CAPITULO I

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

I.1. PROYECTO

I.1.1 Nombre del Proyecto: **Villas Paradise**

Sector: Turismo

I.1.2 Ubicación del Proyecto
Lote 5 manzana 3 Sector Mirador Chahué, Santa Cruz Huatulco, Santa María Huatulco, Oax.

I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto
50 años, mismos que podrán incrementarse en base al mantenimiento periódico y en su caso remodelaciones que pudieran realizarse.

I.1.4 Presentación de la documentación legal:
Copia certificada del acta constitutiva de la empresa promovente
Copia certificada del poder del apoderado legal de la empresa promovente
Copia certificada de la identificación del apoderado legal

I.2 PROMOVENTE

I.2.1 Nombre o razón social:
Casas de Ensueño Huatulco Sociedad Anónima de Capital Variable

I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes (RFC) del promovente:
[redacted]

I.2.3 Nombre del Representante legal
Lanny Christopher Berner

1.2.4 Cargo del representante legal
Administrador único

I.2.5 Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír
[redacted]

I.3 Datos generales de los responsables del estudio de impacto ambiental

I.3.1 Nombre o razón social**:**
Ing. Francisco Alberto García Castillo
Ing. Carlos Alberto Garcia Mendoza
[redacted]

Lo testado corresponde al domicilio y RFC, datos personales con Fundamento en el Artículo 116, párrafo primero de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública (LGTAIP) y 113, fracción I de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública (LFTAIP).

I.3.3 Nombre del responsable técnico de la elaboración del estudio de impacto ambiental:

[redacted]

I.3.4 Persona autorizada para recibir u oír notificaciones
Ing. Francisco Alberto García Castillo

I.3.5 Dirección del responsable técnico

[redacted]

Lo testado corresponde al domicilio y RFC, datos personales con Fundamento en el Artículo 116, párrafo primero de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública (LGTAIP) y 113, fracción I de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública (LFTAIP).

CAPITULO II

Descripción del proyecto

Índice del Capítulo II

II.1 Información general del proyecto

II.1.1 Naturaleza del proyecto
II.1.2 Selección del sitio
II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización
- II.1.3.1 Análisis del predio, dimensiones del proyecto y superficies de ocupación
- II.1.3.2 Coordenadas del proyecto

II.1.4 Inversión requerida
II.1.5 Uso actual del suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias
II.1.6 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

II.2 Características particulares del proyecto

II.2.1 Programa general de trabajo
- II.2.1.1 Plazo de ejecución

II.2.2 Obras y actividades a realizar
II.2.2.1 Actividades preliminares
II.2.2.2 Etapa de construcción
- II.2.2.2.1 Construcción de las terrazas y superficies de desplante de las edificaciones
- II.2.2.2.2 Etapa de construcción (subestructura - cimentación)
- II.2.2.2.3 Etapa de construcción (edificación)
- II.2.2.2.4 Construcción (acabados)
- II.2.2.2.5 Construcción (obras exteriores**)**
- II.2.2.2.6 Construcción (instalaciones internas y servicios)

II.2.3 Etapa de operación y mantenimiento
II.2.4 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto.
II.2.5 Descripción de obras asociadas al proyecto
- II.2.5.1 Actividades de protección al cauce del arroyo y su zona federal
- II.2.5.2 Actividades de protección a los individuos de mangle localizados en la Zona federal marítimo terrestre federal
- II.2.5.3 Construcción de escaleras de acceso público a la playa

II.2.6 Etapa de abandono del sitio
II.2.7 Utilización de explosivos
II.2.8 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera
II.2.9 Infraestructura para el manejo y disposición adecuada de los residuos

Descripción del proyecto

II.1 Información general del proyecto

Villas Paradise es un proyecto en el cual se pretenden construir 13 unidades habitacionales unifamiliares, con un concepto básico de desplante sobre columnas similar a los palafitos, tanto en las villas, andadores y áreas comunes reduciendo el contacto con el suelo, para minimizar cortes y rellenos, ya que el sitio tiene fuertes pendientes y de esta forma se puede mantener al máximo la topografía del lugar y por consecuencia se logra el sostenimiento tanto de la vegetación bajo esas superficies, integrando amplias superficies que se mantendrán en estado natural y así como permitir el paso libre de fauna nativa.

El desplazamiento interno entre las villas será a través de andadores sin circulación vehicular, ya que los vehículos serán estacionados en la entrada del conjunto.

Complementa el proyecto una alberca con camastros para uso de los habitantes del conjunto, con un sendero hacia la playa desplantado igualmente sobre pilares

El promovente por voluntad propia cede una franja de 3 metros de ancho desde la calle hasta la Zona Federal Maritimo Terrestre en la colindancia oeste del terreno, para destinarla a acceso público peatonal a la playa, comprometiéndose también a construir escaleras y rampas accesibles para los visitantes a la playa.

El terreno donde se pretende desplantar el proyecto, forma parte del lote 5 manzana 3 del Sector Mirador Chahue en Santa Cruz Huatulco, Santa María Huatulco, Oax., que tiene una superficie total de 52,379.16 metros cuadrados y donde en una fracción de 37,286.10 metros cuadrados (superficie a desarrollar 1 y superficie a desarrollar 2) se viene ejecutando el proyecto Paradise Cove Condo Hotel, que cuenta con autorización en materia de impacto ambiental vigente a la fecha de esta presentación.

De los 15,093.06 metros cuadrados restantes actualmente considerados por el promovente zona de reserva, el proyecto denominado Villas Paradise pretende ocupar 5,955.4 metros cuadrados, que representan un porcentaje del 39.46 % de esa superficie, manteniendo en estado natural 9,137,52 metros cuadrados, es decir el 60.54 % restante.

II.1.1 Naturaleza del proyecto

El terreno tiene su origen en la compraventa realizada de origen al Fondo Nacional de Fomento al Turismo (FONATUR), el cual es un Fideicomiso creado mediante publicación en el Diario Oficial de la Federación el 28 de enero de 1974; a partir de esa fecha, su finalidad ha sido participar en la programación, fomento y desarrollo del turismo, de acuerdo con lo dispuesto por la Ley General de Turismo, la Ley de Planeación y las normas, prioridades y políticas que determine el Ejecutivo Federal a través de la Secretaría de Turismo, siendo sus principales funciones las siguientes:

1. Crear y consolidar centros turísticos conforme a los planes maestros de desarrollo, en los que habrá de considerarse los diseños urbanos y arquitectónicos de la zona, preservando el equilibrio ecológico y garantizando la comercialización de los servicios turísticos, en congruencia con el desarrollo económico y social de la región.

2. Elaborar estudios y proyectos que permitan identificar las áreas territoriales y de servicios susceptibles de ser explotadas en proyectos productivos y de inversión en materia turística.

3. Coordinar con las autoridades federales, estatales y municipales, las gestiones necesarias para obtener y simplificar las autorizaciones, permisos o concesiones que permitan el desarrollo de proyectos turísticos, así como la prestación de servicios.

4. Ejecutar obras de infraestructura y urbanización, y realizar edificaciones e instalaciones en centros de desarrollo turístico, que permitan la oferta de servicios turísticos, tomando en cuenta las necesidades de las personas con discapacidad.

5. Promover la creación de nuevos desarrollos turísticos en aquellos lugares que, por sus características naturales y culturales, representan un potencial turístico.

6. Adquirir, fraccionar, vender, arrendar, administrar y, en general, realizar cualquier tipo de enajenación de bienes muebles e inmuebles que contribuyan al fomento sustentable del turismo.

7. Participar con los sectores público, social y privado en la constitución, fomento, desarrollo y operación de fideicomisos o empresas dedicadas a la actividad turística, cualquiera que sea su naturaleza jurídica.

El Centro Integralmente Planeado (CIP) de Bahías de Huatulco, conforma desde su creación en la década de los 80’s el principal sitio de oferta turística en la costa del estado de Oaxaca; su desarrollo ha permitido desarrollar una importante oferta turística para la entidad y el país, que se maneja en distintas vertientes complementarias, como son: la infraestructura urbana, de servicios, oferta hotelera, de diversión y esparcimiento, zonificación para educación, industria ligera, para vivienda urbana media, alta, residencial y turística hotelera entre otros.

El proyecto **Villas Paradise** se pretende ejecutar en una porción sin desarrollar del Lote 5 manzana 3 Sector Mirador Chahué, Santa Cruz Huatulco, Santa María Huatulco, Oax., que se encuentra inscrito en los usos de suelo urbano y dentro de los lineamientos del Plan de Desarrollo Urbano y del sector turismo de Bahías de Huatulco, cumpliendo en lo requerido en cuanto a superficies mínimas, densidades, coeficientes e imagen urbana establecidos, en las Leyes Federales, Reglamentos Municipales, Estatales, de Desarrollo Urbano, Reglamentos de Construcción y de

Fraccionamientos, entre otros; creando una arquitectura imaginativa, respetuosa del entorno y de la más alta calidad de construcción y detalle, a fin de respetar y preservar el entorno natural afectando lo menos posible las cualidades naturales del lugar.

El compromiso del promovente al adquirir un predio en el CIP Huatulco es:

- Respetar y preservar el entorno natural afectando lo menos posible las cualidades naturales del lugar.
- El cumplimiento cabal del reglamento asignado al predio que se está adquiriendo, particularmente: el uso de suelo, la densidad, la capacidad, el coeficiente máximo de ocupación de suelo, el coeficiente máximo de utilización del suelo, las restricciones en linderos, la altura y niveles máximos permitidos, así como cajones de estacionamiento que se deberán proporcionar.
- El cumplimiento de los lineamientos de diseño e imagen urbana establecidos para el Conjunto.
- El cumplimiento de las Leyes y Reglamentos Municipales y Estatales de Desarrollo Urbano, de Construcciones y de Fraccionamientos, entre otros.

II.1.2. Selección del sitio

Antecedentes: En los años ochenta el gobierno mexicano en la búsqueda de impulsar actividades económicas para captar ingresos y generar empleos, que a la par propiciaran el desarrollo del país identifico regiones potenciales de desarrollo en el ramo turístico en la costa del Pacífico y el Caribe mexicano, seleccionando como los más prometedores a Huatulco en el estado de Oaxaca y a Cancún en Quintana Roo.

En Huatulco fueron consideradas sus bahías y la ausencia de grandes asentamientos humanos, visualizando que la actividad turística funcionaría como un elemento detonador del desarrollo regional de la Costa de Oaxaca, además de constituir un factor relevante para la diversificación de la oferta turística nacional. Con este planteamiento se expropiaron y destinaron 21,163.41 hectáreas al Proyecto Huatulco, disponiendo el 72.60% a la preservación ecológica, 2.40% a las actividades agropecuarias, 4.30% de esa superficie al aeropuerto, a los usos turísticos el 5.4% y el 15.30% restante se dedica a usos urbanos.

Muestra del éxito de esta iniciativa es que a la fecha Huatulco ha conquistado un fuerte posicionamiento en el turismo nacional e internacional, que llega por carretera, por vía aérea y marítima, siendo el turismo carretero el que más visitantes aporta.

Para la selección del sitio del proyecto Villas Paradise se tomaron en cuenta las siguientes consideraciones:

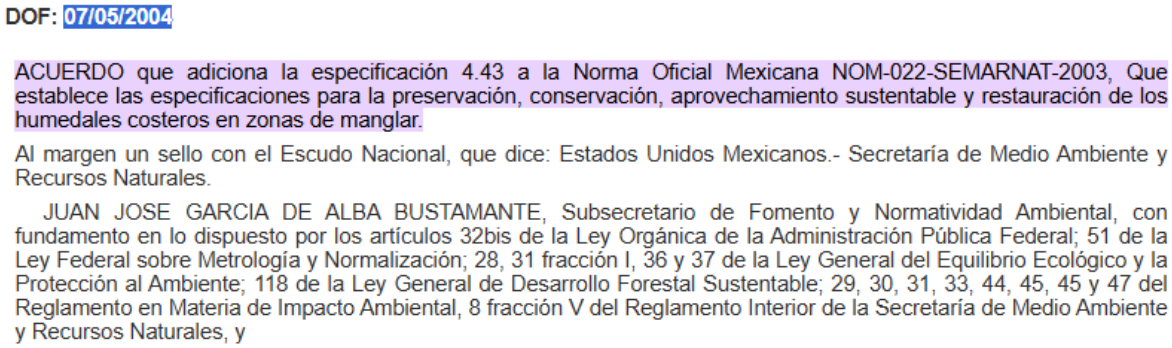
Legales

- El predio es propiedad privada con escritura inscrita en el registro público de la propiedad.

- El predio cuenta con el uso de suelo urbano adecuado para el proyecto que se pretende construir.
- El propietario no se encuentra impedido legalmente para llevar a cabo el proyecto.

Ambientales

- El predio **no se encuentra dentro de ninguna área protegida**
- El Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) ubica el proyecto en la región ecológica 8.15 dentro de la Unidad Ambiental Biofísica No. 144 denominado “Costas del Sur del Este de Oaxaca”; donde el turismo es un elemento asociado al desarrollo de la región**.**
- El sitio se encuentra dentro del Desarrollo Turístico de Bahías Huatulco, que ha asignado al Sector Mirador Chahue usos residenciales turísticos y turísticos hoteleros, compatibles con los criterios de aprovechamiento que el FONATUR realizo a través del Instituto de Ecología A.C. en 1982, donde se establecen las bases de aprovechamiento, conservación y protección, que posteriormente sirvieron de base para la elaboración del Plan de Desarrollo de Bahías de Huatulco.
- No se generan impactos ambientales distintos a los que se detectan en la zona de estudio
- Se integra en la revisión de esta MIA, el Acuerdo de fecha 07/05/2004 publicado en el Diario Oficial de la Federación que adiciona la especificación 4.43 a la 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, para quedar como sigue: *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.*



DOF: 07/05/2004

ACUERDO que adiciona la especificación 4.43 a la 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.

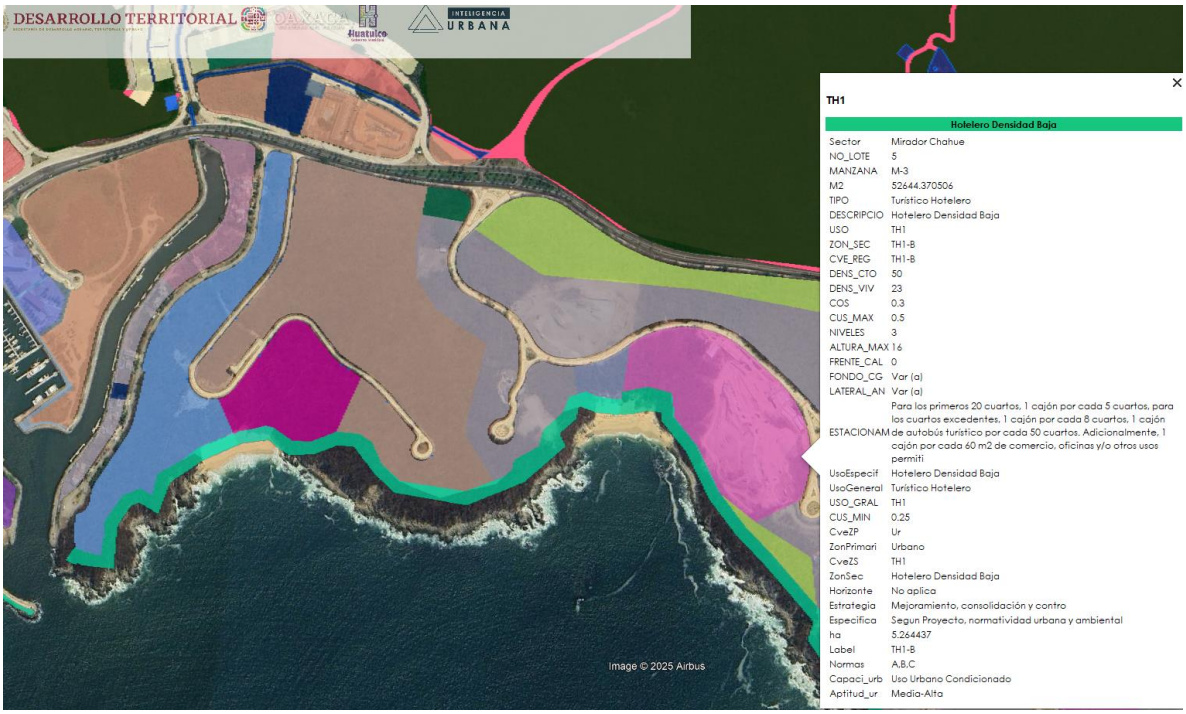
Al margen un sello con el Escudo Nacional, que dice: Estados Unidos Mexicanos.- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

JUAN JOSE GARCIA DE ALBA BUSTAMANTE, Subsecretario de Fomento y Normatividad Ambiental, con fundamento en lo dispuesto por los artículos 32bis de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; 51 de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización; 28, 31 fracción I, 36 y 37 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente; 118 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable; 29, 30, 31, 33, 44, 45, 45 y 47 del Reglamento en Materia de Impacto Ambiental, 8 fracción V del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, y

Copia de la publicación del Diario Oficial de la Federación

Técnicos

- El predio del proyecto está localizado en un sitio destinado a los asentamientos humanos con uso de suelo acorde a lo establecido en el Programa de Desarrollo Urbano del centro de población Bahías de Huatulco publicado en el Diario Oficial del estado de Oaxaca el 12 de diciembre del 2024, como se observa en la siguiente imagen



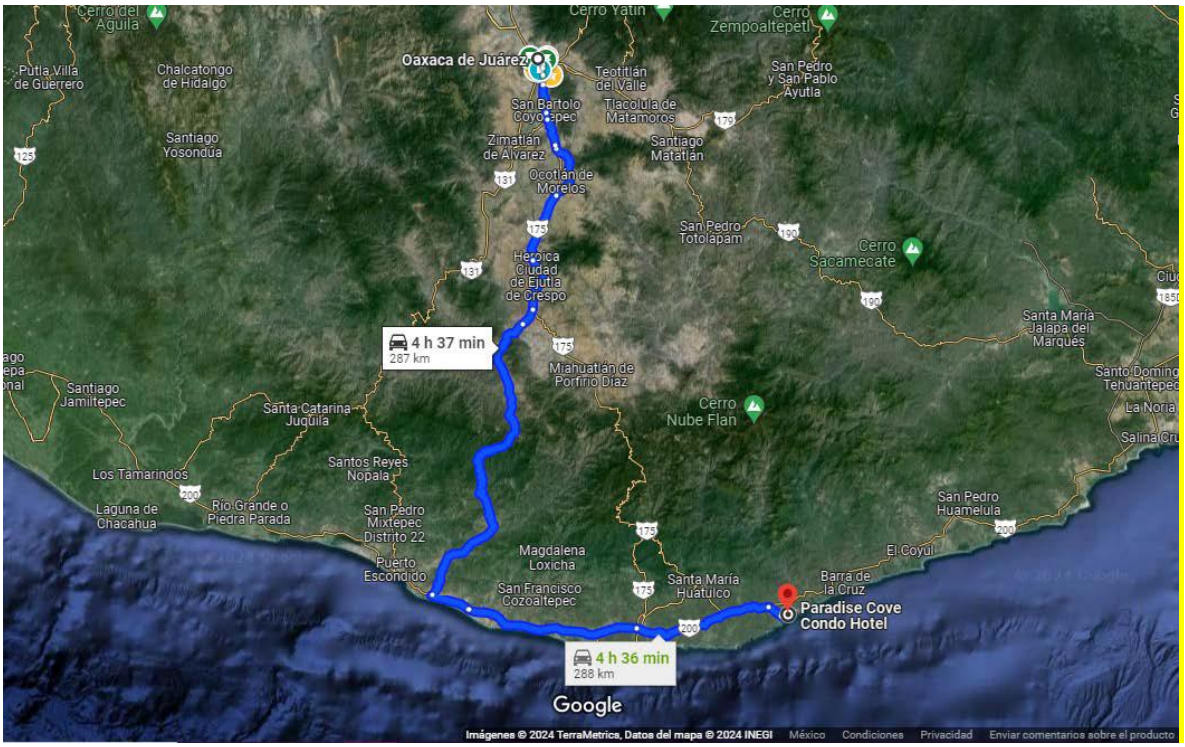
- En seguimiento al párrafo anterior, el sector Mirador Chahue y a su vez el predio cuenta con todos los servicios de infraestructura básica en excelente estado de mantenimiento y listos para su utilización.
- Se contará con proyectos arquitectónicos acordes a la imagen prevista para esa zona turística.

Socioeconómicos

- El proyecto genera en todas sus etapas empleos temporales y permanentes, adquisición de materiales de la construcción, arrendamiento de maquinaria, empleo de servicios técnicos especializados
- Existirá derrama económica en la región, específicamente en el Municipio de Santa María Huatulco, Oaxaca y municipios colindantes.
- Aportaciones a los fondos de pagos sociales de los trabajadores.

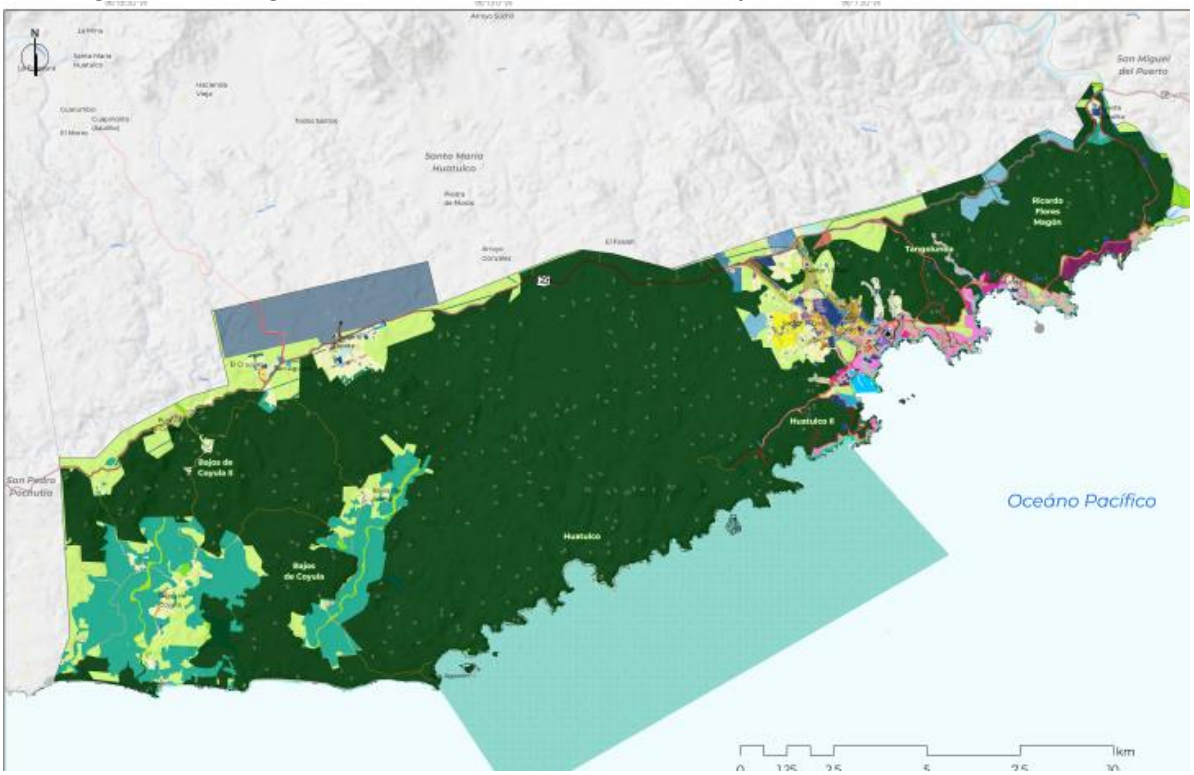
I.1.3. Ubicación física del proyecto y planos de localización

La zona de estudio se encuentra ubicada en el Estado de Oaxaca, a 261 kilómetros de distancia de la capital, en el Municipio de Santa María Huatulco y en la zona turística de las Bahías de Huatulco, particularmente en el sector conocido como Sector Mirador Chahue, en el lote 5 de la Manzana 3; en la siguiente imagen se observa la macro localización del sitio del proyecto.



Ruta de la capital del estado al sitio donde se ubica el predio

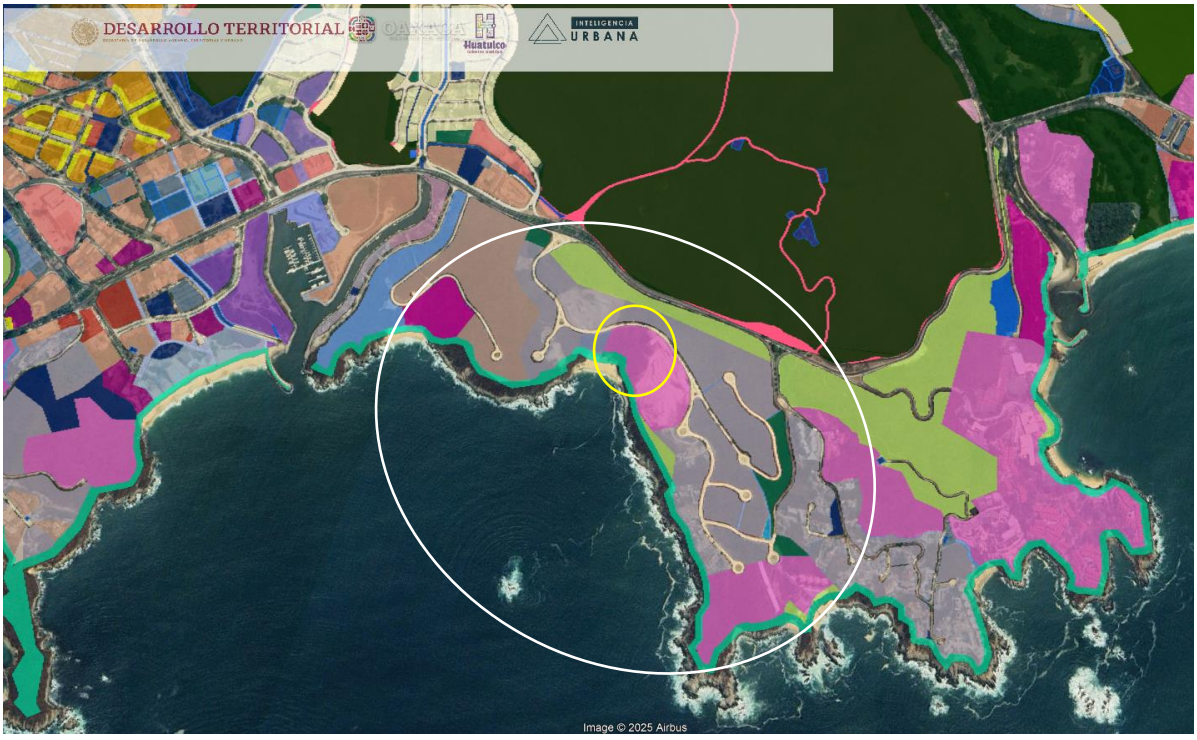
El desarrollo turístico comprende una franja de terreno de aproximadamente 30 Km. de longitud a lo largo de la costa, abarcando una superficie total de 21,163.41 Ha.



Se limita geográficamente:
Al este por el río Copalita, colindando con el municipio de San Miguel del Puerto;

Al norte con una línea quebrada paralela a la carretera federal 200 y colindando con terrenos propiedad del municipio de Santa María Huatulco
Al oeste con el municipio de Pochutla y Al sur con el litoral del Océano Pacífico

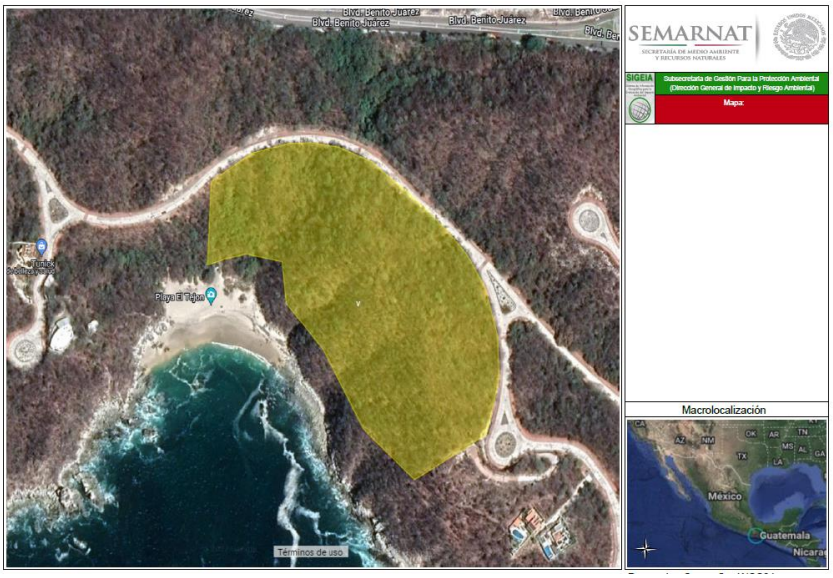
La siguiente imagen obtenida del Programa de Desarrollo urbano, muestra el sector Mirador Chahue (circulo blanco), así como su lotificación y en el círculo se localiza el sitio del proyecto.



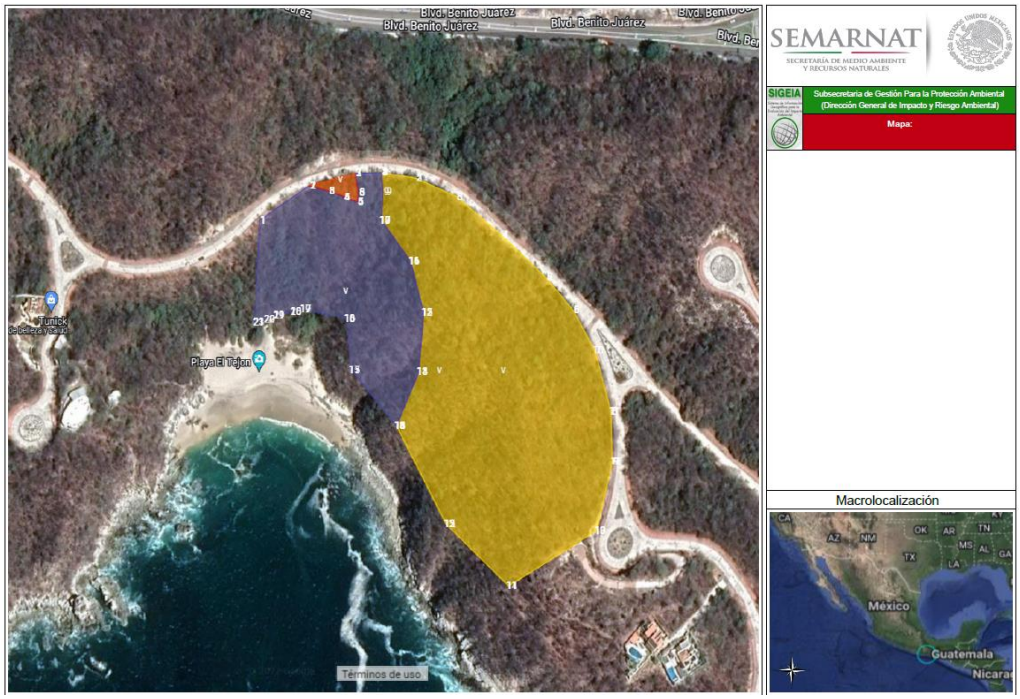
Sector Mirador Chahue

El promovente es propietario de un predio que tiene una superficie total de 52,379.16 metros cuadrados que se observa en la siguiente imagen.

II.1.3.1 Análisis del predio, dimensiones y superficies de ocupación

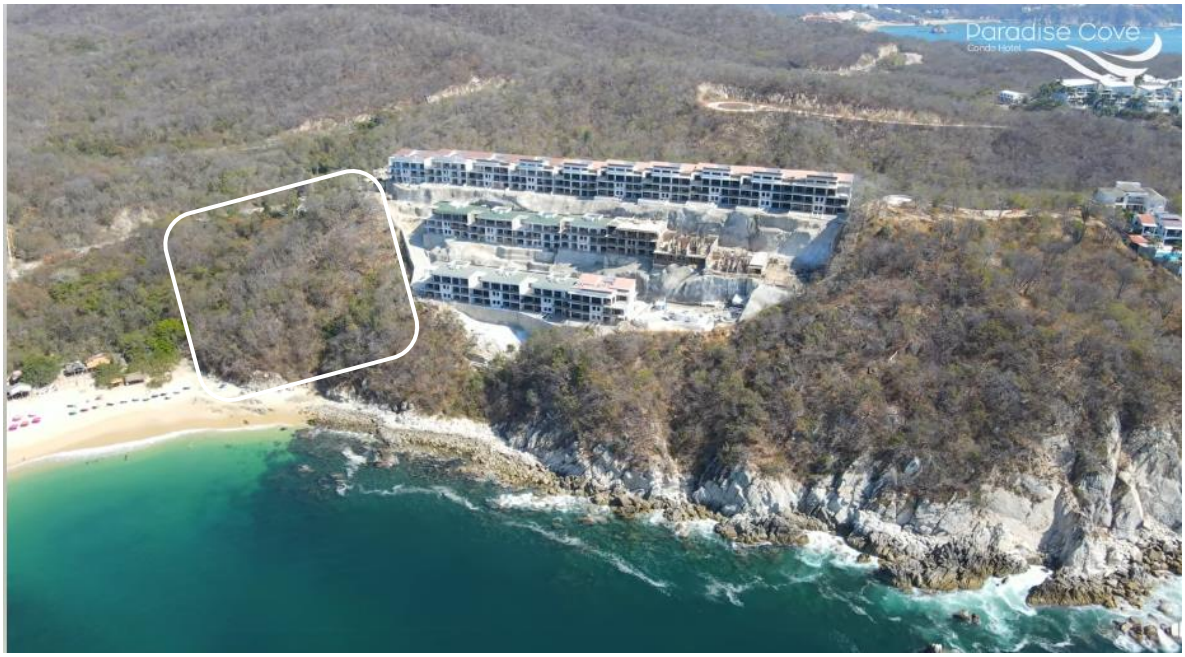


El polígono amarillo identifica los 52,379.16 metros cuadrados del lote 5 de la manzana 3 del Sector Mirador Chahue en bahías de Huatulco, Oaxaca; de esa superficie, un 71.18 %, es decir 37, 286.10 metros cuadrados, se han destinado al proyecto que se denomina Paradise Cove Condo Hotel y la superficie restante, con 15,093.06 metros cuadrados (28.82 %) se ha mantenido como reserva natural, quedando dichas superficies de la siguiente manera:



Las superficies color naranja y amarillo identifican las superficies 37, 286.10 metros cuadrados identifican el proyecto Paradise Cove Condo hotel y la superficie morada identifica el área de reserva donde se solicita la autorización en materia de Impacto Ambiental para realizar el proyecto Villas Paradise.

La superficie denominada como reserva natural con 15, 093.06 metros cuadrados cuenta con vegetación forestal de selva baja caducifolia caracterizada por su desarrollo en regiones cálidas subhúmedas con lluvias en verano, donde la precipitación anual oscila entre 1 000 y 1 250 mm variando por región y la temperatura media anual es de 25.9 a 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 de los 0 a los 160 msnm.



Aspecto del lote 5 de la manzana 3 del Sector Mirador Chahue en bahías de Huatulco, Oaxaca, donde se observa el avance de la construcción del proyecto Paradise Cove Condo hotel y en el rectángulo blanco la localización del proyecto Villas Paradise que se presenta a revisión.

En la duna costera de la Zona Federal Marítimo Terrestre (ZFMT) existe un grupo de 5 individuos de mangle pertenecientes a la especie laguncularia racemosa (mangle blanco) y conocarpus erectus (mangle botoncillo), tres del primero y dos de la segunda especie, precisando nuevamente que se encuentran fuera de la propiedad del promovente.

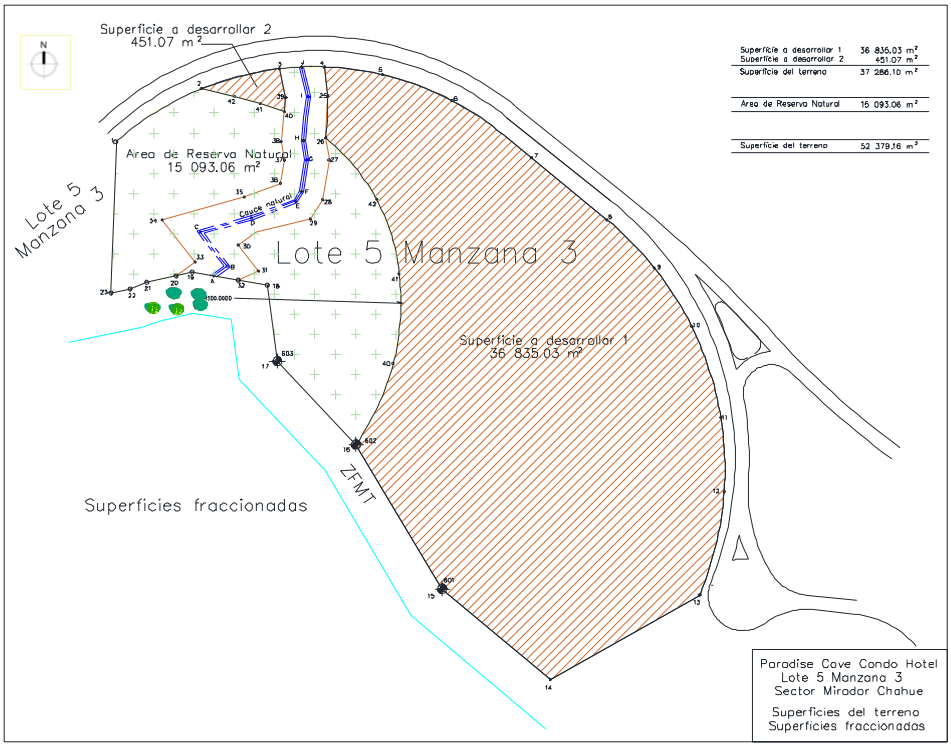
- Se observan únicamente 5 ejemplares en regular estado de conservación, sin retoños o ejemplares pequeños en su perímetro.

- El terreno se observa sensiblemente seco a lo largo del año, sin embargo se tiene un cauce natural de corta dimensión, por donde escurren pequeños volúmenes de agua en temporada de lluvia.

- La diferencia de niveles entre la pleamar con la base de los mangles tiene un promedio de 2.5 metros con una duna arenosa de por medio por lo que no son ubicables o recordadas mareas que inunden el manglar.

Este conjunto de individuos ha sido afectado presumiblemente por la afectación antropogénica de desarrollo urbano que viene realizándose desde el inicio de la construcción del Centro de Población Bahías de Huatulco, ya que la microcuenca original que irrigaba este humedal se vio seccionada y reducida desde el año 1985 inicialmente con la construcción de la Vialidad Santa Cruz - Tangolunda y posteriormente por actividades comerciales de terceros tanto en ZFMT y playa.

A continuación se presenta una imagen donde se observan las distintas superficies antes mencionadas así como la ubicación de los individuos de mangle.



Distintas superficies en el lote 5 Manzana 3 del sector Mirador Chahue, descritas anteriormente

Centro de población Bahías de Huatulco y la ubicación del proyecto Villas Paradise

El polígono color amarillo identifica la superficie donde se pretende edificar el proyecto y que será sujeto a solicitud parcial de cambio de uso de suelo forestal

De las características ambientales dentro del predio donde se pretende llevar a cabo el proyecto se puede mencionar lo siguiente:

- Atraviesa un escurrimiento intermitente que capta la precipitación pluvial puntual sobre la microcuenca en temporada de lluvias

- De acuerdo con los levantamientos forestales realizados, el Uso de suelo y vegetación, el predio mantiene Vegetación de Selva baja caducifolia.

- El terreno colinda con la Zona Federal Maritimo Terrestre en la Playa Tejón (Océano Pacifico)

De las características ambientales fuera del predio donde se pretende llevar a cabo el proyecto se puede mencionar lo siguiente:

- Se viene desarrollando por el mismo promovente, al este de la superficie en manifiesto un desarrollo inmobiliario de 22 edificios habitacionales, vialidades y amenidades que a la fecha de elaboración de esta MIA-P tiene un avance aproximado del 60%; este desarrollo denominado Paradise Cove Condo hotel, cuenta con todos los servicios urbanos como son agua potable a pie de lote y por consecuencia en cada edificio, al igual que en lo referente al drenaje sanitario, captación y desalojo de la precipitación pluvial, energía

eléctrica, alumbrado, así como acceso al predio por calle pavimentada y banquetas; lo antes mencionado implica afectaciones ambientales por la presencia humana permanente.

En el polígono amarillo se muestra la ubicación aproximada
del sitio de la MIA-P que se manifiesta

- En terrenos cercanos del mismo sector Mirador Chahue se mantiene Vegetación de Selva baja caducifolia, como puede observarse en la fotografía anterior

- En la zona federal marítimo terrestre fuera de la propiedad privada, se tiene vegetación forestal y se localizan 5 ejemplares de mangle; que no constituyen una comunidad de vegetación de manglar ni forman parte de un humedal costero, ya que se han desarrollado en un suelo arenoso y de limo salobre que no sufre inundaciones de agua dulce, ni recibe aportaciones de agua de mar, ya que se localizan a casi tres metros de altura sobre el nivel del mar.

- La playa Tejón es ampliamente frecuentada por turistas y población local, existen comercios informales no regulados, con palapas, lonas, sillas y mesas en la playa y zona federal marítimo terrestre, sin contar con servicios públicos ni sanitarios.

Vista hacia el mar (al sur), las sombrillas instaladas son de particulares

Vista desde el mar hacia el terreno (al noreste)

Vista hacia el oeste, las sombrillas instaladas son de particulares

Aspecto de instalaciones irregulares ocupando
Zona Federal Maritimo terrestre y propiedad particular en Playa Tejón

El predio propiedad del promovente es utilizado como acceso a la playa encontrando veredas que lo cruzan dañando la vegetación, ya que no se encuentra definido el acceso público a esta, se observa basura y defecación al aire libre.

Sanitarios construidos irregularmente en terreno colindante,
donde se defeca alaire libre sin ningun protocolo sanitario

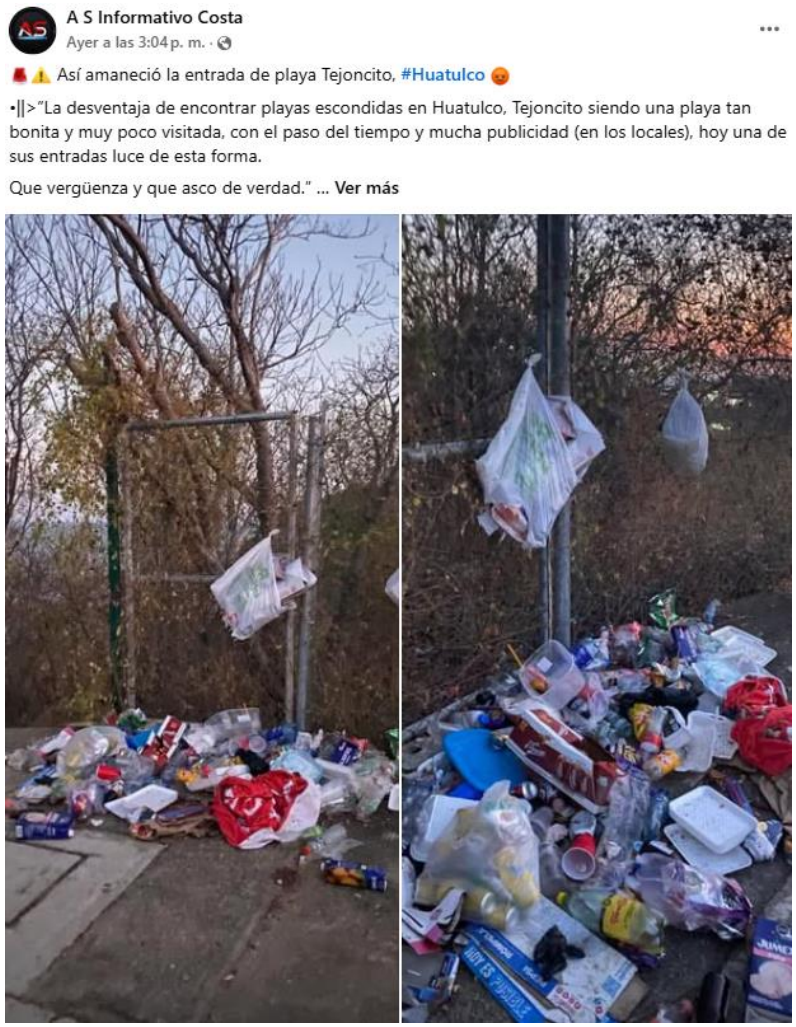
Acceso a sanitarios construidos irregularmente en terreno colindante

Vereda de acceso a la playa

Letrero que señala la vereda de acceso

Vereda de acceso a la playa

Contenedor para basura



Información de un medio electrónico local de información

En el rectángulo ZFMT en proceso de concesión, existe invasión irregular por parte de terceros

En el rectángulo ZFMT en proceso de concesión, existe invasión irregular por parte de terceros

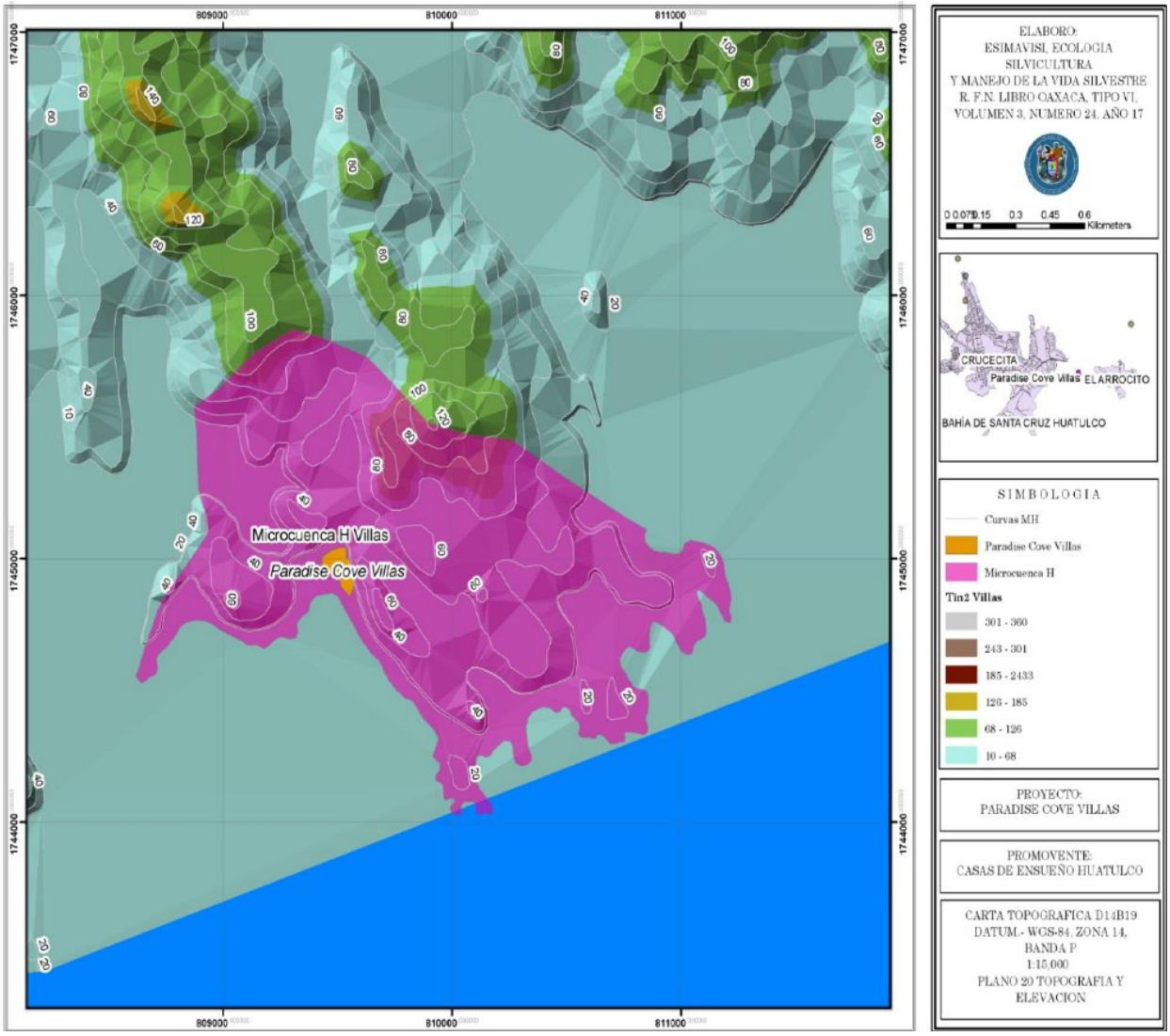
Aspecto de las invasiones tanto en Zona Federal Maritimo terrestre como en superficies particulares

Aspecto de las invasiones tanto en Zona Federal Maritimo terrestre como en superficies particulares

Identificación del sitio y definición de objetivos y metas

Topografía

La topografía del sitio es accidentada y va desde el nivel cero al nivel del mar hasta los 28 metros de altura en una distancia aproximada de 110 metros, dentro del predio se localiza un cauce natural con escurrimiento de temporal, mismo que ha sido seccionado por los trabajos de urbanización desde el inicio del Desarrollo turístico hace más de 35 años, por lo que el escurrimiento es prácticamente local.



Elevaciones en la microcuenca hidrográfica en el proyecto Paradise Villas
Información de ESIMAVISI

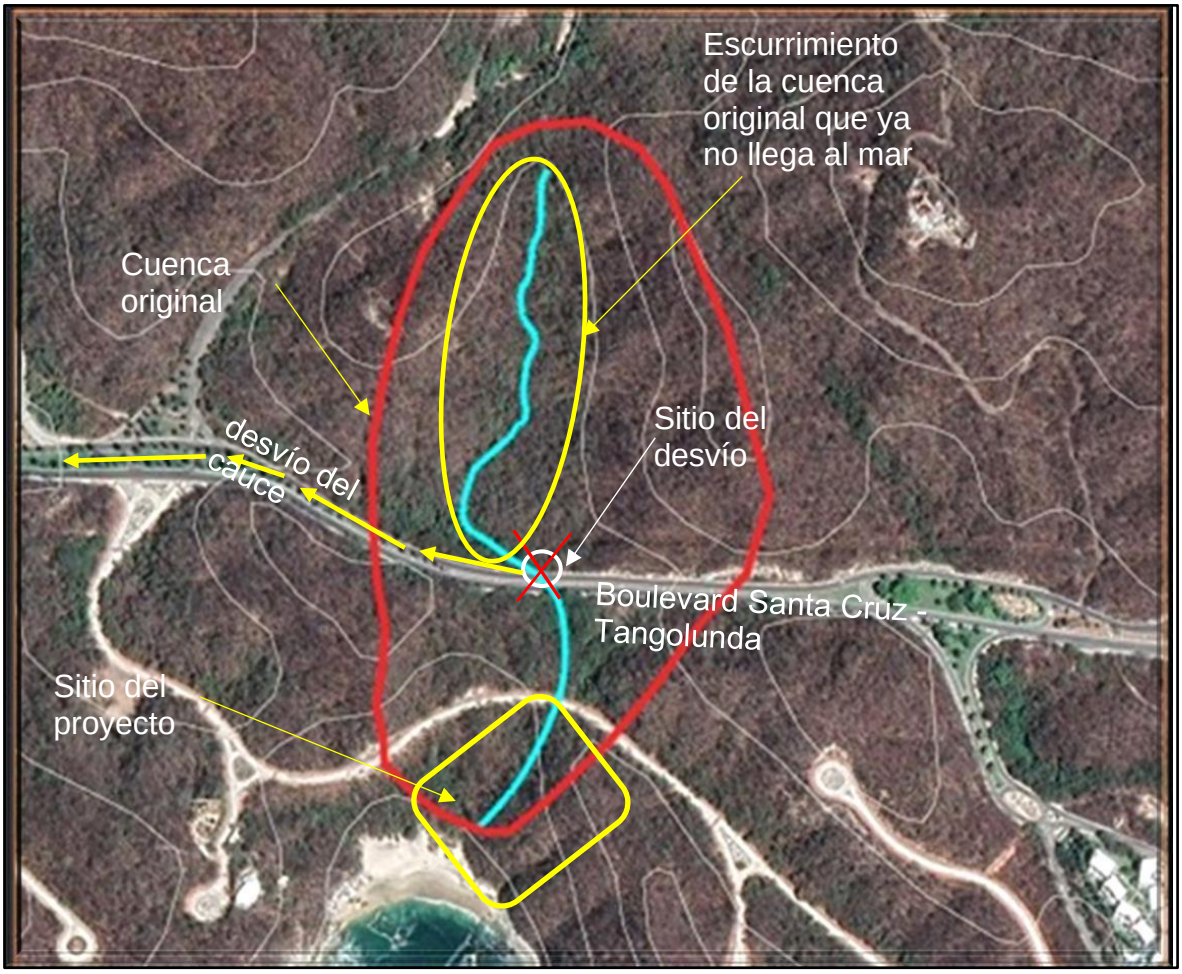
A continuación se muestra la imagen de la topografía del sitio del proyecto y la ubicación de ejemplares de mangle fuera de la propiedad privada que se identifica con una línea discontinua.

Topografía del sitio del proyecto; en verde se representan
los árboles de mangle en la zona federal marítimo terrestre colindante
(elaboración Topógrafo Manuel Benítez)

Hidrología

Delimitación de la cuenca y caracterización morfométrica

Con base en la cartografía 1:50 000 del INEGI, utilizando el mapa digital V.6 y SIATL, se procedió a trazar la divisoria de aguas de la cuenca hidrográfica del arroyo de temporal que atraviesa el sitio del proyecto



Divisoria de aguas de la cuenca hidrográfica del arroyo de temporal que atraviesa el sitio del proyecto (elaboración de Construcciones GUIAAJ SA de CV); *se anexa estudio hidrológico elaborado para este cauce*

Es importante mencionar que para delimitar la cuenca, los estudios hidrológicos consideraron la superficie de la cuenca original determinada por el INEGI, una vez delimitada la cuenca se procedió a recorrerla ubicando que el arroyo en sus condiciones originales tenía una longitud aproximada de 782 metros, sin embargo fue seccionado durante la construcción del Boulevard Santa Cruz – Tangolunda, para proteger de los escurrimientos pluviales dicha vialidad, misma que se constituye en la arteria vial principal del desarrollo turístico.

En la imagen anterior se observa un círculo blanco tachado, que ubica el desvío y canalización del escurrimiento del arroyo conduciéndolo hacia otra microcuenca para descargarlo en un canal pluvial en el sector O de la misma localidad, lo cual

redujo en casi 500 metros la longitud del escurrimiento, quedando únicamente la captación pluvial local al sur del boulevard.

Posteriormente a la construcción del antes mencionado boulevard, se realizó la urbanización del sector Mirador Chahue, seccionando nuevamente el escurrimiento, aunque permitiendo su paso a través de una tubería de concreto de 60 centímetros bajo la vialidad, quedando dicho cauce con una longitud final de aproximadamente 130 metros, que capta precipitación local y escurrimiento pluvial de una vialidad de aproximadamente 300 metros de largo, sin embargo los cálculos hidráulicos e hidrológicos se consideraron con el volumen total del escurrimiento de la cuenca para dar cumplimiento a la normatividad de CONAGUA, aunque evidentemente los volúmenes de escurrimiento son sensiblemente reducidos por las afectaciones antes mencionadas.

Antecedentes

El lote 5 de la manzana 3 del Sector Mirador Chahue en Santa Cruz Huatulco, municipio de Santa María Huatulco, Pochutla, Oaxaca, cuenta con una superficie de 52, 379.16 metros cuadrados.

El 7 de abril del 2022 se ingresó a la oficina de representación de la SEMARNAT en el estado de Oaxaca la manifestación de impacto ambiental para desarrollar el proyecto inmobiliario denominado Paradise Cove Condo Hotel, manifestando que la superficie que se someterá a cambio de uso de suelo seria de 37,286.10 metros cuadrados.

La Manifestación de Impacto Ambiental del proyecto inmobiliario denominado Paradise Cove Condo Hotel fue autorizada de manera condicionada mediante oficio SEMARNAT-UGA-1602-2022 y se viene ejecutando sin que el proyecto haya sufrido modificaciones.

Datos técnicos

- Superficie del terreno 52, 379.16 metros cuadrados.

- De acuerdo a lo autorizado, el proyecto Paradise Cove Condo hotel se desarrolla en una superficie de 37286.10 metros cuadrados y se mantienen en estado forestal 15093.06 metros cuadrados.

Los parámetros de densidad COS, CUS y altura de acuerdo a la autorización S.G.P.A. /DGIRA/DG/1253/09, de impacto ambiental recibida para el sector mirador Chahue son los siguientes

CLAVE USO	USO	DENSIDAD		COS	CUS		ALTURA MÁXIMA	
		CTOS/HA	VIV/HA		MAX	MIN	METROS	NIVELES
ET1-b	Equipamiento y Servicios Turísticos densidad baja	--	--	30%	0.3	0.15	5	1
RTM1-b	Residencial Turístico Multifamiliar densidad baja	50	10	40%	0.6	0.3	14	2
RTM1-a	Residencial Turístico	20	4	25%	0.25	0.13	12	2
RTU1-a	Residencial Turístico Unifamiliar densidad baja	--	13	40%	0.6	0.3	14	2
TH1-b	Turístico Hotelero densidad baja	50	--	30%	0.5	0.25	16	3

Cuadro de referencia obtenido de la autorización S.G.P.A. /DGIRA/DG/1253/09, correspondiente a: Modificación al Proyecto Residencial Mirador Chahue en Huatulco, Oaxaca.

Al analizar el cuadro anterior y si consideramos que el lote tiene una superficie total de 52, 379.16 metros cuadrados con uso turístico hotelero de densidad baja (TH!-b) con una densidad permitida de 50 cuartos por hectárea tenemos que se permiten 277 cuartos, proyectándose en el proyecto Paradise Cove Condo Hotel 220 cuartos teniendo un remanente de 57 cuartos. De estos 57 cuartos antes mencionados el

proyecto Villas Paradise ocuparía 26 en sus 13 villas con lo cual no se alcanzan (57 cuartos remanentes) los límites permitidos para la superficie total del lote, siendo viable el proyecto en cuanto a densidad, misma que para características de imagen y densidad deberán ser aprobadas por el FONATUR, obteniendo igualmente la correspondiente Licencia de Construcción Municipal, posteriormente a la autorización ambiental correspondiente.

El terreno donde se pretende desarrollar el proyecto Villas Paradise cuenta con vegetación forestal en toda su superficie (15093.06 metros cuadrados) y se someterá a aprobación para cambio de Uso de Suelo Forestal mediante la presentación de un Estudio Técnico Justificativo una superficie de 5955.54 metros cuadrados de acuerdo a la siguiente tabla, *por lo que se considera mantener en estado natural una superficie de 9137.52 metros cuadrados, es decir un 60.54% del predio.*

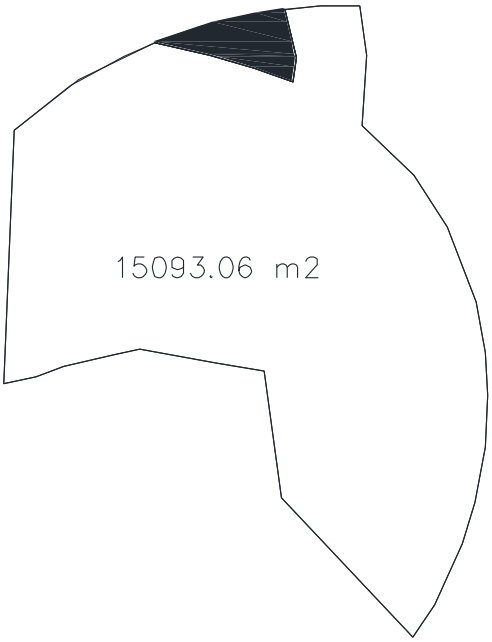
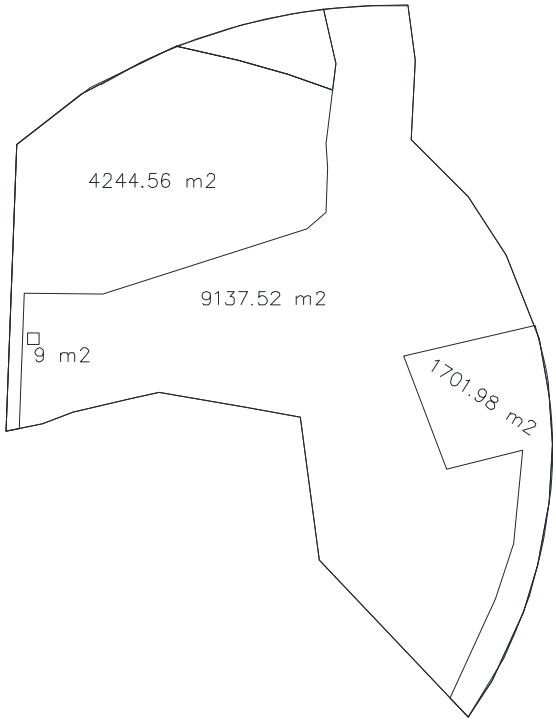


Imagen obtenida del SIGEIA

El polígono amarillo identifica la superficie de la fracción del lote 5 de la manzana 3 del Sector Mirador Chahue donde se pretende realiza el proyecto Villas Paradise, ingresando las coordenadas tomadas en campo al SIGEIA



En esta imagen se identifican las superficies donde se solicitará cambio de uso de suelo:

1. Superficie donde se realizarán obras de edificación (Villas, andadores, estacionamientos y escaleras públicas a la playa con una superficie de 4244.56 m^2
2. Club de playa y andador con una superficie de 1701. 98 m^2
3. Cárcamo con una superficie de 9 m^2

Área de reserva que se mantendrá en estado natural con una superficie de 9137.52 m^2

En esta imagen se identifican al igual que la anterior en naranja la zona de villas, andadores y acceso a la playa, en naranja el club de playa y andador y en morado el cárcamo. En amarillo se representa la superficie que quedara en estado natural.

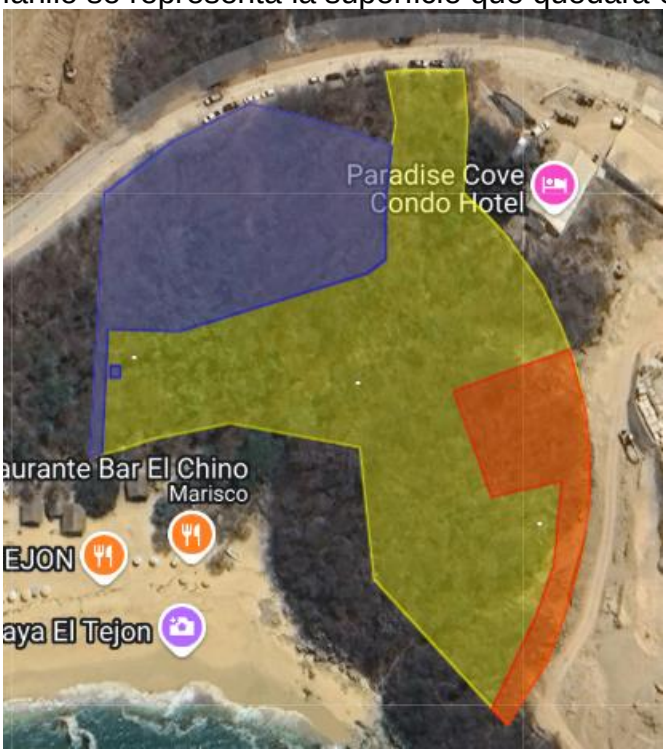


Tabla de ocupación del proyecto

Superficie de ocupación	Destino de la ocupación
4244.56 metros cuadrados	Desplante de 13 espacios habitables (villas), intercomunicación, estacionamiento y escalera publica de acceso a la playa
1701.98 metros cuadrados	Club de playa
9.00 metros cuadrados	Cárcamo de almacenamiento y rebombeo de aguas residuales.
5955.54 metros cuadrados	**Ocupación del terreno con obras**

Es importante mencionar que en la superficie que se pretende cambiar el uso de suelo forestal, las construcciones serán sobre columnas, similares a palafitos, por lo que la afectación directa será puntual y después de concluida la construcción la vegetación podrá recuperarse de forma natural o inducida con especies e individuos nativos, permitiendo con esto nichos de desarrollo de la flora y fauna nativa.
A continuación se presentan las coordenadas de los polígonos antes mencionados, indicando que estas se encuentran en sistema UTM datum WGS84 Zona 14 Banda P, mismas que se anexan en archivo electrónico en formato Excel.

II.1.3.2 Coordenadas del proyecto

Coordenadas que ubican la fracción del lote 5 de la manzana 3 del Sector Mirador Chahue, donde se pretende realizar el proyecto

vértice	X	Y
1	809518.01	1745027.63
2	809514.76	1745042.02
3	809520.29	1745042.57
4	809525.84	1745042.89
5	809531.63	1745042.98
6	809537.11	1745042.92
7	809538.92	1745028.47
8	809537.81	1745007.58
9	809544.56	1745001.60
10	809547.98	1744998.13
11	809550.90	1744994.84
12	809558.25	1744985.08
13	809560.51	1744981.52
14	809563.04	1744977.12
15	809566.86	1744969.15
16	809569.10	1744963.38
17	809570.70	1744958.54
18	809572.86	1744949.91
19	809573.56	1744946.09
20	809573.99	1744943.28
21	809574.36	1744940.03

22	809574.74	1744936.05
23	809574.94	1744933.43
24	809575.14	1744929.61
25	809575.09	1744921.71
26	809574.85	1744917.96
27	809574.71	1744915.24
28	809573.48	1744905.72
29	809572.77	1744901.86
30	809571.96	1744898.06
31	809571.31	1744895.46
32	809570.21	1744891.27
33	809569.10	1744887.67
34	809565.33	1744877.74
35	809563.80	1744874.13
36	809562.24	1744870.81
37	809552.89	1744855.23
38	809513.78	1744896.61
39	809508.70	1744934.44
40	809494.30	1744936.95
41	809471.52	1744940.92
42	809463.53	1744939.09
43	809448.88	1744935.74
44	809440.66	1744932.56
45	809431.07	1744930.59
46	809434.10	1745006.11
47	809453.40	1745021.24
48	809476.07	1745032.07
49	809492.42	1745028.41
50	809505.49	1745024.67
51	809517.22	1745020.53

Superficie 15093.06 m2

Coordenadas UTM WGS 84 Zona 14 Banda P

A continuación se presentan las coordenadas de los polígonos donde se solicita cambio de uso de suelo para la construcción del proyecto Villas Paradise

Villas, andadores, estacionamiento y escaleras públicas a la playa

Vértice	X	Y
1	809434.10	1745006.11
2	809453.40	1745021.24
3	809476.07	1745032.07
4	809492.42	1745028.41
5	809505.49	1745024.67
6	809517.22	1745020.53
7	809515.58	1745005.79
8	809515.41	1744988.35
9	809510.49	1744984.08
10	809456.56	1744966.87
11	809436.07	1744966.99
12	809434.64	1744931.34
13	809431.07	1744930.59

Coordenadas UTM WGS 84 zona 14 Banda P
Superficie 4244.56 m^2

Cárcamo

Vértice	X	Y
1	809436.847	1744956.58
2	809439.847	1744956.58
3	809439.847	1744953.58
4	809436.847	1744953.58

Coordenadas UTM WGS 84 zona 14 Banda P
Superficie 9 m^2

Club de playa y andador

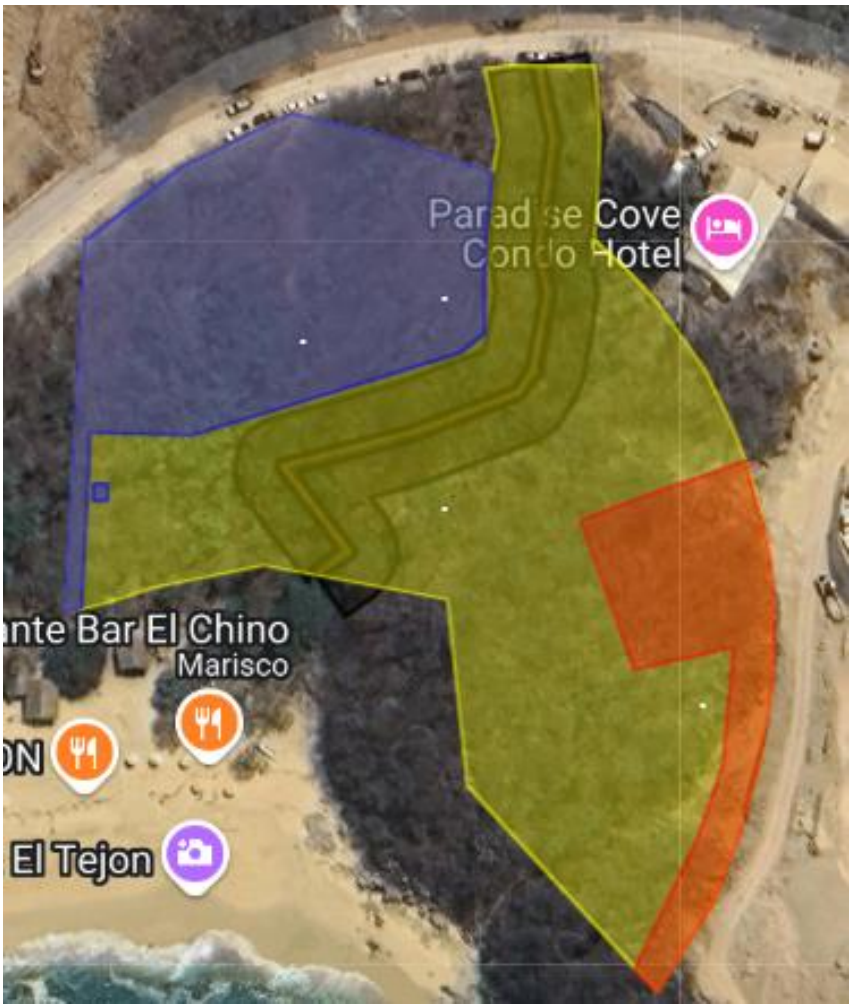
Vértice	X	Y
1	809569.10	1744963.38
2	809572.86	1744949.91
3	809573.56	1744946.09
4	809573.99	1744943.28
5	809574.36	1744940.03
6	809574.74	1744936.05
7	809574.94	1744933.43
8	809575.14	1744929.61
9	809575.09	1744921.71
10	809574.85	1744917.96

11	809574.71	1744915.24
12	809573.48	1744905.72
13	809572.77	1744901.86
14	809571.96	1744898.06
15	809571.31	1744895.46
16	809570.21	1744891.27
17	809569.10	1744887.67
18	809565.33	1744877.74
19	809563.80	1744874.13
20	809562.24	1744870.81
21	809552.89	1744855.23
22	809548.16	1744860.21
23	809560.11	1744886.50
24	809565.01	1744901.10
25	809567.27	1744925.65
26	809547.19	1744920.62
27	809535.91	1744950.46

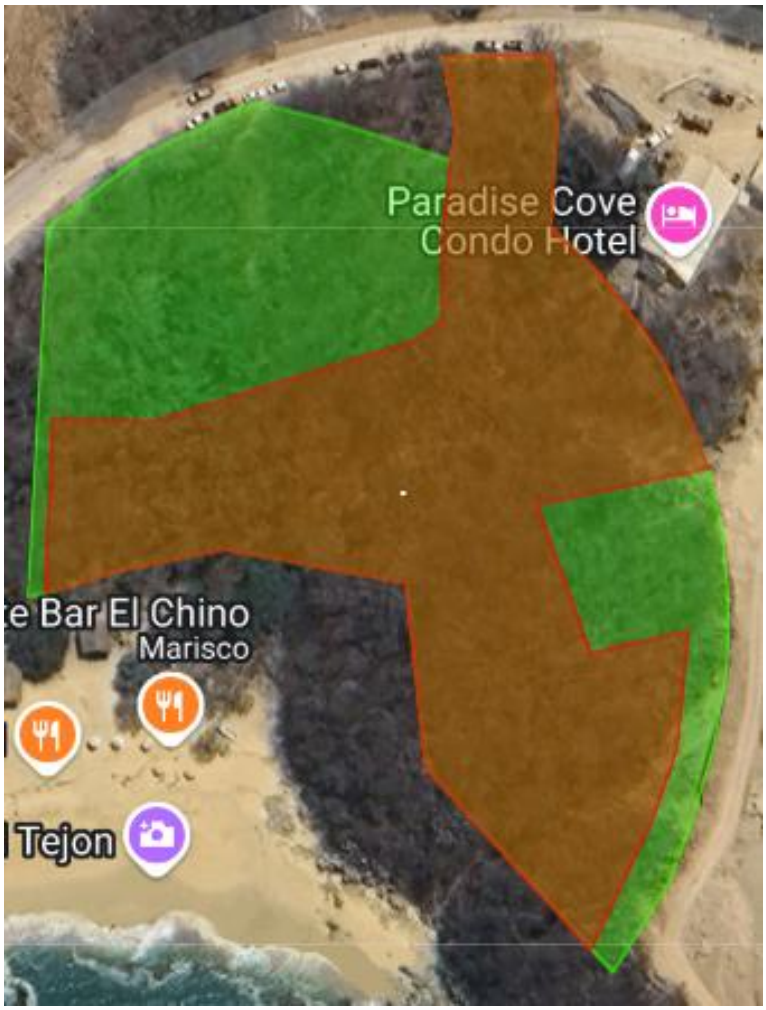
Coordenadas UTM WGS 84 zona 14 Banda P
con una superficie de 1701.98 m^2

Coordenadas del cauce del arroyo a partir de su eje (se muestra su zona federal), determinadas por los estudios de Construcciones GUIAAJ SA de CV (Ing. Hidráulico Pablo Daniel Amaya Hernández)

Vértice	X	Y
1	809525.84	1745042.89
2	809529.19	1745028.05
3	809526.66	1745006.27
4	809528.34	1744996.61
5	809525.80	1744980.99
6	809522.74	1744976.12
7	809500.79	1744967.71
8	809475.43	1744960.68
9	809488.74	1744943.78
10	809482.20	1744939.06



En amarillo oscuro se representa el cauce del arroyo y su zona federal, donde se observa que dicha superficie no será afectada por obras civiles



En esta imagen se identifican en color verde las superficies donde se pretende desarrollar el proyecto y en color naranja las superficies que se mantendrán con vegetación forestal

Cuadro de superficies del proyecto

Espacio del proyecto	Metros cuadrados	Metros cuadrados	% Ocupación
Superficie del lote donde se pretende realizar el proyecto	**15,093.06**		100
Superficie para desplantar las villas, su acceso, estacionamiento y circulaciones		4244.56	
Superficie para desplantar cárcamo de rebombeo		9.00	
Superficie para desplantar club de playa		1701.98	
Total		**5,955.54**	39.46
Superficies sin ocupación ni CUSF, se incluye el cauce natural	**9137.52**		60.54

A continuación se presentan las coordenadas de cada una de las villas indicando que estas se encuentran en sistema UTM datum WGS84 Zona 14 Banda P, manifestando que las mismas se presentan en formato Excel en archivo electrónico anexo a este documento; al terminar los cuadros se muestra imagen con la verificación de dichas coordenadas donde se observa que se localizan dentro del polígono de la zona propuesta para construcción

Villa 1

Vértice	X	Y
1	809458.47	1745023.06
2	809464.43	1745023.06
3	809467.63	1745021.89
4	809467.63	1745008.56
5	809462.79	1745008.56
6	809462.79	1745014.23
7	809458.47	1745014.23

Villa 2

Vértice	X	Y
1	809470.17	1745025.74
2	809476.13	1745025.74
3	809479.33	1745024.57
4	809479.33	1745011.24
5	809474.49	1745011.24
	809474.49	1745016.91
7	809470.17	1745016.91

Villa 3

Vértice	X	Y
1	809481.93	1745025.06
2	809487.89	1745025.06
3	809491.09	1745023.89
4	809491.09	1745010.56
5	809486.25	1745010.56
6	809486.25	1745016.23
7	809481.93	1745016.23

Villa 4

Vértice	X	Y
1	809493.42	1745025.34
2	809499.38	1745025.34
3	809502.58	1745024.17
4	809502.58	1745010.84
5	809497.74	1745010.84
6	809497.74	1745016.51
7	809493.42	1745016.51

Villa 5

Vértice	X	Y
1	809439.90	1745004.40
2	809445.86	1745004.40
3	809449.06	1745003.23
4	809449.06	1744989.90
5	809444.22	1744989.90
6	809444.22	1744995.57
7	809439.90	1744995.57

Villa 6

Vértice	X	Y
1	809458.05	1745006.48
2	809464.01	1745006.48
3	809467.21	1745005.31
4	809467.21	1744991.98
5	809462.37	1744991.98
6	809462.37	1744997.65
7	809458.05	1744997.65

Villa 7

Vértice	X	Y
1	809470.19	1745006.70
2	809476.15	1745006.70
3	809479.35	1745005.53
4	809479.35	1744992.20
5	809474.51	1744992.20
6	809474.51	1744997.87
7	809470.19	1744997.87

Villa 8

Vértice	X	Y
1	809482.19	1745006.92
2	809488.15	1745006.92
3	809491.35	1745005.75
4	809491.35	1744992.42
5	809486.51	1744992.42
6	809486.51	1744998.09
7	809482.19	1744998.09

Villa 9

Vertice	X	Y
1	809494.46	1745007.14
2	809500.42	1745007.14
3	809503.62	1745005.97
4	809503.62	1744992.64
5	809498.78	1744992.64
6	809498.78	1744998.31
7	809494.46	1744998.31

Villa 10

Vértice	X	Y
1	809506.17	1745007.35
2	809512.13	1745007.35
3	809515.33	1745006.18
4	809515.33	1744992.85
5	809510.49	1744992.85
6	809510.49	1744998.52
7	809506.17	1744998.52

Villa 11

Vértice	X	Y
1	809437.75	1744984.69
2	809443.71	1744984.69
3	809446.91	1744983.52
4	809446.91	1744970.19
5	809442.07	1744970.19
6	809442.07	1744975.86
7	809437.75	1744975.86

Villa 12

Vértice	X	Y
1	809450.40	1744985.02
2	809456.36	1744985.02
3	809459.56	1744983.85
4	809459.56	1744970.52
5	809454.72	1744970.52
6	809454.72	1744976.19
7	809450.40	1744976.19

Villa 13

Vértice	X	Y
1	809463.97	1744987.14
2	809469.93	1744987.14
3	809473.13	1744985.97
4	809473.13	1744972.64
5	809468.29	1744972.64
6	809468.29	1744978.31
7	809463.97	1744978.31

Polígonos de las villas dentro de la superficie determinada para construcción.

Cada una de las villas ocupa una superficie de 104 .58 m^2, por lo cual la superficie total a ocupar en las villas será (13 villas x 104.58) =1359.54 m^2, quedando el resto para circulaciones, estacionamiento y escalera para acceso púbico a la playa (4244.56 – 1359.54) = 2885.02

El desarrollador y promovente de esta MIA es Casas de Ensueño Huatulco SA de CV, aclarando que el propietario directo del predio es SEGOVIA INTERNATIONAL REAL ESTATE SOCIEDAD DE RESPONSABILIDAD LIMITADA DE CAPITAL VARIABLE que acredita la propiedad del lote 5 de la manzana 3 del Sector Mirador Chahue en Santa Cruz Huatulco, municipio de Santa María Huatulco, Pochutla, Oaxaca, mediante copia certificada de escritura anexa a este documento, donde se manifiesta que el terreno cuenta con una superficie de 52, 379.16 metros cuadrados.

Las obras y actividades del proyecto Villas Paradise se restringen a la propiedad privada, específicamente en los polígonos mencionados con anterioridad en este mismo documento **y no se realizarán obras o actividades ni en la zona federal marítimo terrestre ni fuera de esta.**

A continuación se presenta imagen del cuadro de construcción del plano de delimitación de la superficie que se solicitó a la Dirección General de Zona Federal Maritimo Terrestre y Ambientes Costeros en la modalidad de protección, haciendo notar que dichas coordenadas se ingresan en formato Excel en el archivo electrónico que se anexa, mismas que se obtuvieron del plano 9 de delimitación oficial de zona federal marítimo terrestre en el Municipio de Santa María Huatulco, Oax.

CUADRO DE CONSTRUCCION						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				X	Y
				ZF223a	809433.02	1 744 918.36
ZF223a	ZF223	N 79°42'27.3" E	9.359 m	ZF223	809442.23	1 744 920.03
ZF223	ZF222	N 68°51'05.2" E	8.8168 m	ZF222	809450.45	1 744 923.21
ZF222	ZF221	N 77°07'06.7" E	23.2265 m	ZF221	809473.09	1 744 928.39
ZF221	ZF220a	S 80°06'34.8" E	4.4604 m	ZF220a	809477.49	1 744 927.62
ZF220a	PM430	S 7°48'46.4" E	20.9942 m	PM430	80948034	1 744 906.83
PM430	PM430a	N 72°17'48.4" O	6.7156 m	PM430a	809473.62	1 744 908.00
PM430a	PM431	S 77°07'06.7" O	17.7536 m	PM431	809456.32	1 744 904.04
PM431	PM432	S 68°51'05.2" O	9.2719 m	PM432	809447.67	1 744 900.69
PM432	PM433	S 79°42'27.3" O	14.4281 m	PM433	809433.47	1 744 898.12
PM433	PM433a	S 85°21'28.5" O	1.443 m	PM433a	809432.04	1 744 898.00
				ZF223a	809433.02	1 744 918.36
SUPERFICIE = 955.92 M2.						

Se hace saber a la autoridad ambiental que con fecha 24 de abril del 2023 mediante bitácora 09/KU-0031/04/23 se solicitó a la Dirección General de Zona Federal Maritimo Terrestre y Ambientes Costeros la concesión de la superficie frente al manglar en la modalidad de protección.

MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES
Subsecretaría de Gestión para la Protección Ambiental
DIRECCION GENERAL DE ZONA FEDERAL MARITIMO TERRESTRE Y AMBIENTES COSTEROS

Constancia de Recepción

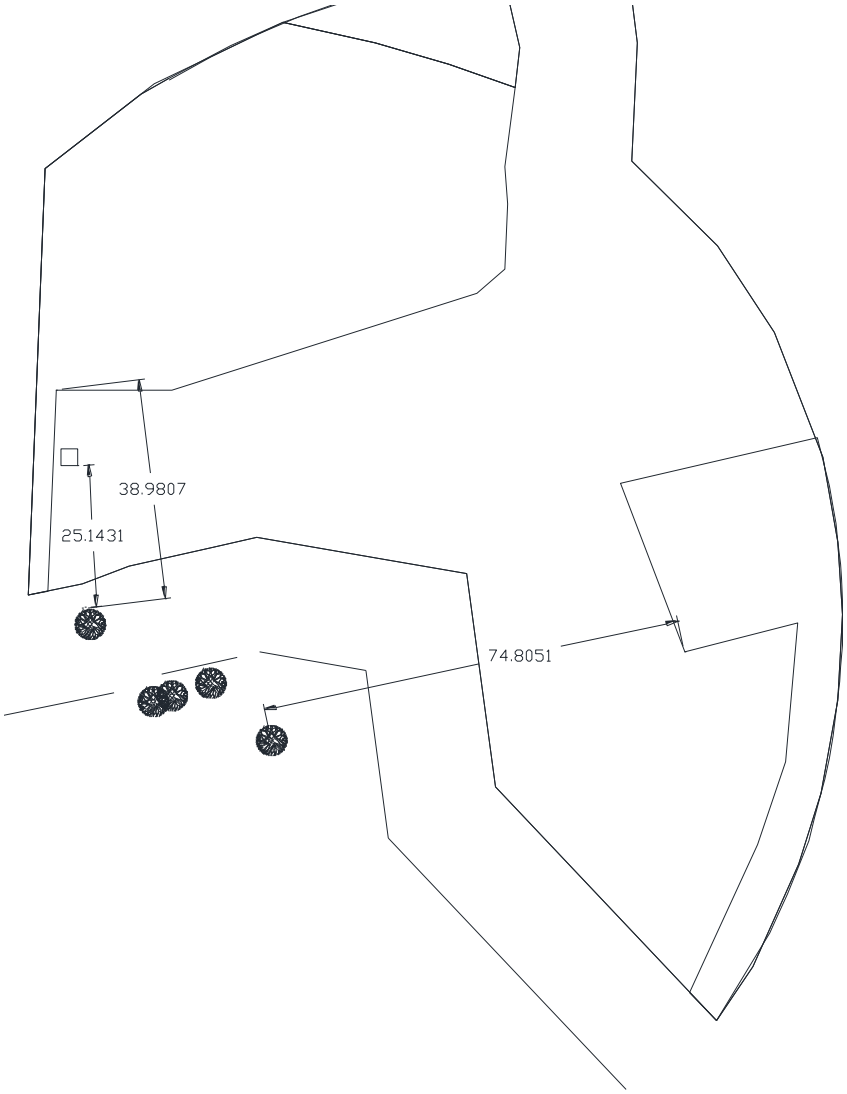
Número de bitácora: 09/KU-0031/04/23	**Fecha de recepción:** 24 DE ABRIL DEL 2023, 11:54 HRS.
Trámite: SOLICITUD DE CONCESION	
RFC: SIR210607AR2	
Razón Social: SEGOVIA INTERNACIONAL REAL STATE SOCIEDAD DE RESPONSABILIDAD LIMITADA DE CAPITAL VARIABLE.	
Número del documento:	
Monto pagado: $ 3219	**Referencia pago:** 5F93E2F946
Datos para notificaciones: *RECOGE EN OFICINAS CENTRALES*: FRANCISCO ALBERTO GARCIA CASTILO	
Entrega Requisitos Completos: NO	
Observaciones: SOLICITUD DE CONCESION. SANTA MARIA HUATULCO OAXACA. USO PROTECCION. SUPERFICIE 959.92 M2 ANEXA CD. ECC.	

FRANCISCO ALBERTO GARCIA CASTILLO Persona que acude a realizar el trámite	**RUBEN DAVID GARCIA MENDOZA** El técnico receptor

Para consultar el estatus de su trámite visite la pagina WEB: http://www.gob.mx/semarnat/acciones-y-programas/tramites-de-la-semarnat en la sección "Consulta el estatus de tu trámite". Este Documento será inválido si contiene tachaduras o enmendaduras.

Ya que en este estudio se manifiesta la existencia de mangle, es preciso mencionar que ninguno de estos individuos se encuentra dentro de la propiedad privada y no se considera ni se pretende realizar ninguna obra que los afecte.

A continuación se muestra una imagen donde se observa que uno de los individuos se localiza en zona federal marítimo terrestre y cuatro en zona de playa señalando las distancias que los separan de la superficie en la cual se solicitara el cambio de uso de suelo forestal, para obras o actividades y se observa que el individuo más cercano a la zona de actividades se localiza a 25.14 metros del cárcamo y a 38.98 metros de la plataforma de las villas, superficie intermedia donde se mantendrá la vegetación forestal .



Distancia entre los individuos de mangle y las obras a ejecutar

II.1.4 Inversión requerida

El valor económico actual del terreno se estima en $49,200,000.00 pesos; mientras que el importe aproximado de la inversión en la construcción del proyecto asciende a $149,250,000.00 pesos lo que representa una inyección sustancial de capital en la economía local.

De esta inversión estarán destinados a insumos $81,964,740.00 pesos para materiales y $67,285,260.00 pesos en sueldos para los trabajadores.

Uno de los beneficios más importantes del proyecto es la creación de empleo. Durante la fase de construcción, se generarán 155 empleos directos a lo largo de 30 meses, lo que impulsará la economía local y proporcionará estabilidad financiera a cientos de familias; una vez completada la construcción, el proyecto generará 8 empleos directos de manera permanente, más aquellos empleos indirectos que se generen por la operación de las villas, tales como proveedores, mantenimiento y prestadores de servicio, así como fortalecer el carácter turístico que caracteriza a Huatulco.

En caso de que el proyecto Villas Paradise no se lleve a cabo, la zona permanecería con un valor de $49,200,000 pesos, sin generación de empleo ni dinamismo económico, la ejecución del proyecto no solo incrementa el valor del terreno y la infraestructura, sino que también detonaría un impacto positivo en el desarrollo urbano, la economía y la calidad de vida de la comunidad, con un impacto económico que supera ampliamente el valor actual del suelo sin desarrollar.

II.1.5 Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y sus colindancias.

- Uso de suelo: de acuerdo al Plan de Desarrollo Urbano el uso de suelo urbano es Turístico hotelero.

- El terreno tiene cobertura forestal por lo cual se requiere autorización para el Cambio de Uso de Suelo Forestal.

- Colinda con la Zona Federal Marítimo Terrestre en el Océano Pacifico

- El SIGEIA determina una Clave (uso del suelo y/o tipo de vegetación): Selva baja caducifolia

- El cuerpo de agua más cercano es el Océano Pacifico

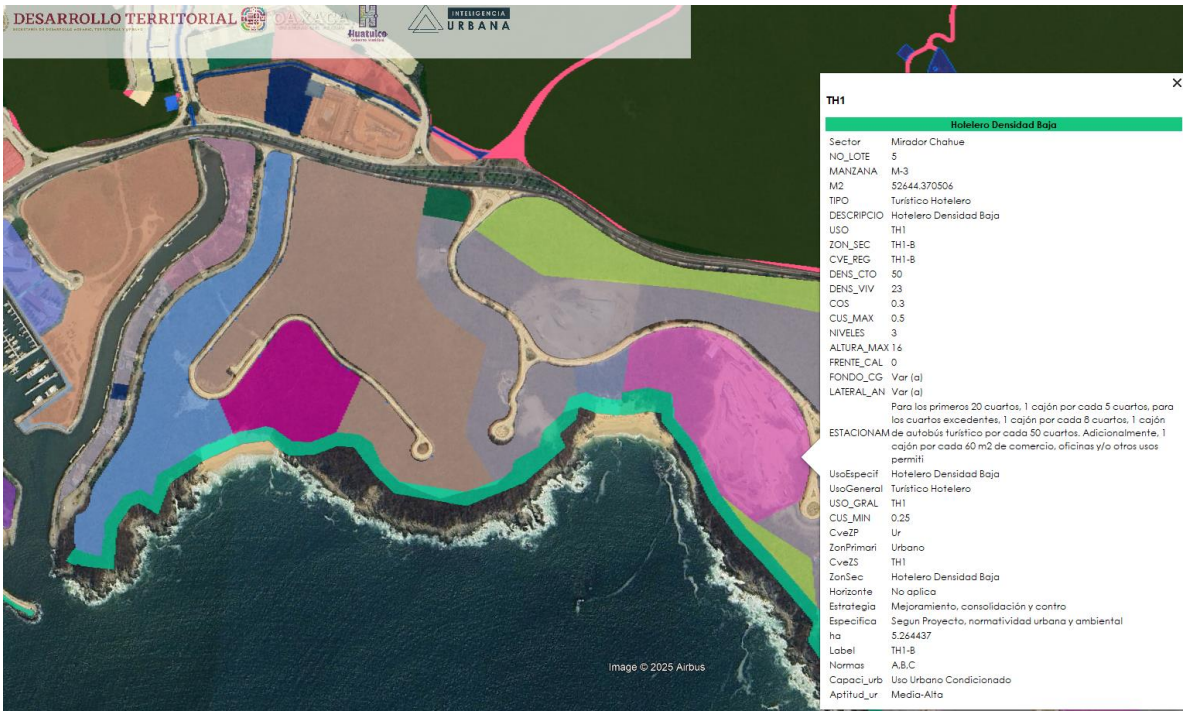


Imagen obtenida de los anexos del Programa de Desarrollo Urbano de Bahías de Huatulco, donde se reafirma que el uso de suelo destinado al lote es Turístico hotelero, acorde al proyecto que se pretende realizar.

Actividades que se llevan a cabo en el sitio y sus colindancias

El centro de la población, se localiza en el lugar denominado La Crucecita, aproximadamente a 3 kilómetros del sitio del proyecto; en este lugar se lleva a cabo la mayor parte del intercambio comercial de la localidad y en sus distintos sectores se asienta la población local.

El predio motivo de este estudio, como se ha mencionado forma parte del sector Mirador Chahue, donde se vienen desarrollando numerosos proyectos residenciales de villas y condominios turísticos.

II.1.6 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos.

El sector Mirador Chahue, cuenta con todos los servicios de infraestructura básica como son: pavimentación (a base de concreto estampado), agua potable, alcantarillado sanitario, cárcamo de bombeo a la planta de tratamiento de aguas residuales, alcantarillado pluvial, energía eléctrica, alumbrado, servicio de recolección de basura a cargo del FIDELO.

El porcentaje aproximado de los servicios públicos proporcionados en la zona turística de este municipio es de 100%; en agua potable, en alumbrado público, en drenaje urbano, en recolección de basura y limpieza de las vías públicas, es de esperarse el impacto en las reservas de agua potable, en las descargas residuales, en los requerimientos de energía eléctrica y alumbrado, sin embargo, al estar

contemplado este sector en los planes de desarrollo urbano, el impacto está considerado y será solventado con las reservas disponibles, previstas para el sector.

Caja de válvulas del sistema de agua potable

Registro telefónico de la red del sector Mirador Chahue

Vialidad pavimentada con concreto estampado,
pozo de visita de la red sanitara al centro.

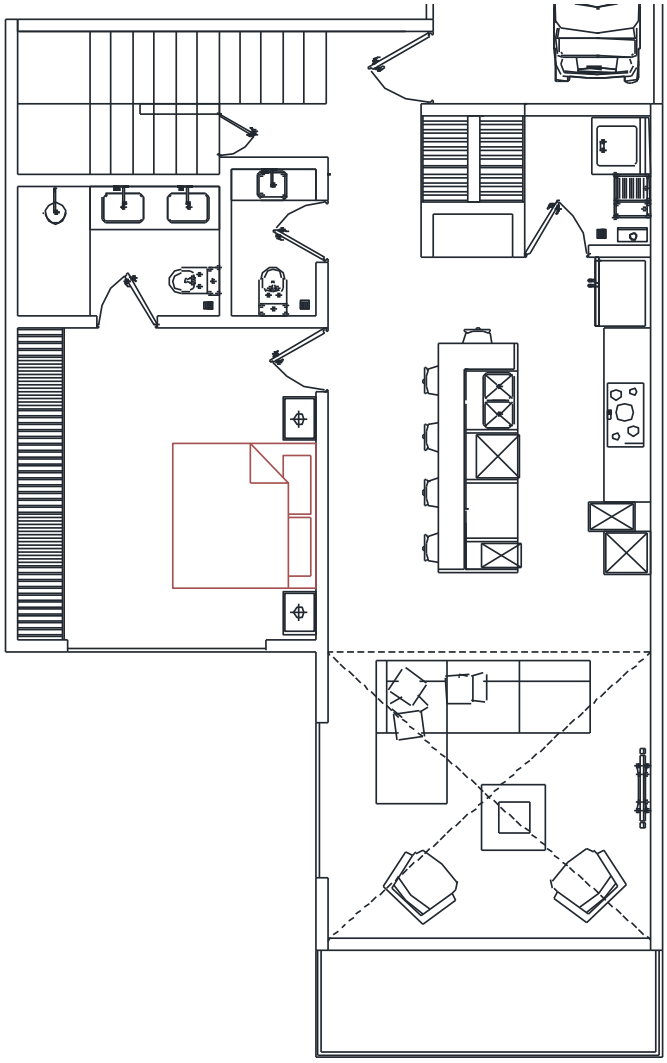
Vialidad y banqueta recubiertas con concreto estampado

II.2 Características particulares del proyecto

Terreno: es una superficie irregular con cubierta forestal y fuertes pendientes en dirección sur, colinda con la Zona Federal Marítimo Terrestre en el Océano Pacifico en la playa conocida como El Tejón.

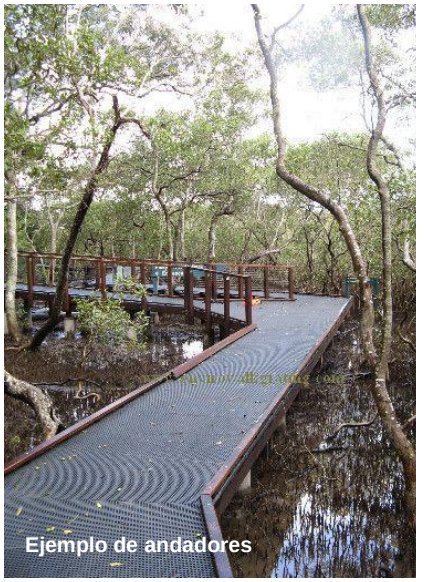
Obras y Construcciones a realizar

El proyecto consiste en la edificación de un conjunto de 13 villas unifamiliares, con un concepto para desplazamiento peatonal interno a través de andadores de ancho reducido, así como una alberca con camastros para uso de los habitantes del conjunto y un andador a la playa; en la colindancia oeste (dentro de la propiedad privada) se considera la construcción de una escalera para acceso público a la playa con un ancho de 3 metros en una superficie que el promovente cede dentro de su propiedad.



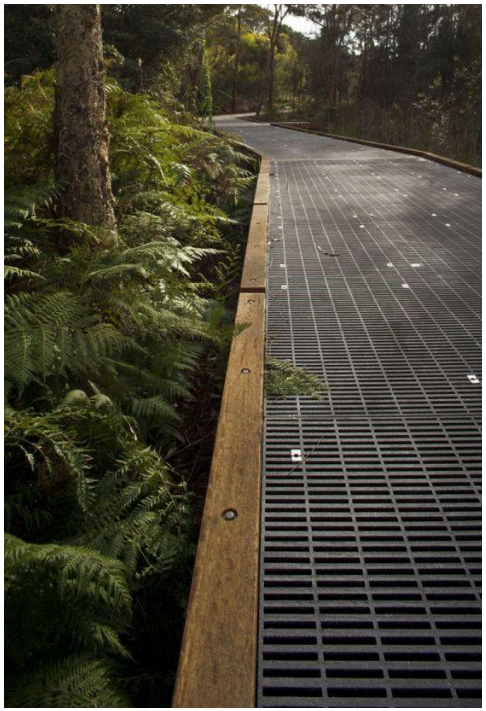
Desplante de villas, con sala cocina, comedor y una recamara en planta baja, en planta alta 2 recámaras

Desplante de villas sobre columnas



Ejemplo de andadores

Ejemplo de andadores que permiten la infiltración de agua



Ejemplo de andadores que permiten la infiltración de agua la subsuelo

II.2.1 Programa general de trabajo: el proyecto se considera terminar en un plazo de 30 meses una vez obtenidas las autorizaciones en materia ambiental y de cambio de uso de suelo forestal

ACTIVIDAD	PERIODO (30 meses)																														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Actividades preliminares																														
Trabajos de topografía																														
Rescate y reubicación de flora																														
Rescate y reubicación de fauna																														
Derribo de vegetación																														
Despalme (retiro de la capa superficial de las superficies a afectar).																														
Movimiento de tierras																														
Cortes de las superficies a afectar																														
Compactación de las superficies a afectar																														
Excavaciones en las superficies a afectar.																														
Construcción																														
Cimentación (zapatas y pilotes)																														
Edificación de villas																														
Acabados																														
Instalaciones internas y servicios.																														
Construcción de andadores																														
Construcción de alberca y asoleaderos																														
Operación																														
Mantenimiento 50 años																														

II.2.1.1 Plazo de ejecución: se establece un plazo de 30 meses para la total terminación de los trabajos e inicio de la operación del mismo.

II.2.2 Obras y actividades a realizar

II.2.2. 1 actividades preliminares

La relación de las actividades preliminares necesarias para iniciar la construcción del proyecto **Villas Paradise** son las siguientes:

Trabajos de topografía para identificar trazos y niveles definitivos, ubicación de las villas, andadores y circulaciones vehiculares,

Rescate y reubicación de flora y fauna siguiendo los procedimientos técnicos más adecuados y con la participación de personal técnico especializado en la materia.

Ejecución de medidas preventivas y de mitigación previstas a realizarse antes del inicio de los trabajos del proyecto

Remoción de la vegetación forestal, iniciando con el estrato herbáceo, lo cual dará la posibilidad para que expertos en fauna logren detectar y rescatar especies de flora susceptible de traslado y de fauna de movimiento lento para lograr su adecuada reubicación.

Despalme de la capa superficial en las superficies precisas destinadas al desplante de las villas, andadores, circulaciones vehiculares y área de alberca.

II.2.2.2 Construcción

II.2.2.2.1 Construcción de las terrazas y superficies de desplante de las edificaciones

Cortes y nivelaciones empleando retroexcavadora en los sitios específicos para apoyo de las plataformas de cimentación y en su caso de la zona de pilotes; en el caso que nos ocupa, el terreno tiene una configuración topográfica muy accidentada, por lo que serán en sitios específicos que permitan el adecuado desplante de las edificaciones así como para facilitar el acceso y tránsito peatonal dentro del sitio, sin afectar superficies no consideradas, ya que el objetivo del proyecto es mantener una amplia superficie en estado natural.

Compactación en los sitios específicos para apoyo de las plataformas de cimentación y en su caso de la zona de pilotes.

Construcción de muros de contención confinando el material para nivelar terrazas horizontales donde se desplantarán las estructuras empleando piedra braza recuperada de los cortes o concreto reforzado, pudiendo en algún caso el muro de contención formar parte de la estructura.

Excavaciones para desplantar o alojar la estructura, las instalaciones o los postes o pilotes que soportaran la edificación.

II.2.2.2.2 Construcción (subestructura - cimentación)
Dentro del proyecto se tienen contempladas zapatas aisladas y corridas de concreto reforzado, zapatas corridas de concreto reforzado complementadas con pilotes o columnas de concreto para obtener la estructura de desplante tipo palafito que se propone.

II.2.2.2.3 Construcción (edificación)
Esta actividad consiste básicamente en el proceso constructivo de la villa una vez terminada la plataforma y se conforma por una estructura de muros de tabicón solido reforzada por columnas, castillos, trabes y losas de concreto reforzado

II.2.2.2.4 Construcción (acabados)
Es la aplicación de revestimientos o recubrimientos para darle terminación a las obras, quedando éstas con un aspecto habitable, es decir son los materiales finales en muchos casos costosos, que se colocan sobre pisos, muros, plafones, azoteas, obras exteriores o en huecos y vanos de una construcción.

II.2.2.2.5 Construcción (obras exteriores)
Consisten en las obras que complementan o darán servicio a las villas, que no resguardan al ser humano, pero son necesarias para el funcionamiento del proyecto como son los andadores peatonales, estacionamientos y circulaciones para vehículos ligeros así como la construcción de la alberca y sus asoleaderos.

II.2.2.6 Construcción (instalaciones internas y servicios)
Son todos aquellos sistemas, equipos, dispositivos, tecnologías, eco-tecnologías, que se implementan para complementar el funcionamiento total de una edificación y vienen a satisfacer necesidades de: telefonía, intercomunicaciones, refrigeración, confort, funcionalidad, seguridad, de cuestiones de emergencia, riego y que pueden ser los siguientes:

Instalación hidráulica:
Se refiere a las tuberías que suministran agua potable a los servicios de la propiedad para su uso sanitario, de lavado, de cocina o de limpieza.

Drenaje sanitario: son las tuberías que desalojan las aguas servidas o residuales de la propiedad, podemos hablar del drenaje interno de una casa o departamento y del colector central que recibe las descargas particulares y las traslada a la descarga sanitaria del predio que la conducirá a la planta de tratamiento de aguas residuales.

Drenaje pluvial: son las tuberías donde se capta la precipitación pluvial, ya sea en las azoteas o cubiertas de las estructuras o en los colectores que las reciben para su descarga al sitio de destino final, que en este caso serán encauzadas al cauce natural para infiltración dentro del predio como aporte de agua dulce y limpia a la microcuenca. Es importante mencionar que el drenaje sanitario y el drenaje pluvial en este proyecto en particular no se mezclan y fluirán en tuberías independientes.

Instalación eléctrica:
Al igual que en los párrafos anteriores, tendremos las instalaciones eléctricas generales, que llevaran los cables y equipamiento eléctrico desde la calle hasta las propiedades particulares o habitables que requieran energía para su funcionamiento. En la zona turística y en particular en el sector Mirador Chahue la distribución es subterránea y la reducción de tensión se realiza en subestaciones con gabinete y transformador tipo pedestal, de donde se alimentan los medidores de los usuarios.

II.2.3 Etapa de operación y mantenimiento

El Desarrollo Turístico de Bahías de Huatulco, cuenta con los medios necesarios a cargo del FIDELO para atender los requerimientos de servicios que demandará este nuevo proyecto, así como para la disposición adecuada de los residuos que se generarán en este proceso. Esta dependencia estatal realiza el mantenimiento de vialidades, recolección de la basura y su traslado al relleno sanitario municipal, las aguas negras serán captadas por la red de drenaje para conducirlas a un cárcamo de rebombeo para su tratamiento final en la planta de tratamiento Chahue.

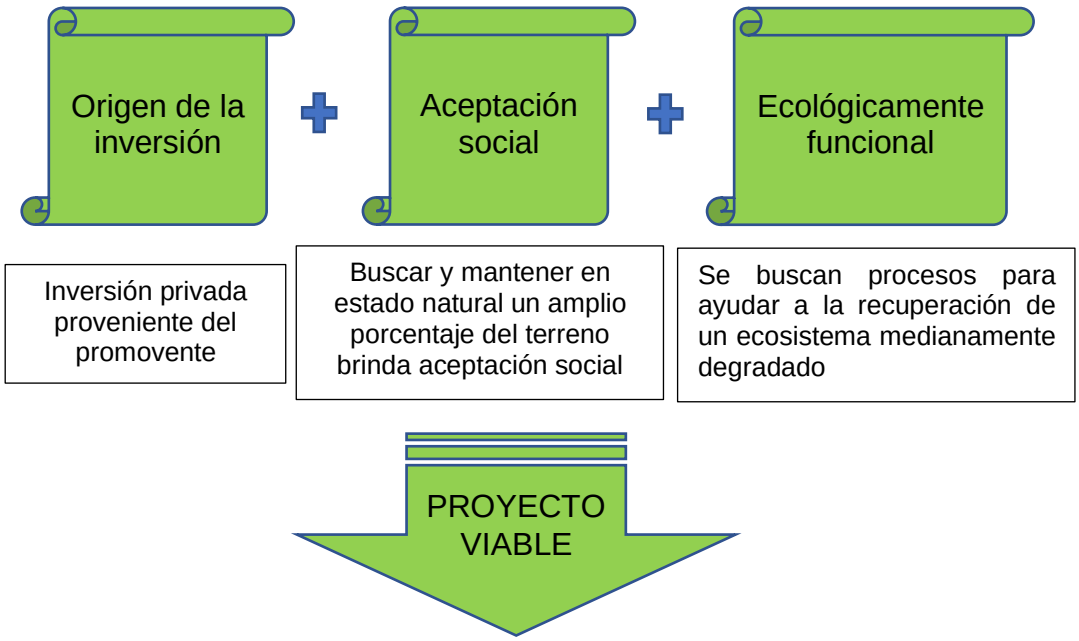
II.2.4 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto.

Obras y actividades.
El agua potable será obtenida de la red de agua potable.
Las vías de acceso existentes servirán los propósitos del proyecto, no será necesario construir ninguna vía alterna o de servicio.
Los materiales empleados durante la construcción del proyecto incluyen los insumos comunes para una obra civil; agua, cemento, acero, arena y grava, los cuales serán suministrados por proveedores de la región.
Se construirán sanitarios provisionales para los trabajadores, las descargas irán a la red municipal de drenaje.
Se construirá una bodega de obra para almacenar a cubierto los materiales de construcción, evitando el contacto directo con el suelo, esta bodega servirá como cobertizo para el velador de obra.

II.2.5 Descripción de obras asociadas al proyecto

II.2.5.1 Restauración Ecológica en la superficie de reserva del proyecto Villas Paradise

La restauración ecológica que se propone se puede definir como el proceso de ayudar a la recuperación de un ecosistema degradado para obtener valores inherentes al ecosistema y proveer bienes y servicios que la gente valora, que son bien aceptados socialmente por la población local por el beneficio que reciben, que va desde lo ecológico hasta lo económico buscando acciones que maximicen su éxito, considerando el clima, hidrología, geomorfología, tipo de suelo, topografía y la disponibilidad de nutrientes, siendo un proceso que favorece a la recuperación del ecosistema a corto, mediano y largo plazo.



Los puntos a considerar durante la restauración ecológica serán los siguientes:

1.- Conformación del grupo de trabajo con los profesionales del sector ambiental y los representantes de las fuentes financieras que garanticen la certeza del financiamiento

2.- Tenencia de tierra y estatus de protección
Se debe contar con algún tipo de seguridad jurídica que permita que la restauración y sus beneficios perduren en el tiempo, lo cual queda garantizado al promoverse este proyecto en una propiedad privada

3.- Diagnóstico del sitio a restaurar a fin de:

- Delimitar el sitio
- Detectar factores de presión antrópica y de cambio de uso de suelo para la viabilidad a largo plazo

- Restauración o rehabilitación hidrológica del sitio, ubicando fuentes de agua (dulce/salobre/ salada) para permitir la desalinización del sitio o salinización según sea el caso.
- Modificaciones topográficas a realizar
- Reforestación requerida

4.-Beneficios directos a la comunidad (paisaje, naturaleza, espacios de esparcimiento)

5.- Eliminación o reducción de los factores naturales o antrópicos que conducen a la degradación o destrucción del manglar promoviendo la dinámica natural del ecosistema, donde en el caso que nos ocupa es necesaria la participación de autoridades municipales y ambientales (contar con el visto bueno de la autoridad antes de iniciar el proyecto así como intervención con los asentamientos irregulares).

6.- Capacitación y difusión del proyecto y sus resultados

7.- Monitoreo y seguimiento del éxito de la restauración

Una vez realizado lo antes mencionado se debe establecer un objetivo alcanzable y medible desde los puntos de vista ecológico y social, entendiendo:

Qué se quiere recuperar:

- La vegetación, reducción en la salinidad del sedimento, el flujo hidrológico, proteger la costa, etc.

Por qué se quiere restaurar

- Recuperar el hábitat de especies diversas de flora y fauna
- Solucionar un problema social al tiempo de crear empleos temporales con las acciones

Cuánto costará la restauración

- Pago de jornales para los participantes en las acciones de restauración
- Equipamiento para las acciones de restauración y equipo de seguridad
- Presupuesto de los profesionales participantes
- Presupuesto para el monitoreo de la restauración

Objetivos y metas de la restauración propuesta

Objetivo	Meta	Acciones especificas
Mantener y restaurar una superficie de 9137.52 metros cuadrados de propiedad privada, que pese a determinarse como zona de reserva y mantener vegetación forestal, viene siendo afectada por la acción humana que abre brechas y transita sin control en dicha superficie, dañando el ecosistema con defecación al aire libre, disposición inadecuada de residuos e incluso inseguridad y que de no realizarse llevara a un deterioro total de ese ecosistema, con la proliferación de fauna nociva.	El promovente, propone su limpieza general, restauración y reforestación, construyendo con recursos propios en terreno cedido por el, una escalera para acceso público a la playa para el adecuado tránsito y seguridad de los visitantes	Limpieza del cauce natural arriba del terreno Limpieza de alcantarilla que cruza la vialidad desde el cauce arriba del terreno Limpieza de alcantarillas pluviales en la vialidad colindante, que descargan en el cauce natural para evitar que descarguen desperdicios. Desazolve de arenas, sedimentos, retiro de madera muerta y ramas para permitir un flujo más libre en el cauce natural ya que los patrones de escurrimiento han sido alterados lo que no permite la adecuada oxigenación del suelo ya que desde hace más de 35 años hubo una desconexión de los flujos de agua Plantación de especies nativas en los espacios dañados por el tránsito peatonal provenientes del vivero del promovente Estas acciones inciden de manera indirecta en los ejemplares de mangle que se localizan en la zona federal marítimo terrestre al aportarles mayor cantidad de agua dulce, haciendo notar que al encontrarse en esa zona no serán afectados con acciones directas, reportando en este punto que se tiene en proceso la solicitud de concesión de la ZOFEMAT, en la modalidad de protección y en su momento realizar acciones específicas al respecto solicitando en caso necesario la aprobacion de la autoridad

II.2.6 Etapa de abandono del sitio

Esta etapa no aplica al proyecto ya que con el mantenimiento adecuado se considera una vida útil indefinida.

II.2.7 Utilización de explosivos

No se utilizarán explosivos en ningún proceso de la obra

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

El sitio de disposición final actual de los residuos sólidos en el Desarrollo Turístico de Bahías de Huatulco, se encuentra ubicado en las coordenadas 15°45'57.20 de latitud Norte y 96° 9'19.52 de longitud Oeste, al poniente del sector H3, en un predio propiedad de FONATUR, cuya extensión es de 31 Ha y en donde la zona de depósito tiene una superficie aproximada de 18 Ha.

Este lugar de depósito fue seleccionado con base en un estudio realizado en 1984, con la finalidad de encontrar un lugar apto para relleno sanitario del Desarrollo Turístico. Su método de operación es como “sitio controlado”, dado que cumple en gran medida con lo dispuesto en la normatividad federal en materia de residuos sólidos (NOM-083-SEMARNAT-2003), en lo que se refiriere a obras de infraestructura y operación.

Residuos peligrosos: consistirán en aquellos que resulten de estopas, grasas, contenedores de aceites o combustibles y en su caso de tierra contaminada; todos estos residuos deberán almacenarse y disponerse adecuadamente.

II.2.9 Infraestructura para el manejo y disposición adecuada de los residuos

La recolección se realiza tres veces por semana en camiones especializados, debiendo cada generador separar sus residuos en orgánicos y reciclables para su entrega a dicho sistema.

Los residuos sólidos procedentes de la construcción, serán retirados en camiones volteo con destino al relleno sanitario y servirán como cubierta mezclados con la tierra que cubre los desechos que allí se depositan.

Durante la etapa de construcción, los residuos sólidos urbanos deberán seleccionarse y almacenarse en tambos con tapa y contenedores especiales, contratando servicio de recolección particular, ya que volúmenes grandes no son recibidos por el recolector urbano.

Para los residuos peligrosos, durante el proceso de construcción, se construirá una caseta para su acopio y almacenamiento en contenedores cerrados y a cubierto hasta su recolección por el recolector especializado, quien otorgará el manifiesto correspondiente.

CAPITULO III

INDICE

III.1 Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos

III.2 Planes vinculantes

- III.2.1 Plan Nacional de Desarrollo 2019 - 2024
- III.2.2 Plan Estatal de Desarrollo 2022 – 2028
- III.2.3 Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Bahías de Huatulco (PDUCPBH)

III.3 Leyes vinculantes

- III.3.1 Ley general del equilibrio ecológico y protección al ambiente
- III.3.1.1 Reglamento de la Ley general del equilibrio ecológico y protección al ambiente en materia de impacto ambiental
- III.3.2 Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable
- III.3.3 Ley General de vida silvestre
- III.3.4 Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos
- III.3.5 Ley General de Cambio Climático

III.4 Programas de ordenamiento vinculantes

- III.4.3 Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT),
- III.4.4 Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio del Estado de Oaxaca (POERTEO)
- III.4.5 Ordenamiento Ecológico Del Desarrollo Turístico

III.5 sitios Ramsar

- III.5.1 Sitio Ramsar -- Cuencas y corales de la zona costera de Huatulco

III.6 Regiones prioritarias

- III.6.1 Región terrestre prioritaria 129 – Sierra sur y costa de Oaxaca
- III.6.2 Región marina prioritaria 36 -- Huatulco
- III.6.3 Regiones Hidrologicas prioritarias
- III.6.4 Areas de importancia para la conservacion de las aves

III.7 Áreas naturales protegidas

- III.7.1 Parque Nacional Huatulco

- III.7.2 Parque Nacional Huatulco II
- III.7.2 Parque Nacional Ricardo Flores Magón (de reciente creación)
- III.7.3 Parque nacional Tangolunda (de reciente creación)

III.8 Normas Oficiales Mexicanas que se vinculan con el proyecto en cualquiera de sus distintas etapas:

Vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y en su caso con la regulación de uso de suelo

En este Capítulo se identificarán aquellos instrumentos jurídicos, normativos o administrativos que regulan las obras y/o actividades que integran el proyecto Villas Paradise, haciendo en cada uno un análisis que determine la congruencia de su ejecución o cómo el proyecto se ajusta a las disposiciones de dichos instrumentos.

En caso de que el proyecto no se ajuste a lo que dispone literalmente el instrumento aplicable respectivo, se presentaran las propuestas (de modificación del diseño, ubicación o de corrección de algún proceso) con el objetivo de ajustarlo para que satisfaga esa disposición. Si existieran consideraciones o medidas complementarias, congruentes y objetivas, que cumplan el mismo objetivo de la norma, serán incorporadas como una alternativa de cumplimiento al objetivo de la disposición analizada.

El proyecto tiene como finalidad integrarse a la oferta residencial turística del Centro de Población de Bahías de Huatulco en un sector urbano denominado Mirador Chahue que cuenta con todos los servicios públicos urbanos. Enseguida analizaremos los ordenamientos jurídicos aplicables y vinculantes en materia ambiental y en su caso con la regulación de uso de suelo, con el fin de sujetarse a sus políticas y criterios para que al hacerlo se asegure la evaluación positiva de la Manifestación de Impacto Ambiental.

Entre los instrumentos jurídicos que pudieran aplicar se señalan los siguientes:

III.1 Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos

La Constitución, es la norma suprema de los Estados Unidos Mexicanos sobre la cual no existe ningún ordenamiento legal que tenga vigencia y que constituye el pilar jurídico nacional y que en su artículo 4° se establece que: *"Toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar, el Estado garantizará el respeto a este derecho. El daño y deterioro ambiental generará responsabilidad para quien lo provoque en términos de lo dispuesto por la ley".*

Vinculación entre la Constitución y el proyecto: el proyecto no contraviene el artículo 4° Constitucional ya que con su realización no se impide a ninguna persona el derecho fundamental al medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar, convirtiéndose en sí mismo en un elemento más que garantiza ese derecho, ya que al presentar este manifiesto de impacto ambiental se integran medidas preventivas y de mitigación para contribuir a un ambiente sano, donde además de proteger el medio ambiente se generan empleos y calidad de vida que coadyuva a un desarrollo integral de la región y sus habitantes, impulsando el crecimiento integral de la sociedad en su área de influencia.

III.2 Planes vinculantes

III.2.1 Plan Nacional de Desarrollo 2019 - 2024

La Constitución ordena al Estado mexicano velar por la estabilidad de las finanzas públicas y del sistema financiero; planificar, conducir, coordinar y orientar la economía; regular y fomentar las actividades económicas y "organizar un sistema de planeación democrática del desarrollo nacional que imprima solidez, dinamismo, competitividad, permanencia y equidad al crecimiento de la economía para la independencia y la democratización política, social y cultural de la nación". El Plan Nacional de Desarrollo (PND) es, en esta perspectiva, un instrumento para enunciar los problemas nacionales y enumerar las soluciones en una proyección sexenal.

El gobierno de México está comprometido a impulsar el desarrollo sostenible, que en la época presente se ha evidenciado como un factor indispensable del bienestar, se le define como la satisfacción de las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades.

Este plan se rige por 12 principios y se compone de ejes transversales y generales; dentro de los transversales el denominado “Territorio y desarrollo sostenible”, nos habla de la importancia de que las políticas públicas se crearan buscando un desarrollo sostenible, siendo necesario que estas cumplan con un enfoque que articule el quehacer con el desarrollo económico, basado en la sostenibilidad económica, social y ambiental, sin comprometer las capacidades de las generaciones futuras considerando el mantenimiento de la cohesión social, la conservación y protección de la diversidad y los ecosistemas mediante la planeación y el ordenamiento territorial.

La vinculación del proyecto con este plan, se observa directamente al presentarse esta Manifestación de Impacto ambiental, que permitirá regularizar y contar con los permisos necesarios bajo la legislación ambiental vigente, garantizando así la regulación y vigilancia del proyecto para prevenir los impactos ambientales nocivos, sin comprometer las capacidades de las generaciones futuras

III.2.2 Plan Estatal de Desarrollo 2022 – 2028

Para no dejar a nadie atrás y no dejar a nadie afuera, el Gobierno de la Cuarta Transformación en Oaxaca impulsará el desarrollo económico con justicia social en las ocho regiones, fortaleciendo la producción que genere riqueza social, impulsando la relación entre la producción y el mercado interno, fomentando en los pueblos y comunidades la economía social y solidaria.
Por esta razón, la prioridad será construir las bases para el desarrollo integral y sustentable de las ocho regiones de Oaxaca mediante el desarrollo de las vocaciones productivas de cada una de ellas, integrándolas en una estrategia general de crecimiento económico que permita fortalecer la producción local y lograr que el estado se convierta en el motor económico del sur de México.

La actividad turística se encuentra apoyada por servicios de turismo y asociados que complementan la oferta de los destinos y productos, siendo los principales los

establecimientos de hospedaje y de alimentos. A este respecto, al cierre de 2022 existían mil 521 establecimientos de hospedaje en todo el estado, en categorías hasta cinco estrellas, con un total de 30 mil 543 cuartos disponibles, por su parte, la oferta de alimentos y bebidas muestra un total de 2 mil 219 establecimientos.
El turismo nacional arriba al estado principalmente en autobús, lo que se traduce en un 36.75% del total, mientras el 32.29% lo hace en automóvil particular y el 24.50% llega por vía aérea. Las cifras difieren si tomamos en cuenta solamente al turismo internacional, dado que el 71.69% prefiere desplazarse por vía aérea, el 19.91% por autobús y solo el 4.42% llega en un vehículo particular.

En el análisis como destino, Bahías de Huatulco, Centro Integralmente Planeado (CIP) por FONATUR, es uno de los pocos centros turísticos en México que cuenta con importantes certificaciones nacionales e internacionales en materia de sustentabilidad como Playas Limpias, Sitio Ramsar, Distintivo Blue Flag, Reserva de la Biósfera que le da el reconocimiento de la UNESCO dentro del Programa El Hombre y la Biósfera (MAB), por sus siglas en inglés, que elevan su competitividad y contribuyen al desarrollo sustentable en las zonas costeras de todo el país. Así también, a partir de 2021 Huatulco cuenta con la certificación EarthCheck en el nivel Master, un nivel que solo unos cuantos destinos en el mundo poseen y es la patente más importante a nivel internacional en materia de actividades sostenibles de ciencia, viajes y turismo, la cual Huatulco ha recibido desde 2005 de manera ininterrumpida e incremental.
.
La oferta turística de este destino se basa principalmente en actividades en contacto con la naturaleza, Oaxaca cuenta con Áreas Naturales Protegidas (ANPs) de carácter estatal Áreas Naturales Protegidas de carácter federal, así como una zona de 4 mil 150 hectáreas, ubicada en la Mixteca Alta de Oaxaca, declarada en 2017 como geoparque por la UNESCO. Pese a que la entidad posee una vasta oferta, esta no ha sido aprovechada debido a la falta de políticas y acciones que contribuyan tanto al cuidado y protección de este patrimonio como a su uso turístico sustentable en el presente y su preservación para las generaciones venideras.

Este plan es el resultado de un proceso de participación incluyente que recoge las necesidades y las aspiraciones de los oaxaqueños a través de la participación ciudadana reflejada en foros sectoriales, regionales y virtuales con la participación de los sectores social, privado, académico y público, donde en su 4° y 5° ejes rectores se menciona:
4° Oaxaca productivo e innovador, cuyo fin es potenciar el desarrollo de todos los sectores económicos a través del empleo y la inversión nacional e internacional y
5° Oaxaca sustentable, que busca conservar y preservar las riquezas naturales y culturales de nuestra entidad., con lo cual se vincula al proyecto; con lo manifestado en estos ejes del PEA, **se vincula** el proyecto directamente al generar empleos, inversión en la región y preservación de las riquezas naturales haciendo uso responsable de ellas.

El plan en su eje II Política social, en el tema desarrollo sostenible manifiesta objetivos vinculantes con el proyecto, como son:

Impulsar el desarrollo sustentable mediante políticas públicas para la protección y conservación de los recursos naturales, la preservación del equilibrio ecológico y la promoción de una cultura ambiental

Desarrollo sostenible participación social y respetando los derechos de los pueblos indígenas

Desarrollar y promover una política pública que permita mitigar los impactos del cambio climático mediante el control de emisiones y gases de efecto invernadero, así como establecer y aplicar mecanismos de adaptación en los sectores social, ambiental y de desarrollo del estado.

Regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas mediante la implementación de instrumentos de política ambiental, con el fin de lograr la protección del medio ambiente, la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos.

Reducir la deforestación y degradación de los ecosistemas forestales, mediante su restauración y protección, contribuyendo a su equilibrio y uso sustentable, así como a la conservación de la biodiversidad.

Actualizar e implementar el Programa Estatal para la Prevención y Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial del Estado de Oaxaca.

Consolidar el Sistema de Planeación Estatal del Ordenamiento Territorial y del Desarrollo Urbano en el Estado.

Impulsar un sistema de asentamientos humanos sustentables en las áreas urbanas y rurales de Oaxaca, con infraestructura de calidad y equilibrio ambiental. PND 2019 - 2024 PED 201

III.2.3 Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Bahías de Huatulco (PDUCPBH)

Este Programa tiene como principal objetivo el de fijar las bases para planear, ordenar, regular, controlar, vigilar y fomentar el ordenamiento territorial de su Centro de Población, tratando de atender las necesidades y las problemáticas de su entorno urbano desde el punto de vista ambiental, social, económico, cultural y turístico; tuvo como implicación la desactualización de relevante información de valor que fue publicada en último Censo de Población Vivienda 2020.

En diciembre del 2024 se publicó la actualización de dicho instrumento que busca contar con un enfoque sistémico desde la gestión integral de riesgos para aquellas personas que se encuentran asentadas en zonas de riesgo y que, además, no disponen de certeza jurídica de sus viviendas. Otro elemento que se suma, es el reciente decreto de tres Áreas Naturales Protegidas, que se suman al Parque

Nacional Huatulco y que tiene incidencia prácticamente en todo el Centro de Población de Bahías de Huatulco (CPBH).

Con una superficie total de 512.0 km2, el municipio de Santa María Huatulco ocupa el 0.5% de la superficie del Estado de Oaxaca; tiene una población estimada en 50,862 habitantes1 (48.9% hombres y51.1% mujeres), esto representa el 1.2 % de la población estatal.

En comparación a 2010, la población en SMH creció 31.7 por ciento, la población urbana actual es de 68%, donde La Crucecita es la localidad más grande con 19,252 personas.

Para el año 2010 la población era de 38,629 lo que representa una tasa de crecimiento del 2.8%, esto es mayor a la tasa de crecimiento estatal, que es de 0.9% para el mismo periodo, lo que refuerza la necesidad de actualización y constante revisión de la instrumentación para redirigir acciones de planeación y desarrollo urbano.

En el municipio, se cuantificaron 15,170 viviendas, de las cuales, respecto a servicios básicos, 14.6% no tienen acceso a agua potable, 7.8% sin drenaje y, 2.1 sin electricidad.

En la calidad y espacios en la vivienda se identifican las siguientes problemáticas:16.6% con hacinamiento, 7.4% con muros de material indeleble y 6.2% con pisos de tierra. En 2020, la mayoría de las viviendas particulares habitadas contaba con 1 y 3 cuartos, 29.6% y 24.6%, respectivamente.

Como estrategia general de desarrollo urbano, en Bahías de Huatulco se tiene que el concepto propuesto, es el de un desarrollo semi disperso y de baja densidad en las zonas turísticas conservando gran parte del territorio en su estado natural.

Bahías de Huatulco se estructura en un sistema en donde cada zona turística y/o urbana cumple una función de acuerdo con su ubicación, características del medio, vocación o aptitud y capacidad para lo cual se propuso primeramente:

1. Concentrar la oferta turística en las Bahías de Santa Cruz, Chahué, Tangolunda y Conejos
2. La zona urbana en el Valle de Chahué
3. La zona de los Bajos se desarrollaría hasta el largo plazo.

El proyecto de Bahías de Huatulco se concibió como un detonador del desarrollo regional de la costa de Oaxaca, para lo cual en 1985 se elaboró un Plan Maestro de Desarrollo Urbano, cuya aplicación y desarrollo han contribuido a la diversificación de los atractivos turísticos nacionales, impulsando un importante cambio económico demográfico y social en la región, definiendo las estrategias de desarrollo, usos y áreas de reserva para el destino con las siguientes metas:

Actualmente existen 589.61 hectáreas urbanizadas, de las cuales 365.49 corresponden al sector urbano y 284.12 al sector turístico. El sector urbano desarrolló el 80% de su área en la zona de Bahías y el 20% en la zona de los Bajos donde en esta ultima la población es predominantemente originaria de ese lugar.

El 100% del área urbanizada para el sector turístico se da en la zona de Bahías, donde el Programa de Desarrollo Urbano del Centro de población, ha asignado al sector Mirador Chahue usos de suelo turísticos que fueron validados por la autoridad municipal, por lo cual los proyectos que se pretenden construir en este sector, al ser obligatoriamente validados por el Fondo Nacional de Fomento al Turismo a través del reglamento que se ha elaborado para lograr una imagen armónica e integrada, son congruentes y vinculados con este Plan.

III.3 Leyes vinculantes

III.3.1 Ley general del equilibrio ecológico y protección al ambiente

La Ley indica en su artículo 1°, que es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como a la protección al ambiente, en el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción.

Sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto propiciar el desarrollo sustentable y establecer las bases para:

- I.- Garantizar el derecho de toda persona a vivir en un medio ambiente sano para su desarrollo, salud y bienestar; Fracción reformada DOF 05-11-2013
- II.- Definir los principios de la política ambiental y los instrumentos para su aplicación;
- III.- La preservación, la restauración y el mejoramiento del ambiente;
- IV.- La preservación y protección de la biodiversidad, así como el establecimiento y administración de las áreas naturales protegidas;
- V.- El aprovechamiento sustentable, la preservación y, en su caso, la restauración del suelo, el agua y los demás recursos naturales, de manera que sean compatibles la obtención de beneficios económicos y las actividades de la sociedad con la preservación de los ecosistemas;
- VI.- La prevención y el control de la contaminación del aire, agua y suelo;
- VII.- Garantizar la participación corresponsable de las personas, en forma individual o colectiva, en la preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente;
- VIII.- El ejercicio de las atribuciones que en materia ambiental corresponde a la Federación, las entidades federativas, los Municipios y las demarcaciones territoriales de la Ciudad de México, bajo el principio de concurrencia previsto en el Artículo 73 fracción XXIX - G de la Constitución; Fracción reformada DOF 19-01-2018
- IX.- El establecimiento de los mecanismos de coordinación, inducción y concertación entre autoridades, entre éstas y los sectores social y privado, así como con personas y grupos sociales, en materia ambiental, y
- X.- El establecimiento de medidas de control y de seguridad para garantizar el cumplimiento y la aplicación de esta Ley y de las disposiciones que de ella se deriven, así como para la imposición de las sanciones administrativas y penales que correspondan.

La evaluación del impacto ambiental, ha sido concebida como un instrumento de análisis de la política ambiental con alcance preventivo que permite integrar al ambiente un proyecto o una actividad determinada por lo que las disposiciones anteriores son vinculantes con el proyecto que se manifiesta; seguido a lo cual tenemos que:

Dentro de la Ley, en su Capítulo IV Instrumentos de la Política Ambiental, Sección V referente a la Evaluación del Impacto Ambiental encontramos el Artículo 28 que dice: *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 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:

I.- Obras hidráulicas, vías generales de comunicación, oleoductos, gasoductos, carboductos y poliductos;
II.- Industria del petróleo, petroquímica, química, siderúrgica, papelera, azucarera, del cemento y eléctrica;
III.- Exploración, explotación y beneficio de minerales y sustancias reservadas a la Federación en los términos de las Leyes Minera y Reglamentaria del Artículo 27 Constitucional en Materia Nuclear;
IV.- Instalaciones de tratamiento, confinamiento o eliminación de residuos peligrosos, así como residuos radiactivos;
V.- Aprovechamientos forestales en selvas tropicales y especies de difícil regeneración;
VI.- Plantaciones forestales;
VII.- Cambios de uso del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas; *(se llevará a cabo la remoción de la vegetación forestal en selva baja caducifolia)*
VIII.- Parques industriales donde se prevea la realización de actividades altamente riesgosas;
IX.- Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros *(se construirá un conjunto de villas turísticas);*
X.- Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales
Este inciso en particular se indica como vinculante ya que pese a que no se realizarán obras formales, se llevaran a cabo actividades de limpieza y saneamiento de un cauce pluvial natural considerado propiedad federal e igualmente como se mencionó en el capítulo anterior, fuera de la propiedad privada, específicamente en Zona Federal Maritimo Terrestre se encuentran individuos de manglar, debiendo considerar en esta evaluación la NOM-022-SEMARNAt-2003 y su acuerdo modificatorio fecha 07/05/2004 publicado en el Diario Oficial de la Federación que adiciona la especificación 4.43, evaluando sus restricciones en relación con el proyecto.
XI.- Obras en áreas naturales protegidas de competencia de la Federación;
XII.- Actividades pesqueras, acuícolas o agropecuarias que puedan poner en peligro la preservación de una o más especies o causar daños a los ecosistemas, y

XIII.- Obras o actividades que correspondan a asuntos de competencia federal, que puedan causar desequilibrios ecológicos graves e irreparables, daños a la salud pública o a los ecosistemas, o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones jurídicas relativas a la preservación del equilibrio ecológico y la protección del ambiente.

Analizando lo anterior, encontramos que las obras y actividades que se pretenden realizar, corresponden a lo indicado en los incisos **VII, IX y X siendo por tanto vinculantes con este artículo de la Ley,** lo que nos obliga a solicitar previamente a su ejecución la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría.

La misma LGEEPA en su **Artículo 30** de la indica que:
Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28, los interesados deberán presentar a la Secretaría una Manifestación de Impacto Ambiental, la cual deberá contener por lo menos una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad que se trate, considerando el conjunto de elementos que conforman dichos ecosistemas así como las medidas preventivas de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente; *con lo anterior y una vez determinada la obligatoriedad y por tanto vinculación del proyecto con la Ley, se presenta esta Manifestación de Impacto Ambiental conteniendo la información requerida.*

III.3.1.1 Reglamento de la Ley general del equilibrio ecológico y protección al ambiente en materia de impacto ambiental

Ya que hemos determinado vinculación del proyecto con la LGEEPA, revisamos su Reglamento encontrando una relación de obras o actividades en su **artículo 5º**, para las cuales se requiere la evaluación del impacto ambiental; encontrando vinculación con los incisos O, Q y R que se detallan a continuación:

O) Cambios de uso del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas:
I. Cambio de uso del suelo para actividades agropecuarias, acuícolas, de desarrollo inmobiliario, de……..

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, ----------con lo cual el proyecto se vincula también con el Reglamento de la LEGEEPA:

R) Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales:

Capitulo III artículo 12 de la LEGEEPA
La MIA particular deberá contener la siguiente información:
I Descripción del proyecto

II Datos generales del proyecto, promovente y del responsable del estudio de impacto ambiental
III Vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental….
IV Descripción del sistema ambiental y señalamiento de la problemática ambiental detectada en el área de influencia del proyecto
V Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales
VI Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales
VII Pronósticos ambientales y en su caso evaluación de alternativas
VIII Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan la información señalada; *y vinculando el proyecto con este artículo, se presenta la MIA particular conteniendo estos capítulos.*

III.3.2 Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable

Esta Ley es Reglamentaria del artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, sus disposiciones son de orden e interés público y de observancia general en todo el territorio nacional, y tiene por objeto regular y fomentar el manejo integral y sustentable de los territorios forestales, la conservación, protección, restauración, producción, ordenación, el cultivo, manejo y aprovechamiento de los ecosistemas forestales del país y sus recursos; así como distribuir las competencias que en materia forestal correspondan a la Federación, las Entidades Federativas, Municipios y Demarcaciones Territoriales de la Ciudad de México, con el fin de propiciar el desarrollo forestal sustentable.

Esta Ley y sus artículos encuentran vinculación con el proyecto, ya que entre los impactos ambientales que ocurren, se requiere evaluar el cambio de uso del suelo, que será solicitado mediante un Estudio Técnico Justificativo para el Cambio de Uso de Suelo, que ha elaborado ESIMAVISI (Ecología, Silvicultura y Manejo de la Vida Silvestre, S. A. de C. V.) Registro Forestal Nacional: Libro Oaxaca, Tipo VI, Volumen 3, Numero 24, Año 17 y que se presenta como complemento de esta MIA-P

III.3.3 Ley General de vida silvestre

Esta Ley es de orden público y de interés social, reglamentaria del párrafo tercero del artículo 27 y de la fracción XXIX, inciso G del artículo 73 constitucionales, indica en su artículo 1° que su objeto es establecer la concurrencia del Gobierno Federal, de los gobiernos de los Estados y de los Municipios, en el ámbito de sus respectivas competencias, relativa a la conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre y su hábitat en el territorio de la República Mexicana y en las zonas en donde la Nación ejerce su jurisdicción.
El aprovechamiento sustentable de los recursos forestales maderables y no maderables y de las especies cuyo medio de vida total sea el agua, será regulado por las leyes forestales y de pesca, respectivamente, salvo que se trate de especies o poblaciones en riesgo.

Atendiendo a lo anterior y determinando primeramente los límites de la propiedad privada con relación a la zona federal marítimo terrestre, encontramos que en esta última superficie se desarrolla un relicto de humedal (manglar), especie determinada por la NOM-059-SEMARNAT-2010 como amenazada, por lo cual los siguientes

párrafos buscan hacer un análisis jurídico en relación directa con los sitios costeros con presencia de manglar, ya que con esto se podrá entender de mejor manera el alcance de la normatividad ambiental.

El párrafo cuarto del artículo 27 establece que es propiedad de la nación las aguas de los mares exteriores de conformidad con las reglas del derecho internacional, las aguas marinas interiores, así como de las aguas de los esteros, lagunas y ríos que permanentemente o intermitentemente tengan conexión directa con el mar; la federación también será propietaria de las zonas marítimas, cauces, vasos o riberas de los lagos, lagunas, esteros, ríos, lagos interiores de propiedad nacional, por lo tanto en virtud de que los humedales costeros son zonas terrestres que sirven de transición entre ecosistemas terrestres y marinos pueden cumplir con alguna de las características antes descritas.

Por otra parte, el 7 de febrero del 2007 se publicó una reforma a la Ley General de Vida Silvestre a través de la cual se hace la adición del artículo 60 ter mismo que a la letra se transcribe:

Artículo 60 TER.- queda prohibida la remoción, relleno, trasplante, 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.

Se exceptuarán de la prohibición a que se refiere el párrafo anterior las obras o actividades que tengan por objeto proteger, restaurar, investigar o conservar las áreas de manglar.

De la lectura del artículo anterior se puede ver que efectivamente los manglares son objeto de regulación de esta ley y no de otras, asimismo se puede observar que los manglares gozan de un alto grado de protección ya que se prohíbe cualquier actividad que tale manglares, así como cualquier actividad que afecte la integridad del manglar, su integridad hidrológica y su productividad.

Si un proyecto turístico logra argumentar que el manglar que en su predio se encuentra una comunidad de manglar en muy mal estado, es factible hacer obras de remoción del mismo pero siempre y cuando se presente un plan de manejo autorizado a través de una UMA en donde se su restauración y no simplemente se simulara una devastación con el pretexto de salvarlo, esta ley no cancela los desarrollos turísticos o productivos en los humedales costeros, simplemente impide que los manglares sean talados, en conclusión los desarrollos turísticos deberán de incorporar las áreas de manglar a sus proyectos de desarrollo en lugar de desplazarlos y optar por su remoción sin tomar en cuenta el beneficio ambiental que producen; en el caso de este proyecto, el relicto se encuentra fuera del terreno particular; como complemento a esta Ley analizaremos más adelante la NOM-022-

SEMARNAT- 2003, reiterando lo mencionado en el capítulo anterior acerca de que la comunidad de manglar se localiza en la Zona Federal Maritimo Terrestre colindante, fuera de la superficie privada y que no habrá obras o actividades directas sobre esos individuos.

III.3.4 Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos

Esta 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.

Se entiende como residuos sólidos urbanos aquellos generados en las casas habitación que resultan de la eliminación de lo que consumen en sus actividades domésticas, de sus envases, empaques, embalajes, dentro de establecimientos, en la vía pública que genere residuos con características domiciliarias y los resultantes de la limpieza de la vía y lugares públicos siempre que no sean considerados por esta ley como residuos de otra índole. Al analizar los distintos procesos y etapas del proyecto encontraremos impactos en el medio ambiente, que deben ser revisados y vinculados en relación a los incisos anteriores de esta Ley, con la finalidad de que las medidas preventivas y de mitigación sean las más adecuadas para minimizar, reducir o atenuar el efecto de estos y así cumplir con sus disposiciones haciendo notar que el FIDELO, tiene a su cargo las funciones del manejo integral de los residuos sólidos de tipo urbano dentro del CIP de Bahías de Huatulco..

III.3.5 Ley General de Cambio Climático

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

Artículo 2o. Esta ley tiene por objeto:

I. Garantizar el derecho a un medio ambiente sano y establecer la concurrencia de facultades de la federación, las entidades federativas y los municipios en la elaboración y aplicación de políticas públicas para la adaptación al cambio climático y la mitigación de emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero;

II. Regular las emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero para lograr la estabilización de sus concentraciones en la atmósfera a un nivel que impida interferencias antropógenas peligrosas en el sistema climático considerando en su caso, lo previsto por el artículo 2o. de la Convención

Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático y demás disposiciones derivadas de la misma;

III. Regular las acciones para la mitigación y adaptación al cambio climático;
IV. Reducir la vulnerabilidad de la población y los ecosistemas del país frente a los efectos adversos del cambio climático, así como crear y fortalecer las capacidades nacionales de respuesta al fenómeno;
V. Fomentar la educación, investigación, desarrollo y transferencia de tecnología e innovación y difusión en materia de adaptación y mitigación al cambio climático;
VI. Establecer las bases para la concertación con la sociedad, y
VII. Promover la transición hacia una economía competitiva, sustentable y de bajas emisiones de carbono.

Esta Ley es vinculante con los objetivos de la LEGEEPA en materia de protección al ambiente, desarrollo sustentable, preservación y restauración del equilibrio ecológico donde se pretende garantizar el derecho a un medio ambiente sano y además *establecer la concurrencia de facultades de la federación, las entidades federativas y los municipios en la elaboración y aplicación de políticas públicas para la adaptación al cambio climático y la mitigación de emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero*; por lo cual sus objetivos son vinculantes para el análisis de medidas y propuestas que permitan que el proyecto cumpla con ellos.

III.4 Programas de ordenamiento vinculantes

III.4.3 Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT),

El Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) es un instrumento de política pública sustentado en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la protección Ambiental (LGEEPA) y en su Reglamento en materia de Ordenamiento Ecológico. Es de observancia obligatoria para la Administración Pública Federal y tiene el propósito de establecer las bases para que las dependencias y entidades formulen e instrumenten sus programas sectoriales con base en la aptitud territorial, las tendencias de deterioro de los recursos naturales, los servicios ambientales, los riesgos ocasionados por peligros naturales y la conservación del patrimonio natural, todo ello, analizado y visualizado como un sistema, en el cual se reconozca que la acción humana tiene que estar armonizada con los procesos naturales.

El ordenamiento ecológico que se utiliza es una herramienta diseñada para caracterizar y diagnosticar el estado del territorio y sus recursos naturales, plantear escenarios futuros y a partir de esto proponer formas para utilizarlos de manera racional y diversificada con el consenso de la población. Es el instrumento de política ambiental para regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de utilización de los recursos naturales, para lograr la protección del medioambiente,

la preservación y el aprovechamiento sustentable de dichos recursos; por tanto las obras y actividades que se pretenden desarrollar en el **Proyecto Villas Paradise** deben ser vinculantes con las disposiciones que este Ordenamiento disponga.

El POEGT está integrado por una regionalización ecológica que identifica las áreas de atención prioritaria y las áreas de aptitud sectorial en el país y propone lineamientos y estrategias ecológicas para la preservación, protección, restauración y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, aplicables a ésta regionalización, comprende unidades territoriales sintéticas que se integran a partir de los principales factores del medio biofísico: clima, relieve, vegetación y suelo.

La interacción de estos factores determina la homogeneidad relativa del territorio hacia el interior de cada unidad y la heterogeneidad con el resto de las unidades; bajo este principio se obtuvieron 145 unidades denominadas Unidades Ambientales Biofísicas (UAB), que comparten la misma prioridad de atención, de aptitud sectorial y de política ambiental. La regionalización ecológica implica la división de un territorio en áreas menores con características comunes y representa una herramienta metodológica básica en la planeación ambiental, pues permite el conocimiento de los recursos para su manejo adecuado, para así, proteger hábitats y áreas con funciones ecológicas vitales para la biodiversidad.

El proyecto se localiza en la región ecológica 8.15 dentro de la Unidad Ambiental Biofísica No. 144 denominada “Costas del Sur del Este de Oaxaca”, con características que analizaremos para revisar las estrategias allí dispuestas y con las cuales el proyecto tendrá relación y vinculación y que en su caso deban ser contempladas proponiendo medidas de mitigación, prevención y/o compensación.

Las áreas de atención prioritaria de un territorio, son aquellas donde se presentan o potencialmente se puedan presentar, conflictos ambientales o que por sus características ambientales requieren de atención inmediata para su preservación, conservación, protección, restauración o la mitigación de impactos ambientales adversos, estableciendo 5 niveles de prioridad:

1. Muy alta,
2. Alta,
3. Media,
4. Baja y
5. Muy baja.

Dentro de estos niveles de prioridad el muy alto se aplicó a aquellas UAB que requieren de atención urgente porque su estado ambiental es crítico y que presentan muy alto o alto nivel de conflicto ambiental, por otro lado el nivel muy bajo se aplicó a las que presentan un estado del medio ambiente estable a medianamente estable y conflictos ambientales de medio a muy bajo.
En el caso del proyecto que nos ocupa su prioridad de atención es alta

Las áreas de aptitud sectorial se identificaron a través de las UAB en las que concurren atributos ambientales similares, que favorecen el desarrollo de los

programas, proyectos y acciones de las dependencias y entidades, en cada una se identificaron las aptitudes de los sectores presentes, así como aquellos que presentaban valores de aptitud más altos, tomando en consideración las políticas ambientales y la sinergia o conflicto que cada sector presenta con respecto a los otros sectores con los que interactúan.

Las políticas ambientales (aprovechamiento, restauración, protección y preservación) son las disposiciones y medidas generales que coadyuvan al desarrollo sustentable, su aplicación promueve que los sectores del Gobierno Federal actúen y contribuyan en cada UAB hacia este modelo de desarrollo.
En el caso del proyecto las políticas ambientales previstas son: Restauración y aprovechamiento sustentable

Lineamientos y estrategias ecológicas.
Los lineamientos ecológicos que se formularon para el POEGT y que reflejan el estado deseable de una región ecológica o unidad biofísica ambiental, se instrumentan a través de las directrices generales que en lo ambiental, social y económico se deberán promover para alcanzar el estado deseable del territorio nacional y son:

1. Proteger y usar responsablemente el patrimonio natural y cultural del territorio, consolidando la aplicación y el cumplimiento de la normatividad en materia ambiental, desarrollo rural y ordenamiento ecológico del territorio.

2. Mejorar la planeación y coordinación existente entre las distintas instancias y sectores económicos que intervienen en la instrumentación del programa de ordenamiento ecológico general del territorio, con la activa participación de la sociedad en las acciones en esta área.

3. Contar con una población con conciencia ambiental y responsable del uso sustentable del territorio, fomentando la educación ambiental a través de los medios de comunicación y sistemas de educación y salud.

4. Contar con mecanismos de coordinación y responsabilidad compartida entre los diferentes niveles de gobierno para la protección, conservación y restauración del capital natural.

5. Preservar la flora y la fauna, tanto en su espacio terrestre como en los sistemas hídricos a través de las acciones coordinadas entre las instituciones y la sociedad civil.

6. Promover la conservación de los recursos naturales y la biodiversidad, mediante formas de utilización y aprovechamiento sustentable que beneficien a los habitantes locales y eviten la disminución del capital natural.

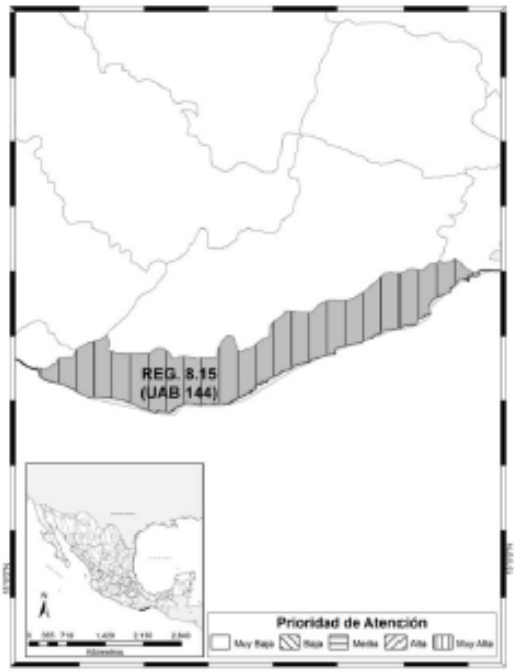
7. Brindar información actualizada y confiable para la toma de decisiones en la instrumentación del ordenamiento ecológico territorial y la planeación sectorial.

8. Fomentar la coordinación intersectorial a fin de fortalecer y hacer más eficiente al sistema económico.

9. Incorporar al SINAP las áreas prioritarias para la preservación, bajo esquemas de preservación y manejo sustentable.

10. Reducir las tendencias de degradación ambiental, consideradas en el escenario tendencial del pronóstico, a través de la observación de las políticas del Ordenamiento Ecológico General del Territorio.

La tabla siguiente detalla las características de la UAB 144 en cuanto al estado actual del medio ambiente, ejes rectores del desarrollo, coadyuvantes del desarrollo y asociados al desarrollo analizaremos la vinculación de cada uno de esos aspectos y sus impactos ambientales con la implementación del proyecto:



REGIÓN ECOLÓGICA: 8.15
Unidad Ambiental Biofísica que la compone:
144. Costa del sur del este de Oaxaca

Localización:
Costa Sur de Oaxaca

Superficie en km^2:	**Población Total:**	**Población Indígena:**
4,231.84 km^2	247,875 hab.	Costa y Sierra Sur de Oaxaca

Estado Actual del Medio Ambiente 2008:

Crítico. Conflicto Sectorial Bajo. Muy baja superficie de ANP's. Media degradación de los Suelos. Alta degradación de la Vegetación. Baja degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es muy baja. Longitud de Carreteras (km): Baja. Porcentaje de Zonas Urbanas: Muy baja. Porcentaje de Cuerpos de agua: Muy baja. Densidad de población (hab/km2): Baja. El uso de suelo es de Forestal y Agrícola. Con disponibilidad de agua superficial: Sin información. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 13.7. Alta marginación social. Bajo índice medio de educación. Bajo índice medio de salud. Alto hacinamiento en la vivienda. Bajo indicador de consolidación de la vivienda. Muy bajo indicador de capitalización industrial. Medio porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Bajo porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola de carácter campesino. Media importancia de la actividad minera. Alta importancia de la actividad ganadera.

Escenario al 2033:	**Muy crítico**
Política Ambiental:	**Restauración y aprovechamiento sustentable.**
Prioridad de Atención:	**Alta**

UAB	Rectores del desarrollo	Coadyuvantes del desarrollo	Asociados del desarrollo	Otros sectores de interés	Estrategias sectoriales
144	Desarrollo Social - Preservación de Flora y Fauna	Ganadería - Poblacional	Agricultura - Minería - Turismo	SCT	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 15 BIS, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 44

Estrategias. UAB 144

Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio

A) Preservación	**1.** Conservación *in situ* de los ecosistemas y su biodiversidad. **2.** Recuperación de especies en riesgo. **3.** Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.
B) Aprovechamiento sustentable	**4.** Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales. **5.** Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios. **6.** Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas. **7.** Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales. **8.** Valoración de los servicios ambientales

C) Protección de los recursos naturales	**9.** Propiciar el equilibrio de las cuencas y acuíferos sobreexplotados. **10.** Reglamentar para su protección, el uso del agua en las principales cuencas y acuíferos. **11.** Mantener en condiciones adecuadas de funcionamiento las presas administradas por CONAGUA. **12.** Protección de los ecosistemas. **13.** Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.
D) Restauración	**14.** Restauración de los ecosistemas forestales y suelos agrícolas.
E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios	**15.** Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables. **15 bis.** Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable. **21.** Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo. **22.** Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional. **23.** Sostener y diversificar la demanda turística doméstica e internacional con mejores relaciones consumo (gastos del turista) – beneficio (valor de la experiencia, empleos mejor remunerados y desarrollo regional).
Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana	
A) Suelo urbano y vivienda	**24.** Mejorar las condiciones de vivienda y entorno de los hogares en condiciones de pobreza para fortalecer su patrimonio.
B) Zonas de Riesgo y prevención de contingencias	**25.** Prevenir y atender los riesgos naturales en acciones coordinadas con la sociedad civil. **26.** Promover la reducción de la vulnerabilidad física.
C) Agua y Saneamiento	**27.** Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región. **28.** Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico. **29.** Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional.
D) Infraestructura y equipamiento urbano y regional	**30.** Construir y modernizar la red carretera a fin de ofrecer mayor seguridad y accesibilidad a la población y así contribuir a la integración de la región. **31.** Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas. **32.** Frenar la expansión desordenada de las ciudades, dotarlas de suelo apto para el desarrollo urbano y aprovechar el dinamismo, la fortaleza y la riqueza de las mismas para impulsar el desarrollo regional.
E) Desarrollo Social	**33.** Apoyar el desarrollo de capacidades para la participación social en las actividades económicas y promover la articulación de programas para optimizar la aplicación de recursos públicos que conlleven a incrementar las oportunidades de acceso a servicios en el medio rural y reducir la pobreza. **34.** Integración de las zonas rurales de alta y muy alta marginación a la dinámica del desarrollo nacional. **35.** Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos. **37.** Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas. **38.** Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza. **39.** Incentivar el uso de los servicios de salud, especialmente de las mujeres y los niños de las familias en pobreza. **40.** Atender desde el ámbito del desarrollo social, las necesidades de los adultos mayores mediante la integración social y la igualdad de oportunidades. Promover la asistencia social a los adultos mayores en condiciones de pobreza o vulnerabilidad, dando prioridad a la población de 70 años y más, que habita en comunidades rurales con los mayores índices de marginación. **41.** Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.
Grupo III. Dirigidas al Fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional	
A) Marco jurídico	**42.** Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.
B) Planeación del Ordenamiento Territorial	**44.** Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.

Una vez revisada la tabla anterior obtenida del POEGT, misma que detalla las características de la UAB 144 en cuanto al estado actual del medio ambiente, ejes rectores del desarrollo, coadyuvantes del desarrollo y asociados al desarrollo

analizaremos la vinculación de cada uno de esos aspectos y sus impactos ambientales con la implementación del proyecto:

El estado actual del medio ambiente es: crítico. Conflicto sectorial bajo, muy baja superficie de Áreas naturales protegidas. Media degradación de los Suelos. Alta degradación de la Vegetación. Baja degradación por Desertificación.
La modificación antropogénica es muy baja. Longitud de Carreteras (km): Baja. Porcentaje de Zonas Urbanas: Muy baja. Porcentaje de Cuerpos de agua: Muy baja. Densidad de población (hab/km2): Baja.
El uso de suelo es de Forestal y Agrícola. Con disponibilidad de agua superficial: Sin información. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 13.7.
Alta marginación social. Bajo índice medio de educación. Bajo índice medio de salud. Alto hacinamiento en la vivienda. Bajo indicador de consolidación de la vivienda. Muy bajo indicador de capitalización industrial.
Mediano porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal.
Bajo porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola de carácter campesino.
Media importancia de la actividad minera.
Alta importancia de la actividad ganadera.

La política ambiental de la UGA 144 se refiere a la **Restauración y al Aprovechamiento sustentable**, con una prioridad de atención alta, es decir en relación a la primera: a la aplicación de procesos que permitan recuperar aquellos ecosistemas que hayan sido degradados, dañados y/o destruidos en áreas con deterioro ambiental acelerado en las cuales es necesaria la realización de un conjunto de actividades tendientes a la recuperación y restablecimiento de las condiciones que propician la evolución y continuidad de los procesos naturales, y con relación a la segunda, al empleo o a la extracción de recursos naturales renovables con la mínima alteración de los ecosistemas y manteniendo siempre el máximo nivel de biodiversidad posible en áreas que por sus características, son apropiadas para el uso y el manejo de los recursos naturales, en forma tal que resulte eficiente, socialmente útil y no impacte negativamente sobre el ambiente

Al analizar el proyecto, su ubicación, desarrollo pasado y proyección futura de la zona, encontramos que esta política ambiental no coincide con la realidad del Sector Mirador Chahue desarrollado y urbanizado por el Gobierno federal en el Centro Integralmente Planeado Huatulco (CIP), ya que dicho sitio tiene una proyección inmediata de crecimiento urbano con la construcción de nuevas edificaciones dirigidas al ramo turístico, de servicios y residencial turístico, con un significativo incremento poblacional (temporal y permanente), lo cual es congruente con el Programa de Desarrollo del Centro de Población de Bahías de Huatulco, Oax., y Declaratorias de Provisiones, Usos y Reservas y Destinos del Centro de población de Bahías de Huatulco, Oax., promulgadas mediante decreto en el Boletín Oficial del Estado de Oaxaca en 1994 antes de la existencia del POEGT, mismo que fue actualizado y publicado en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Oaxaca el 12 de diciembre del 2024, ratificando las áreas desarrollables e incorporando áreas naturales protegidas con la finalidad de consolidar el sitio y propiciar los

asentamientos humanos ordenados, por lo cual esta evaluación propone ajustar la Política de la UAB en este sitio en particular, incorporando medidas de prevención, mitigación y compensación como una alternativa de cumplimiento al objetivo de esta disposición.

PERIODICO OFICIAL

ORGANO DEL GOBIERNO CONSTITUCIONAL DEL ESTADO LIBRE Y SOBERANO DE OAXACA

Registrado como artículo de segunda clase de fecha 23 de diciembre del año 1921

TOMO CVI | OAXACA DE JUÁREZ, OAX., DICIEMBRE 12 DEL AÑO 2024. | EXTRA

GOBIERNO DEL ESTADO
PODER EJECUTIVO

SUMARIO

DECRETO.- POR EL QUE SE ORDENA PUBLICAR LA ACTUALIZACIÓN DEL PROGRAMA DE DESARROLLO URBANO DEL CENTRO DE POBLACIÓN DE BAHÍAS DE HUATULCO, OAXACA.....**PÁG. 2**

ACTUALIZACIÓN.- DEL PROGRAMA DE DESARROLLO URBANO DEL CENTRO DE POBLACIÓN BAHÍAS DE HUATULCO, SANTA MARÍA HUATULCO, OAXACA.....**PÁG. 2**

DOCUMENTO SOLO PARA CONSULTA

Caratula del Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Oaxaca del 12 de diciembre del 2024,

Los ejes rectores del desarrollo en la Región ecológica 8.15 - UAB144 son: *Desarrollo Social - Preservación de Flora y Fauna*, donde el *Desarrollo social* lo entendemos como el desarrollo del capital social y humano en una sociedad, que implica una evolución o cambio positivo en las relaciones de individuos, grupos e instituciones en una sociedad, su proyecto a futuro es el social. Los programas y

políticas orientados a las personas pueden mejorar la salud, la educación, los niveles de vida y otras medidas de calidad de vida sin hacer especial hincapié en el crecimiento monetario.

El proyecto se localiza en un sitio que cuenta con todos los servicios urbanos y cumple con la normatividad que impone el Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población, provocando con su construcción un avance en el crecimiento paulatino del sector Mirador Chahue en particular, que es un elemento vinculante con el eje rector del *Desarrollo Social*.

La preservación de la flora y la fauna es un elemento indispensable en la planeación del centro de Población de Bahías de Huatulco, ya que desde su creación se consideró buscar el desarrollo equilibrado e integral de las actividades turísticas y urbanas al definir una estructura urbana que las integre, prevea y encauce su crecimiento y contribuya en la preservación del medio natural ecológico, el cual constituye la base del atractivo turístico de Bahías de Huatulco, proveyendo a las distintas zonas urbanas, con el suelo adecuado para el desarrollo de otras actividades económicas, además del turismo y con una estrategia general de desarrollo urbano semi disperso y de baja densidad en las zonas turísticas conservando gran parte del territorio en su estado natural, como puede observarse en la zona donde el proyecto se desarrolla y nos permite afirmar que este segundo eje rector es también vinculante con el proyecto.

En lo que se refiere a los coadyuvantes el desarrollo tenemos a la *ganadería y al aspecto poblacional*, donde al analizar la región y la UAB, observamos que esta tiene una superficie de 4231.84 kilómetros cuadrados y podemos afirmar que *el aspecto referente a la ganadería* no es común en la localidad teniendo pequeños nichos de ubicación en sitios alejados del sitio del proyecto por lo cual no es vinculante con el proyecto; *no así con el aspecto poblacional* donde la tendencia de concentración poblacional tiene que ver con la formación y desarrollo de centros urbanos desde los años setenta, impulsados por el auge agrícola de la región y en el caso de Huatulco por el aspecto turístico, esto se constata en que Santa María Huatulco ha tenido un crecimiento poblacional muy acelerado en los últimos años, si se le compara con el promedio estatal y nacional, ya que entre 1980-1990, la población pasó de 6,760 a 12,645 habitantes y en la actualidad, de acuerdo al censo 2020 la población total suma 50,862 habitantes, de los cuales *el Desarrollo turístico cuenta con 19,252 habitantes, lo que pone de manifiesto la vinculación del proyecto con el aspecto poblacional y su correcto encauzamiento con el POEGT.*

Los aspectos asociados al desarrollo de la UAB son: la Agricultura, la minería y el turismo, donde el sector turismo se vincula totalmente con el proyecto, al ser un eje básico del Centro de Población, en particular en el Sector Mirador Chahue, dedicado al aspecto residencial turístico (caso del **Proyecto Villas Paradise**), por lo cual vinculándolo con la UAB 144 encontramos que las estrategias sectoriales que indican correspondencia con la UAB son las siguientes: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 15 BIS, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 44, mismas que se revisaran vinculando aquellas que

tengan relación con el proyecto, proponiendo en su momento las medidas correspondientes que prevengan, mitiguen o compensen los impactos que la implementación de este pueda ocasionar, señalando sin aplicación aquellas estrategias que no tengan relación o vinculación.

Estrategias ecológicas

Las estrategias ecológicas definidas como los objetivos específicos, las acciones, los proyectos, los programas y los responsables de su realización, fueron construidas a partir de los diagnósticos, objetivos y metas comprendidos en los programas sectoriales y se implementan a partir de acciones que cada uno de los sectores con base en lo establecido en sus programas deberán llevar a cabo. A continuación se enuncian, analizando la vinculación del proyecto con aquellas que por sus características proceda:

Estrategias del Grupo I.- Dirigidas a lograr la Sustentabilidad Ambiental del Territorio:

Estrategia 1. Conservación *in situ* de los ecosistemas y su biodiversidad.

Es el proceso de proteger la flora y la fauna en su hábitat natural. El beneficio de la conservación *in situ* es que se mantienen las poblaciones en el propio ambiente donde se desarrollan sus propiedades distintivas.

El predio donde se ubica el proyecto mantiene vegetación forestal, una gran parte susceptible de trasplante o mantenimiento en vivero y en particular se pretende mantener una superficie de 9137.52 m^2 del terreno en estado natural

La presencia de mangle en la Zona Federal Marítimo Terrestre colindante (fuera de la propiedad privada), por pequeña que sea, vincula y orienta al promovente a la conservación in situ de este ecosistema costero, para lo cual se realizaran acciones preventivas cumpliendo con esta estrategia.

Con relación a la fauna, se encuentra medianamente representada, con mamíferos pequeños, roedores, reptiles y aves y deben implementarse planes de rescate y protección, mismos que serán ejecutados por personal especializado en la materia.

Para la conservación de especies, deberá evitarse introducir especies exóticas de flora para evitar que especies invasoras o con plagas puedan dañar la biodiversidad, promoviendo la utilización de especies nativas mejor acostumbradas al clima de la localidad.

Estrategia 2. Recuperación de especies en riesgo.

Con relación a la flora y la fauna, se encuentra medianamente representada y deben implementarse planes de rescate y protección especialmente aquellas bajo la NOM-059-SEMARNAT -2010, estas actividades serán ejecutadas y monitoreadas por personal con conocimiento en la materia forestal y de biología (flora y fauna).

Estrategia 3. Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.

Como parte integral de este estudio se ha analizado numerosa información bibliográfica a fin de empaparse en el conocimiento del ecosistema presente y su biodiversidad, llevando a cabo el estudio técnico justificativo para el cambio de uso de suelo en las superficies a desarrollar, con la finalidad de plasmarla en este documento y sirva como documento de consulta y supervisión por parte del promovente y terceros.

Estrategia 4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, recursos genéticos y recursos naturales.

No aplica, no se prevé ningún tipo de aprovechamiento

Estrategia 5: Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.

No aplica, no hay ninguna fracción de superficie destinada al suelo agrícola o pecuario en la superficie del proyecto

Estrategia 6. Modernizar la infraestructura hidro agrícola y tecnificar las superficies agrícolas.

No aplica, no hay ninguna fracción de superficie destinada al suelo agrícola

Estrategia 7: Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.

No aplica, no se aprovechan recursos forestales

Estrategia 8: Valoración de los servicios ambientales.

Los beneficios no materiales que las personas obtienen de los ecosistemas se denominan servicios culturales, comprenden la inspiración estética, la identidad cultural, el sentimiento de apego al terruño y la experiencia espiritual relacionada con el entorno natural.

En este grupo se incluyen las actividades recreativas y para el turismo, aquí podemos vincular esta estrategia al considerar que el bien material esperado (Proyecto Villas Paradise), contara con estética arquitectónica adecuada y sus usuarios disfrutaran el paisaje del sitio, valorando su aprovechamiento.

Por otra parte se recalca la aplicación normativa y decisión del promovente de mantener superficies inalteradas dentro del predio para resguardo, protección y restauración del ecosistema original.

Estrategia 9. Propiciar el equilibrio de las cuencas y acuíferos sobreexplotados.

Se analizo la ubicación del proyecto, encontrandolo dentro del acuifero clave 2011, que lleva por nombre Huatulco, con disponibilidad y que no está sobreexplotado

Estrategia 10: Reglamentar el uso del agua en las principales cuencas y acuíferos para su protección.

No aplica al proyecto ni al promovente la aplicación de algún programa al respecto, sin embargo se propondrá la instalación de equipamiento ahorrador para que en el uso del líquido se eviten desperdicios y se logre un bajo consumo.

Estrategia 11: Mantener en condiciones adecuadas de funcionamiento las presas administradas por la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA).

No aplica al promovente ni al proyecto la participación en este tema

Estrategia 12: Protección de los ecosistemas.

Esta estrategia se vincula con el proyecto, y obliga al promovente a que durante cada una de las actividades que se desarrollen, se comprometa en aplicar cada una de las medidas de prevención, mitigación y compensación ambiental necesarias e indicadas en el presente estudio, así como las recomendadas por la SEMARNAT una vez obtenida la autorización correspondiente, independientemente de coadyuvar con la protección del ecosistema de manglar ubicado fuera de la propiedad.

Estrategia 13: Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de bio fertilizantes.
No aplica al proyecto

Estrategia 14: Restauración de ecosistemas forestales y suelos agropecuarios.
Las acciones de limpieza y restauración del ecosistema forestal a proteger dentro del predio, incidirán en esta estrategia.

Estrategia 15: Aplicación de los productos de la investigación en el sector minero al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables.
No aplica al proyecto

Estrategia 15BIS: Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable.
No aplica al proyecto

Estrategia 16: Promover la reconversión de industrias básicas (textil-vestido, cuero-calzado, juguetes, entre otros), a fin de que se posicionen en los mercados doméstico e internacional.
No aplica al proyecto y no está considerado en las estrategias de la UAB

Estrategia 17: Impulsar el escalamiento de la producción hacia manufacturas de alto valor agregado (automotriz, electrónica, autopartes, entre otras).
No aplica al proyecto y no está considerado en las estrategias de la UAB

Estrategia 18: Establecer mecanismos de supervisión e inspección que permitan el cumplimiento de metas y niveles de seguridad adecuados en el sector de hidrocarburos.
No aplica al proyecto y no está considerado en las estrategias de la UAB

Estrategia 19: Fortalecer la confiabilidad y seguridad energética para el suministro de electricidad en el territorio, mediante la diversificación de las fuentes de energía, incrementando la participación de tecnologías limpias, permitiendo de esta forma disminuir la dependencia de combustibles fósiles y las emisiones de gases de efecto invernadero.
No aplica al proyecto y no está considerado en las estrategias de la UAB

Estrategia 20: Mitigar el incremento en las emisiones de Gases Efecto Invernadero y reducir los efectos del Cambio Climático, promoviendo las tecnologías limpias de generación eléctrica y facilitando el desarrollo del mercado de bio energéticos bajo condiciones competitivas, protegiendo la seguridad alimentaria y la sustentabilidad ambiental.
Dentro del proyecto no se prevé la circulación de vehículos.

Estrategia 21: Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo. El proyecto se vincula con esta estrategia al ubicarse en el Desarrollo Turístico de Bahías de Huatulco, diseñado para el fomento productivo del turismo y orientado al crecimiento regional ordenado

Estrategia 22: Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional.
El proyecto se vincula con esta estrategia al ubicarse en el Desarrollo Turístico de Bahías de Huatulco, diseñado para el fomento productivo del turismo y orientado al crecimiento regional ordenado

Estrategia 23: Sostener y diversificar la demanda turística doméstica e internacional con mejores relaciones consumo (gastos del turista) –beneficio (valor de la experiencia, empleos mejor remunerados y desarrollo regional).
El proyecto propicia la diversificación de oferta habitacional turística, creando empleos en todas las etapas del proyecto y ofreciendo además alternativas diversas para la planta laboral de la localidad generando desarrollo regional.

Estrategias del Grupo II.- Dirigidas al Mejoramiento del Sistema Social e Infraestructura Urbana.

Estrategia 24: Mejorar las condiciones de vivienda y entorno de los hogares en condiciones de pobreza para fortalecer su patrimonio.
La creación de fuentes de empleo temporales y permanentes a lo largo del tiempo de vida útil del proyecto coadyuva a mejorar las condiciones y calidad de vida de la población local

Estrategia 25: Prevenir, mitigar y atender los riesgos naturales y antrópicos en acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno de manera corresponsable con la sociedad civil.
El municipio cuenta con Atlas de riesgos y Plan municipal de Protección civil, mismo que será del conocimiento del promovente para reducir la vulnerabilidad física ante cualquier contingencia natural.

Estrategia 26: Promover el desarrollo y fortalecimiento de capacidades de adaptación al cambio climático, mediante la reducción de la vulnerabilidad física y social y la articulación, instrumentación y evaluación de políticas públicas, entre otras.
El municipio cuenta con Atlas de riesgos y Plan municipal de Protección civil, mismo que será del conocimiento del promovente para reducir la vulnerabilidad física ante cualquier contingencia natural.

Estrategia 27: Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región.
A través del desarrollo del centro de población se han mejorado de manera paulatina, los servicios de abasto de agua potable, así como el manejo de las aguas pluviales y residuales en la zona, el predio donde se pretende desarrollar el proyecto cuenta con servicio de agua y alcantarillado

Estrategia 28: Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico.
Existe una dependencia administradora que tiene a su cargo la extracción, potabilización y abasto del agua potable, garantizando su calidad.

Estrategia 29: Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional.
Existe una dependencia administradora que tiene a su cargo la extracción, potabilización y abasto del agua potable, garantizando su calidad y almacenamiento en tanques protegidos tanto de los efectos ambientales, como de vandalismo.

Estrategia 30: Construir y modernizar la red carretera a fin de ofrecer mayor seguridad y accesibilidad a la población y así contribuir a la integración inter e intrarregional.

El Gobierno federal ratifica la importancia del turismo en la costa de Oaxaca, al construir una autopista desde la capital del estado, que permite un acceso rápido y seguro a los atractivos turísticos de esta región.

Estrategia 31: Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas.

El Centro de población donde se ubica este proyecto, cuenta con Programa de Desarrollo Urbano, actualizado para lograr el desarrollo sustentable y bien estructurado de la localidad y el sector Mirador Chahue forma parte de este desarrollo.

Estrategia 32: Frenar la expansión desordenada de las ciudades, dotarlas de suelo apto para el desarrollo urbano y aprovechar el dinamismo, la fortaleza y la riqueza de las mismas para impulsar el desarrollo regional.

El proyecto se localiza en suelo apto para la actividad turística y aprovecha el dinamismo del sitio para generar desarrollo urbano planeado que impulsa el desarrollo local y regional

Estrategia 33: Apoyar el desarrollo de capacidades para la participación social en las actividades económicas y promover la articulación de programas para optimizar la aplicación de recursos públicos que conlleven a incrementar las oportunidades de acceso a servicios en el medio rural y reducir la pobreza.

Los empleos que se generan, se manifiestan en las actividades de construcción, en la operación así como los generados en el rubro de la asistencia doméstica, jardinería y vigilancia que en todos los aspectos van dirigidos también a la población femenina y grupos vulnerables de la zona.

Estrategia 34: Integración de las zonas rurales de alta y muy alta marginación a la dinámica del desarrollo nacional.

El proyecto propuesto se vincula con esta estrategia, ya que se ubica cerca de zonas rurales del municipio y del municipio vecino, por lo cual la mano de obra y empleos en sus distintas etapas puede provenir de esa zona rural

Estrategia 35: Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos.

Esta estrategia no es aplicable al proyecto, ya que este es un desarrollo privado de carácter familiar, que se integra a un sector o colonia de la localidad

Estrategia 36: Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza.

No aplica al proyecto

Estrategia 37: Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.

El proyecto propuesto se vincula con esta estrategia, ya que se ubica cerca de zonas rurales del municipio y del municipio vecino, por lo cual la mano de obra y empleos en sus distintas etapas puede provenir de esa zona rural, sin importar su sexo u origen.

Estrategia 38: Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza.
Esta estrategia no es aplicable al proyecto, ya que este es un desarrollo privado, que se integra a un sector o colonia de la localidad

Estrategia 39: Incentivar el uso de los servicios de salud, especialmente de las mujeres y los niños de las familias en pobreza.
Esta estrategia no es aplicable al proyecto, ya que este es un desarrollo privado, que se integra a un sector o colonia de la localidad

Estrategia 40: Atender las necesidades de los adultos mayores mediante la integración social y la igualdad de oportunidades. Promover la asistencia social a los adultos mayores en condiciones de pobreza o vulnerabilidad, dando prioridad a la población de 70 años y más, que habita en comunidades rurales con los mayores índices de marginación.
Esta estrategia no es aplicable al proyecto, ya que este es un desarrollo privado, que se integra a un sector o colonia de la localidad

Estrategia 41: Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.
Esta estrategia no es aplicable al proyecto

Estrategias del Grupo III.- Dirigidas al fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional

Estrategia 42. Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.
Esta estrategia no es aplicable al proyecto, ya que este es un desarrollo en propiedad privada, que se integra a un sector o colonia de la localidad

Estrategia 43: Integrar, modernizar y mejorar el acceso al Catastro Rural y la Información Agraria para impulsar proyectos productivos.
Esta estrategia no es aplicable al proyecto, ya que este es un desarrollo privado, que se integra a un sector o colonia de la localidad, no se localiza en terreno comunal o ejidal

Estrategia 44: Impulsar el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.
Esta estrategia no es aplicable al proyecto, ya que este es un desarrollo privado, que se integra a un sector o colonia de la localidad, no se localiza en terreno comunal o ejidal

III.4.4 Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio del Estado de Oaxaca (POERTEO)

El ordenamiento ecológico territorial es un instrumento de política ambiental que busca maximizar el consenso y minimizar los conflictos ambientales en la sociedad, con un equilibrio entre las actividades productivas (10 sectores productivos), antropogénicas (sector asentamientos humanos) y la protección de los recursos, es decir un desarrollo sustentable basado en 3 ejes:

- Social
- Económico
- Medio Ambiente

De acuerdo con lo establecido por la LGEEPA, en sus artículos 7 fracciones IX y 20 BIS 2, a las entidades federativas del país les corresponde formular, expedir y ejecutar los programas de ordenamiento ecológico del territorio en los términos de las leyes, reglamentos locales y normas técnicas ambientales aplicables; en ese tenor, la Constitución Política del Estado Libre y Soberano del Estado de Oaxaca (CPELSO), dispone en su artículo 20 párrafo segundo que *"En el territorio del Estado, éste tiene la facultad de regular el aprovechamiento de los recursos naturales susceptibles de apropiación, para procurar una distribución equitativa de la riqueza pública y para asegurar la conservación del equilibrio ecológico y la protección del ambiente, dictando las medidas necesarias para impulsar el desarrollo sustentable de la economía y la sociedad",* y en el numeral 80 fracción XXX, establece que el titular del Poder Ejecutivo está facultado para establecer las medidas necesarias para preservar el medio ambiente y procurar el equilibrio ecológico.

Las políticas ambientales definirán las medidas necesarias para prevenir o disminuir las afectaciones al ambiente y por tanto minimizar los conflictos ambientales entre sectores mediante cuatro tipos de política:

- Protección
- Restauración
- Conservación
- Aprovechamiento

Dichas políticas se describen en la siguiente tabla, junto con el tipo de actividades recomendadas y las características que cumple el **Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio del Estado de Oaxaca (POERTEO)**

El ordenamiento ecológico territorial es un instrumento de política ambiental que busca maximizar el consenso y minimizar los conflictos ambientales en la sociedad, con un equilibrio entre las actividades productivas (10 sectores productivos), antropogénicas (sector asentamientos humanos) y la protección de los recursos, es decir un desarrollo sustentable basado en 3 ejes:

- Social
- Económico

- Medio Ambiente

Dichas políticas se describen en la siguiente tabla, junto con el tipo de actividades recomendadas y las características que cumple el **Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio del Estado de Oaxaca (POERTEO)**

Tipo de política	Descripción	Actividades compatibles	Características
Protección	Son áreas naturales susceptibles de integrarse al Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SINAP) o a los sistemas equivalentes en el ámbito estatal y municipal. Poseen características ecológicas relevantes, que deben cuidarse a fin de asegurar el equilibrio y la continuidad de los procesos evolutivos y ecológicos	Actividades permitidas: Recreativas, Científicas y Ecológicas controladas. Asentamientos humanos y actividades productivas ya establecidos, controlados y no expansivos	Riqueza de especies; Presencia de endemismos; Presencia de especies de distribución restringida; Presencia de especies en riesgo; Diferencia de especies con respecto a otras áreas protegidas previamente incorporadas al Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas; Diversidad de ecosistemas presentes; Presencia de ecosistemas relictuales; Presencia de ecosistemas de distribución restringida; Presencia de fenómenos naturales importantes o frágiles; Integridad funcional de los ecosistemas; Importancia de los servicios ambientales generados, y Viabilidad social para su preservación. De acuerdo a los trabajos de campo y con información del despacho Ecología, Silvicultura y Manejo de la Vida Silvestre (ESIMAVISI), encontramos que el terreno mantiene vegetación forestal del tipo de la Selva Baja caducifolia en buen estado de conservación. Fuera de la propiedad privada, específicamente en la Zona Federal Maritimo Terrestre colindante se localizan 5 ejemplares de conocarpus erectus (mangle botoncillo); que no constituyen una comunidad de vegetación de manglar ni forman parte de un humedal costero, se han desarrollado en un suelo arenoso y de limo salobre que no sufre inundaciones de agua dulce, ni recibe aportaciones de agua de mar, ya que se localizan a más de tres metros de altura sobre el nivel del mar.
Restauración	Son áreas con procesos de deterioro ambiental acelerado, en las cuales es necesaria la realización de un conjunto de actividades tendientes a la recuperación y restablecimiento de las condiciones que propician la evolución y continuidad de los procesos naturales	Actividades permitidas: Recreativas, Científicas y Ecológicas controladas. Asentamientos humanos ya establecidos, controlados y no expansivos. Actividades productivas: Acuícola, Agrícola, Apícola,	Sistemas ecológicos degradados, erosión del suelo, y pérdida de función eco sistémica importante. El sitio donde se pretende realizar el proyecto, pese a ser propiedad privada manifiesta indicios de deterioro a causa del

		Ecoturismo, Forestal; todas rigiéndose por los criterios establecidos	tránsito humano constante, por lo cual una intervención ecológica permitirá la recuperación y el restablecimiento de aquella superficie que se designe como de conservación- Fuera de la propiedad privada, específicamente en la Zona Federal Maritimo Terrestre colindante se localizan 5 ejemplares de conocarpus erectus (mangle botoncillo); que no constituyen una comunidad de vegetación de manglar ni forman parte de un humedal costero, se han desarrollado en un suelo arenoso y de limo salobre que no sufre inundaciones de agua dulce, ni recibe aportaciones de agua de mar, ya que se localizan a más de tres metros de altura sobre el nivel del mar, para lo cual se toman en consideración la Ley General de Vida Silvestre y la NOM de referencia al tema
Conservación	Son áreas o elementos naturales cuyos usos actuales o propuestos en base a su aptitud no interfieren con su función ecológica relevante y su inclusión en los sistemas de áreas naturales en el ámbito estatal y municipal es opcional. Se buscará mantener la continuidad de las estructuras, los procesos y los servicios ambientales, a fin de proteger los elementos de los usos productivos estratégicos	Actividades permitidas: Recreativas, Científicas y Ecológicas controladas. Asentamientos humanos controlados. Actividades productivas: Todas las actividades productivas están permitidas rigiéndose por los criterios establecidos	Sistemas ecológicos funcionales, vegetación en buen estado de conservación, biodiversidad media a alta En el caso de este proyecto se pretende construir un asentamiento humano controlado que permita la continuidad de los servicios ambientales en la superficie destinada a reserva o conservación, y atendiendo a la cercanía del mangle en la ZFMT, se toma en consideración la NOM de referencia al tema.
Aprovechamiento	Son áreas que por sus características, son apropiadas para el uso y el manejo de los recursos naturales, en forma tal que resulte eficiente, socialmente útil y no impacte negativamente sobre el ambiente	Actividades permitidas: Todas las actividades productivas están permitidas.	Bajo valor endémico, poca biodiversidad, etc….

Lineamientos ecológicos

De acuerdo con el reglamento de la LGEEPA en materia de ordenamiento, un lineamiento ecológico es una meta o enunciado general que refleja el estado deseable de una unidad de gestión ambiental, puesto que cada UGA posee características únicas, se elaboró un lineamiento para cada una de éstas, por lo que se tienen 55 lineamientos, que fueron diseñados con base en:

- la política ambiental que correspondiera a la UGA;
- el o los sectores que maximizaran la aptitud,

Los usos están clasificados en las siguientes categorías.

- Recomendado: sectores con la mayor aptitud en una UGA y que no generan conflictos ambientales o éstos son mínimos.

- Condicionado: sectores con aptitud en la UGA pero que generan conflictos ambientales importantes a otros sectores con un mayor valor de aptitud.

- No recomendado: sectores que pueden llegar a tener en el futuro aptitud, pero que actualmente no la tienen debido a que el área no cuenta con algún(os) atributo(s) de tipo socioeconómico, por lo que éstos se podrían llegar a generar.

- Sin aptitud: sectores que no tienen aptitud en la UGA debido a que no cuentan con los atributos de tipo ambiental o físico-bióticos, por lo que implementar dicho actividad implicaría altos costos, baja productividad y principalmente graves deterioros al medio.

Criterios ecológicos

Los criterios de regulación ecológica son aspectos generales o específicos que norman los diversos usos de suelo en el área de ordenamiento e incluso de manera específica a nivel de las distintas Unidades de Gestión Ambiental. Dichos criterios se enfocan a minimizar el deterioro de los recursos vitales causados por el desarrollo sectorial, así como en reforzar la aplicabilidad de las políticas ambientales de cada UGA, pretenden coadyuvar en el quehacer de las autoridades involucradas en la preservación de los recursos naturales, siendo un instrumento que dé soporte a las condicionantes que se establezcan a los sectores a fin de garantizar o incentivar el desarrollo sustentable de sus actividades.

El proyecto se encuentra ubicado en la UGA 054, de la cual a continuación se presentan sus características y más adelante sus lineamientos ecológicos:

Características de la unidad de Gestión Ambiental (UGA)

UGA	Política	Sectores recomendados	Superficie (Ha)	biodiversidad	Nivel de riesgo	Nivel de presión
054	Protección	ecoturismo	485809.93	alta	medio	bajo

Lineamientos ecológicos de la Unidad de Gestión Ambiental

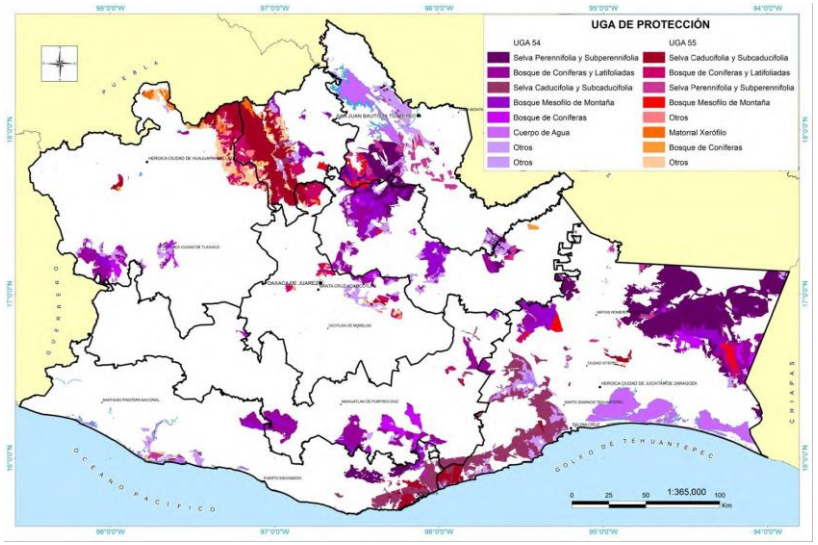
UGA	Política	Uso recomendado	Usos condicionados	Usos NO recomendados	Sin aptitud	Tipos de cobertura	Lineamiento a 2025
54	Protección	Ecoturismo	Forestal, Apícola, Industria, Industria eólica, Minería	Turismo	Agrícola, acuícola, asentamientos humanos, ganadería	Agr 8.48%; AH 0.00%; BCon 1.92%; BCyL 18.33%; BEn 3.31%; BMM 5.95%; CA 0.76%; MX 3.10%; Pzl 8.72%; SCyS 37.85%; SPyS 10.71%; Sinvg 0.35%; VA 0.52%	Proteger las 1,062,973 ha., de cobertura vegetal de la UGA mediante los diferentes esquemas e instrumentos de conservación aplicables, para mantener la biodiversidad y ecosistemas que contiene y garantizar su permanencia en el tiempo, así como los bienes y servicios ambientales que esta provee, controlando el crecimiento de asentamientos y sectores productivos para evitar su expansión y por tanto el aumento de la presión sobre los recursos.

UGAs con política de Protección

Como se ha mencionado el proyecto se encuentra inmerso en una la UGA 54 con política de Protección que contiene las áreas propuestas para proteger, las cuales son áreas que por su relevancia ecológica, se espera que sean declaradas bajo estatus de protección, ya sea por la autoridad competente federal o por la autoridad estatal, estas áreas de protección se distribuyen por todo el territorio estatal y las podemos identificar en el mapa del POERTEO referente a dicho uso.

Tiene como uso recomendado el ecoturismo, usos condicionados el forestal y el acuícola.

NO recomendados el turismo sin aptitud los usos Agrícola, acuícola, asentamientos humanos, ganadería, industria eólica, minería



Ugas con política de protección

El lineamiento del POERTEO hacia el año 2025 es proteger las 1,062, 973 hectáreas de cobertura vegetal de la UGA 54, mediante los diferentes esquemas e instrumentos de conservación aplicables, para mantener la biodiversidad y ecosistemas que contiene y garantizar su permanencia en el tiempo, así como los bienes y servicios ambientales que esta provee, controlando el crecimiento de asentamientos y sectores productivos para evitar su expansión y por tanto el aumento de la presión sobre los recursos.

Revisando los lineamientos ecológicos, podemos observar que las UGA 54 se distribuyen en todo el estado en una gran diversidad de ecosistemas, para lo cual en cada proyecto que se evalúen impactos ambientales, deben analizarse a profundidad los ordenamientos que apliquen y en su caso presentar y proponer a la Autoridad Ambiental las adecuaciones o ajustes a lo especificado vinculando el proyecto con la realidad del estado pasado, presente y futuro del sitio en particular.

Encontramos que los lineamientos de esta UGA señalan **con un uso no recomendado al turismo, que es la *actividad básica y preponderante en la Costa de Oaxaca*),** lo cual se contrapone con lo previsto en los planes de desarrollo, tanto municipal, estatal y federal que vienen impulsando el turismo en todas sus vertientes en la Costa de Oaxaca y en particular en Bahías de Huatulco, que es el sitio donde se desarrolla el proyecto.

Como uso **sin aptitud** en esta UGA, encontramos el acuícola, el agrícola, los asentamientos humanos y la actividad ganadera, encontrando igualmente una contraposición con relación a los asentamientos humanos, toda vez que los tres niveles de gobierno vienen desarrollando incluso mediante decreto el Centro de Población de Bahías de Huatulco en el Municipio de Santa María Huatulco desde hace 39 años, lo que a su vez ha generado crecimiento poblacional en el territorio municipal, con uno de los crecimientos demográficos más altos del estado, reiterando en este punto lo mencionado con anterioridad acerca de que el 12 de diciembre del 2024, se publicó en el periódico Oficial del estado de Oaxaca*, ratificando las áreas desarrollables e incorporando áreas naturales protegidas con la finalidad de consolidar el sitio y propiciar los asentamientos humanos ordenados*

Si entendemos que para la definición de las UGAs, se utilizó un análisis multicriterio – multiobjetivo para identificar áreas con vocación natural para el desarrollo de un grupo de actividades productivas y la concurrencia espacial entre sectores compatibles, entonces deberemos mencionar que el proyecto no se ajusta a lo que dispone literalmente el POERTEO y se propone que en la evaluación de esta MIA se considere la vocación real de esta UGA en particular, ya que la aplicación literal del ordenamiento no permite el cumplimiento de los procesos propuestos para la implementación del proyecto, solicitando se considere la vocación urbana y turística que desde al menos hace 39 años viene sucediendo en la región, considerando que *el proceso de análisis y evaluación del POERTEO resultó insuficiente, específicamente en la costa de Oaxaca y en particular en el Municipio de Santa María Huatulco, que cuenta con Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Bahías de Huatulco, Oax., y Declaratorias de Provisiones, Usos y Reservas y Destinos del Centro de población de Bahías de Huatulco, Oax., promulgadas mediante decreto en el Boletín Oficial del Estado de Oaxaca, con áreas desarrollables, áreas verdes y áreas de*

reserva ecológica que tienen la finalidad de consolidar el sitio y propiciar los asentamientos humanos ordenados; en el entendido que los asentamientos que se pretenden establecer son socialmente útiles y los impactos negativos serán prevenidos, mitigados y compensados, con acciones y trabajos que permitan su viabilidad y no generen conflictos ambientales o sociales con otro sector que tenga mayor aptitud, por lo cual encontramos viabilidad para la realización del proyecto.

Al ubicar al proyecto en una UGA con política de protección, este ordenamiento presenta sus estrategias organizándolas por recursos estratégicos, mismos que analizaremos para verificar si existe vinculación con ellas y aplicar las medidas conducentes.

Estrategias agua

Programas y acciones

Rubro: Preservación del agua
Programa Nacional de Reservas de Agua para el Medio Ambiente en México 1. -Regular las concesiones de agua 2. -Identificar fuentes potenciales de financiamiento para la creación de capacidades institucionales para la determinación y establecimiento de las reservas 3. -Diseñar un sistema de monitoreo y evaluación del desempeño del sistema de reservas de agua en su conjunto, y su impacto en materia de conservación
Ninguno de estos programas o acciones se vincula con el proyecto

Programa para la conservación de los humedales de la costa de Oaxaca Creación de un programa integral para la preservación, restauración, rescate y rehabilitación de cuerpos de agua -Identificación de los cuerpos de agua a nivel estatal que deben ser saneados *Se ha detectado un pequeño manglar compuesto por 5 individuos fuera de la zona del proyecto y se prevén acciones de saneamiento dentro de la propiedad para propiciar su rehabilitación y restauración, ya que es poca el agua dulce que los alimenta y muy eventual la entrada de agua salada al humedal.* -Integración de proyectos para los principales cuerpos de agua -Enriquecer las investigaciones en aspectos naturales y sociales de las cuencas de Oaxaca -Buscar opciones de abasto, uso y limpieza del agua Programa de cultura del agua -Concertación y promoción de acciones educativas y culturales para difundir la importancia del recurso hídrico y la preservación de la riqueza ecológica -Desarrollar los incentivos e instrumentos económicos que propicien la preservación de ríos, lagos, humedales, acuíferos y costas del estado *Al respecto se hace notar que el costo de los trabajos de rehabilitación y restauración de la microcuenca dentro de la propiedad y que beneficiarán directamente al humedal, correrán a cuenta del promovente.* Proyecto Manejo y Conservación de recursos naturales en Zonas Indígenas (MANCON) Desarrollo de un programa estatal de monitoreo de aguas costeras -Apoyo a proyectos referentes a protección, recuperación, rescate, mantenimiento y/o manejo sustentable de micro cuencas hidrológicas y conservación de agua en comunidades
Las actividades a realizar se detallan debajo de la acción de la estrategia

Estrategias suelo

Programas y acciones

Rubro: Restauración de suelos
Programa de Conservación para el Desarrollo Sostenible (PROCODES Proyectos comunitarios para cubrir superficies con plantaciones forestales, reforestación, saneamiento de ecosistemas, cultivos de cobertura y monitoreo de especies **Programa de Conservación y Restauración de Suelos por Compensación Ambiental** -Recuperación de áreas forestales como compensación por el Cambio de Uso de Suelo forestal que se pretende realizar **Proyecto Manejo y Conservación de Recursos Naturales en Zonas Indígenas (MANCON)** - Obras de conservación de suelo y agua, reforestación y mantenimiento de áreas reforestadas -Manejo integral sustentable de las áreas naturales comunitarias. -Recuperación de especies vegetales de importancia cultural y aquéllas utilizadas en ceremonias de tipo religioso en áreas comunitarias. **Programa de manejo de tierras en la modalidad de proyectos ecológicos** **Programas y/o proyectos de protección, recuperación o remediación de suelos de CFE.** -Actividades encaminadas a restaurar, recuperar o remediar las áreas en las que se desarrollan las actividades para satisfacer la demanda de energía eléctrica, o en donde se encuentra la infraestructura eléctrica y zonas aledañas. **Programa Normal Estatal de Reforestación** -Reforestación con especies nativas **Programa de Empleo Temporal (PET)-SEMARNAT (protección, conservación y restauración)** -Proyectos enfocados a conservación de suelos -Prevención de incendios forestales -Reforestación -Vigilancia de los recursos naturales **Programa de Sustentabilidad de los Recursos Naturales** **Componente de Conservación y Uso Sustentable de Suelo y Agua.** **Proyecto Estratégico de Seguridad Alimentaria COUSSA-PESA** -Adquisición de planta y reforestación con especies nativas -Adquisición de semilla y empastado de taludes de cárcavas -Plantación de barreras vivas -Cortinas rompe viento -Cabeceo de cárcavas -Suavizado de taludes de cárcavas -Presas filtrantes -Terrazas -Muros de contención -zanjas - bordos
El promovente llevara a cabo además de la protección y restauración dentro del predio, acciones de reforestación en un sitio determinado de común acuerdo con la Autoridad comunal.

Estrategias biodiversidad

Programas y acciones

Rubro: Conservación de la biodiversidad
Programa de manejo de áreas naturales protegidas (PROMANP) -Elaborar Programas de manejo de áreas naturales protegidas (ANP) para aquellas que aún no cuenten con uno.

-Actualizar los programas de manejo al menos cada 5 años.

Programa de Apoyo para ANPs
-Apoyar técnicamente a las ANPs.
-Diseñar estudios técnicos para la creación de nuevas ANPs.
-Diseñar programas de manejo de las ANPs ya existentes y de sitios RAMSAR.
-Diseñar protocolos de evaluación de efectividad.
-Promover la búsqueda y resolución de conflictos al interior de la ANP.
-Diseñar los protocolos de atención ante contingencias ambientales.
-Inspección y vigilancia en materia de flora y fauna silvestre.

Programa de monitoreo biológico de ANPs (PROMOBI)
-Monitoreo y estimación de poblaciones de especies.
-Determinar y cuantificar la diversidad biológica en el ANP.
-Identificar las tendencias de cambio de las comunidades ecológicas

Otras acciones
-Diseñar un reglamento para ANPS Estatales
-Fortalecer el Sistema Estatal De Áreas Naturales Protegidas (Financiamiento propio)
-Generación de lista prioritaria de especies protegidas para Oaxaca con especies del Estado
-Uso y actualización de ordenamientos de UMAFORES
-Realizar el proyecto de reconocimiento de las áreas propuestas como de protección, sustentado por los estudios técnicos de biodiversidad e importancia ecológica del área
- Hacer un estudio específico más detallado acerca de la riqueza de especies presentes en las áreas propuestas, su importancia biológica, presencia de endemismos, número de ejemplares, etc. que resalte la necesidad de su decreto como área de protección
- Seguimiento del proceso por parte de las autoridades competentes para cumplir con los requisitos legales, administrativos y técnicos de la incorporación de dichas áreas a estatus de protección

Programa de conservación comunitaria de la biodiversidad (COINBIO)
-Fortalecimiento de comunidades indígenas y ejidos para el establecimiento de áreas de conservación comunitaria con alta diversidad biológica
-Fortalecimiento de capacidades técnicas y de organización comunitaria para la conservación y manejo de áreas de uso común
-Instalación y operación de viveros comunitarios para producción de especies nativas de valor ambiental relevante
- Elaborar y consolidar un Programa para la conservación de bosques y ecosistemas riparios en el Estado

Proyecto Manejo y Conservación de Recursos Naturales en Zonas Indígenas (MANCON)
-Operación de proyectos de conservación de recursos naturales en zonas indígenas, ejecutados por dependencias federales estatales, y municipales, así como núcleos agrarios, organizaciones y grupos de trabajo.
-Contribuir con recursos económicos destinados a la protección, recuperación, rescate, mantenimiento y/o manejo sustentable de los ecosistemas y la biodiversidad en las regiones indígenas.
-Promover acciones de coordinación con instancias federales y de los gobiernos estatales y municipales, para la ejecución de los proyectos y el desarrollo de acciones de fortalecimiento organizativo y técnico de la población indígena, encaminadas a conservar, revalorar y manejar sustentablemente los recursos naturales a través de asesoría, asistencia técnica y capacitación.

Programa de pago por Servicios Ambientales a través de Mecanismo de Fondos Concurrentes, -Apoyos por medio de pago o compensación a aquellos dueños y poseedores de terrenos forestales que realizan actividades de manejo sustentable, las cuales permiten mantener y mejorar la provisión de servicios ambientales. Instalación y operación de viveros comunitarios para producción de especies nativas de valor ambiental relevante.

Elaborar un Programa para la conservación de bosques y ecosistemas riparios en el Estado Programa de Empleo Temporal (PET)-SEMARNAT
-Conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre
-Vigilancia de los recursos naturales.
-Control de especies invasoras.
-Extracción de especies invasoras.
-Germoplasma para la conservación de especies
-Reforestación
-Vigilancia de especies silvestres o prioritarias.

Programa Nacional de Protección contra incendios forestales

Programa de Monitoreo Biológico en Regiones Prioritarias
-Detección de cambios en la diversidad y abundancia de algunas especies de interés para la conservación que se encuentran en las Áreas Naturales Protegidas y Regiones Prioritarias para la Conservación
-Diagnósticos comunitarios sobre el estado de las invasiones de especies exóticas

Programa de conservación comunitaria de la biodiversidad (COINBIO)
-Inventarios regionales de recursos naturales, flora y fauna
-Formación de técnicos comunitarios
-Inversiones en proyectos para la adopción y transferencia de tecnologías para el uso sustentable de la biodiversidad
-Cursos de capacitación a miembros de las comunidades que realicen proyectos de conservación

Programas de monitoreo de la comunidad de manglar
-Monitorear la calidad de manglares en el estado para detectar procesos de deterioro

Incentivar la elaboración de ordenamientos territoriales comunitarios

Elaborar un Programa de monitoreo de humedales del Estado de Oaxaca

Realizar muestreos de espacios con bajo conocimiento de la biodiversidad

Programa de Conservación de Especies en Riesgo (PROCER) Programa de Acción para la Conservación de Especies (PACE)
-Protección al hábitat de las especies en riesgo
-Protección a las poblaciones presa
-Inspección y vigilancia de las afectaciones causadas a la especie en riesgo y sus presas sobre los aspectos biológicos, ecológicos y ambientales por actividades antropogénicas
-Manejo de su hábitat y ecosistemas
-Identificar áreas susceptibles para reforestación
-Investigación, respecto a monitoreo, salud física y genética de las especies, hábitos alimenticios, distribución actual, densidad poblacional, así como de la tasa de cambio y fragmentación en la cobertura que requiere
-Identificación de las áreas susceptibles de reforestación, creación estatal del sistema de vida silvestre, crear el comité estatal de reforestación,
-Promover la recuperación del tamaño de las poblaciones de especies amenazadas o en peligro de extinción -Acopio de germoplasma de especies nativas, desarrollo de infraestructura para bancos de germoplasma de especies silvestres,
-Creación del centro de recuperación y rehabilitación de especies decomisadas,
fortalecer los vínculos de cooperación entre dependencias de gobierno, instituciones académicas y sociedad civil,
-Creación del área de observación de la vida silvestre,
-Creación del consejo estatal de vida silvestre;
-Producción de plantaciones de especies nativas en viveros creación del padrón de áreas reforestadas,

Elaboración de un programa de atención para las especies exóticas o introducidas

-Desarrollo de un inventario de las especies exóticas terrestres y acuáticas, su dispersión, impacto, e identificación y monitoreo de las mismas en las regiones o áreas más sensibles a su presencia, evaluación independiente de programas de reforestación, evaluación y monitoreo de los recursos naturales del estado de Oaxaca por parte de instituciones académicas, sociedad civil e iniciativa privada, y creación de mecanismo financieros
Se llevará a cabo el monitoreo y seguimiento del manglar ubicado en la zona federal marítimo terrestre, ya que se propondrán medidas de protección y sostenimiento de la vegetación nativa en una amplia superficie del predio, mismas que por consecuencia incidirán de manera benéfica en eso individuos

Revisando la tabla denominada Criterios de regulación ecológica del POERTEO, analizaremos los criterios que aplican con esta UGA, para verificar su vinculación y si son compatibles con este proyecto:

Clave	Criterio	Fundamentación ecológica	Vinculación y compatibilidad
1	Se deberán elaborar los programas de manejo de aquellas ANPs que aún no cuenten con este instrumento	Las ANP deben contar con un plan de acción a corto, mediano y largo plazo sobre las actividades que se deben realizarse para asegurar la preservación de la integridad ecológica, así como las actividades permitidas que no pongan en riesgo a las especies y ecosistemas de la ANP.	El proyecto **no** se localiza dentro de ninguna área natural protegida
2	Deberá promoverse la incorporación al SINAP de las ANPs que cumplan con el perfil estipulado por la CONANP, e impulsar que el resto de ANPs alcancen el cumplimiento de este perfil para su inscripción.	Actualmente Oaxaca tiene aproximadamente el 2.5% de su territorio como ANP registrada ante el SINAP, esta área es muy baja si consideramos la alta biodiversidad del estado.	El proyecto no se localiza dentro de ninguna área natural protegida
3	En zonas de manglar y humedales o cercanas a éstos a un radio de 1 km, se deberá evitar toda alteración que ponga en riesgo la preservación de este, que afecte su flujo hidrológico, zonas de anidación, refugio o que implique cambios en las características propias del ecosistema	Los humedales y manglares son los ecosistemas más productivos del mundo y desempeñan funciones de control de inundaciones, protección contra tormentas, recarga y descarga de acuíferos (aguas subterráneas), control de erosión, retención de sedimentos y nutrientes, recreación y turismo, también son áreas de refugio de especies endémicas y áreas de reproducción de especies con potencial económico importante	En la zona federal marítimo terrestre colindante se localizan 5 ejemplares de conocarpus erectus (mangle botoncillo); que no constituyen una comunidad de vegetación de manglar ni forman parte de un humedal costero, más adelante al analizar la NOM-022-SEMARNAT 2003 se indicaran acciones preventivas para evitar alteración a esos individuos
4	Sólo se permite para fines de autoconsumo la recolección de hongos, frutos, semillas, partes vegetativas y especímenes no maderables que vayan en concordancia con los usos y costumbres de la población rural e indígena	El aprovechamiento tradicional de los recursos en las comunidades rurales generalmente considera un uso sustentable, establecido en reglamentos internos de asambleas	Dentro del proyecto no se promueve o consume autoconsumo la recolección de hongos, frutos, semillas, partes vegetativas y especímenes no maderables
5	Toda ANP deberá contar con la definición de los polígonos de zonas núcleo y zonas de amortiguamiento, con sus respectivas sub zonas.	Las ANP deben contar con un plan de acción a corto, mediano y largo plazo sobre las actividades que se deben realizarse al interior de la misma para asegurar la preservación de la	El proyecto **no** se localiza dentro de ninguna área natural protegida

		integridad ecológica, así como las actividades permitidas en su zona de amortiguamiento que no pongan en riesgo a las especies y ecosistemas de la ANP.	
6	En las áreas de Protección que no cuenten con Plan de Manejo, sólo se deberán ejecutar obras para el mantenimiento de la infraestructura ya existente permitiendo la instalación o ampliación de infraestructura básica que cubra las necesidades de los habitantes ya establecidos; en las ANPs que cuenten con Plan de Manejo, deberá observarse lo que en este instrumento se establezca al respecto.	La presión ejercidas por la construcción de infraestructura sobre las ANPs puede ocasionar la pérdida de la biodiversidad, además de afectar los servicios ambientales brindados	El proyecto **no** se localiza dentro de ninguna área natural protegida
7	Se deberá evitar la introducción de especies exóticas, salvo en casos en que dichas especies sirvan como medida del restablecimiento del equilibrio biológico en el ecosistema y no compitan con la biodiversidad local.	La introducción de especies exóticas es uno de los principales problemas para la conservación de la biodiversidad en Oaxaca y México, en Oaxaca se reportan los siguientes porcentajes: Peces: 93.1% Nativas, 6.9% exóticas; Aves; 99.8% Nativas, 0.2% exóticas, la liberación o introducción de estas especies en los ecosistemas del estado provoca la desaparición de especies nativas	Se utilizaran especies de vegetación nativa, privilegiando aquellos individuos que hayan sido rescatados en los trabajos preliminares y que por sus características puedan adaptarse mejor a un trasplante o reubicación en el predio
8	Para acciones de reforestación, estas se deberán llevar a cabo con especies nativas considerando las densidades naturales, de acuerdo a la vegetación existente en el entorno.	La combinación de estrategias de reforestación con especies nativas en conjunto con manejo de la regeneración natural en las áreas de reforestación permite restaurar y mantener la capacidad ecológica de los ecosistemas	Este criterio y su fundamento ecológico serán básicos en las actividades de reforestación que como medida de compensación será planteada más adelante.
9	La colecta o extracción de flora, fauna, hongos, minerales y otros recursos naturales o productos generados por estos con cualquier fin, únicamente será posible con el permiso previamente otorgado por la autoridad de medio ambiente y ecología del estado.	Es necesario conocer la biodiversidad del estado con estudios técnicos específicos, que permitan definir estrategias de reproducción o reintroducción de especies ecológicamente importantes, por lo que la colecta o extracción deberá realizarse con fines de investigación reproducción y reintroducción de forma controlada	No se realiza esta actividad
10	Deberán mantenerse y preservarse los cauces y flujos de ríos o arroyos que crucen las áreas bajo política de protección, conservación o restauración	Alterar el cauce natural de los ríos afecta la distribución de especies de flora y fauna acuáticas y subacuáticas, afecta la infiltración y recarga de mantos freáticos y puede dar origen a riesgos de inundación	Dentro del predio, existe un cauce natural de corta trayectoria, que capta la precipitación pluvial y que debido a la corta duración de la lluvia en la localidad, generalmente se filtra al subsuelo. Este cauce se preservara sin remover la vegetación que lo

			cubre, realizando limpiezas y desazolve.
13	Será indispensable la preservación de las zonas riparias, para lo cual se deberán tomar las previsiones necesarias en las autorizaciones de actividades productivas sobre ellas, que sujeten la realización de cualquier actividad a la conservación de estos ecosistemas	Las zonas riparias tienen una alta biodiversidad de flora y fauna en comparación con las áreas no riparias, son el refugio de especies vulnerables de plantas y animales, proveen de hábitat y actúan como corredores para el movimiento entre parches de vegetación en el paisaje fragmentado de especies de fauna.	Este criterio no es aplicable al proyecto ya que no se incide o realiza actividad en ningún ecosistema ripario.
14	Se evitarán las actividades que impliquen la modificación de cauces naturales y/o los flujos de escurrimientos perennes y temporales y aquellos que modifiquen o destruyan las obras hidráulicas de regulación	Alterar el cauce natural de los ríos afecta la distribución de especies de flora y fauna acuáticas y subacuáticas, afecta la infiltración y recarga de mantos freáticos y puede dar origen	El cauce natural se limpiará, retirando basuras y objetos extraños, para que el flujo de las precipitaciones escurra limpio y sin contaminantes, sin construir ninguna estructura hidráulica.
15	Mantener y conservar la vegetación riparia existente en los márgenes de los ríos y cañadas en una franja no menor de 50 m.	Las áreas riparias usualmente mantienen una biodiversidad alta de flora y fauna en comparación con las áreas no riparias, funcionan en muchos casos como refugio de especies vulnerables de plantas y animales o corredores naturales de fauna.	Este criterio no es aplicable al proyecto ya que no se incide o realiza actividad en la margen de algún rio
16	Toda actividad que se ejecute sobre las costas deberá mantener la estructura y función de las dunas presentes.	La construcción de infraestructura portuaria, urbana y de producción de electricidad han modificado ecosistemas costeros y modificado playas y dunas costeras, esto genera alteración de la hidrodinámica de estas áreas, además pueden generar problemas como: alteración y eliminación de neo morfologías de playa-duna y su vegetación asociada, destrucción de procesos de formación de dunas, pérdidas de diversidad biológica, pérdidas de superficies y volúmenes de playa, así como de sus morfologías asociadas.	El proyecto se encuentra en una zona urbanizada, y no afecta dunas
17	Las autoridades en materia de medio ambiente y ecología tanto estatales como municipales deberán desarrollar instrumentos legales y educativos que se orienten a desterrar la práctica de la quema doméstica y en depósitos de residuos sólidos.	El 40% de las viviendas en Oaxaca reportan quemar su basura, lo que implica impactos negativos al ambiente por generación de CO_2, de otros gases tóxicos y riesgo de incendios entre los más importantes.	El promovente es consciente de esta estrategia y de su fundamento ecológico y contempla una correcta disposición de sus residuos sólidos, proponiendo para ello medidas preventivas al respecto
29	Se evitará la disposición de materiales derivados de obras, excavaciones o rellenos sobre áreas con vegetación nativa, ríos, lagunas, zonas inundables, cabeceras de	La construcción de presas represas o cualquier infraestructura hidráulica afecta el balance hidrológico de la cuenca donde se construye, puede ocasionar la pérdida de la biodiversidad acuática, además de	Los materiales producto de excavaciones se trasladarán al relleno sanitario municipal

	cuenca y en zonas donde se afecte la dinámica hidrológica.	afectar los servicios ambientales brindados por los humedales, por los ecosistemas de las riberas y estuarios adyacentes.	
31	Toda construcción realizada en zonas de alto riesgo determinadas en este ordenamiento, deberá cumplir con los criterios establecidos por Protección civil.	El desarrollo de infraestructura habitacional en zonas de alto riesgo natural pone en peligro vidas humanas y altera la estabilidad ecológica	El proyecto cumplirá con los lineamientos de Protección civil, así como los indicados en el reglamento de Construcción y Seguridad Estructural para el Estado de Oaxaca, para lo cual debe obtenerse la autorización correspondiente.
33	Toda obra de infraestructura en zonas con riesgo de inundación deberá diseñarse de forma que no altere los flujos hidrológicos, conservando en la medida de lo posible la vegetación natural (ver mapa de riesgos de inundación del POERTEO).	Alterar el cauce natural de los ríos afecta la distribución de especies de flora y fauna acuáticas y subacuáticas, afecta la infiltración y recarga de mantos freáticos y puede dar origen a riesgos de inundación	El proyecto no se localiza en zona de inundación ni altera los flujos hidrológicos
34	Los apiarios deberán ubicarse a una distancia no menor a tres kilómetros de posibles fuentes de contaminación como basureros a cielo abierto, centros industriales, entre otros	Los basureros y centros industriales que procesen cualquier tipo de alimento son fuentes potenciales de alimento para las abejas (poblaciones naturales e introducidas), sin embargo también representan fuentes de contaminación en la producción de miel, esto reduce la calidad de la miel, y afecta también la salud de las colmenas, disminuye la capacidad polinizadora de las abejas, y a largo plazo puede generar la desaparición de especies endémicas y del sector productivo	No aplica al proyecto
35	No se recomienda utilizar repelentes químicos para el manejo de abejas, insecticidas, así como productos químicos y/o derivados del petróleo para el control de plagas en apiarios	La utilización de productos químicos en el manejo de abejas afecta la salud de la colmena y reduce la calidad de la miel.	No aplica al proyecto
36	En la utilización de ahumadores estos deberán usar como combustible productos orgánicos no contaminados por productos químicos, evitándose la utilización de hidrocarburos, plásticos y/o excretas de animales que pueden contaminar y/o alterar la miel.	La utilización de productos químicos en el manejo de abejas afecta la salud de la colmena y reduce la calidad de la miel	No aplica al proyecto
39	La autoridad competente estatal deberá regular la explotación de encinos y otros productos maderables para la producción de carbón vegetal	La cobertura de bosque de encino y encino pino se ha reducido en más del 50% en la última década, después del Bosque Mesófilo, el Bosque de Encino es el más biodiverso del estado	No aplica al proyecto

45	Se recomienda que el establecimiento de industrias que manejen desechos peligrosos sea a una distancia mínima de 5km de desarrollos habitacionales o centros de población.	La contaminación por residuos peligrosos de ríos y mantos freáticos es un grave problema es un grave problema de salud pública y para la conservación de especies naturales.	Este criterio no aplica al proyecto
46	En caso de contaminación de suelos por residuos no peligrosos, las industrias responsables deberán implementar programas de restauración y recuperación de los suelos contaminados.	La eliminación de sustancias químicas que han contaminado suelo o agua es necesaria para la preservación de la flora y fauna, así como para garantizar la continuidad de los servicios ambientales.	Esta estrategia no aplica al proyecto, los residuos sólidos urbanos serán dispuestos en el depósito municipal.
47	Se deberán prevenir y en su caso reparar los efectos negativos causados por la instalación de generadores eólicos sobre la vida silvestre y su entorno	Los generadores eólicos de aspas verticales rotatorias han afectado las poblaciones de especies voladoras nativas y migratorias, principalmente en el corredor natural de aves en la región del Istmo	No aplica al proyecto

Como puede observarse en la tabla anterior, la gran mayoría de los criterios de regulación ecológica allí mostrados, efectivamente van destinados a la Protección, *sin embargo al analizar el proyecto, su ubicación y proyección futura se propondrán medidas preventivas independientemente de que el proyecto se considera con un diseño sobre pilares (palafitos), que permitirá una menor ocupación directa y afectación al suelo.*

Es importante reiterar que el sector Mirador Chahue, fue diseñado y urbanizado al amparo del Plan de Desarrollo Urbano del Centro de Población, con la finalidad de consolidarlo como uno de los sectores residenciales turísticos de alta calidad en el lugar, a lo que Villas Paradise busca sumarse.

El municipio de Santa María Huatulco ha tenido un crecimiento poblacional muy acelerado en los últimos años pasando de 6,760 habitantes en 1970 a 50,862 habitantes en el año 2020, con *la Crucecita como principal centro de población del Desarrollo turístico, con un significativo incremento poblacional (temporal y permanente), congruente con el Programa de Desarrollo del Centro de Población de Bahías de Huatulco, Oax., y Declaratorias de Provisiones, Usos y Reservas y Destinos del Centro de población de Bahías de Huatulco, Oax., promulgadas mediante decreto en el Boletín Oficial del Estado de Oaxaca en 1994 antes de la existencia del POERTEO, actualizadas y publicadas el 12 de diciembre del 2024, por lo cual este último en su proceso de análisis y evaluación resultó insuficiente, ya que en el PDU antes mencionado se consideraron de origen áreas desarrollables, áreas verdes y áreas de reserva ecológica con la finalidad de consolidar el lugar y propiciar los asentamientos humanos ordenados, dentro de los cuales se encuentra el Sector Mirador Chahue, por lo cual se considera se deben realizar ajustes al mismo* para que en cada proyecto en particular se evalúen los impactos ambientales, realizando las adecuaciones o ajustes a lo especificado vinculando el proyecto con la realidad del estado pasado, presente y futuro del sitio en particular.

III.4.5 Ordenamiento Ecológico Del Desarrollo Turístico

Es de hacer mención que el Fondo Nacional de Fomento al Turismo, como entidad normativa de los usos de suelo, densidades e imagen arquitectónica en el desarrollo turístico, ha asignado al Sector Mirador Chahue usos residenciales turísticos y turísticos hoteleros , compatibles con los criterios de aprovechamiento que esta entidad realizo a través del Instituto de Ecología A.C. en 1982, donde se establecen las bases de aprovechamiento, conservación y protección, que posteriormente sirvieron de base para la elaboración del Plan de Desarrollo de Bahías de Huatulco; en este Plan encontramos dentro de la zonificación al Sector Mirador Chahue con sus usos de suelo definidos, lugar donde se pretende desarrollar el proyecto Paradise Cove Villas, por lo cual sus lineamientos son vinculantes con el proyecto.

III.5 sitios Ramsar

Los sitios Ramsar se designan porque cumplen con los Criterios para la identificación de Humedales de Importancia Internacional, el primer criterio se refiere a los sitios que contienen tipos de humedales representativos, raros o únicos, y los otros ocho abarcan los sitios de importancia internacional para la conservación de la diversidad biológica. Estos criterios hacen énfasis en la importancia que la Convención concede al mantenimiento de la biodiversidad.

Las Partes Contratantes confirmaron en 2005 que su visión para la Lista de Ramsar es “crear y mantener una red internacional de humedales que revistan importancia para la conservación de la diversidad biológica mundial y para el sustento de la vida humana a través del mantenimiento de los componentes, procesos y beneficios/servicios de sus ecosistemas”. En la actualidad, la Lista de Ramsar es la red más extensa de áreas protegidas del mundo. Hay más de 2.400 sitios Ramsar que abarcan más de 2,5 millones de kilómetros cuadrados en los territorios de las 172 Partes Contratantes en todo el mundo.

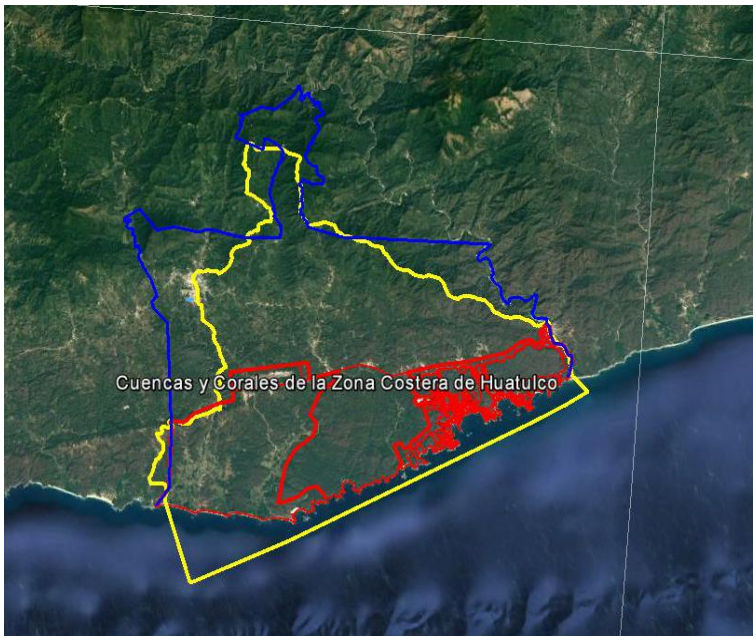
III.5.1 Sitio Ramsar -- Cuencas y corales de la zona costera de Huatulco

El *Sitio Ramsar 1321 Cuencas y corales de la zona costera de Huatulco* ocupa prácticamente la totalidad del municipio de Santa María Huatulco Oaxaca y su inscripción en la convención Ramsar se debe a que conjuga paisajes y hábitats de gran importancia para la conservación de la biodiversidad. Se encuentra ubicado en las coordenadas geográficas: 96°20’21.21’’ y 96°02’54.49’’’ de LO; 15°55’19.97’’ y15°40’52.04’’ de LN y comprende una porción del litoral caracterizada por acantilados donde no existen llanuras y entre las que se han formado bahías pequeñas de fondo rocoso y escasa profundidad con un ambiente propicio para el desarrollo de un frágil sistema de arrecifes coralinos, ecosistemas poco comunes en el pacífico mexicano, existiendo una variación altitudinal a desde los –50 m.s.n.m., en la parte marina a los 900 m.s.n.m., en la parte terrestre, las poblaciones de importancia son Santa Cruz Huatulco, Santa María Huatulco con numerosas comunidades rurales.

La superficie del sitio es de 52, 379.16 metros cuadrados dentro de la que se localiza el proyecto que se manifiesta y que es revisada para analizar los impactos proponiendo medidas de prevención y mitigación.

En el predio encontramos selva baja caducifolia características de los ecosistemas costeros con un buen grado de conservación.

C*omo se indica,* ***aunque el proyecto se localiza en el sitio Ramsar****, se ubica también en un sector urbano autorizado en el Plan de Desarrollo Urbano de Bahías de Huatulco, por lo que en seguimiento del Plan, hay concordancia y justificación para su realización; a continuación se presenta una imagen donde se observa el territorio municipal en azul, el sitio Ramsar en amarillo y en rojo la zona urbana con PDU, donde se pretende desarrollar el proyecto que se manifiesta*



III.6 Regiones prioritarias

Las regiones terrestres prioritarias (RTP), tienen el objetivo de determinar unidades estables desde el punto de vista ambiental en la parte continental del territorio nacional, que destaque la presencia eco sistémica y específica, comparativamente mayor que en el resto del país, así como una integridad ecológica funcional y donde además se tenga una oportunidad real de conservación.

III.6.1 Región terrestre prioritaria 129 – Sierra sur y costa de Oaxaca

El proyecto se localiza en la RTP 129 cuya importancia se debe a su diversidad de ambientes entre los cuales destacan comunidades de selvas medianas y bosques de coníferas, existe además una gran diversidad de encinos, así como una alta concentración de vertebrados endémicos, incluye diversos tipos de vegetación, pero predomina la de bosques de pino-encino en la parte norte y la selva mediana caducifolia en la costa al sur. Existen pocas áreas con bosque mesófilo de montaña, hacia el sureste y en la costa, encontramos el ANP Bahías de Huatulco, entre los principales problemas de esta región se puede mencionar que en las

partes bajas existe alta explosión demográfica y desarrollo turístico, en las partes altas hay cambio de uso del suelo orientado a la agricultura de temporal, desarrollo ganadero y forestal, lo que ha dado como resultado la fragmentación importante en la parte baja y media de la región.

Actualmente se encuentra en operación la nueva carretera entre la ciudad de Oaxaca y la Costa, que ha incrementado la cantidad de visitantes y turismo a esta región, encontramos prácticas de manejo inadecuado dentro de las que destaca preponderantemente el cambio de uso del suelo con fines de urbanización para asentamientos humanos, por estas razones es que el proyecto se vincula con la RTP debiendo evaluarse los impactos y proponerse medidas que prevengan, mitiguen y compensen los impactos. *Como se indica, **aunque el proyecto se localiza en la RTP 129**, se ubica también en una localidad con Programa de Desarrollo Urbano publicado y en un sector desarrollado con todos los servicios públicos, en un predio urbano, con uso de suelo autorizado, por lo que hay concordancia y justificación para su realización.*

Region terrestre proritaria 129 (figura verde alargada)

III.6.2 Región marina prioritaria 36 -- Huatulco

La Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) instrumentó el Programa de Regiones Marinas Prioritarias de México, mediante el cual se identificaron, delimitaron y caracterizaron 70 áreas costeras y oceánicas consideradas prioritarias por su alta diversidad biológica, por el uso de sus recursos y por su falta de conocimiento sobre biodiversidad (Arriaga, L. et. al. 2000).

Estas regiones se encuentran repartidas en ambas costas del país de manera diferencial: 43 en el Pacífico y 27 en el Golfo de México-Mar Caribe, debido a que la línea de costa occidental es 2.6 veces más larga que la oriental por lo extenso del litoral que comprende la península de Baja California, y a que, además, reflejan una diversidad ambiental mayor. La región del Pacífico tropical presenta un gran polígono frente a las costas de Jalisco y hasta Chiapas, que corresponde a la Trinchera Mesoamericana, esta gran región no se pudo acotar más debido a la falta de estudios físico-biológicos que permitan una mejor zonificación de esta

fosa de subducción, el proyecto se ubica dentro de la Región Marina Prioritaria denominada Huatulco, que se describe a continuación:

La Región Marina Prioritaria 36 Huatulco: se ubica en el estado de Oaxaca, entre los 15°54' a 15°42' de latitud y 96°11'24" a 95°45' de longitud, el clima es cálido subhúmedo con lluvias en verano; temperatura media anual de 26 a 28 °C., presencia de tormentas tropicales y huracanes conformándose por acantilados con playas, bahías, lagunas y arrecifes, es una zona turística de alto impacto que cuenta con empresas destinadas al ecoturismo y al buceo; la pesca es local, principalmente para consumo y en menor medida se practica la pesca deportiva.
La problemática que enfrenta la RMP es variada concentrándose principalmente en:

- Modificación del entorno por embarcaciones turísticas y pesqueras.
- Deforestación y modificaciones del entorno terrestre por la construcción de caminos y marinas.
- Deforestación y degradación ambiental por la extensión de cultivos y por el crecimiento de las zonas hoteleras y urbanas.
- Contaminación por basura y desechos, incluidos pesticidas.
- Mal uso de recursos, falta una estrategia de conservación aplicable a las comunidades coralinas por lo que hay una grave afectación de las comunidades arrecífales por los megaproyectos turísticos y una sobreexplotación del caracol púrpura (Purpura patula pansa), tortugas (incluidos sus huevos) y captura de iguanas para comercio local (Arriaga,C.L., et. al. 1998).

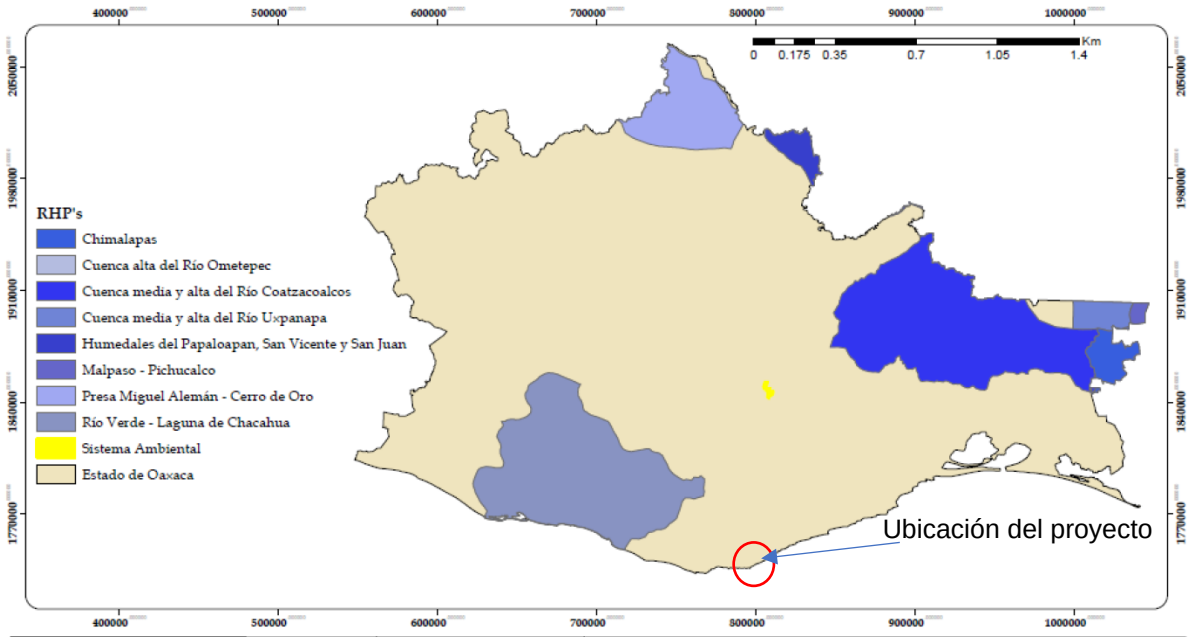
El Proyecto se desarrollará en la parte continental y con su ejecución no se espera ninguna afectación a la región marina ya que no se llevará a cabo ninguna actividad o de aprovechamiento en la zona marítima.

Ubicación del proyecto en contexto con la Región Marina Prioritaria Huatulco

III.6.3 Regiones Hidrologicas prioritarias

Las aguas epicontinentales incluyen una rica variedad de ecosistemas , muchos de los cuales estan fisica y biologicamente conectados o articulados por el flujo de agua y el movimiento de las especies, estas conexiones son fundamentales para el mantenimiento de la biodiversidad y el bienestar de las comunidades humanas , no solo a niveles local y regional, sino nacional y global.

Loa habitats acuaticos epicontinetales, son variados; aparte de los pantanos que tradicionalmente se agrupan como humedales continentales, los sistemas tambien incluyen lagos, rios, estanques, corrientes, aguas subterraneas, manantiales, cavernas , planicies de inundacion, charcos e incluso el agua acumulada en las cavidades de los arboles. Las diferencias en la quimica del agua , transparencia, velocidad o turbulencia de la corriente asi como profundidad y morfometria del cuerpo acuatico, contribuyen a la diversidad de los recursos biologicos que se presentan en las aguas epicontinentales, no siendo extraño que un organismo pueda requerir mas de un habitat acuatico durante su ciclo de vida; *analizando las Regiones Hidrologicas prioritarias en el Estado de Oaxaca, podemos determinar que el proyecto, no incide en alguna region hidrologica prioritaria como se muestra en la siguiente figura*.

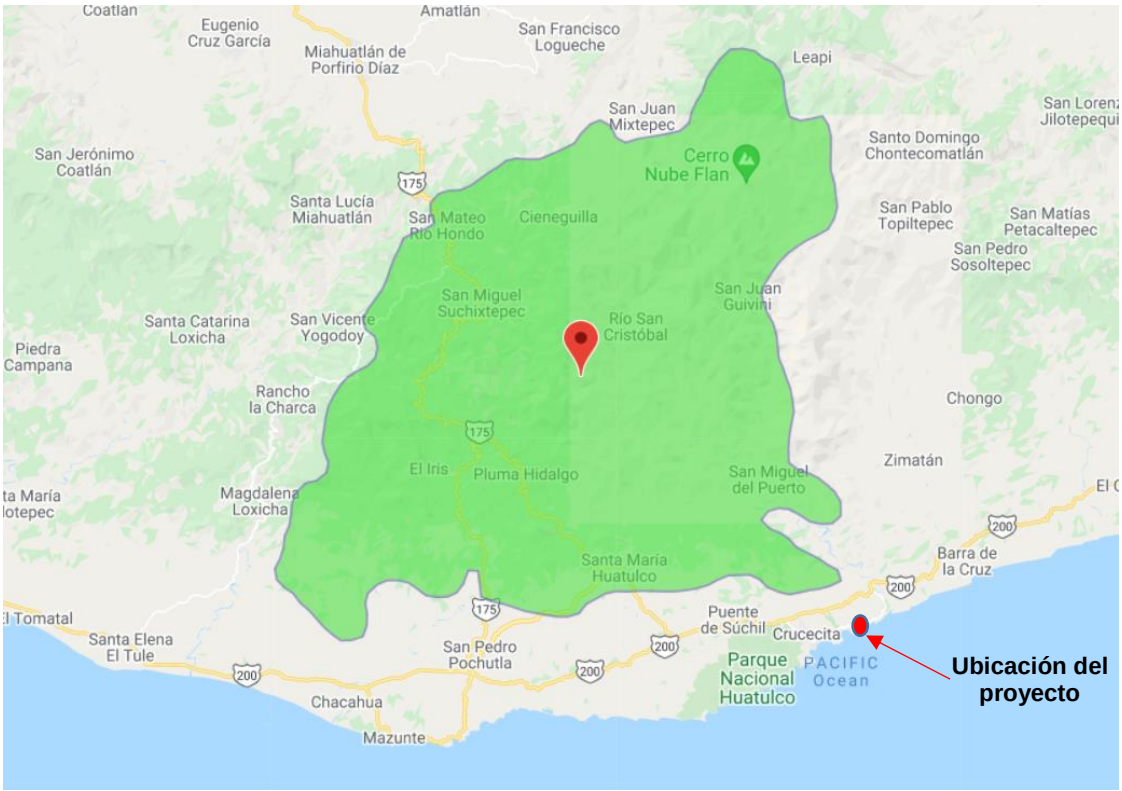


El sitio del proyecto se localiza en la zona enmarcada por un circulo rojo, lejana de cualquier Region Hidrologia Prioritaria del Estado de Oaxaca

III.6.4 Areas de importancia para la conservacion de las aves

A raiz de la creacion de la Comision de cooperacion ambiental derivada de los tratados de libre comercio, se decidio apoyar el desarrollo del proyecto Areas de importancia para la conservacion de las aves AICAS a escala subcontinental, que incluyera los territorios de los Estados Unidos, Canada y Mexico. Las AICAS, no son sitios que necesariamente requieren proteccion legal, sino que son areas explicitamente importantes de acuerdo a las caracteristicas de las especies que albergan , sean estas poblaciones, de comunidad, de distribucion, de habitat o por incluir especies endemicas o en aguna categoria de riesgo, incluso puden ser designadas como sitios importantes para la investigacion cientifica.

Al analizar el listado de las AICAS, identificamos que la mas cercana es la denominada AICA C17 denominada Sierra de Miahuatlan, con una superficie de 248,801.83 hectareas, donde existen especies consideradas como amenazadas globalmente; sin embargo identificamos la ubicación del Proyecto fuera de los límites de esta AICA como se observa en la siguiente imagen; lo que no es impedimento para que se proyecten medidas preventivas para la protección y en su caso ahuyentamiento y rescate de aves o nidos que puedan localizarse en el sitio del proyecto.



Poligono de ubicación de la AICA 17 Sierra de Miahuatlan

III.7 Áreas naturales protegidas

De acuerdo al Art. 44 de la **Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA),** las Áreas Naturales Protegidas (ANP) son zonas del territorio nacional y aquellas sobre las que la Nación ejerce soberanía y jurisdicción, en las que los ambientes originales no han sido significativamente alterados por la actividad del ser humano, o que sus ecosistemas y funciones integrales requieren ser preservadas y restauradas, quedarán sujetas al régimen previsto en esta Ley y los demás ordenamientos aplicables. Mediante las ANP se pueden ampliar corredores naturales, que permiten que las especies se adapten y ajusten sus áreas de distribución, frente a las nuevas condiciones climáticas.

Objetivos de las Áreas Naturales Protegidas

- Preservar ambientes naturales representativos del país y los ecosistemas más frágiles para asegurar el equilibrio y la continuidad de los procesos evolutivos y ecológicos.
- Salvaguardar la diversidad genética de las especies, asegurar la preservación y aprovechamiento sustentable de la biodiversidad del territorio nacional.
- Preservar de manera particular especies endémicas, raras o que se encuentren en alguna categoría de riesgo.
- Proporcionar un campo para la investigación científica, el estudio de los ecosistemas y su equilibrio.
- Generar, rescatar y divulgar conocimientos que permitan la preservación y aprovechamiento sustentable.
- Proteger todo aquello ubicado en los alrededores de zonas forestales en montañas donde se origine el ciclo hidrológico en cuencas, ya sea poblados, vías de comunicación, aprovechamientos agrícolas entre otros.
- Proteger áreas de importancia para la recreación, cultura, identidad nacional o de los pueblos indígenas, como las zonas arqueológicas, que se encuentren en los alrededores de la zona protegida.

III.7.1 Parque Nacional Huatulco

Por su ubicación podemos decir que el proyecto no incide en ninguna modalidad de Área natural protegida (ANP) del estado de Oaxaca, siendo la más cercana el ANP denominada Parque Nacional Huatulco, que se sitúa aproximadamente entre las coordenadas geográficas 15º39’12’’ y 15º47’10’’ de latitud Norte y 96º06’30’’ y 96º15’00’’ de longitud Oeste, ocupando el plano costero, las estribaciones de la Sierra Madre del Sur y la plataforma continental correspondiente. Políticamente la parte terrestre pertenece al municipio de Santa María Huatulco, Estado de Oaxaca dentro del territorio expropiado por Fonatur, por lo que la tenencia de la tierra es totalmente Federal y es el ANP más cercana al sitio del proyecto. Al analizar la ubicación del proyecto encontramos que ***no se encuentra, colinda o tiene influencia con el Parque Nacional Huatulco****, sin embargo como referencia obligada se menciona por ser el más cercano al sitio del proyecto*

III.7.2 Parque Nacional Huatulco II (de reciente creación)

Políticamente pertenece al municipio de Santa María Huatulco, Estado de Oaxaca dentro del territorio expropiado por Fonatur, por lo que la tenencia de la tierra es totalmente Federal. Al

analizar la ubicación del proyecto encontramos que ***no se encuentra, colinda o tiene influencia con este parque***

III.7.3 Parque Nacional Ricardo Flores Magón (de reciente creación)
Políticamente pertenece al municipio de Santa María Huatulco, Estado de Oaxaca dentro del territorio expropiado por Fonatur, por lo que la tenencia de la tierra es totalmente Federal. Al analizar la ubicación del proyecto encontramos que ***no se encuentra, colinda o tiene influencia con este parque****, sin embargo como referencia obligada se menciona.*

III.7.4 Parque nacional Tangolunda (de reciente creación)
Políticamente pertenece al municipio de Santa María Huatulco, Estado de Oaxaca dentro del territorio expropiado por Fonatur, por lo que la tenencia de la tierra es totalmente Federal. Al analizar la ubicación del proyecto encontramos que ***no se encuentra, colinda o tiene influencia con este parque****, sin embargo como referencia obligada se menciona.*

III.8 Normas Oficiales Mexicanas que se vinculan con el proyecto en cualquiera de sus distintas etapas:

Las Normas Oficiales Mexicanas establecen reglas, especificaciones, atributos, directrices, características o prescripciones aplicables a un producto, proceso, instalación, sistema, actividad, servicio o método de producción u operación, así como aquellas relativas a la terminología, la simbología, el embalaje, el marcado o el etiquetado y las que se refieran a su cumplimiento o aplicación.

En materia ambiental debemos revisar las siguientes que se consideran vinculantes con el proyecto que nos ocupa.

NOM-SEMARNAT-059-2010 Objetivo y campo de aplicación de la NOM	**Vinculación de la NOM con el proyecto**	**Aplicación de las disposiciones de la NOM en la elaboración de la MIA**	**Aplicación de las disposiciones de la NOM en la ejecución del proyecto**
Esta Norma Oficial Mexicana tiene por objeto identificar las especies o poblaciones de flora y fauna silvestres en riesgo en la República Mexicana, mediante la integración de las listas correspondientes, así como establecer los criterios de inclusión, exclusión o cambio de categoría de riesgo para las especies o poblaciones, mediante un método de evaluación de su riesgo de extinción y es de observancia obligatoria en todo el Territorio Nacional, para las personas físicas o morales que promuevan la inclusión, exclusión o cambio de las especies o poblaciones silvestres en alguna de las categorías de riesgo, establecidas por esta Norma.	El sitio donde se pretende llevar a cabo el proyecto Villas Paradise, mantiene vegetación forestal del tipo de la Selva Baja caducifolia característica de los ecosistemas costeros, para su realización, será necesario removerla afectando en su momento a la flora y la fauna, razón por la cual será necesario evaluar las especies a fin de determinar si se encuentran incluidas en la NOM a fin de establecer mecanismos o medidas para su protección o reubicación	En el análisis de la MIA serán indispensables las visitas de campo acompañadas de especialistas en flora y fauna, quienes evaluarán las especies forestales y faunísticas a fin de detectar aquellas que estén incluidas en la NOM, integrándolas en el capítulo correspondiente con su clasificación, para elaborar un plan o programa de rescate y reubicación así como los mecanismos para su protección aplicando las actividades y métodos técnicos más adecuados que garanticen su sobrevivencia.	En el proceso de ejecución de la obra, se deberá dar cumplimiento a los programas de rescate de flora y fauna y de reforestación, propuestos en la MIA, además de aquellas disposiciones adicionales o complementarias que la autoridad ambiental requiera, llevando a cabo el adecuado seguimiento documental para realizar informes de cumplimiento de dichas actividades.
NOM-022-SEMARNAT-2003 Objetivo y campo de aplicación de la NOM	**Vinculación de la NOM con el proyecto**	**Aplicación de las disposiciones de la NOM en la elaboración de la MIA**	**Aplicación de las disposiciones de la NOM en la ejecución del proyecto**
Esta norma establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar	Se tiene identificado un relicto de manglar en la Zona Federal Marítimo Terrestre colindante con la propiedad, por lo cual deben analizarse los alcances de la NOM con el proyecto.	Sera indispensable diseñar medidas de prevención, protección y en su caso restauración que sean aplicables a este ecosistema, ya que dichas especies se encuentran en	Se deberán aplicar las medidas previstas en la MIA, aunadas a las que la autoridad ambiental imponga. En particular a esta NOM, se analizan enseguida todos sus

		categoría de amenazadas en la NOM-SEMARNAT-059-2010	artículos para verificar su vinculación con el proyecto
NOM-001-SEMARNAT-2021 Objetivo y campo de aplicación de la NOM	**Vinculación de la NOM con el proyecto**	**Aplicación de las disposiciones de la NOM en la elaboración de la MIA**	**Aplicación de las disposiciones de la NOM en la ejecución del proyecto**
Esta Norma Oficial Mexicana establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal con el fin de prevenir y controlar la contaminación de las aguas y bienes nacionales, así como proteger la infraestructura de dichos sistemas, y es de observancia obligatoria para los responsables de dichas descargas.	El proyecto en todas sus etapas será generador de aguas residuales, mismas que serán dispuestas en la red sanitaria municipal del sector, lo que hace necesario verificar, tanto su correcta disposición y conexión a la red, como las características de dichas aguas con el fin de prevenir y controlar la contaminación de las aguas y bienes nacionales, así como proteger la infraestructura de dichos sistemas	Se deberá verificar la existencia de un proyecto ejecutivo de recolección de aguas residuales así como identificar los puntos de descarga y la factibilidad de su uso	Se deberá verificar la correcta disposición de las aguas residuales en todas las etapas del proyecto, ya sea mediante el empleo de sanitarios de obra y en la etapa de operación con la conexión a la descarga sanitaria del predio.
NOM-052-SEMARNAT-2005 Objetivo y campo de aplicación de la NOM	**Vinculación de la NOM con el proyecto**	**Aplicación de las disposiciones de la NOM en la elaboración de la MIA**	**Aplicación de las disposiciones de la NOM en la ejecución del proyecto**
Esta norma establece las características, y el procedimiento de identificación y clasificación y los listados de los residuos peligrosos	Deben analizarse las características del proyecto y sus procesos, a fin de determinar el tipo de los residuos que van a ser generados	Deberán verificarse las características de los residuos que van a ser generados en las distintas etapas del proyecto, a fin determinar si se encuentran listados en la clasificación de residuos peligrosos y elaborar un plan de manejo para su almacenamiento y disposición.	En caso de haberse determinado que el proyecto va a ser generador de residuos peligros, se aplicara lo dispuesto en el plan de manejo correspondiente, llevando a cabo el monitoreo necesario para elaborar los informes correspondientes a la autoridad ambiental
NOM-076-SEMARNAT-2012 Objetivo y campo de aplicación de la NOM	**Vinculación de la NOM con el proyecto**	**Aplicación de las disposiciones de la NOM en la elaboración de la MIA**	**Aplicación de las disposiciones de la NOM en la ejecución del proyecto**
Establece los niveles máximos permisibles de emisión de hidrocarburos no quemados, monóxido de carbono y óxidos de nitrógeno provenientes del escape, así como de hidrocarburos evaporativos provenientes del sistema de combustible, que usan	Durante la ejecución del proyecto, serán empleados vehículos automotores que se encuentren en el rango del peso bruto vehicular indicado en la NOM, como pueden ser camiones volteo, materialistas, camión revolvedora, camión	Se deberán disponer para el conocimiento del promovente las medidas y acciones necesarias para su cumplimiento	Se deberán llevar a cabo las medidas y acciones propuestas llevando a cabo el monitoreo necesario para elaborar los informes correspondientes a la autoridad ambiental

gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural y otros combustibles alternos y que se utilizarán para la propulsión de vehículos automotores con peso bruto vehicular mayor de 3,857 kilogramos nuevos en planta.	bomba, etc., por lo que se deberá dar cumplimiento a lo establecido en ella.		
NOM-011-STPS-2001 Objetivo y campo de aplicación de la NOM	**Vinculación de la NOM con el proyecto**	**Aplicación de las disposiciones de la NOM en la elaboración de la MIA**	**Aplicación de las disposiciones de la NOM en la ejecución del proyecto**
Establecer las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido que por sus características, niveles y tiempo de acción, sea capaz de alterar la salud de los trabajadores; los niveles máximos y los tiempos máximos permisibles de exposición por jornada de trabajo, su correlación y la implementación de un programa de conservación de la audición	Durante la ejecución del proyecto, serán empleados vehículos automotores, maquinaria y equipo mecánico y eléctrico, generadores de ruido intenso algunos de ellos.	Se deben establecer las condiciones de seguridad e higiene para que el ruido no dañe o altere la salud o la audición de los trabajadores	Se deben ejecutar las condiciones de seguridad e higiene previstas para que el ruido no dañe o altere la salud o la audición de los trabajadores, llevando a cabo el monitoreo necesario para determinar los niveles de ruido y elaborar los informes correspondientes a la autoridad ambiental

Vinculación del proyecto con la NOM-022-SEMARNAT-2003

Problemática actual en la zona federal marítimo terrestre colindante
Cono se ha mencionado fuera de la propiedad privada se localizan especies protegidas por la NOM-022- SEMARNAT- 2003, (5 ejemplares de mangle). Se hace mención que este promovente ha solicitado mediante bitácora 09/KU-0031/04/23 el 24 de abril del 2023 solicitó la concesión en la modalidad de protección la ZFMT donde se ubican dichos individuos; sin existir respuesta a la fecha.

Estado actual de los ejemplares de mangle
Se trata de individuos aislados con un promedio de 4 metros de altura que se mantienen en regular estado de conservación, no se observan brotes o individuos juveniles que permitan considerar una recuperación natural o crecimiento de este ecosistema; corren riesgo constante de daño, deterioro o vandalismo.

Causas del estado actual
Los individuos de mangle son susceptibles de daños y afectaciones por parte de terceros como es actualmente el caso, ya que vendedores ambulantes y asentamientos irregulares de prestadores de servicios ocupan la Zona Federal marítimo terrestre, afectando directamente a dichos ejemplares con actividades de comercio en su entorno, no reciben aportación suficiente de agua dulce, ya que las obras y actividades de urbanización del desarrollo turístico al construir avenidas y calles, cortaron de manera importante el flujo de agua hacia el mar y por tanto esa zona baja redujo su humedad y solo se mantienen aquellos individuos con raíces profundas o semi profundas y no es factible que semillas o hijuelos prosperen en la sequedad y salinidad del suelo.

Vinculación con la NOM-022-SEMARNAT-2003, que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar y con el acuerdo publicado en el Diario oficial de la Federación el 7 de mayo del 2004 que adiciona la especificación 4.43 a dicha norma.

El campo de aplicación es de observancia obligatoria para los responsables de la realización de obras o actividades que se pretendan ubicar en humedales costeros o que, por sus características puedan influir negativamente en estos y es vinculable con el proyecto debido a que en la zona federal marítimo terrestre colindante con el predio donde se pretende instalar el proyecto encontramos 5 ejemplares; que no constituyen una comunidad de vegetación de manglar ni forman parte de un humedal costero; que se han desarrollado en un suelo arenoso y de limo salobre que no sufre inundaciones de agua dulce, ni recibe aportaciones de agua de mar, pues se localizan a más de tres metros de altura sobre el nivel del mar. La NOM-022-SEMARNAT-2003 establece 42 especificaciones y se encuentra publicada en el Diario Oficial de la Federación la especificación complementaria número 43, mismas que se analizan a continuación para identificar su vinculación con el proyecto así como las propuestas que se presentaran y la forma de cumplimiento a fin de lograr la autorización de esta MIA-P que se presenta.

Especificación	Vinculación	Forma de cumplimiento
4.0 El manglar deberá preservarse como comunidad vegetal. En la evaluación de las solicitudes en materia de cambio de uso de suelo, autorización de aprovechamiento de la vida silvestre e impacto ambiental se deberá garantizar en todos los casos la integridad del mismo, para ello se contemplarán los siguientes puntos: *La integridad del flujo hidrológico del humedal *La integridad del ecosistema y su zona de influencia en la plataforma continental *Su productividad natural *La capacidad de carga natural del ecosistema para turistas *Integridad de las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimento y alevinaje, *La integridad de las interacciones funcionales entre los humedales costeros, los ríos (de superficie y subterráneos), la duna, la zona marina adyacente y los corales *Cambio de las características ecológicas *Servicios Ecológicos *Ecológicos y Eco fisiológicos (estructurales del ecosistema como agotamiento de los procesos primarios, estrés fisiológico, toxicidad, altos índices de migración y mortalidad, así amo la reducción de las poblaciones principalmente de aquellas especies en status, entre otros)	Encontramos 5 ejemplares de mangle; que no constituyen una comunidad de vegetación de manglar ni forman parte de un humedal costero	Para analizar la productividad natural del mangle se debe aplicar una inspección preliminar del estado del manglar reportándola a la autoridad ambiental para de allí partir y registrar de manera anual su evolución, ya que es un predio con degradación causada principalmente por la disminución del flujo pluvial a causa de la infraestructura urbana construida desde 1985. Se pondrá énfasis en los ciclos biológicos de las especies que comúnmente habitan los mangles, ya que las estaciones del año juegan un papel importante en la vida animal y vegetal, por lo que deberán plantearse visitas de inspección a lo largo del año, observando con imágenes aéreas o satelitales la interacción del flujo pluvial, la duna y la zona marina adyacente, con informes anuales a la autoridad ambiental, donde se podrá identificar el cambio de las características ecológicas y estructurales del ecosistema, verificando si se mantiene el estrés fisiológico, la toxicidad, y existe migración o mortalidad, así como el estatus de las poblaciones de las especies.
4.1 Toda obra de canalización, interrupción de flujo o desvío de agua que ponga en riesgo la dinámica e integridad ecológica de los humedales costeros, quedará prohibida, excepto en los casos en los que las obras descritas sean diseñadas para restaurar la circulación y así promover la regeneración del humedal costero	En el predio hay una microcuenca con escurrimientos de temporal, interrumpida parcialmente al menos desde 1987 cuando se iniciaron los trabajos del Desarrollo turístico de Bahías de Huatulco, antes de la existencia de la NOM-022-SEMARNAT-2003, estas interrupciones desviaron el flujo pluvial hacia otra	Los escurrimientos pluviales de tipo intermitente serán respetados en su flujo y trayecto, realizando limpiezas periódicas para evitar azolves en los cruces bajo las vialidades así como en las alcantarillas pluviales para lograr que se capte la mayor cantidad de precipitación, para restaurar la circulación y así promover la regeneración del humedal costero.

	microcuenca, manteniéndose solamente la captación puntual en la zona del proyecto, que por otra parte recibe caudal complementario de la red pluvial del sector Mirador Chahue.	Es importante mencionar que ninguna de estas obras incide de forma puntual sobre la vegetación de manglar y que el caudal esperado se infiltra desde una parte alta y no ocasiona erosión o arrastres.
4.2 Construcción de canales que, en su caso deberán asegurar la reposición del mangle afectado y programas de monitoreo para asegurar el éxito de la restauración	No aplica al proyecto	En la zona urbana existen canalizaciones y conducciones pluviales, mismas que serán monitoreadas a fin de mantenerlas limpias de azolves y con esto propiciar un escurrimiento fluido para asegurar el éxito en la recuperación de los ejemplares del sitio
4.3 Los promoventes de un proyecto que requieran de la existencia de canales, deberán hacer una prospección con la intención de detectar los canales ya existentes que puedan ser aprovechados a fin de evitar la fragmentación del ecosistema, intrusión salina, azolvamiento y modificación del balance hidrológico	No aplica al proyecto	En la zona urbana existen canalizaciones y conducciones pluviales, mismas que serán monitoreadas a fin de mantenerlas limpias de azolves y con esto propiciar un escurrimiento fluido para asegurar el éxito de la recuperación
4.4 El establecimiento de infraestructura marina fija (diques, rompeolas, muelles, marinas y bordos) o cualquier otra obra que gane terreno a la unidad hidrológica en zonas de manglar queda prohibida excepto cuando tenga por objeto el mantenimiento o restauración de esta	No aplica al proyecto	No aplica al proyecto
4.5 Cualquier bordo colindante con el manglar deberá evitar bloquear el flujo natural del agua hacia el humedal costero	El proyecto no considera la construcción de ningún bordo	No aplica al proyecto
4.6 Se deberá evitar la degradación de los humedales costeros por contaminación y azolvamiento	Vinculante con el proyecto, ya que para la autorización de esta MIA se debe cumplir con esta especificación.	Las acciones que se proponen consideran limpieza general del cauce para evitar azolves y permitir un mejor flujo de la precipitación pluvial, haciendo notar que el estado natural en que se conserva el sitio; es decir sin acciones de restauración general incluida la propiedad privada, propicia azolves, reiterando que los ejemplares de mangle se encuentran en zona federal

		marítimo terrestre, misma que este mismo promovente ha solicitado en concesión en la modalidad de protección. Las acciones propuestas permitirán cumplir con esta especificación.
4.7 La persona física o moral que utilice o vierta agua proveniente de la cuenca que alimenta a los humedales costeros, deberá restituirla al cuerpo de agua y asegurase de que el volumen, pH, salinidad, oxígeno disuelto, temperatura y la calidad del agua que llega al humedal costero garanticen la viabilidad del mismo	No aplica al proyecto	El proyecto no modifica el sentido de los escurrimientos, los captará para protección del mismo canalizándolos hacia el cauce natural
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	Vinculante con el proyecto ya que se debe verificar que solamente la precipitación pluvial sea conducida hacia el cauce natural donde se localizan los ejemplares de mangle, garantizando que las aguas residuales sean recolectadas en redes separadas y conducidas a la planta de tratamiento de aguas residuales de la localidad.	Se prohibirá cualquier vertimiento de agua de servicios o limpieza hacia el cauce natural, únicamente se canalizará la precipitación pluvial del conjunto, pero estos serán estrictamente pluviales
4.9 El permiso de vertimiento de aguas residuales a la unidad hidrológica debe ser solicitado directamente a la autoridad competente, quien le fijará las condiciones de calidad de la descarga y el monitoreo que deberá realizar	No aplica al proyecto	Las aguas residuales son dispuestas a través del sistema de drenaje municipal, que trata dichas aguas para su uso en riego.
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	No aplica al proyecto	No existe extracción de agua subterránea en ningún sitio del proyecto
4.11 Se debe evitar la introducción de ejemplares o poblaciones que se	Vinculante como especificación de estricta	Se debe aplicar una inspección preliminar del estado del

puedan tornar perjudiciales, en aquellos casos en donde existan evidencias de que algunas especies estén provocando un daño inminente a los humedales costeros en zona de manglar, la Secretaría evaluara el daño ambiental y dictara las medias de control correspondientes	vigilancia y monitoreo para evitar daño al ecosistema	ecosistema reportándola a la autoridad ambiental para registrar que no existan ejemplares exóticos o perjudiciales al ecosistema, aplicando en su caso acciones determinadas por especialistas en flora.
4.12 Se deberá considerar en los estudios de impacto ambiental, así como o en los ordenamientos ecológicos el balance entre el aporte hídrico proveniente de la cuenca continental y el de las mareas, mismas que determinan la mezcla de agua dulce con salada recreando las condiciones estuarinas, determinantes en los humedales costeros y las comunidades vegetales que soportan	Vinculante por la presencia de manglar en la Zona Federal Maritimo Terrestre colindante	El proyecto no realizará ningúna intrusión o aporte de agua, sino que únicamente mantendrá la escorrentía que se genera en el predio con las lluvias.
4.13 En caso de que sea necesario trazar una vía de comunicación en tramos cortos de un humedal o sobre un humedal, se deberá garantizar que la vía de comunicación es trazada sobre pilotes que permitirán el libre flujo hidráulico dentro del ecosistema, así como garantizar el libre paso de la fauna silvestre. Durante el proceso constructivo se utilizarán métodos de construcción en fase (por sobre posición continua de la obra) que no dañen el suelo del humedal, no generen depósito de material de construcción ni genere residuos sólidos en el área	Vinculante por la existencia de cruces para andadores y pasos de circulación sobre le cauce natural intermitente,	No se realizarán cruces sobre el humedal
4.14 La construcción de vías de comunicación aledañas colindantes o paralelas al flujo del humedal costero, deberá incluir drenes y alcantarillas que permitan el libre flujo de agua y de luz. Se deberá dejar una franja de protección de 100 m como mínimo la cual se medirá a partir del límite de derecho de vía al límite de la comunidad vegetal, y los taludes recubiertos con vegetación nativa que garanticen su estabilidad	Vinculante con el proyecto	Las vías de comunicación construidas por el Fondo Nacional de Fomento al Turismo, entidad federal desarrolladora del Centro de población de Bahías de Huatulco, específicamente en el Sector Mirador Chahue, dejaron una franja de protección medida desde la vialidad más cercana de más de 100 metros con respecto al manglar, construyendo drenes y alcantarillas que permiten el flujo de la precipitación pluvial limpia y sin contaminantes.

4.15 Cualquier servicio que utilice postes, ductos, torres y líneas, deberá ser dispuesto sobre el derecho de vía. En caso de no existir alguna vía de comunicación se deberá buscar en lo posible bordear la comunidad de manglar, o en el caso de cruzar el manglar procurar el menor impacto posible	Vinculante	Los ejemplares de mangle se encuentran fuera de la propiedad del promovente, específicamente en la zona federal marítimo terrestre colindante y los servicios requeridos serán dispuestos en las colindancias del predio sin afectar escurrimientos o ejemplares de mangle.
4.16 Las actividades productivas como las 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	Vinculante	La infraestructura urbana existente se encuentra a una distancia mayor de 100 m respecto al límite de los individuos de mangle
4.17 La obtención de 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 los sitios que no tengan influencia sobre la dinamia ecológica de los ecosistemas que los contienen	Vinculante	Los materiales de construcción refiriéndonos a arena y grava, son obtenidos en bancos concesionados por la autoridad correspondiente y no se afecta el sitio del proyecto con excavaciones que influyan en la dinámica hidrológica.
4.18 Queda prohibido el relleno, desmonte, quema y desecación de la vegetación de humedal costero, para ser transformados en potreros, rellenos sanitarios, asentamientos humanos, bordos o cualquier otra obra que implique perdida de vegetación, que no haya sido autorizada por medio de un cambio de utilización de terrenos forestales y especificada en el informe preventivo en su caso, el estudio o de impacto ambiental	Vinculante	El proyecto considera la remoción de un bajo porcentaje de la vegetación forestal existente dentro del predio, mismo que será presentado a evaluación solicitando la autorización correspondiente para el cambio de uso de suelo forestal, sin afectar los ejemplares de mangle.
4.19 Queda prohibida la ubicación de zonas de tiro o disposición del material de dragado dentro del manglar, y en sitios en la unidad hidrológica donde haya el riesgo de obstrucción de los flujos hidrológicos de escurrimiento y mareas	No aplica al proyecto	No hay acción a aplicar al respecto
4.20 Queda prohibida la disposición de residuos sólidos en humedales costeros	Vinculante	El proyecto no considera la disposición de residuos sólidos en la zona del manglar, *sin embargo se precisa que existen asentamientos de*

		prestadores de servicios turísticos en la zona federal marítimo terrestre que afectan con actividades generadoras de residuos dicha superficie
4.21 Queda prohibida la instalación de granjas camaronícolas industriales intensivas o semi intensivas en zonas de manglar y lagunas costeras y queda limitado a zonas de marismas y a terrenos más elevados sin vegetación primaria en los que la superficie del proyecto no exceda el equivalente de 10% de la superficie de la laguna costera receptora de sus efluentes en los que se determina la capacidad de carga de la unidad hidrológica. Esta medida responde a la afectación que tienen las aguas residuales en las granjas camaronícolas en la calidad del agua, así como de su tiempo de residencia en el humedal costero y el ecosistema	No aplica al proyecto	No se plantea ninguna actividad productiva en el sitio
4.22 No se permite la construcción de infraestructura acuícola en áreas cubiertas de vegetación de manglar, a excepción de canales de toma y descarga, los cuales deberán contar previamente con autorización en materia de impacto ambiental y de cambo de utilización de terrenos forestales	No aplica al proyecto	No se plantea ningún tipo de infraestructura acuícola en el sitio
4.23 En los casos de autorización de canalización, el área de manglar a deforestar deberá ser exclusivamente la aprobada tanto en la resolución de impacto ambiental y la autorización de cambio de utilización de terrenos forestales. No se permite la desviación o rectificación de canales naturales o de cualquier porción de una unidad hidrológica que contenga o no vegetación de manglar	No aplica al proyecto	No se plantea ningún tipo de canalización
4.24 Se favorecerán los proyectos de unidades de producción acuícola que utilicen tecnología de toma descarga de agua, diferente a la canalización	No aplica al proyecto	No se plantea ningún proyecto de producción acuícola
4.25 la actividad acuícola deberá contemplar preferentemente post larvas de especies productivas en laboratorio	No aplica al proyecto	No se plantea ningún proyecto de actividad acuícola

4.26 Los canales de llamada que extraigan agua de la unidad hidrología donde se ubique la zona de manglares deberá evitar, la remoción de larvas y juveniles de peces y moluscos	No aplica al proyecto	No se realizará actividad al respecto
4.27 Las obras o actividades extractivas relacionadas con la producción de sal, solo podrán ubicarse en salitrales naturales; los bordos no deberán exceder el límite natural del salitral, ni obstruir el flujo natural de agua en el ecosistema	No aplica al proyecto	No se realizará actividad al respecto
4.28 La infraestructura turística ubicada dentro de un humedal costero deberá ser de bajo impacto, con materiales locales, de preferencia en palafitos que no alteren el flujo superficial del agua, cuya conexión sea a través de veredas flotantes, en áreas lejanas de sitos de anidación y percha de aves acuáticas, y requiere de zonificación, monitoreo y el informe preventivo	Existe vinculación ya que se trata de un proyecto turístico	El concepto bajo el que se pretende desarrollar el proyecto es de bajo impacto, manteniendo en estado natural un alto porcentaje de la superficie del predio, específicamente el cauce natural que permite el flujo pluvial de temporal que alimenta los individuos de mangle. Las edificaciones mantendrán un bajo porcentaje de contacto con el suelo al desplantarse mediante un diseño sobre columnas y manteniendo bajo ellos la vegetación original, permitiendo la recarga natural de agua y el libre tránsito de la fauna
4.29 Las actividades de turismo náutico en los humedales costeros en zona de manglar deberán llevarse a cabo de tal forma que se evite cualquier daño al entorno ecológico, así como a las especies de fauna silvestre que en ellos se encuentran. Para ello, se establecerán zonas de embarque y desembarque, áreas específicas de restricción y áreas donde se reporte la presencia de especies en riesgo	No aplica al proyecto	No se realizarán actividades de turismo náutico
4.30 En áreas restringidas los motores fuera de borda deberán ser operados con precaución navegando a velocidades bajas (no mayor de 8 nudos), y evitando zonas donde haya especies en riesgo como el manatí	No aplica al proyecto	No existe factibilidad para uso de embarcaciones
4.31 El turismo educativo, ecoturismo y observación de aves en el humedal costero deberán llevarse a cabo a través de veredas	No aplica al proyecto	No se tiene contemplada esta actividad

flotantes, evitando la compactación del sustrato y el potencial de riesgo de disturbio a zonas de anidación de aves, tortugas y otras especies		
4.32 Debe de evitarse la fragmentación del humedal costero mediante la reducción del número de caminos de acceso a la playa en centros turísticos y otros. Un humedal costero menos a 5 km de longitud del eje mayor, deberá tener un solo acceso a la playa y este deberá ser ubicado en la periferia. Los accesos que crucen humedales costeros mayores a 5 km de longitud con respecto al eje mayor, deben estar ubicados como mínimo a una distancia de 30 km uno de otro	Vinculante	A fin de evitar la fragmentación del ecosistema ocasionada por el cruce de personas con destino a la playa, el promovente donara una franja de tres metros en su colindancia oeste construyendo por cuenta propia una escalera de acceso en dicha colindancia para permitir el tránsito de personas hacia la playa de manera ordenada y segura
4.33 La construcción de canales deberá garantizar que no se fragmentara el ecosistema y que los canales permitirán su continuidad, se dará preferencia a las obras o el desarrollo de infraestructura que tienda a reducir el número de canales en los manglares	No aplica al proyecto	No se tiene contemplada la construcción de canales
4.34 Se debe evitar la compactación del sedimento en marismas y humedales costeros como resultado del paso de ganado, personas, vehículos y otros factores antropogénicos	Vinculante	El estado actual del terreno y de la zona federal marítimo terrestre, pese a mantenerse como área natural, es cruce constante y permanente de personas creando veredas y asentamientos comerciales irregulares que compactan el suelo natural y producen residuos. El proyecto presentado en la MIA-P contempla acciones para evitar y reducir la compactación del suelo donde se desarrolla el manglar.
4.35 Se dará preferencia a las obras y actividades que tiendan a restaurar, proteger o conservar las áreas de manglar ubicadas en la orillas e interiores de las bahías, estuarios, lagunas costeras y otros cuerpos de agua que sirvan como corredores biológicos y que faciliten el libre tránsito de la fauna silvestre	Vinculante ya que el proyecto tiene planeado dirigir medidas de restauración y conservación del manglar	Se pretenden realizar acciones y obras que contribuyan a restaurar, proteger y conservar los ejemplares existentes, buscando preferencia para la realización del proyecto No se realizará ninguna actividad afectando vegetación de manglar, independientemente que este se encuentra fuera de la propiedad particular, haciendo

		notar que se ha solicitado la concesión de dicha zona en la modalidad de protección.
4.36 Se deberá restaurar, proteger o conservar las áreas de manglar ubicas en las orillas e interiores de bahías, estuarios, lagunas costeras y otros cuerpos de agua que sirvan como corredores biológicos y que faciliten el libre tránsito de la fauna silvestre, de acuerdo como se determinan en el informe preventivo	Vinculante ya que el proyecto tiene planeado dirigir medidas de restauración y conservación del manglar	No se realizarán obras o actividades sobre vegetación de manglar, en consecuencia se conservarán las conexiones naturales con los predios contiguos y por consecuencia con las asociaciones vegetales colindantes
4.37 Se deberá favorecer y propiciar la regeneración natural de la unidad hidrológica, comunidad vegetal y animales mediante el restablecimiento de la dinámica hidrología y flujos hídricos continentales (ríos de superficie y subterráneos, arroyos permanentes y temporales, escurrimientos terrestres laminares, aportes del manto freático), la eliminación de vertimientos de aguas residuales y sin tratamiento protegiendo las áreas que presenten potencial para ello	Vinculante ya que el proyecto tiene considerado favorecer y propiciar la regeneración de la unidad hidrológica	Se establecerán estrictamente las áreas de ocupación antropogénica (villas y andadores), determinando con esto las superficies tanto de protección, como aquellas destinadas a regenerar la comunidad vegetal, propiciando con acciones técnicas, de ingeniería y de biología la mejora y restablecimiento de la dinámica hidrológica, captando tanto los escurrimientos laminares temporales de la obra colindante, como de la captación puntual sobre las unidades del proyecto; construyendo tinas ciegas en lugares estratégicos, que permitan además la infiltración de agua al subsuelo. Debe considerarse que las aguas residuales serán conducidas a la red sanitaria del sector Mirador Chahue y de ninguna manera serán vertidas en el cauce natural.
4.38 Los programas de proyectos de restauración de manglares deberán estar fundamentados científica y técnicamente y probados en la resolución de impacto ambiental, previa consulta a un grupo colegiado. Dicho proyecto deberá contar con un protocolo que sirva de línea de base para determinar las acciones a realizar	Vinculante ya que se ejecutarán acciones para proteger el ecosistema de mangle existente en el sitio del proyecto	Mediante monitoreos constantes se vigilarán las acciones implementadas de reforestación natural para recuperar su cobertura vegetal, protegiendo en su caso las plántulas que sean observadas parta así propiciar una recuperación paulatina que propicie su sostenimiento natural. Estas acciones no deben considerarse propiamente como una restauración, sino como un método de

		conservación y protección de los ejemplares de mangle existentes y que con el apoyo de especialistas Forestales y Biólogos, que en este caso se especifica será el grupo colegiado del despacho Ecología Silvicultura y Manejo de la Vida Silvestre (ESIMAVISI), permitirán con la voluntad del promovente y la acción del Gobierno Federal en la concesión de la ZFMT complementada con su vigilancia, lograr en primer momento la estabilización de la vegetación a proteger y a mediano plazo observar su recuperación.
4.39 La restauración de humedales costeros con zonas de manglar deberá utilizar el mayor número de especies nativas dominantes en el área a ser restauradas, tomando en cuenta la estructura y composición de la comunidad vegetal local, los suelos, la hidrología y las condiciones del ecosistema donde se encuentre	Vinculante ya que se ejecutarán acciones para proteger el ecosistema de mangle existente en el sitio del proyecto	Como se mencionó no se realizará una restauración de humedal, sin embargo el promovente a través de especialistas implementara un monitoreo permanente al manglar y realizará acciones que beneficien en una reforestación natural del manglar.
4.40 Queda estrictamente prohibido introducir especies exóticas para las actividades de restauración de los humedales costeros	No se contempla esta acción	No se introducirá ninguna especie exótica ni para reforestar ni para ornato en las villas proyectadas
4.41 La mayoría de los humedales costeros restaurados y creados requerirán de por lo menos de tres a cinco años de monitoreo, con la finalidad de asegurar que el humedal costero alcance la madurez y el desempeño optimo	Se contempla este monitoreo	Se realizará el monitoreo mencionado, presentando informes anuales a la autoridad ambiental durante 5 años, con el compromiso de mantener la protección del manglar durante toda la vida útil del proyecto
4.42 Los estudios de impacto ambiental y ordenamiento deberán considerar un estudio integral de la unidad hidrológica donde se ubican los humedales costeros	No aplica al proyecto	EL proyecto no afecta o aprovecha ninguna superficie de manglar, ya que este se localiza fuera de la propiedad privada, las acciones previstas únicamente consideran mejorar el escurrimiento pluvial incrementándolo en sus captaciones y limpiando los cauces de azolves y basura y no se afecta ninguna unidad hidrológica
4.43 La prohibición de obras y actividades estipuladas en los numerales 4.4 y 4.22 y los límites	Vinculable con el proyecto	De acuerdo a las propuestas antes referidas como forma de cumplimiento a cada

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		especificación de la NOM_022 SEMARNAT-2003 y en particular a la especificación 4.43 para la misma norma, publicada en acuerdo en el Diario oficial de la Federación el 7 de mayo del 2004, podemos considerar que debido al tipo de proyecto en base a desplante sobre pilotes que se está proponiendo en las cercanías de individuos de mangle, que no constituyen una comunidad de vegetación de manglar ni forman parte de un humedal costero, ya que se han desarrollado en un suelo arenoso y de limo salobre que no sufre inundaciones de agua dulce, ni recibe aportaciones de agua de mar, ya que se localizan a más de tres metros de altura sobre el nivel del mar, y que las medidas propuestas son razonables para permitir exceptuar el límite establecido (100 metros) conforme a lo señalado en la especificación 4.43 y poder realizar las obras y actividades del proyecto en la ubicación propuesta, ya que de antemano no se está afectando ningún humedal costero, considerando que: Las medidas en beneficio al manglar están encaminadas en: • Realizar acciones de reforestación de la zona de reserva o conservación propuesta • Ejecutar acciones de limpieza y desazolve del cauce natural • Construir con recursos propios un camino de acceso público hacia la playa dentro del predio en su colindancia oeste para evitar el tránsito hacia el manglar • Llevar un inventario de fauna asociada al manglar. • .

		Para las superficies donde se pretenda realizar el cambio de uso de suelo forestal delimitadas de manera precisa en el proyecto, se presentará de manera obligatoria el Estudio Técnico Justificativo para el Cambio de Uso de Suelo Forestal, en el entendido de que para la realización del proyecto se deberá contar con autorización de los estudios correspondientes a la MIA-P y el ETJ.

CAPITULO IV

IV.1 Delimitación del Sistema Ambiental

IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental propuesto

IV.2.1 Aspectos abióticos

IV.2.1.1 Climatología

IV.2.1.1.1 Temperaturas promedio, mensual, extremas

IV.2.1.1.2 Precipitación promedio, mensual, extremas (mm)

IV.2.1.1.3 Frecuencia de heladas, nevadas, huracanes entre otros eventos extremos

1.1.1 Sistemas Tropicales

1.1.2 Tsunamis o maremotos

1.1.3 Inundaciones

IV.2.1.2 Geología y Geomorfología

Geología

Geomorfología

Fisiografía

Edafología

Hidrología

IV.2.2 Aspectos bióticos

IV.2.2.1 Vegetación terrestre y/o acuática

IV.2.2.1 Vegetación terrestre y/o acuática en la selva baja caducifolia

IV.2.2.2 Fauna terrestre y/o acuática

IV.2.3 Evaluación del predio

IV.2.3.1 Tipo de vegetación en el sitio del proyecto

IV.2.3.1.1 Zona Federal Maritimo Terrestre colindante al predio

IV.2.3.3 Evaluación de la Fauna en el sitio de estudio

IV.3 Descripción del predio y área de influencia

IV.3.1 Paisaje

IV.3.2 Aspectos socioeconómicos

IV.3.2.1 Población

IV.3.2.2 Grupos Étnicos

IV.3.2.3 Infraestructura y servicios
IV.3.2.4 Economía
1.1.4 Actividad económica
IV.4. Diagnóstico ambiental
1.1.5 Tsunamis o maremotos
1.1.6 Inundaciones

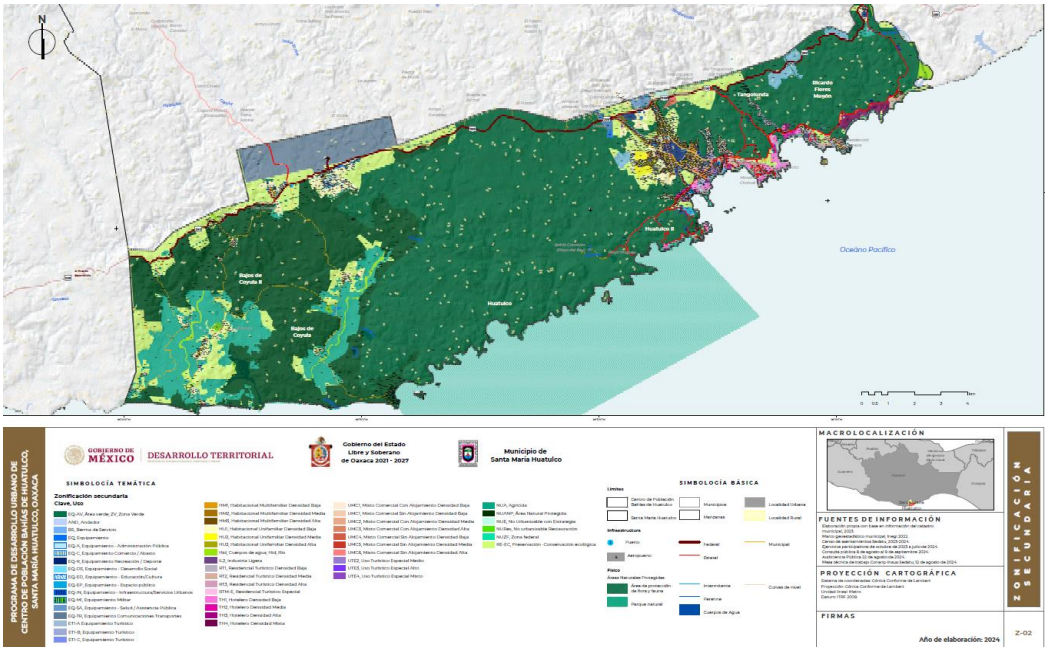
Descripción del sistema ambiental y señalamiento de la problemática ambiental detectada en el área de influencia del proyecto, inventario ambiental

Al delimitar un sistema ambiental podemos identificar los impactos ambientales que el proyecto puede generar sobre los recursos naturales con los cuales tendrá relación directa así como con aquellos elementos que conforman el ecosistema presente, a fin de establecer medidas o acciones acordes con el impacto real que se va a generar. Para cumplir con este objetivo es necesario describir, caracterizar y realizar un diagnóstico de las condiciones ambientales que imperan en dicha área así como identificar las condiciones actuales de conservación o deterioro de los recursos naturales aunado a las tendencias de desarrollo en la zona; en este sentido se requiere analizar además de los elementos bióticos y abióticos , las condiciones socioeconómicas que se desarrollan en el área, las cuales son un factor determinante en el estado de los recursos naturales.

IV.1 Delimitación del Sistema Ambiental

A fin de delimitar el Sistema Ambiental, se procedió a recopilar y a analizar la información existente acerca del área donde se pretende realizar el proyecto, identificando las condiciones actuales del sitio puntual y de sus alrededores considerando los elementos bióticos y abióticos así como las características y tendencias de desarrollo de la zona para verificar que puedan dar factibilidad al proyecto; de donde encontramos los siguiente:

1.- El Centro de población de Bahías de Huatulco cuenta con un Programa de Desarrollo Urbano, publicado en el Periódico Oficial del estado de Oaxaca, en donde encontramos como parte integral del mismo la zonificación secundaria que se muestra a continuación, misma que se anexa en archivo electrónico en esta MIA-P, donde se localiza el sector Mirador Chahue en una zona a desarrollar identificada como residencial turística.



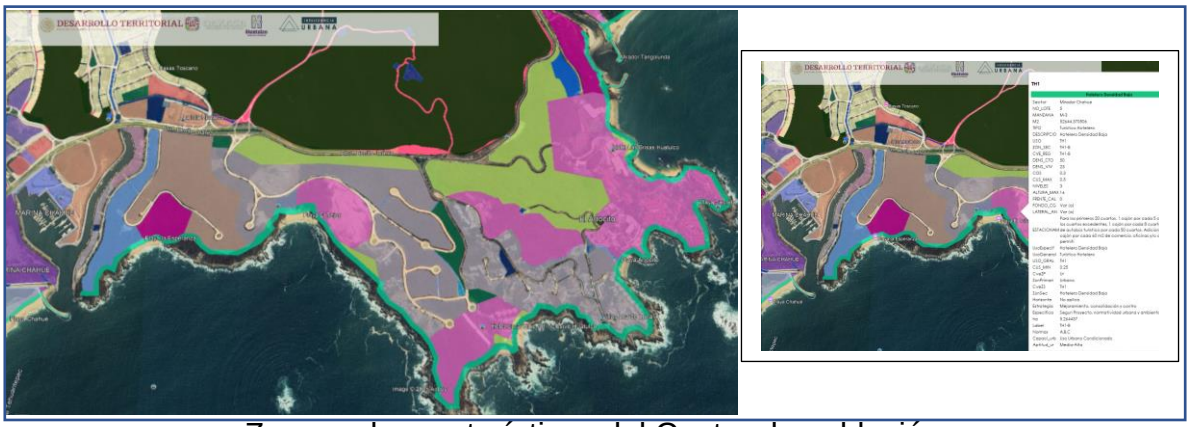
Zonificación de Bahías de Huatulco

2.- Podemos observar en color verde la amplia superficie de esta zona que se ha destinado como Áreas Naturales Protegidas de carácter federal.

3.- En un contexto más puntual refiriéndonos a la zona urbana y turística, la podemos identificar rodeada de Áreas Naturales Protegidas como se muestra en la siguiente imagen

Zona urbana del Centro de Población y en verde oscuro las ANP

4.- En este mismo contexto encontramos que el sitio del proyecto se localiza fuera de las Áreas Naturales protegidas, identificándolo con un uso de suelo Turístico Hotelero



Zonas urbanas turísticas del Centro de población

El proyecto Villas Paradise tendrá importancia en las actividades productivas del Desarrollo Turístico de Bahías de Huatulco, interactuando directamente las actividades humanas con los recursos naturales en una superficie de 15,093.06 metros cuadrados, en un lote cubierto actualmente con vegetación de selva baja caducifolia característica de los ecosistemas costeros.

Para analizar y presentar a evaluación las condiciones actuales de conservación o deterioro de los recursos naturales así como las tendencias de desarrollo en la zona, se ha propuesto un sistema ambiental delimitado de la siguiente manera:

1. Al norte por la carretera Federal 200, encontrando intermedio y fuera del Sector Mirador Chahue el parque Nacional Huatulco II, que mantiene vegetación forestal en buen estado de conservación, afectada por invasiones que degradan dicha superficie, pese a los señalamientos de la Autoridad correspondiente (CONANP)

2. Al este se encuentra la vialidad de cuatro carriles y camellón intermedio que da acceso desde la carreta federal 200 hacia la zona hotelera de Tangolunda así como el canal Tangolunda cubierto con concreto que corre paralelo a la vialidad y que entre ambos forman una barrera física entre el parque Huatulco II y el ANP Tangolunda, aunado a que existe una malla que impide el acceso al ANP.

3. En el mismo sentido en el lado este de esta ANP, se localiza el sector Residencial Campo de golf, mismo que con sus edificaciones es también una barrera física que impide una conexión directa con el Parque Nacional Ricardo Flores Magón|; con lo cual el ANP Tangolunda, se mantiene como lo que era antes de su decreto, campo de golf (sin uso).

4. Al sur con el océano Pacifico en acantilados y la Playa El Tejón, donde se congrega una gran cantidad de visitantes y presenta problemática de asentamientos irregulares en la playa y zona federal marítimo terrestre por parte de comerciantes que ofrecen alimentos preparados, sin contar con agua potable ni servicios sanitarios.

5. Al oeste por la Marina de Chahue, el Arroyo Chahue o canal CH1 de gran dimensión, cubierto con concreto, obras ya dentro de la zona urbana, que manifiestan una intensa acción antropogénica.

De acuerdo a lo anterior podemos considerar como zona de influencia directa aquella superficie en la que se generan impactos ambientales de tipo directo; donde la influencia directa se da en una fracción del Lote 5 de la manzana 3 del Sector Mirador Chahue en Santa Cruz Huatulco así como en el Sector Mirador Chahue del que forma parte este lote y donde por consecuencia se encuentra interconectado con los demás lotes del sector.

Como zona de influencia indirecta consideraremos aquellas superficies que no son transformadas por el desplante o la acción directa del proyecto, pero que resienten de los efectos del mismo.

Como puede observarse el proyecto Villas Paradise se pretende realizar en una zona donde existe desarrollo urbano ordenado desde al menos hace casi 40 años

con una tendencia de crecimiento futuro para conformar uno de los centros turísticos mas importantes del estado y del país.

El sector Mirador Chahue, donde se localiza el proyecto de esta MIA-P viene teniendo un crecimiento constante en su ocupación, mismo que se prevé continúa en ese sentido ya que el Gobierno federal a través del FONATUR, mantiene a la fecha oferta constante de lotes en esa zona a través de su portal oficial.

Imagen que muestra en azul los escurrimientos canalizados de la microcuenca de Chahue al oeste, la Carretera Federal 200 y asentamientos humanos al norte, los escurrimientos canalizados de la microcuenca Tangolunda al este y el Océano Pacifico al sur y dentro del polígono amarillo el sistema ambiental que se revisa identificado por un ovalo blanco.

A continuación ofreceremos una caracterización del medio donde se encuentra el Sistema Ambiental y por consecuencia el proyecto, describiendo y analizando en forma integral los elementos bióticos y abióticos de las unidades que lo componen, con la finalidad de hacer una correcta identificación de sus condiciones ambientales así como de las principales tendencias de desarrollo y/o deterioro, encontrando zonificaciones, límites físicos y naturales bien definidos que lo delimitan en áreas territoriales relativamente homogéneas, para realizar comparaciones con el sitio Ramsar dentro del cual se localiza y del que se cuenta con amplia información de referencia.

Las zonas con vegetación mantienen selva baja caducifolia características de los ambientes costeros

En las zonas urbanas habitacionales los lotes que se determinaron como disponibles para dicho uso se tienen prácticamente con un 100% de ocupación encontrando incluso sobre densificación en algunos lugares.

Las ANP, mantienen en el caso del Sitio Huatulco II vegetación forestal en buen estado de conservación, afectada por ocupaciones irregulares e invasiones. En el caso del ANP Tangolunda, fue decretada como tal pero a la fecha se mantiene con las instalaciones de un campo de golf sin ocupación.

El predio mantiene un mediano grado de integridad natural, pudiendo observarse representado el ecosistema característico, destacando la importante presencia humana que interactúa con el ecosistema natural.

Canal Chahue que recibe aportaciones del arroyo Chahue

Canal Tangolunda que recibe aportaciones del arroyo Tangolunda

Como puede observarse en lo descrito en los párrafos anteriores, el sistema ambiental es un sitio con un alto nivel de movilidad, donde se concentra la actividad humana, habitacional, turística, comercial, educativa y de servicios de la localidad y que aunque amplios mantiene espacios en estado natural, un porcentaje de estos han sido aprovechados irregularmente con la construcción de viviendas provisionales por personas que buscan un espacio para vivir, aun careciendo de los servicio más elementales, provocando gran presión al ecosistema.

Esta situación ha provocado que a fin de garantizar el adecuado desarrollo y protección del ecosistema, se hallan declarado nuevas áreas naturales protegidas, que se localizan fuera del proyecto, pero dentro o colindantes con el sistema ambiental que se revisa

El proyecto se ubica dentro del Sitio *Ramsar Cuencas y corales de la zona costera de Huatulco* para el cual se cuenta con información técnica amplia y documentada que se usará para comparar la homogeneidad, ubicación y amplitud de los componentes ambientales con los que el proyecto tendrá alguna interacción, destacando de su ficha técnica lo siguiente:

Ubicación general: El sitio se localiza en las Coordenadas geográficas 96°20'21.21'' y 96°02'54.49''' de LO; 15°55'19.97'' y15°40'52.04'' de LN, en la franja costera del municipio de Santa Ma. Huatulco, en el distrito de Pochutla y en la región de la Costa del estado de Oaxaca, en el sureste de la República Mexicana; a 28 Km. en línea recta al sureste de la ciudad de Pochutla (12,404 hab.) cabecera distrital del mismo nombre y a 152 Km. en línea recta al sureste de la capital del estado de Oaxaca (400,000 hab.), el municipio cuenta con 50862 habitantes y los poblados más importantes dentro del sitio son: Santa María Huatulco y La Crucecita (19252 habitantes).

El sitio Ramsar se divide en dos superficies una marina y otra terrestre, la porción marina con una superficie de 3,077 hectáreas y la terrestre 41,323 hectáreas, conjuga una serie de paisajes y hábitats de gran importancia para la conservación de la biodiversidad, comprende una porción del litoral caracterizada por ser una costa de acantilados donde no existen llanuras y entre las cuales se han formado pequeñas bahías de fondo rocoso y escasa profundidad creando un ambiente propicio para el desarrollo de un frágil sistema de arrecifes coralinos, ecosistemas poco comunes en el litoral del pacífico mexicano, donde es posible encontrar especies de distribución y población muy restringida a nivel nacional como lo es el caracol púrpura (*Plicopurpura pansa*) y la especie de coral *Pocillopora eydouxi*.

Las comunidades coralinas tienen gran importancia biológica, aunque tambien mantienen un gran interés económico ya que proporcionan un número importante de especies alimenticias, al igual que constituyen un hábitat muy atractivo desde el punto de vista turístico, donde actualmente se realizan actividades acuáticas y subacuáticas alternativas para la oferta turística.

La parte terrestre adyacente a estas bahías constituye un macizo de selvas secas considerado de máxima prioridad para la conservación a nivel centroamericano, caracterizada por una alta presencia de especies de flora y fauna endémicas o bajo algún estatus de protección, algunas de estas bahías se encuentran asociadas a pequeñas lagunas costeras semipermanentes o desembocaduras de ríos y corrientes menores en donde se han establecido comunidades de manglar que son el hábitat de especies bajo protección especial según la legislación mexicana, y albergue temporal para poblaciones de aves neárticas migratorias. Esta zona se encuentra irrigada por una serie de corrientes de agua dulce de tipo temporal y

permanente, trascendentales para el mantenimiento de la biodiversidad local y también para el sostenimiento de la zona agrícola más importante comercialmente dentro del municipio.

En el año de 1984 una fracción del sitio Ramsar fue sido destinada para el desarrollo del Desarrollo Turístico de Bahías de Huatulco decretando en 1988 otra porción como Área Natural Protegida en la categoría de Parque Nacional; recientemente fueron declaradas nuevas ANP dentro del sitio Ramsar lo que ha incrementado las superficies bajo protección.
El 12% de las especies de fauna reportadas para el sitio cuenta con algún estatus de protección, 22 especies están amenazadas, 58 están sujetas a protección especial y 12 están en peligro de extinción, el nivel de especies endémicas en el sitio es alto, según Briones y García (2000) en total 20 especies son endémicas del estado y 32 del país; el 19% de las especies de anfibios y el 6% de los reptiles reportados para la zona están entre los primeros.

Las selvas secas de Huatulco forman parte de una de las nueve áreas de máxima prioridad para la conservación en América Central (Sur de México, Belice, Guatemala, Honduras, Costa Rica, Nicaragua, Panamá, El Salvador), adicionalmente es una Región Terrestre Prioritaria para el país con valores altos de conservación por endemismos en vertebrados terrestres y riqueza específica en su vegetación (selvas bajas, dunas costeras y manglares) y fauna (reptiles, aves y fauna marina) según Arriaga et al, (2000). Los manglares de este sitio se consideran bajo los criterios de Dinerstein et al, (1995) en un estado de conservación vulnerable y de prioridad media a nivel bio regional, las bahías, dunas costeras y playas rocosas del sitio son igualmente consideradas una Región Prioritaria a nivel nacional por la presencia de especies endémicas, sus formaciones arrecifales y riqueza de especies (Arriaga et al, 1998).

La red hidrológica de la franja costera del municipio es a su vez un factor trascendental para el sostenimiento de toda esta biodiversidad, considerando que el agua dulce aquí es un factor crítico por los bajos niveles de precipitación y la sequía prolongada, estas corrientes constituyen corredores de intercambio de nutrientes y energía entre las zonas altas y bajas de la franja costera, algunas de ellas constituyen junto con algunos estancamientos naturales de tamaño reducido, la principal fuente de agua dulce para el mantenimiento de la fauna y algunos tipos de vegetación en el interior del Parque Nacional de Huatulco.

Porción marina
Las comunidades coralinas de Bahías de Huatulco sirven como puente de acceso a las especies que han logrado atravesar la brecha faunística del Pacífico centroamericano, ofreciéndoles protección y alimento, siete especies de moluscos entre ellos *Jenneria pustulata* y *Quoyula monodonta* se alimentan del coral, *Cantharus sanguinolentus* que lo utiliza como refugio durante su etapa juvenil, cuando es adulto se encuentra frecuentemente cerca de él y *Muricopsis zeteki* es un simbionte de algunas especies de coral (Barrientos y Ramírez, 2000). Según González et al, 2000 en algunas playas de las costas de Huatulco como la de

Cacaluta llegan a desovar cuatro especies de tortugas marinas (que se encuentran en peligro de extinción), tortuga blanca (*Chelonia mydas*), tortuga carey (*Eretmochelys imbricata imbricata*), tortuga golfina (*Lepidochelys olivácea*) y aunque no es su zona de anidación también se tienen reportes de la tortuga laúd (*Dermochelys coriacea coriacea*), es además una región importante para especies de mamíferos marinos como la ballena jorobada y varias especies de delfines debido al fenómeno temporal de surgencias, las zonas rocosas del litoral y lagunas costeras, son lugares importantes para la anidación de varias especies de aves, asimismo, la zona es prioritaria para las colonias de anidación de aves acuáticas, que desde el punto de vista regional conforma un conjunto delimitado de zonas de reproducción.

Porción terrestre:
Esta región en términos macro queda comprendida dentro de las ecorregiones 68 y 72: Bosques Secos del Balsas y Bosques secos del Pacífico de América Central, respectivamente, las cuales fueron definidas por Dinerstein et al., (1995), de manera complementaria, el sitio se ubica dentro de un área definida arbitrariamente como bio región Sierra Costera (Galindo-Leal et al, 2000) establecida bajo criterios ecológicos para evaluar la contribución de diferentes áreas al mantenimiento de la biodiversidad y estructurar una estrategia regional de conservación en la costa de Oaxaca. La Sierra Costera comprende 16 cuencas y una superficie de 7, 587 km2, subdividida en 21 unidades de paisaje; el sitio Ramsar queda comprendido en la unidad No. 8: Huatulco.

Características físicas del sitio:
Carranza–Edwards et al (Leyte, 2001), ubican a la costa de Huatulco dentro de la unidad morfotectónica VIII (Puerto Vallarta–Tehuantepec) caracterizada por la confluencia de tres placas tectónicas lo que hace que la plataforma continental sea estrecha y la costa presente pendientes elevadas, la parte continental representada por una sierra de lomeríos bajos termina abruptamente, predominando las áreas rocosas y escarpes de fallas que forman pequeñas bahías protegidas favoreciendo el desarrollo de manchones discontinuos de coral (Leyte, 2001).

El área presenta un clima cálido subhúmedo con un porcentaje de lluvias en verano mayor al 90% (Köppen, modificado por García, 1973) precipitación anual media entre los 800 y 1200 mm y con oscilaciones menores a los 5 grados en el régimen térmico, debido a su ubicación dentro de la franja intertropical la intensidad lumínica es alta y casi constante en todo el año, las mareas son mixtas con dominancia semi diurna y con respecto al oleaje, el 92.5% de las olas llegan a alturas entre los 0.3 a 2.4m; las corrientes son débiles y variables (González et al, 2000), la temperatura superficial del mar fluctúa entre los 26 y 28°C, y la salinidad es alta pero con pocas variaciones, oscila entre los 33.5 a 34.5 ppm.

Las surgencias locales pueden tener efectos importantes en las comunidades coralinas. La termoclina se encuentra a los 60m durante la mayor parte del año (López et al, 2002), en primavera y verano los vientos predominantes provienen del oeste, suroeste y sur, ocasionando un desplazamiento de la zona de convergencia

intertropical hacia el norte teniendo como consecuencia lluvias en verano y otoño, siendo esta la época con mayor influencia ciclónica (Morales, 2002), en general esta región presenta una alta incidencia de tormentas tropicales las cuales suelen convertirse en huracanes, situación que hasta ahora favorece en gran medida la precipitación pluvial en la zona.

Existen numerosos arroyos de tipo temporal que corren de manera perpendicular a la línea costera y desembocan en las aguas del Océano Pacífico formando pequeños esteros, su longitud promedio es de 30 Km. y sólo tienen agua superficial entre los meses de julio y noviembre, sin llegar a formar un caudal importante, formando microcuencas como Cuajinicuil-Xuchitl, Todos Santos, Chachacual, Cacaluta, Arenoso, Chahué y Tangolunda.

El rio Coyula que resulta de la unión de los ríos Magdalena y Huatulco, es una de las pocas corrientes de agua de tipo permanente en la región, asociándose directamente a ella una de las principales zonas Agrícolas del municipio de Huatulco en Bajos de Coyula, la corriente desemboca en el Océano Pacífico en la playa Boca Vieja. El resto de los humedales del sitio son de mediana a pequeña extensión y no se cuenta con antecedentes de investigación suficientes para describirlos de manera apropiada.

La zona de captación hidrológica tiene una superficie de 41,323 ha., y se compone de 10 microcuencas que corren de manera perpendicular a la línea de costa y pertenecen a la Región Hidrológica 21 (Costa de Oaxaca), que tiene origen en las estribaciones de la Sierra Madre Sur, en municipios y comunidades colindantes al norte de Santa María Huatulco. La red de escurrimiento es en general de tipo dendrítico y sub dendrítico (INEGI, 1985). El régimen pluvial es de tipo torrencial y de corta duración, reportando una precipitación media anual entre 1,000 y 1,500 mm, de los cuales casi el 97% se presentan durante el verano (junio-octubre), presentándose una canícula entre los meses de julio y agosto, son áreas muy secas en donde la humedad oceánica juega un papel importante en la permanencia de la vegetación.

La red de pequeñas lagunas costeras, ríos y arroyos del sitio se encuentra asociada a topo formas conocidas localmente como “bajos” (valles inter montanos), estos lugares son los principales sitios de recarga de los acuíferos de donde se abastece el Desarrollo Turístico Bahías de Huatulco y las zonas agrícolas de riego, dado que el resto de la superficie de las cuencas no tiene las condiciones geológicas para la infiltración y formación de estos recursos (GAIA, 2002).
Según el INEGI, las unidades geológicas más importantes son las rocas metamórficas de tipo gneis del jurásico que forman un cinturón metamórfico de tipo denudatorio que rodea a las rocas graníticas que se localizan en la región, la segunda unidad corresponde a rocas intrusivas (granito y granodiorita) del Jurásico-Cretácico, en este caso la unidad litológica comprende la zona de Bahías de Huatulco, que conforman una región paisajística muy especial, donde la red de drenaje se encuentra separada y autónoma de la red hidráulica general. De manera general, los suelos presentes son pobres y poco desarrollados (con afloramientos

de roca); con bajos niveles de nitrógeno y fósforo, texturas medias a gruesas (INIFAP, 1994), baja capacidad de intercambio iónico y alta susceptibilidad a la erosión, su origen se atribuye a la lixiviación de rocas metamórficas que conforman el basamento geológico de la región (González et al, 1996).

Características ecológicas generales:
Las comunidades coralinas se componen de 12 especies destacando el género *Pocillopora*, se reportan un total de 121 especies de peces, algunos de ellos juegan un papel muy importante en el balance energético de los arrecifes de coral, en su gran mayoría son carnívoros, pocos se alimentan de plancton y algas, una gran variedad se alimenta de coral como la especie *Prionurus puncatus,* regulando la composición y estructura de la comunidad algal permitiendo la recuperación del coral (Ramos, 2003). Se reportan aproximadamente 50 especies de algas (zona intermareal), importantes para las comunidades arrecifales como productores primarios y porque intervienen en procesos como la consolidación de fragmentos de corales y el establecimiento de nuevas colonias (León, 2003), como parte de la comunidad coralina se encuentran los equinodermos que tienen importantes efectos tanto en estructura como función de ésta (Benítez, 2001).

La parte terrestre del sitio presenta una riqueza de especies vegetales que permite el establecimiento de una alta diversidad de especies de reptiles, aves y mamíferos, destacan nueve tipos de vegetación (selva baja caducifolia, dunas costeras, riparia, secundaria, selva baja caducifolia de dunas costeras, manzanillar, sabana, manglar, humedales) donde la selva baja caducifolia es la más característica en extensión e importancia ya que presenta variaciones en el tamaño de los elementos que la caracterizan, principalmente en las zonas más húmedas, las cuales no son comunes en otras áreas de México.

Las especies sobresalientes son: el cuachalalate (*Amphipterygium adstringens*), palo de arco (*Apoplanesia paniculata*), papelillo (*Bursera simaruba*), entre otras. Presentándose incrustados como parches se asocia a ésta la sabana con los géneros *Andropogon*, *Paspalum*, *Trichachne* e *Imperata*, y algunas cactáceas columnares y candelabriformes, esto hace que el área tenga mayor valor ecológico. Entre la zona terrestre y la zona marina se localiza el bosque de *Hippomanne mancinella* (manzanillar) que se establece en los márgenes de los esteros del sitio y es característico de la vertiente del Pacífico mexicano y la vegetación típica de dunas costeras poco estudiada en la zona (Castillo et al, 1997). Se reportan un total de 78 familias, 289 géneros y 429 especies de plantas para el área circundante, las familias mejor representadas son las leguminosas con 72 especies, euforbiáceas con 34 especies, gramíneas con 19 especies, compuestas con 18 especies y otras las 286 especies restantes. Esta vegetación sirve de refugio y alimento para al menos 282 especies de aves, 71 especies de reptiles, 15 especies de anfibios y 130 de mamíferos (González et al, 2000).

Las especies de flora de interés para la conservación en el sitio Ramsar según Castillo et al 1997 son:

Acanthaceae *Bravaisia integerrima* Zanate Hu, A Amenazada
Burseraceae *Bursera coyucensis* SBC, A Sujeta a protección especial
Cactaceae *Pterocereus gaumeri* SBC, Ar Sujeta a protección especial
Combretaceae *Conocarpus erectus* Mangle botoncillo A Sujeta a protección especial
Laguncularia racemosa Mangle blanco Ma, A Sujeta a protección especial
Rhizophoraceae *Rhizophora mangle* Mangle rojo Ma, A Sujeta a protección especial
Verbenaceae *Avicennia germinans* Mangle negro Ma, A Sujeta a protección especial
Zygophyllaceae *Guaiacum coultieri* Guayacán Sujeta a protección especial

Según Galindo et al (2000) la región registra presencia de especies nuevas para la ciencia y endémicas como las siguientes:

Achatocarpaceae Achatocarpus oaxacanus Standl. (Endémica)
Agavaceae Manferda sp (Nueva especie)
Asclepiadaceae Género y especie nueva
Bignoniaceae Arrabidaea (Nueva especie)
Bignoniaceae Tabebuia (Nueva especie)
Boraginaceae Cordia oaxacana A. DC. (Endémica)
Boraginaceae Cordia (Especie nueva)
Boraginaceae Tournefortia (Especie nueva)
Cactaceae Pachycereus (Especie nueva)
Chrysobalanaceae Licania (Especie nueva)
Leguminosae Adenopodia oaxacana M. Sousa (Endémica)
Leguminosae Aeschynomene sousae Rudd, (Especie nueva)
Leguminosae (Género nuevo)
Rutaceae Peltostigma (Especie nueva)

Las principales especies de fauna endémica que se encuentran bajo algún estado de conservación en la zona terrestre son:

sapo marmoleado (*Bufo marmoreus)*
rana arborícola (*Hyla sartori*),

Del registro de aves tenemos:

Thryotorus sinaloa (troglodita sinaloense),
Melanerpes crysogenys (carpintero pechileonado ojirojo),
Ortalis policephala (chachalaca pacifica), que son endémicas,

La zona marina es ruta de tránsito para varias especies de mamíferos marinos como:

delfines (*Stenella attenuata* y *S. longirostris*),
orca pigmea (*Feresa attenuata*),
orca falsa (*Pseudorca crassidens*)
delfín gris (*Grampus griseus*),
ballena jorobada (*Megaptera novaeangliae*)
calderón negro (*Globicephala macrorhynchus*)

Se tiene registro de la especie de coral *Pocillopora eydoux* que forma colonias aisladas en Playa Violín y Bahía Chachacual y constituye uno de los únicos registros para el Pacífico mexicano, en la costa rocosa del área se ubica el caracol púrpura que es una especie típica de la provincia panámica, además sustenta nueve especies de moluscos de la clase Gasterópoda endémicos de Huatulco (*Arene hindsiana, Calliosthoma aequisculptum, Rissoina stricta, Lapsyrigus mirisosirissa, Cerithium maculosum, Crucibulum monticulus, Anachis ritteri, Costoanachis sanfelipensis* y *Pirgochytara emersoni*) (González et al, 2000).

Valores sociales y culturales:
La franja costera que comprende el sitio Ramsar históricamente perteneció al reinado mixteco de Tututepec, posterior a la conquista fue asiento de uno de los primeros puertos de la Nueva España hacia 1539, como enlace importante para el comercio con Perú, el resto de Sudamérica, China y las Filipinas y por tanto atacado en varias ocasiones por famosos piratas como Francis Drake y Tomas Cavendish, desde esa época los pobladores locales y vecinos veneran a la Cruz del Monte, una cruz de madera que fuera imbatible a los ataques de los piratas y a la cual se atribuyen milagros, por lo que se celebra anualmente una peregrinación al sitio donde originalmente estuvo la figura.
Actualmente es posible encontrar restos arqueológicos en varios puntos del sitio, principalmente en los lomeríos y acantilados frente a la línea costera, destacan por su tamaño los de Bajos de Coyula anexos al estero La Salina y los de Punta Celeste en la desembocadura del Río Copalita (Matadamas, 1998; Dávila y Gutiérrez, 1988).

Dentro del sitio se desarrollan diversas actividades productivas, sin embargo son realmente pocas las que podrían catalogarse como sostenibles, la mayoría están en proceso de adecuación y regulación; se destacan algunas iniciativas de ecoturismo como recorridos para avistamiento de aves y senderos interpretativos.

Tenencia de la tierra
La porción marina del sitio en su totalidad es propiedad federal (patrimonio de la nación), siendo administrada por la Dirección del Parque Nacional Huatulco, las playas y demás zonas inundables por aguas marinas en una franja de 20 metros de ancho a partir del nivel máximo de inundación son igualmente propiedad federal y su administración corresponde a la Dirección General de Zona Federal Marítimo Terrestre y Ambientes Costeros de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), los humedales continentales son igualmente propiedad de la nación y son administrados por la Comisión Nacional del Agua (CNA).

Zona circundante al sitio:
Comprende dos tipos de regímenes: el comunal y el federal, 17, 871 hectáreas son propiedad comunal y 21,000 hectáreas son propiedad federal administradas por el Fondo Nacional de Fomento al Turismo (FONATUR).

Uso actual del suelo (comprendido el aprovechamiento del agua) dentro del sitio Ramsar: La actividad extractiva de recursos pesqueros se realiza tanto a través de pesca en el mar, como en ríos y lagunas, siendo la primera de especial

relevancia con fines comerciales, en lo que respecta a la pesca interior en ríos y lagunas, la actividad ha venido cumpliendo un papel relevante en la complementación de la dieta familiar, al destinarse tradicionalmente al autoconsumo y a la venta local en pueblos y rancherías.

Una de las especies más consumidas y de mayor interés comercial por su carne blanca son los crustáceos conocidos como langostinos o chacales por otra parte, la pesca deportiva es practicada durante torneos de pesca deportiva Bahías de Huatulco.

Las actividades secundarias en el sitio se relacionan de manera fundamental con la industria ligera concentrada en pequeños talleres de artesanías regionales hechas con barro, madera y bejuco; talleres textiles en pequeña escala; expendios con destilación de mezcal, además de tortillerías y procesadoras de café, etc.

La industria de la construcción es básica en el desarrollo de la localidad, tuvo un impulso fuerte en la década de los 90 motivado por la urbanización y desarrollo turístico con la construcción de hoteles.

La prestación de servicios turísticos es una de las actividades con mayor presencia dentro del sitio y municipios costeros vecinos, comprende los servicios de restaurante, comercio formal y ambulante y oferta de paseos y excursiones, años antes se realizaban paseos en cuatri motos por terracerías, pero fueron descontinuados por el daño que ocasionaban al ecosistema.

Uso actual del suelo en la zona circundante/cuenca:
Conforme al INF (2000), el uso del suelo forestal está repartido de la siguiente manera:

- El 70% del área son selvas secas (caducifolias y sub caducifolias principalmente)
- 14% de la superficie está dedicada a la agricultura (temporal, riego y humedad)
- 12% es vegetación secundaria de selvas (guamiles)
- 2% son áreas urbanas o sin vegetación
- 1% son manglares
- 1% ocupado por vegetación de galería y un mínimo porcentaje son bosques de pino.

Factores adversos (pasados, presentes o potenciales) que afectan a las características ecológicas del sitio:

Dentro del sitio Ramsar:
En 1984 el gobierno federal inició el desarrollo de las Bahías de Huatulco en una superficie de 21 mil hectáreas expropiada a la comunidad de Santa Ma. Huatulco, ocasionando cambios en las condiciones ambientales, socioeconómicas y culturales de la zona, entre ellas el cambio de uso de suelo, la alteración de la red natural de drenaje y una demanda creciente de espacio y recursos para el desarrollo urbano y comercial de la zona.

En la zona marina, la presión antropogénica más importante es la actividad turística, que se mantiene constante a lo largo del año con un fuerte incremento en temporadas vacacionales, cuando la mayoría de playas y arrecifes de coral ubicados fuera de la poligonal del Parque Nacional, sufren aglomeraciones importantes de turistas.

La construcción de infraestructura turística es la amenaza principal para los humedales costeros, pues con el desarrollo turístico se han convertido esteros en marinas, se han canalizado arroyos y un campo de golf, con proyecciones de ampliación de obras similares hacia el resto del sitio.

Con relación a la hidrodinámica costera se presentan procesos relacionados con el aporte de nutrientes lo que facilita la presencia de micro algas marinas (fitoplancton), que provocan la mortandad excesiva de peces e invertebrados, restringiéndose eventualmente la extracción pesquera al constituir un riesgo para la salud en ciertas épocas del año (González et al, 2000).

La caza y recolección de especies de flora y fauna constituyeron antiguamente un elemento importante en la vida de las familias de la zona, esta actividad persiste a la fecha aunque de menor manera actividades basada más en cuestiones culturales que económicas; las actividades ligadas a la cobertura vegetal son la construcción, aprovisionamiento de materiales agropecuarios (posterías, rollizos, etc.), venta para artesanías, y la obtención de madera seca para tabla; - *actualmente la selva baja sufre una fuerte presión debido a invasiones de personas que han cambiado el uso de suelo al buscar espacios para asentar sus viviendas, tanto en terrenos comunales como en terrenos federales, aunado a la tala para abastecerse de postes y horcones para sus construcciones; esta acción antrópica pone en riesgo físico por incendio tanto al ecosistema como a dichas personas*-

Se distinguen 66 especies arbóreas de uso múltiple como leña, fabricación de postes, cercas, uso de especies para sombra, entre otros, relacionado con las especies de fauna se presenta la caza local y furtiva, en especial del venado cola blanca, la iguana verde, huevos de tortuga, entre otros, así como la recolección de especies para venta o mascota como el oso hormiguero, serpientes, mariposas y corales (González et al, 2000). Con respecto a las aves hay cerca de 20 especies

que al aprovecharse como aves de ornato (Meléndez y Binnquist, 1997), son sujetas de comercio ilegal poco desarrollado en la zona.

En la zona circundante:
El cambio de uso del suelo para actividades agropecuarias y crecimiento de las zonas urbanas son las principales presiones que existen sobre la cobertura forestal y la conservación en la región, posterior al establecimiento del desarrollo turístico, tanto la instalación de monocultivos semi intensivos como los procesos de especulación de los terrenos se han acelerado. Aun cuando la definición del polígono del Parque Nacional y la instalación del Sistema Comunal de Áreas Protegidas, cubren hoy un porcentaje considerable del municipio (poco menos del 30 %), el alto crecimiento poblacional (8.7 % anual) mantiene riesgos latentes en cuanto el aprovechamiento y existencia de recursos claves como el suelo, el bosque, la biodiversidad y el agua, aunado a ello, la baja productividad de los suelos dentro del ámbito rural (zonas de lomeríos y recarga), mantienen latente la posibilidad de aprovechamiento de los suelos de bosque, cuyas características productivas de forma inmediata son mejores.

Factores climáticos: El sitio, dadas las características antes descritas, es susceptible a presentar tormentas tropicales y huracanes como el Paulina y Rick, que tocaron tierra en la región en 1997, provocando un incremento en el aporte de terrígenos, deslaves en la costa y fuerte oleaje. Asociados al efecto de El Niño estos eventos modifican la estructura de comunidades establecidas en ésta, como es el caso de los arrecifes (Leyte, 2000 y Morales, 2002).

Medidas de conservación adoptadas:
La poligonal del sitio Ramsar absorbe cerca de la mitad de la parte marina del Parque Nacional Huatulco y la totalidad de la parte terrestre de este, ambas áreas cuentan con un programa de manejo aprobado oficialmente el 2 de diciembre de 2002, con un Comité Asesor Multisectorial para guiar y acompañar la administración del área desde el año 2000. Las zonas de captación de las cuencas que abastecen los humedales de este sitio han sido incorporadas al Sistema Comunal de Áreas Protegidas (SCAP) que los Bienes Comunales de Santa Ma. Huatulco decretaron en julio de 2000, asociado a esta declaratoria, donde la comunidad desarrolla una serie de programas orientados a disminuir la presión de cambio de uso de suelo sobre estas áreas promoviendo su uso sostenible. De igual manera, el territorio comunal cuenta con un estudio de ordenamiento territorial elaborado de manera participativa, el cual fue concluido en marzo de 2003.

Actividades turísticas y recreativas:
Las Bahías de Huatulco (denominación turística del Centro de Población) se ha convertido en un sitio de primer nivel en las preferencias turísticas nacionales, registrando una afluencia cercana a 350 mil visitantes por año, que son atendidos por prestadores de servicios y un número indeterminado de restaurantes ubicados en la zona urbana y las principales playas del lugar. En la parte terrestre se efectúan recorridos a pie y bicicleta promovidos por empresas particulares con fines de observación del paisaje, flora y fauna local.

En los últimos años, las Bahías de Huatulco ha sido el principal destino captador de divisas en el estado de Oaxaca que por sí solo, y con apenas 11.56% de la afluencia turística estatal, contribuyó con 43.72% del total de la derrama económica que en materia turística generó el estado.

El sitio Ramsar se ha tomado como base para analizar el sistema ambiental del proyecto ya que sus características ambientales coinciden significativamente con este, pudiendo ubicar al proyecto en un sitio donde no existen llanuras, que mantiene selva seca caracterizada por una alta presencia de especies de flora y fauna endémicas o bajo algún estatus de protección, descripción coincidente con la del sitio Ramsar

IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental propuesto

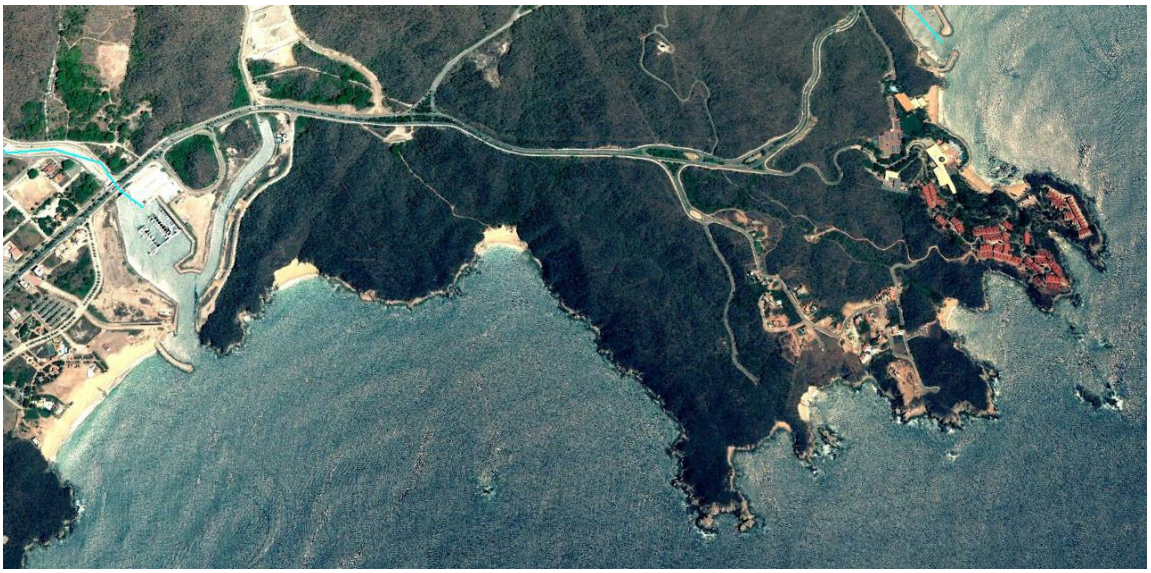
Descripción y análisis de los componentes ambientales del sistema

Para el desarrollo de esta sección se analizaron los elementos del medio físico y biótico de un sistema ambiental de 1282 hectáreas comparándolos con el sistema ambiental documentado para el sitio Ramsar, con la finalidad de hacer notar el comportamiento y las tendencias de los mismos, encontrando que la actividad turística y la construcción en todas sus vertientes son el eje rector de la actividad humana del centro de población y de las poblaciones localizadas dentro del territorio municipal y a su vez del sitio Ramsar, esta región ofrece la belleza escénica del ecosistema natural, el mar, las playas y la montaña, al tener estos ecosistemas al alcance de la mano; sin embargo esta cercanía propicia en ocasiones vandalismo o deterioro natural por descuido o malas costumbres.

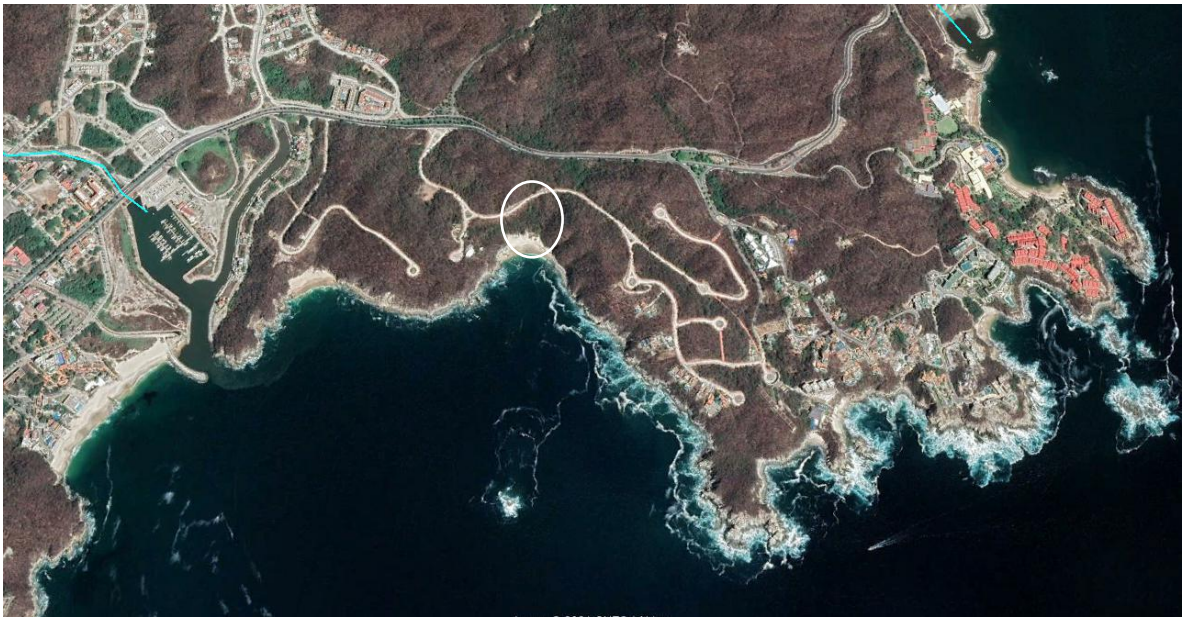
Área de influencia del proyecto

El área de influencia se refiere al espacio físico donde los impactos se presentan de manera evidente en el medio o en un componente del medio a consecuencia de una actividad o acción (Conesa 199:25 y ss), para esto consideramos las actividades del proyecto y como estas inciden o afectan a los elementos bióticos y abióticos, las barreras físicas naturales y artificiales, así como los procesos de cambio que necesariamente ocurren al implantarse el proyecto.

En las siguientes imágenes podemos identificar de manera clara empleando las imágenes satelitales disponibles, como a lo largo de los años se ha venido dando el crecimiento de la zona turística de las Bahías de Huatulco, en particular del sector Mirador Chahue, donde el FONATUR, realizó las obras de urbanización necesarias para que posteriormente inversionistas privados llevaran a cabo el desarrollo de la lotificación propuesta con usos de suelo y destinos definidos, concordantes a lo que el promovente pretende llevar a cabo.



En esta imagen se observa el estado original del sector mirador Chahue, en el año 2004



En la imagen anterior del año 2021, podemos observar las vialidades y la edificacion paulatina en los lotes del sector Mirador Chahue, concluido en el año 2007 asi como en los colindantes Marina al oeste y Arrocito al este; en un circulo se localiza el sitio del proyecto a desarrollar.

En la actualidad como se observa en la imagen se vienen realizando numerosos proyectos en el sector Mirador Chahue (rectángulo amarillo), uno de ellos colindante ejecutado por este mismo promovente; el proyecto se localiza donde se destaca el ovalo blanco

Analizando las imágenes que se han presentado en este capítulo, definimos un área de influencia directa del proyecto en un polígono con una superficie de 33.1 Hectáreas, donde se estima que se presentarán los impactos negativos que afectarán de manera directa a la flora y a la fauna, al aire, al agua, al suelo, los impactos al medio socioeconómico directos se refieren a la contratación de mano de obra, servicios y adquisición de materiales.
De manera indirecta la construcción genera empleos futuros en servicios, operación y mantenimiento así como ingresos derivados de los diversos impuestos que al respecto se derivan, ya sea prediales, catastrales, cobro de agua, luz, etc.

Área de influencia directa del proyecto inscrita dentro del polígono amarillo

Descripción del área de influencia directa

En la imagen anterior podemos identificar el trazo de vialidades del sector Mirador Chahue, donde a ambos lados de estas, se desarrollan lotes edificables, en muchos de estos lotes podemos identificar la ejecución de proyectos residenciales y multifamiliares, otros mantienen a la fecha cobertura vegetal forestal, sin embargo al estar en proceso de comercialización a corto y mediano plazo serán ocupados residencialmente.

Este sector se caracteriza por una alta calidad de urbanización, con calles y banquetas de concreto estampado, contando con todos los servicios urbanos disponibles y en servicio.

El proyecto incide de manera directa en esta zona, ya que durante su etapa de construcción se tendrá remoción de vegetación, movimiento de equipo mecánico pequeño, presencia diaria de personal de obra, suministro de materiales entre otros, con los impactos ambientales bióticos y abióticos que estas actividades producen.
Como se ha dicho se ejecutan otras obras en el sector con lo cual existen impactos similares en terrenos cercanos, donde se ha removido vegetación y se construyen casas y edificios, lo que hace una zona de constante movilidad humana y vehicular, lo cual es de hacerse notar con el proyecto colindante actualmente en proceso que incrementa los impactos presentes con los mismos procesos de construcción, presencia de vehículos, personal y maquinaria.

La playa El Tejón por su cercanía y facilidad de acceso es regularmente visitada por turistas y visitantes locales que acceden a ella a través de senderos abiertos en el sitio, observándose en últimas fechas la presencia de personas que ofrecen servicios de sombrillas, sillas, bebidas e incluso comida preparada en el sitio.

En la zona federal marítimo terrestre colindante al sitio del proyecto se tiene la presencia de 5 ejemplares de mangle, que debido a la escasa irrigación de agua dulce, que como se ha comentado disminuyó su aportación desde hace casi 35 años subsiste en regular estado de conservación, pues complementariamente a la falta de agua dulce, el nivel de la pleamar se ubica con una diferencia de casi 3 metros con respecto a los árboles de mangle.

Es importante mencionar, que en las diferentes visitas realizadas se observó la presencia de prestadores de servicios ubicados en la ZFMT, encontrándose incluso una cocina para preparar alimentos adosada a uno de los individuos de mangle.

La franja arenosa de la playa tiene un ancho promedio de 35 metros y se observa limpia; el agua del mar es clara con un oleaje regular que no es propicio para la práctica de la natación; no se observa ni es común el arribo de embarcaciones.

El terreno tiene colindancia al este con el proyecto inmobiliario multifamiliar Paradise Cove Condo Hotel y al norte del predio se ubica otro proyecto inmobiliario residencial de gran tamaño; existen también numerosos proyectos inmobiliarios y que es importante hacer notar para mencionar el cambio paulatino del sector para

transformarse en una zona urbana residencial de acuerdo a lo previsto en el Programa de Desarrollo Urbano de Bahías de Huatulco

IV.2.1 Aspectos abióticos

IV.2.1.1 Climatología

El clima es un elemento del medio físico que tiene fundamental importancia sobre la Tierra y la vida que en ella existe, tiene un papel relevante en la modelación del relieve, determina la distribución de los ecosistemas e influye sobre las actividades económicas de las sociedades, en México el clima está determinado por varios factores, entre los que se encuentran la altitud, la latitud y la distribución existente de tierra y agua, por mencionar algunos.

El país cuenta con una gran diversidad de climas, los cuales, de manera muy general (Garcia, E.1988), pueden clasificarse según su temperatura, en cálido, templado y frío; y de acuerdo con la humedad existente en el medio, en húmedo, subhúmedo y seco. El estado de Oaxaca debido a lo accidentado de su topografía presenta una gran diversidad de climas, por su posición geográfica la entidad queda comprendida dentro de la zona tropical; sin embargo la temperatura disminuye por efectos de la altitud, presentando valores medios anuales de 18º C y solo alcanza valores superiores a esta temperatura en las planicies costeras, por esta configuración topográfica, encontramos diversos tipos de clima en el estado:

En la Costa del Pacífico, predomina el clima tropical lluvioso en verano, tipo sabana, con invierno seco, más intenso en la porción del Istmo que se vuelve árido por falta de lluvias, la precipitación media anual es de 650 mm; en la planicie costera predomina el clima tropical con lluvias en verano e invierno, precipitación de 750 mm y temperatura media anual superior a los 18º C., la Sierra Madre del Sur tiene un clima templado moderado con lluvias en verano e invierno, dependiendo de su elevación la temperatura desciende hasta los 3º C en el mes más frío y alcanza los 22º C en el mes más cálido.

En la porción oriental, los factores morfológicos y la influencia marítima que ejercen tanto el Océano Pacífico como el Golfo de México, juegan un papel determinante en los tipos de climas dominantes en esta región, de tal forma, que es posible observar dentro de un mismo régimen

pluviométrico en verano diversos climas: uno, al Oeste, cálido subhúmedo que se modifica con la altura de las sierras hasta transformarse en un templado subhúmedo y cálido semi seco en los valles cercanos a la costa donde se reduce la humedad y la temperatura alcanza más de 27º C.

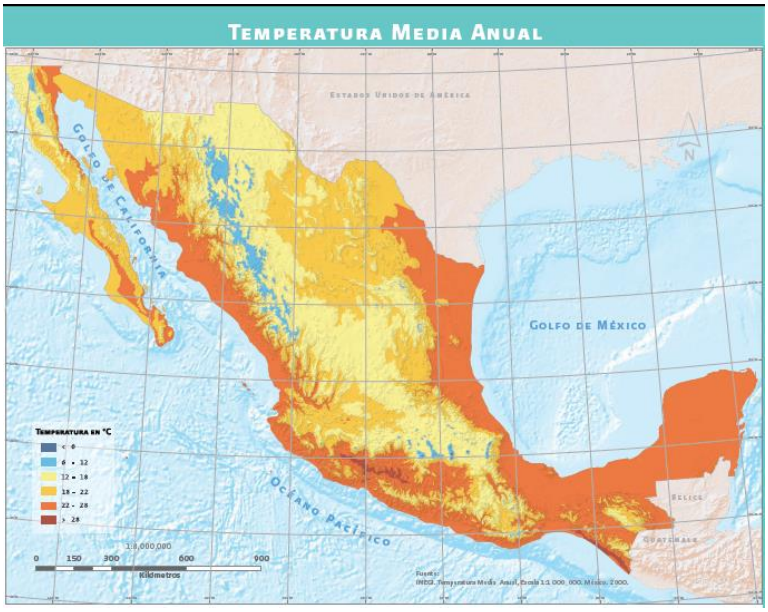
Por su posición latitudinal (entre los 15° y 16° Norte) y la influencia de las aguas cálidas del océano Pacífico, Santa María Huatulco presenta un clima cálido subhúmedo (el clima cálido subhúmedo se encuentra en el 28% del país; con precipitaciones entre 1000 y 2000 mm anuales*) con un porcentaje de lluvias en verano mayor al 90 % (según Köppen, modificado por García, 1973). Esto es, el subtipo menos húmedo de los cálidos subhúmedos con una precipitación del mes más seco menor a 50 mm., y presenta días soleados la mayor parte del año*

IV.2.1.1.1 Temperaturas promedio, mensual, extremas

La Temperatura media anual es el valor que se obtiene del promedio de las temperaturas medias registradas en cada uno de los doce meses del año, México presenta a lo largo de su territorio un rango de temperaturas que van desde los 2 hasta los 30 °C en promedio al año. Por influencia del relieve y la continentalidad se observa una tendencia general a la disminución de las temperaturas hacia el interior del país, sobre la Altiplanicie Mexicana, mientras en la costa se suavizan por la acción termorreguladora de los océanos.

Las zonas con temperatura media anual más alta del país por arriba de los 28°C se distribuyen en una angosta franja en la vertiente del Océano Pacífico que incluye la porción más baja de la cuenca del río Balsas (de altitud menor a 800 m) en los estados de Michoacán y Guerrero así como a lo largo de la llanura costera de Chiapas. La región más cálida del país registra temperaturas medias anuales mayores a 22 °C, se localizan en la llanura costera del Golfo de México en los estados de Tabasco, Campeche y la porción oriental de la península de Yucatán, así como una angosta franja en la vertiente del Océano Pacífico que incluye la porción más baja de la cuenca del río Balsas.

La región semicálida, con temperaturas entre 18 y 22 °C, corresponde generalmente a las laderas bajas de las principales cadenas montañosas, a una altitud entre los 500 y 1000 msnm. Esta región ocupa amplias superficies en el norte del país en la península de Baja California, Coahuila, el este de Chihuahua, noroeste de Sonora, en Jalisco y Zacatecas, y se encuentra en áreas más dispersas a lo largo de la Sierra Madre Occidental, Nayarit, Michoacán, Morelos, Puebla, Veracruz, Oaxaca y Chiapas.

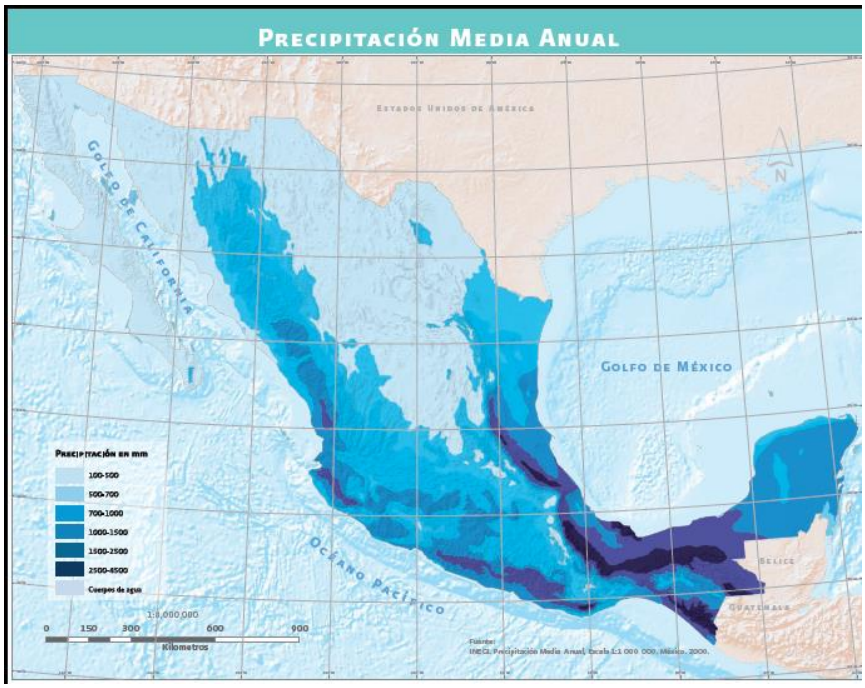


Debido a su ubicación dentro de la franja intertropical, la intensidad lumínica en la region del proyecto es alta y casi constante a través de todo el año, lo que provoca un régimen térmico casi uniforme, donde las oscilaciones son menores a 5°C., la temperatura media anual reportada es de 28°C.

El factor oceánico tiene una influencia grande y directa en la humedad relativa del continente (37%), por lo cual se tiene la clasificación más baja de los climas subhúmedos (Wo) (Morales, 1998).

Esta humedad es transportada por vientos que soplan de mar a tierra y que penetran con mayor facilidad por los valles amplios, así mismo las zonas montañosas del municipio, reciben aportes de los vientos fríos del Norte, lo que da una connotación distinta a las zonas con elevaciones medias (600 a 1000 mts.) y las zonas costeras.

IV.2.1.1.2 Precipitación promedio, mensual, extremas (mm)
La importancia de la precipitación radica en su relación directa con la disponibilidad de agua, es mediante la lluvia y los procesos del ciclo hidrológico que año con año se dispone de agua en el país para la mayoría de las actividades socioeconómicas y esta agua disponible determina, en buena medida, la productividad asociada a actividades como la agricultura, la generación de energía (hidroeléctrica) y la industria.



El clima de la República Mexicana es de tipo monzónico, es decir, exhibe dos estaciones bien diferenciadas, una cálida y húmeda, (de mayo a octubre) y otra fría y seca (de noviembre a abril), en la mayor parte d el país, el 80% de la lluvia ocurre durante el verano y el resto durante el invierno; pero en el extremo noroeste del territorio nacional el régimen de lluvias es de tipo mediterráneo, es decir, con lluvias más importantes durante los meses de invierno.

Por su ubicación geográfica, entre latitudes medias y latitudes tropicales, el país está expuesto a una gran variedad de sistemas meteorológicos que son responsables de la lluvia. En el verano la precipitación está asociada a los sistemas meteorológicos como: **a)** la Zona Intertropical de Convergencia, **b)** el Monzón Mexicano, **c)** las ondas del este y **d)** los huracanes en el Pacífico Golfo y Mar Caribe. En el régimen de la precipitación de verano en la región centro-sur de México, aparecen dos máximos de precipitación, uno en junio y el otro en septiembre.

Por su ubicación dentro de las estribaciones de la Sierra Madre del Sur y el alto gradiente altitudinal de la misma, la precipitación en la region, tenemos que el régimen pluvial sea de tipo torrencial y de corta duración, reportando una precipitación media anual de entre 1,000 y 1,500 mm, de los cuales casi el 97 % se presentan durante el verano (junio - octubre), presentándose una Canícula entre los

meses de julio y agosto, de noviembre a abril la falta de precipitaciones y la temperatura constante (aunado a la roza-tumba-quema en la zona de influencia del Parque Nacional Huatulco para actividades agrícolas) hacen vulnerable, ante el riesgo de incendios, a la cobertura vegetal de selva baja caducifolia, las lluvias durante este periodo están determinadas por la influencia de los eventos ciclónicos producidos sobre el Pacífico, y el desplazamiento de la zona intertropical de convergencia, así como la influencia de vientos alisios.

Las lluvias presentes durante el invierno son ocasionales e influenciadas por los vientos alisios que afectan a todo el país, así como por las perturbaciones ciclónicas provenientes de las Antillas, la mayor parte del territorio municipal, tiene un clima Cálido subhúmedo (Aw) con sub clasificación como Aw0 (w) en un 70.52% del territorio, Aw1(w) 11.56% y Aw2(w) 17.89%

IV.2.1.1.3 Frecuencia de heladas, nevadas, huracanes entre otros eventos extremos

IV.2.1.1.4 Sistemas Tropicales

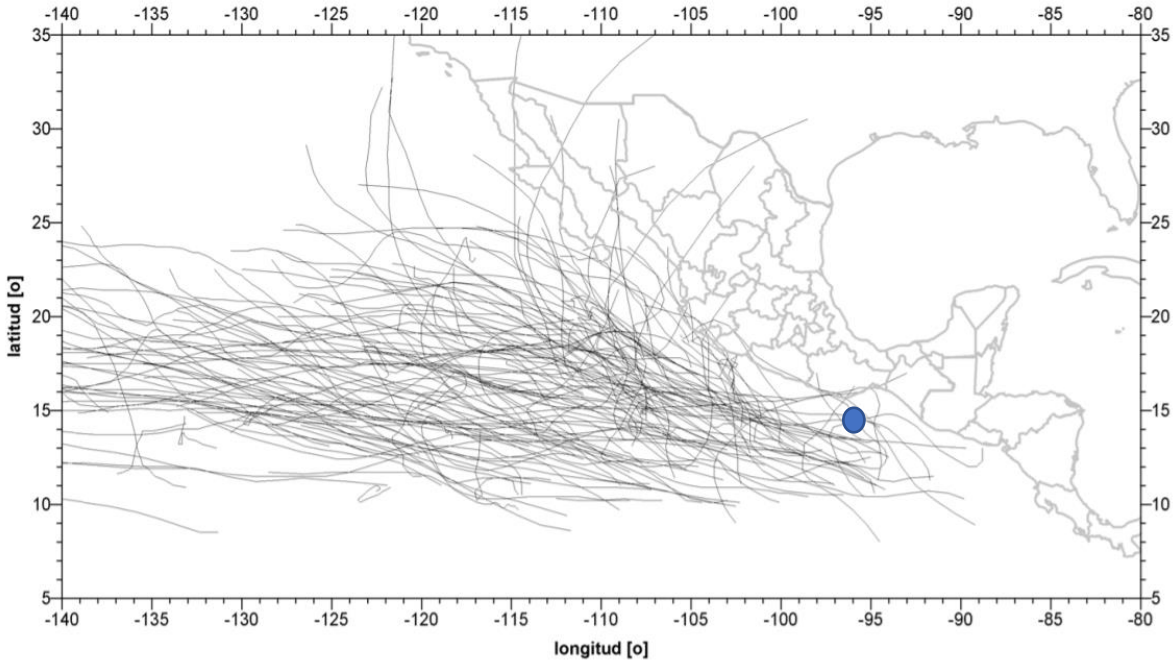
Los ciclones tropicales, como se conoce a los fenómenos tropicales que se caracterizan por producir vientos fuertes, oleaje elevado, una sobreelevación del mar y lluvia abundante, tienen un impacto económico importante a escala mundial y aunque actualmente se les da seguimiento mediante satélites, radares meteorológicos, aviones “caza huracanes” y un ejército de personas en tierra, todavía cobran víctimas humanas. En México se han presentado ciclones devastadores, como el caso de Gilbert, en el golfo de México en 1988, el cual provocó muertes principalmente en la ciudad de Monterrey (ciudad no costera del estado de Nuevo León) y pérdidas económicas considerables en la zona de Cancún, Q. Roo., en el primer caso, el río Santa Catarina sobrepasó su capacidad total, y en el segundo, el fuerte oleaje, más la acción de la marea de tormenta, removió la arena de las playas de Cancún.

Otro caso importante fue en 1997 cuando apareció en el océano Pacífico el huracán Pauline, que provocó la muerte de varios cientos de personas en la costa de los estados de Oaxaca y Guerrero, resultando dañado principalmente el puerto de Acapulco, donde se produjeron flujos de escombros y de lodo, producto de las intensas lluvias que dejó a su paso el huracán sobre la zona montañosa cercana.

Es imperativo entonces incrementar y aplicar acciones para la mitigación del riesgo por efectos de ciclones tropicales, tanto en los estados costeros como en algunos del interior, que estén basados en un conocimiento técnico-científico sobre su comportamiento a su paso por la región marítima y territorial de México, así como su distribución y sus principales efectos.

En términos climáticos los sistemas tropicales son aquellos fenómenos que se presentan en la región de los “trópicos”, lugar comprendido entre los ejes de los anticiclones semipermanentes, aproximadamente entre 30° N y 30° S tales como: ondas tropicales, disturbios tropicales, depresiones tropicales, tormentas tropicales y huracanes.

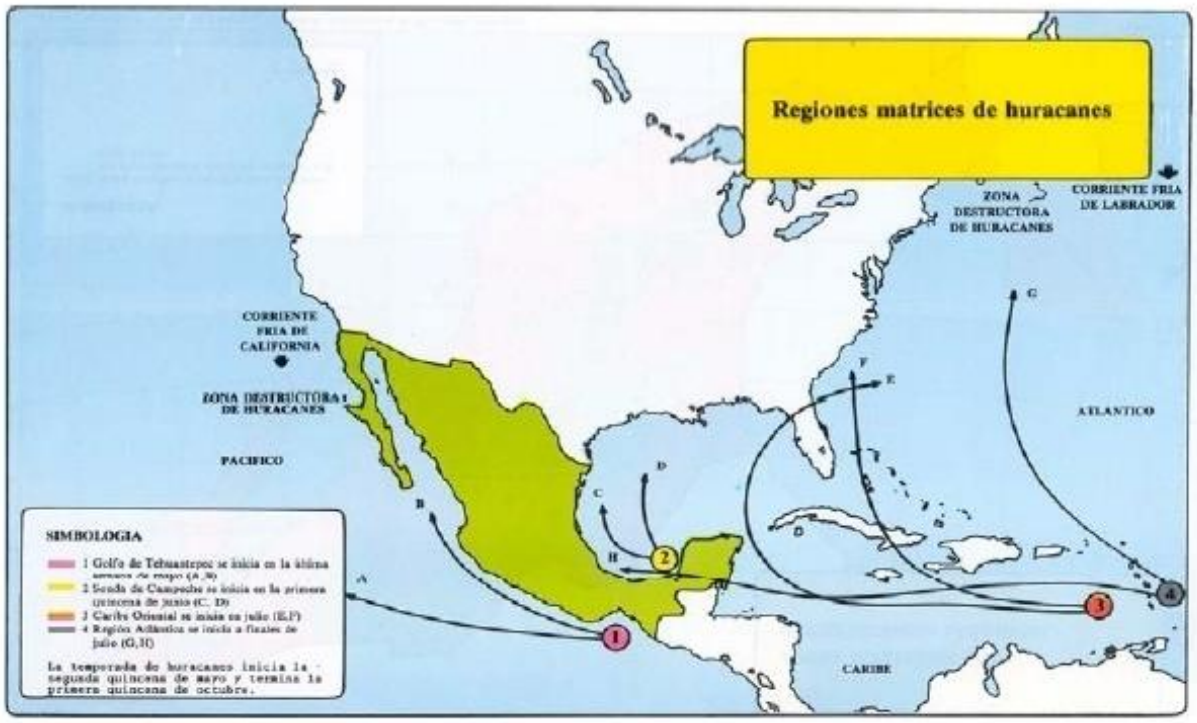
La probabilidad anual de que se presenten afectaciones por ciclones tropicales en Oaxaca es del 13% (Fuentes y Vázquez, 1997), el siguiente mapa indica las trayectorias de los ciclones que han pasado en el Oceano pacifico en la década dentre 1990 y el año 2000, mostrando de manera clara que el municipio de Santa María Huatulco presenta una probabilidad media de ser afectada por ciclones tropicales debido a que se encuentra cerca de la zona ciclo genética del Pacífico.



Trayectoria de ciclones en la década 1990 – 2000
El círculo azul identifica la ubicación del proyecto

La temporada de ciclones inicia formalmente el 15 de mayo y termina el 30 de noviembre, en el continente americano existen cuatro zonas que presentan las condiciones favorables para la formación de un ciclón, una en el Pacífico (Golfo de Tehuantepec) y tres en el Atlántico (Sonda de Campeche, Caribe Oriental y Región Atlántico), dichos lugares son conocidos como zonas ciclogénicas o ciclogenéticas

El Municipio de Santa María Huatulco se ubica aproximadamente a 203 km de la zona ciclo génica del Golfo de Tehuantepec, dicha zona se activa generalmente durante la última semana de mayo, los ciclones generados en esta zona ciclogénica por lo general viajan hacia el Oeste alejándose del litoral oaxaqueño, mientras que los generados de julio en adelante describen una parábola paralela a la costa (Atlas, 2003); sin embargo las tres zonas ciclo génicas del Atlántico son consideradas de importancia para la región, debido a que algunas trayectorias de ciclones tropicales originados en estos puntos han pasado cerca del mismo causando con sus amplias bandas nubosas lluvias y vientos fuertes, un claro ejemplo es el huracán Stan 2005.



Zonas ciclogénicas 1) Golfo de Tehuantepec 2) Sonda de Campeche, 3) Caribe Oriental 4) Región Atlántico

IV.2.1.1.5 Tsunamis o maremotos

El término tsunami es japonés, internacionalmente se usa para designar el fenómeno que en español se denomina maremoto; es una secuencia de olas que se generan cuando cerca o en el fondo del océano ocurre un terremoto.

A las costas pueden arribar con gran altura y provocar efectos destructivos: pérdida de vidas y daños materiales, la gran mayoría de los tsunamis se originan por sismos que ocurren en el contorno costero del Océano Pacífico, en las zonas de hundimiento de los bordes de las placas tectónicas que constituyen la corteza del fondo marino.

Los tsunamis de energía inicial extraordinaria pueden atravesar distancias enormes del Océano Pacífico hasta costas muy alejadas; por ejemplo, los originados en aguas de Chile en mayo de 1960 y de Alaska en marzo de 1964, que arribaron a litorales de México y causaron daños menores.

Toda la costa del Pacífico de México está expuesta al arribo de estos maremotos de origen lejano (riesgo menor), sin embargo para México un riesgo aún mayor son los tsunamis generados por sismos en la Fosa Mesoamericana, que es la zona de hundimiento de la Placa de Cocos y de la Placa de Rivera bajo la Placa de Norteamérica, adyacente al litoral suroccidental.

Por ejemplo, los ocurridos en: a) noviembre de 1925, que afectó Zihuatanejo, (Guerrero) con olas de 11 metros de altura; b) junio de 1932; invadió Cuyutlán (Colima), con olas de 10 metros de altura, que causaron cuantiosos daños y pérdidas de vidas; c) septiembre de 1985, Lázaro Cárdenas (Michoacán) e Ixtapa-Zihuatanejo (Guerrero), con olas de 3 metros de altura, y d) octubre de 1995, en varias poblaciones costeras de Colima y Jalisco, con olas de hasta 5 metros de altura que causaron algunos daños de consideración y una víctima.

La costa occidental de México en los estados de Nayarit, Jalisco, Colima, Michoacán, Guerrero, Oaxaca y Chiapas está expuesta al arribo de estos tsunamis de origen local (riesgo mayor), la información histórica registra el arribo de más de 60 tsunamis a la costa occidental de México en los últimos 284 años.

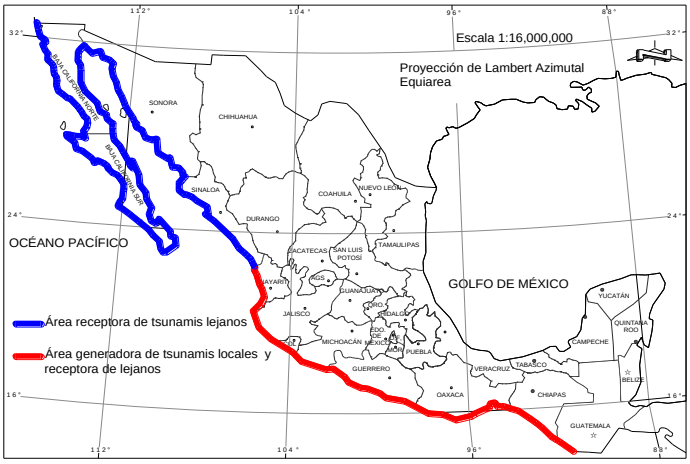
Los tsunamis de origen lejano han tenido olas de 2.5 m. de altura y los de origen local han tenido olas de 5 m. en promedio y excepcionalmente hasta 10 m. de altura, causando pérdida de vidas y bienes con la consecuente destrucción de comunidades. En la historia reciente no se tiene conocimiento de que en México hayan ocurrido tsunamis tan destructivos como los de Chile de 1960 y del 2010; el de Alaska de 1964; el de Sumatra en 2004 y el de Japón en 2011, sin embargo no podemos descartar la posibilidad de que tsunamis como estos puedan ocurrir en la costa del Pacífico Mexicano, de hecho, existen evidencias de que en 1787 ocurrió un gran terremoto de magnitud 8.4 en San Sixto, Oaxaca, que generó un tsunami local sumamente destructivo (Núñez, Ortiz y Sánchez, 2008).

Un riesgo importante relacionado con los terremotos y las erupciones volcánicas son los tsunamis o maremotos, que son olas gigantescas que alcanzan alturas máximas de hasta 35 metros junto a la costa, produciendo enormes pérdidas tanto materiales como humanas.

Los tsunamis, aunque menos frecuentes que los sismos o las erupciones volcánicas terrestres, son originados por un movimiento vertical del fondo marino ocasionado por un sismo de gran magnitud. Otro mecanismo que pueden producir los tsunamis son las erupciones volcánicas submarinas, explosiones, colapsos o hundimientos, deslizamientos o flujos piro clásticos que entran en contacto con aguas y ondas de choque atmosféricas que se acoplan al mar y constituyen grandes amenazas principalmente para las poblaciones e instalaciones costeras.

En el caso de México, los más peligrosos son los que se originan como consecuencia de sismos de gran magnitud cuyo epicentro se encuentra a pocos kilómetros de la costa, en el Océano Pacífico. Las zonas de origen y arribo de tsunamis se ilustran en la figura siguiente, en azul se muestran las zonas receptoras de tsunamis lejanos y en rojo las zonas receptoras de tsunamis locales.

Para el caso del municipio de Santa María Huatulco existen zonas turísticas asentadas en la línea de costa con vulnerabilidad y posibilidad de verse afectada por algún fenómeno de ésta índole, como son la playa de Chahué, el Tejon, Tangolunda, La Bocana, las playas de Boca Vieja y San Agustín que tienen una entrada de costa al continente más larga y que posiblemente el arribo de olas de dimensiones considerables (12 metros) puedan afectar estas playas por inundaciones en la costa.



Zonas de origen y arribo de tsunamis locales (en rojo) y lejanos (en azul) Modificada de CENAPRED, 2001

Por antecedentes documentales a nivel entidad, el Atlas de riesgo de Santa María Huatulco ubica al territorio municipal en una zona de baja susceptibilidad de verse afectado por un Tsunami, solo se tiene un registro de Tsunami en el año 1928, existiendo referencias de otros estudios como el que realiza el Centro de Investigaciones en Geografía Ambiental (CIGA), con sede en Morelia, en el cual refiere “La historia muestra, que en 1787 hubo un terremoto en el litoral de Oaxaca, con magnitud estimada (porque no había instrumentación) de 8.4 grados, que provocó una ola que invadió las costas de esa entidad y de Guerrero; en la zona más cercana al epicentro, se inundaron hasta seis kilómetros tierra adentro, de acuerdo a fuentes documentales” (María Teresa Ramírez, Investigadora del Centro).

Adicionalmente se encontró un registro hemerográfico sobre el efecto del sismo de Chile (27-feb-2010) que provocó que una ola de al menos dos metros de altura llegara a las costas de Santa María Huatulco, ello ocasionó la volcadura de cinco lanchas, además de la evacuación de turistas de la zona de playas y la cancelación de la navegación marítima”, sin embargo, no hay registros puntuales de los daños en los archivos municipales y del propio Instituto Estatal de Protección Civil.

Respecto al análisis de posibles zonas afectables por el fenómeno, el Atlas de riesgo municipal destaca por su cercanía al mar y las curvas de nivel que las conforman las siguientes localidades.

Vulnerabilidad y Riesgo por Tsunami

Localidad	Vulnerabilidad	Riesgo
Bajos del Arenal	Alta	Muy Alto
Bajos de Coyula	Alta	Muy Alto
El Zarzal	Alta	Muy Alto

Huatunalco	Alta	Muy Alto
Derramadero	Alta	Muy Alto
Boca Vieja	Alta	Muy Alto
San Agustín	Alta	Muy Alto
La Bocana	Alta	Muy Alto
Puente Copalita	Alta	Alto
Bahía de Santa Cruz	Muy Baja	Alto
Bahía Chahué	Muy Baja	Alto
El Arrocito	Muy Baja	Alto
Balcones de Tangolunda	Muy Baja	Alto
Tangolunda	Muy Baja	Alto
Residencial Conejos	Muy Baja	Alto

IV.2.1.1.6 Inundaciones

La temporada de lluvias en el Municipio comienza en mayo y finaliza en octubre, entre estos meses llueve aproximadamente el 90 % del total de la lluvia anual, presentándose dos máximos de precipitación uno en junio y el otro en septiembre, con una ligera disminución de las lluvias en los meses de julio-agosto debido a la presencia del sistema conocido como Canícula. Según los datos obtenidos de la Unidad Municipal de Protección Civil, las zonas que han resultado afectadas por inundaciones se circunscriben a Bajos de Coyula y Puente Copalita.

Vulnerabilidad por Inundación

Las zonas de peligro por inundación del municipio se ubican principalmente en las zonas bajas cercanas al mar, donde confluyen factores de poca pendiente, inexistencia de barreras naturales o cauces definidos, las viviendas ubicadas en estos lugares, generalmente invadiendo los cauces de ríos y arroyos o muy cercanos a ellos, generan el riesgo al edificar en zonas de inundación claramente definidas, esto ante lluvias torrenciales que generalmente ocurren en las partes altas de las cuencas.

Las comunidades de Huatunalco, Derramadero, El Zarzal, Bajos de Coyula, Boca Vieja, Bajos del Arenal, San Agustín, Puente de Coyula por su ubicación cercana al mar en las zonas más bajas del municipio y en los cauces de los ríos, son susceptibles y han sido afectadas por inundaciones en años anteriores, por lo cual es importante regular los asentamientos humanos en estas zonas de alto riesgo, ya que cualquier obra de mitigación que se pudiera plantear resultaría insuficiente en virtud del tipo de suelo, cercanía de los ríos y pendiente del terreno.

El sitio del proyecto, no se encuentra en zona de inundación ni es vulnerable a sus efectos.

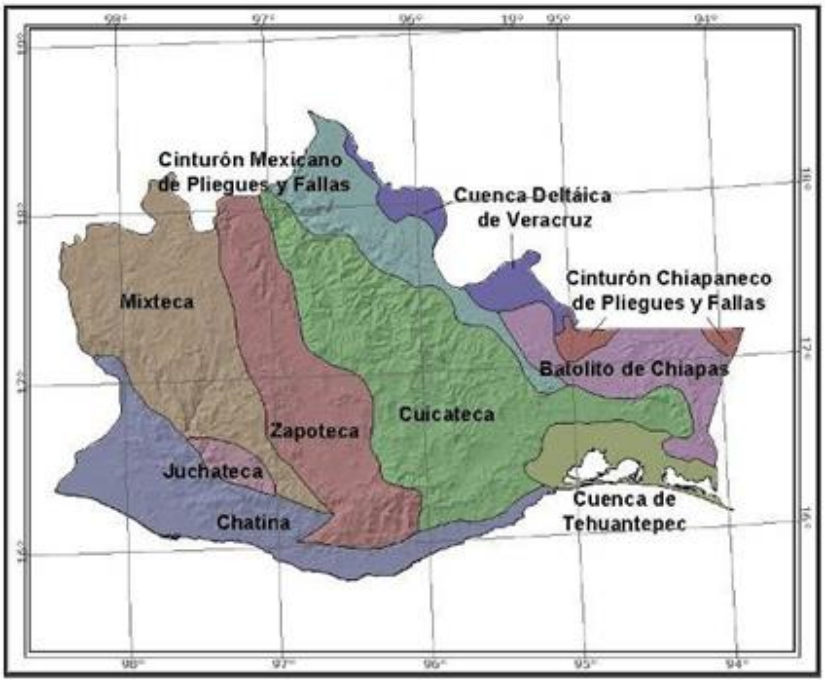
IV.2.1.1.7 Geología y Geomorfología

Geología

La geología es la ciencia natural que estudia la composición y estructura tanto interna como superficial del planeta Tierra, y los procesos por los cuales ha ido evolucionando a lo largo del tiempo geológico, ofrece testimonios esenciales para comprender la tectónica de placas, la historia de la vida a través de la paleontología, y cómo fue la evolución de esta, además de los climas del pasado, en la actualidad la geología tiene una importancia fundamental en la exploración de yacimientos minerales (minería) y de hidrocarburos (petróleo y gas natural), y la evaluación de recursos hídricos subterráneos (hidrogeología).

También tiene importancia fundamental en la prevención y entendimiento de fenómenos naturales como remoción de masas, en general terremotos, tsunamis, erupciones volcánicas, entre otros, aporta conocimientos clave en la solución de problemas de contaminación medioambiental, y provee información sobre los cambios climáticos del pasado. Juega también un rol importante en la geotecnia y la ingeniería civil. La geología incluye ramas como la geofísica, la tectónica, la geología estructural, la estratigrafía, la geología histórica, la hidrogeología, la geomorfología, la petrología y la edafología.

1.2



Las provincias geológicas que se encuentran en el estado de Oaxaca son: Mixteca, Zapoteca, Chatina, Cuicateca, Juchateca, Cinturón Mexicano de pliegues y fallas, Batolito de Chiapas y Cuenca de Tehuantepec. El municipio de Santa María Huatulco se ubica en la provincia Chatina, con un conjunto de rocas metamórficas e intrusivas compuestas y una evolución compleja, de edad correspondiente al Paleozoico-Mesozoico.

En la porción sur y oriental del estado se tienen principalmente las rocas de edad Cenozoica, rocas ígneas de tipo intrusivas, formadas en ambientes de altas presiones y temperaturas en el interior de la corteza continental, principalmente se constituyen de rocas graníticas que intrusionaron a rocas metamórficas y que se encuentran principalmente en la porción sur del estado de Oaxaca, en la región de

la costa, entre Puerto Escondido y Santa María Huatulco, así como en la región de la Mixtequita y en la región de la frontera con el estado de Chiapas.

La estructura geológica del municipio de Santa María Huatulco se compone principalmente de dos eras: la mesozoica y la cenozoica (INEGI, 2001). La primera se divide en tres periodos: jurásico (con rocas metamórficas y unidades litológicas de gneis, en 51 % de la superficie municipal), jurásico-cretácico (compuesta de rocas ígneas intrusivas y unidades litológicas de granitos granodioritas en 39 % de la superficie municipal) y cretácico (con rocas sedimentarias y unidades litológicas de calizas en 3 % de la superficie municipal), la segunda sólo presenta el periodo cuaternario (con unidades litológicas de aluvial y litoral en 7 % de la superficie municipal).
La porción jurásica tiene como característica principal que forma un cinturón metamórfico de tipo denudatorio, que rodea a las rocas graníticas que se localizan en la región de Santa María Huatulco (por ejemplo el granito de dimensiones considerables conocido como Piedra de Moros); asimismo, presenta relieves de tipo denudatorio erosivo y erosivo denudatorio cuyos escurrimientos superficiales son muy bajos debido a la alta porosidad del material, lo que contribuye al predominio de corrientes intermitentes.

El área de jurásico-cretácico que comprende la zona de bahías de Huatulco, conforman una región paisajística muy especial, donde por ejemplo, la red de drenaje se encuentra separada y autónoma de la red general de drenaje originada dentro de la Sierra Madre del Sur. La superficie cretácica compuesta de rocas calizas conforma la estructura de mayor altitud sobre el nivel del mar del municipio: el cerro Huatulco (originada por el levantamiento de las placas continentales y depósitos marinos respectivamente).

La zona cuaternaria compone las franjas litorales (estimada en 35 km de longitud municipal) que en algunas porciones se acercan al mar y facilitan la conformación de escarpes rocosos, mismos que constituyen el paisaje de lo que se conoce como Bahías de Huatulco. Asimismo, las planicies municipales que corresponden a estrechas franjas aluviales ubicadas en las desembocaduras de los ríos y arroyos principales: Coyula, Arenal, Cacaluta y Copalita, principalmente.

Esta zona de la costa oaxaqueña es reconocida como tectónicamente inestable, se encuentran sedimentos con inmadurez textural, manifestando la influencia del tectonismo sobre el tipo de sedimento depositado, lo que convierte a éste municipio en zona sujeta a constantes sismos de variada intensidad. Asimismo, se encuentra atravesada por varias fallas geológicas con distintos rumbos y longitudes.

Fisiográficamente el área de estudio pertenece a la Provincia Sierra Madre del Sur, donde se localizan las sub provincias: Taludes Meridionales, Planicie Costera y Meseta de Oaxaca. (Raisz E., 1964), el área estudiada está comprendida dentro de los terrenos tectono estratigráficos Oaxaca y Xolapa, el primero está constituido por el basamento más antiguo del Sur de México, denominado Complejo Oaxaqueño (PpTmCM) y está representado por una variedad de rocas metamórficas como

paragneises, ortogneises, anortosita, cuerpos dioríticos y gabroicos, así como cuerpos calcosilicatados y pegmatíticos. Las dataciones realizadas lo ubican en el Proterozoico medio con edades que varían de 900 a 1,100 Ma. Se ha correlacionado con la Provincia Grenvilliana de América del Norte basándose en una cronología y litología. Dentro del área cartografiada, la parte que mas aflora del Complejo Oaxaqueño está constituida por grandes cuerpos anortosíticos y de otras rocas intrusivas ácidas y básicas metamorfoseadas a facies de granulita. La única cobertura sobre este complejo son las rocas carbonatadas de la Formación Teposcolula (KaceCz-Do) de edad Albiano Cenomaniano y es afectado por un posible granito Paleozoico (Pp(?)Gr). Corona C.P. (1996), lo definen como un cuerpo de composición trondhjemítica caracterizado por un alto contenido de feldespato potásico.

El complejo Xolapa es constituido esencialmente por el complejo metamórfico integrado por gneiss cuarzo-feldespático y gneiss pelítico, anfibolita, pegmatita, migmatita y algunos horizontes de mármol. Las edades asignadas al complejo presentan muchas interrogantes en cuanto a su posible edad, en este trabajo se consideró un rango del Proterozoico al Terciario, tomando en cuenta las edades más consistentes, son las mesozoicas, precámbricas y paleozoicas que pueden ser las edades de los protolitos en los paragneises y las terciarias por reactivación de los relojes isotópicos debido al plutonismo terciario.

Las rocas metamórficas del Complejo Xolapa se encuentran afectadas por cuerpos intrusivos terciarios; al Noreste aflora el Batolito de Río Verde (ToGd), de composición que varía de granito a granodiorita y tonalita, estas rocas están afectadas por diques de aplita y pegmatita; de acuerdo a dataciones isotópicas este intrusivo es edad Oligocénica, la zona de Pochutla es de una composición granodiorita que cambia a granito, afectado por cuerpos de pegmatitas y diques máficos, fue fechado con una edad del Oligoceno. Cubren al Complejo Xolapa dos diferentes depósitos cuaternarios: el Conglomerado Puerto Escondido (QptCgp) formado por una alternancia de conglomerado polimíctico y arenas poco consolidadas que afloran en las inmediaciones de la costa, se le asignó una edad del Pleistoceno

En la zona de Santa María Huatulco la composición predominantemente es granodiorítica y muestra zonas foliadas y bandeadas así como milonitas en las partes más cercanas a la falla Chacalapa, este intrusivo ha sido fechado por diferentes métodos que permiten ubicarlo en el Mioceno.

Geomorfología

La geomorfología es una rama de la geografía y de la geología que tiene como objetivo el estudio de las formas de la superficie terrestre enfocado en describirlas, entender su génesis y su actual comportamiento, por su campo de estudio, la geomorfología tiene vinculaciones con otras ciencias. Uno de los modelos geomorfológicos más popularizados explica que las formas de la superficie terrestre son el resultado de un balance dinámico —que evoluciona en el tiempo— entre procesos constructivos y destructivos, dinámica que se conoce de manera genérica

como ciclo geográfico. La geomorfología se centra en el estudio de las formas del relieve, pero dado que estas son el resultado de la dinámica litosférica que en general integra, como insumos, conocimientos de otras ramas de la Geografía física, tales como la climatología, la hidrografía, la pedología, la glaciología y también de otras ciencias, para abarcar la incidencia de fenómenos biológicos, geológicos y antrópicos, en el relieve.

La geomorfología es una ciencia relacionada tanto con la geografía humana (por causa de los riesgos naturales y la relación del hombre con el medio) como con la geografía matemática (por causa de la topografía). En el municipio de Santa María Huatulco se tiene que contar prioritariamente con el factor geológico que explica la disposición de los materiales, las estructuras derivadas de la tectónica y de la litología configuran frecuentemente los volúmenes del relieve de un modo más o menos directo.

El clima introduce modalidades en la erosión y en el tipo de formaciones vegetales, de modo que la morfogénesis adquiere características propias en cada zona climática, la elaboración de geo formas también depende de los paleo climas que se han sucedido en un determinado lugar. Las condiciones climáticas del lugar se consideran extremas, la lluvia es uno de los factores que cambian la morfología natural del lugar producidos por ríos y arroyos que transportan corrientes fluviales; es importante mencionar que estas corrientes son de gran volumen por lo que en pocos días las formas observadas pueden cambiar drásticamente, esto es el caso de algunas localidades como son Puente de Coyula, Bajos de Coyula, El Arenal, Bajos del Arenal, y Barra de Copalita.

Otra de las condiciones que alteran el panorama de la región es el aire, provocando erosión en lomeríos existentes siguiendo la línea de costa hasta llegar a Bajos de Coyula, cuando estos vientos pegan en las crestas o en el pie de las lomas o dunas, desgastan de manera considerable estas geo formas, la región de la que se hace mención en el párrafo anterior tiene sedimentos compuestos de arenas gruesas y finas fáciles de transportar por lo que la geomorfología original cambia en poco tiempo.

La temperatura y el intemperismo forman parte del modelado de laderas, litología, estructuras que se muestran en el sitio de interés, los rayos del sol provocan de una forma directa alteración en los minerales haciendo más fácil su desgaste, las rocas preexistentes modifican su panorama original. La deforestación es otro de los casos de modificación de la forma o estructura de la tierra, en el caso de Santa María Huatulco existen localidades con deforestaciones que provocan cambios en los terrenos, algunas localidades por mencionar son sin duda la de Santa María Huatulco, San José Pueblo Viejo, Paso Limón, la Erradura, Arroyo González, Piedra de Moros, Colonia Vicente Guerrero y otras.

En este apartado, es preciso mencionar que el rápido crecimiento demográfico de la localidad en los últimos años, ha ocasionado la llegada de trabajadores de todos los ramos y especialidades laborales, acompañados por sus familias, que requieren

y demandan espacios donde vivir, esto aunado a la escasa oferta de terrenos para vivienda social, ha provocado un número indeterminado de invasiones tanto en terrenos federales como comunales, con la consecuente desforestación y cambio de uso de suelo que ocasiona al mismo tiempo la modificación de la geo forma natural y producirá sin duda arrastres de suelo por acción eólica y pluvial.

De las condiciones climáticas, biogeográficas, topográficas y litológicas, depende la eficacia erosiva de los cursos de agua y de otros modos de escorrentía, aquí habrá que considerar el conjunto de la red hidrográfica, la cobertura vegetal introduce un tapiz protector en la interface atmósfera-litosfera, razón por la cual la biogeografía da claves importantes en el análisis de las geo formas y de los procesos que las modelan, pero esta cobertura no depende sólo del clima y del sustrato rocoso, sino también de la acción antrópica.

Geo formas

Una geoforma es un cuerpo tridimensional: tiene forma, tamaño, volumen y topografía, elementos que generan un relieve, el primer paso para reconocerlas es identificar las geoformas con su topografía, drenaje, textura, tono, vegetación natural y uso del suelo, está compuesta por materiales que le son característicos: como grava, arena, limo, arcilla o cuerpos de rocas; tiene una génesis y por lo tanto una dinámica que explica los materiales que la forman.

En la region encontramos tres geo formas principales:

- Un paisaje de altitud que llega de los 700 los 1000 msnm en el que predominan grandes estructuras como es el Cerro de Huatulco, Cerro Chino, El Encinal, entre otros, con pendientes abruptas con ángulos que superan los 55°, lo cual permite que en sus drenajes se observen profundidades de gran magnitud, los materiales observados corresponden a macizos rocosos correspondientes al Complejo Oaxaqueño y al Complejo Xolapa ambos de origen metamórfico, y que por su estructura y dureza su forma es más difícil de alterar.
- Otra región dentro del municipio corresponde a formas de lomas de gran magnitud, de distintos materiales, uno de ellos es la zona milonítica de la Falla Chacalapa la cual dejó una cizalla de material quebradizo que al mezclarse con arenas originadas por el desgaste del complejo Xolapa, forman una geomorfología de estructura consolidada dejando drenajes poco profundos, algunas localidades establecidas en estos lugares son: Todos Santos, Las Pozas, Arroyo Limón, Hacienda Vieja.
- La tercera zona corresponde a material preferentemente arenas gruesas y finas, formando lomeríos suaves poco consolidados y fácil de ser arrastrados por los agentes de erosión e intemperismo, aquí los drenajes son frágiles, las corrientes de aguas arriba suelen desgastar la arena y causar accidentes, entre algunas localidades mencionamos las siguientes; Las Amapolas, Fraccionamiento El Crucero, Arroyo González, El Faisán, Colonia Vicente Guerrero, etc.

IV.2.1.1.8 Fisiografía

Es la visión general de las formas del relieve, identificadas y definidas a partir del análisis integral de la información topográfica, geológica, hidrológica y edafológica, para formar unidades relativamente homogéneas, representando las diferentes provincias y subprovincias en las que se ha dividido al país, de acuerdo con su geología y topografía, es la rama de la geografía que estudia en forma sistémica y espacial la superficie terrestre considerada en su conjunto y específicamente, el espacio geográfico natural.

De acuerdo con la clasificación de provincias fisiográficas de México hecha por INEGI, la zona de estudio pertenece a la Sierra Madre del Sur, la cual es una cadena montañosa localizada en el sur de México, que limita al Norte con la Provincia del Eje Neovolcánico; al Este, tiene límites con la Provincia de la Llanura Costera del Golfo del Sur y la Provincia de la Cordillera Centroamericana; y en la porción Oeste y Sur, limita con el Océano Pacífico, políticamente abarca territorio de los estados de Colima, Guerrero, Jalisco, México, Michoacán, Morelos, Nayarit, Oaxaca, Puebla y Veracruz, se extiende a lo largo y muy cerca de la costa del Pacífico con una dirección general de noroeste a sureste, se inicia al sureste de la Bahía de Banderas, en el estado de Jalisco donde hace contacto con la Cordillera Neo volcánica, y continúa hasta el Istmo de Tehuantepec en el estado de Oaxaca, con una longitud de 1.200 kilómetros, una anchura promedio de 150 kilómetros y una altura media de 2.000 msnm.; su punto más alto es el cerro QuieYelaag con una altura de 3710 msnm, en el sur de Oaxaca.

Características Fisiográficas: Este sistema montañoso tiene la característica de situarse muy cerca de la costa del océano Pacífico (promedio 75 km), razón por la cual la planicie costera es sumamente angosta y hasta llega a desaparecer, es la provincia de mayor complejidad geológica de México, y sus montañas están formadas por rocas de diversos tipos, donde podemos encontrar rocas ígneas, sedimentarias y la mayor abundancia de rocas metamórficas del país.

El Municipio de Santa María Huatulco, pertenece a la provincia fisiográfica Sierra Madre del Sur y a la sub provincia 73 llamada Costa del Sur (montañas medianas, lomeríos complejos y llanuras fluviales), dentro de estos sistemas de topo formas se destacan asociaciones rocosas de diversos orígenes y edades que conforman la textura de los terrenos de Santa María Huatulco, la geomorfología y fisiografía del municipio se encuentra definidas por las estribaciones de la Sierra Madre del Sur, que en la región llega al mar y forma las bahías, acantilados y escarpes rocosos que caracterizan a esta porción del Pacífico en Oaxaca, esta conformación orográfica y de paisaje, promueve un aislamiento con respecto a los sistemas de redes o corredores que bajan desde las montañas altas (Sierra Madre del Sur), constituyendo una entidad paisajística muy particular en donde es posible encontrar una gran riqueza y diversidad de especies.

IV.2.1.1.9 Edafología

Es una rama de la ciencia que estudia la composición y naturaleza del suelo en su relación con las plantas y el entorno que le rodea, dentro de la edafología aparecen varias ramas teóricas y aplicadas que se relacionan en especial con la física, la química y la biología.

En una distribución espacial, los suelos más pobres se ubican hacia la zona de lomeríos, donde el relieve es erosivo, en estos sitios se pueden localizar suelos de tipo regosol y litosol, caracterizados los primeros por sus texturas gruesas (granulosos) y los segundos por afloramientos de roca madre. Hacia las zonas con superficies de acumulación de sedimento, valles inter montanos y vegas de ríos, que se localizan en el Oeste y centro del municipio de Santa María Huatulco, es posible localizar suelos más profundos y con texturas más finas (donde el grado de arcillas es muy variable), en estas áreas se ubican también los cuerpos lagunarios o complejos de inundación, donde los aluviales (suelos acarreados con el agua) son predominantes.

Estos suelos son jóvenes, pero presentan variaciones importantes en el grado de materia orgánica que contiene, sus texturas son también variables, con predominancia de la textura arenosa

La distribución de los tipos de suelo en el territorio, como se observa en el mapa y según la superficie y características, se puede describir como:

Regosol.- ocupa un 60% de la superficie del MSMH, se caracteriza por ser suelos poco desarrollados, constituidos por material suelto semejante a la roca

Cambisol.- con un 30% de la superficie.- suelo de color claro, con desarrollo débil, presenta cambios en su consistencia debido a su exposición a la intemperie.

Feozem.- con una distribución en el 7%. Se caracteriza por ser suelos de color oscuro con alto contenido de materias orgánicas y nutrientes.

Litosol.- ocupa tan solo un 3% de la superficie. Constituyen la etapa primaria de formación del suelo, con una capa de menos de 10 cm de espesor, predomina la materia orgánica, con una fertilidad de media a alta.

IV.2.1.1.10 Hidrología

La hidrología es una rama de las ciencias de la Tierra que estudia el agua, su ocurrencia, distribución, circulación, y propiedades físicas, químicas y mecánicas en los océanos, atmósfera y superficie terrestre, esto incluye las precipitaciones, la escorrentía, la humedad del suelo, la evapotranspiración y el equilibrio de las masas glaciares. La circulación de las masas de agua en el planeta son responsables del modelado de la corteza terrestre, como queda de manifiesto en el ciclo geográfico, esa influencia se manifiesta en función de la distribución de las masas de rocas coherentes y deleznables, y de las deformaciones que las han afectado, y son fundamentales en la definición de los diferentes relieves. Un río es una corriente de agua que fluye por un cauce desde las tierras altas a las tierras bajas y vierte en el mar o en una región endorreica (río colector) o a otro río (afluente), los ríos se organizan en redes.

Una cuenca hidrográfica es el área total que vierte sus aguas de escorrentía a un único río, aguas que dependen de las características de la alimentación, una cuenca de drenaje es la parte de la superficie terrestre que es drenada por un sistema fluvial unitario, su perímetro queda delimitado por la divisoria o interfluvio. El estudio hidrológico, inicia con el análisis morfométrico de la cuenca, que incluye: la delimitación de la cuenca, la medición del área y la longitud, altura máxima y mínima, índice de compacidad, factor de forma, curva hipsométrica, pendiente media, caracterización de la red de drenaje y el perfil altimétrico del cauce principal, entre otros.

Región Hidrológica Costa de Oaxaca (Puerto Ángel) (RH 21)

Se localiza en el Sur de la entidad y abarca desde Salina Cruz hasta las cercanías de Pinotepa Nacional, las corrientes principales que drenan esta región son los ríos Chacalapa, Pochutla, San Francisco, Grande, Colotepec, Cozaltepec, Tonameca, Cocula y Copalita, el Río San Francisco se pierde en unas Ciénegas cercanas a la Laguna Chacaluca a 20 Km del Océano Pacífico, el Río Cozaltepec es una corriente de longitud corta (35 Km), desagua en la Bahía El Potrero, el Río Tonameca pasa al Occidente de Pochutla y descarga al mar por medio de la Barra de Tonameca, el Río Copalita escurre al Norte de Pluma Hidalgo y desagua en el Océano Pacífico por la Barra de Copalita al Oriente de Pochutla.

El sistema hidrológico está constituido de redes de drenaje dendríticos y sub dendríticos bien desarrollados (INEGI, 1985), donde la disponibilidad de agua está dada por los escurrimientos que bajan de las montañas medias (franja del cultivo del café de 600 a 1200 msnm), donde se originan las lluvias orográficas de la costa de Oaxaca. Debido al tipo de sustrato geológico que conforma la región, la infiltración dentro del sistema de drenaje es muy baja y se caracteriza por presentar cuencas de tipo intermitente, con mucha susceptibilidad a la erosión, de acuerdo con González, et al., (1996), la conformación hidrológica de Santa María Huatulco corresponde a cuencas de tamaño medio que incluyen ríos considerados como perennes (Cuajinicuil-Xúchitl, Todos Santos, Cacaluta, Tangolunda, entre otros) y cuyo caudal hoy en día no alcanza para permanecer todo el año, estos ríos constituyen fases de intercambio entre zonas altas (ya que están relacionados con

las cuencas más grandes) y zonas bajas, de ahí su importancia funcional en el paisaje y en los flujos de nutrientes y energía.

Existen cuencas pequeñas que se mantienen marginales y que constituyen áreas con una dinámica energética propia, como es el caso de la cuenca del Chachacual, en estas cuencas se manifiestan procesos de intercambio interesantes, ya que la altitud que se alcanza no permite la aparición de lluvias constantes y es debido a la cercanía con el mar y el viento, que existe cierto grado de humedad en el área, son sitios muy secos donde este fenómeno tiene un papel importante en la permanencia de la vegetación.

Estos dos tipos de cuencas se encuentran presentes dentro del polígono del Parque Nacional Huatulco (PNH). Los arroyos intermitentes de longitud mediana son: al Oeste el arroyo Cuajinicuil-Xúchitl-Arenal, con un área aproximada de drenaje de 178 km^2 y cuyo origen se encuentra dentro de los terrenos comunales de Santa María Huatulco, en el cerro Cimarrón.

Hacia la porción Este los arroyos de Cacalutilla y Cacaluta, cuyo nacimiento se localiza en el cerro Sombrero (Bienes Comunales de Santa María Huatulco) con un área de drenaje de 71 km^2, estos lugares constituyen áreas conocidas como “bajos”, los cuales tienen el riesgo de sufrir inundaciones ante eventos extraordinarios de precipitación pluvial, debido a sus características topográficas.

La cuenca pequeña está representada por el arroyo Chachacual, ubicado hacia la porción central del Parque Nacional Huatulco, destaca la presencia de lagunas intermitentes que en ocasiones llegan a permanecer todo el año, entre éstas encontramos a la laguna Culebra (dividida por la poligonal del Parque); La Poza y laguna Cacaluta, así como dos pequeñas lagunas salobres de menos de media hectárea, alimentadas por escurrimientos y por la marea, ubicadas en las playas de Chachacual y Cacaluta.

IV.2.2 Aspectos bióticos

Los aspectos bióticos corresponden a identificar a los organismos vivos que interactúan con otros organismos, refiriéndose a la flora y la fauna de un ecosistema.

La vegetación es la cobertura de plantas (flora) salvajes o cultivadas que crecen espontáneamente sobre una superficie de suelo o en un medio acuático. Su distribución en la Tierra depende de los factores climáticos y de los suelos, tiene tanta importancia que inclusive se llega a catalogar a los climas según el tipo de vegetación que crece en la zona donde ellos dominan, por eso se habla de un clima de selva, de un clima de sabana, de un clima de taiga, entre climas lluviosos, etc.
«Vegetación» es un término general sin referencia específica a un taxón particular, formas de vida, estructura, extensión u otras características botánica o geográfica específicas, es más amplio que «flora» que se refiere exclusivamente a la composición de especies.

Quizás el sinónimo más cercano es la comunidad de plantas, pero la vegetación, puede y suele hacer referencia a una gama de escalas espaciales más amplias que flora (incluyendo las escalas tan grandes como la global). Así el término vegetación abarca desde bosques primitivos, a manglares costeros, corteza desértica, hierbas salvajes hasta campos de trigo o jardines y céspedes. Se debe tener en cuenta que "vegetación" se refiere a cualquier taxón del reino Plantae mientras que la cobertura (cubierta) vegetal se refiere a toda la vegetación que se desarrolla sobre un área geográfica (o política) a distintas escalas.

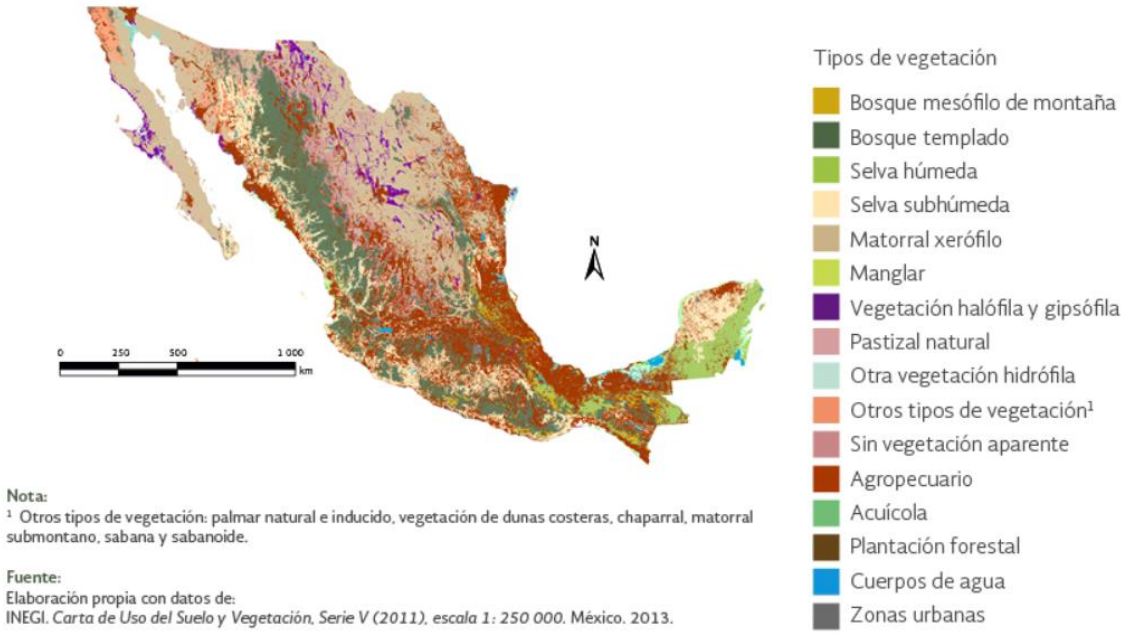
La cobertura vegetal puede ser natural (procesos ecológicos endógenos) o "inducida" mediante la habilitación de cultivos o manejo de bosques y ecosistemas por la acción humana. La vegetación, junto a los hongos, con los cuales se asocia, desempeña un papel superior de producción y de protección de los suelos y del humus, el ciclo del carbono y de la producción de oxígeno.

La vegetación de nuestro país es diversa y heterogénea, el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) utiliza un sistema de clasificación jerárquica que tiene en su nivel más alto a las formaciones vegetales, que son categorías representadas por rasgos fisonómicos y ecológicos (p. ej., bosque, selva, matorral, entre otros), dentro de las formaciones vegetales se incluyen los tipos de comunidad que se definen por sus rasgos fisonómicos, ecológicos y florísticos (p. ej., mesófilo de montaña, mediana, rosetófilo, sarcocaule, entre otros) y los tipos de vegetación que combinan el nombre de la formación y el tipo de comunidad (p. ej., bosque mesófilo de montaña, selva mediana perennifolia, matorral rosetófilo, matorral sarcocaule, entre otros).

México es un país con una alta riqueza florística, se calcula que aproximadamente el 10 % de los géneros y el 62 % de las especies son endémicas (Rezedowski, 1993), el mayor número de especies de plantas en México corresponde a las angiospermas y dentro de ellas, las familias más diversas son: Compositae con 2,026 especies (Turner y Nesom, 1993), Leguminosae con 1,724 especies (Sousa y Delgado, 1993), Orchidaceae con 1,200 especies (Hágsater y Salazar, 1991),

Gramineae con 1,226 especies (Beetle, 1987 a,b), Cactaceae con 821 especies (Bravo-Hollis, 1978; Bravo-Hollis y Sánchez- Mejorada, 1991 a,b) y Rubiaceae con 510 especies (Rezedowski, 1993), citados por Dávila y Sosa (1994).

Otra descripción más reciente del recurso florístico nacional es la que reporta SEMARNAT CONABIO- 2000, donde se menciona que México es uno de los cinco países del mundo con mayor diversidad biológica: ocupa el 14º lugar en superficie y el 3º en biodiversidad, en el país se localiza el 10% de las especies de plantas superiores del planeta y más del 40% son habitantes exclusivas del Territorio Nacional, es decir, que son especies endémicas, por lo que México ocupa el quinto lugar con mayor diversidad de plantas vasculares, después de Brasil, Colombia, Indonesia y China.
El conocimiento de la biodiversidad vegetal tiene una gran importancia para la planeación de políticas de conservación, especialmente para la preservación de las especies y comunidades en áreas específicas, esto significa, que los estudios de biodiversidad y conservación en lo que se refiere a descripción e identificación se han documentado sobre relaciones históricas, biogeográficas y endémicas, la clasificación de los tipos de vegetación del área, es el reflejo de una interrelación lógica entre las especies de flora, su estructura, forma de asociarse y su relación con su medio ambiente.



Vegetación y uso de suelo en México

Características biológicas
El país exhibe casi todos los tipos de vegetación del planeta, con desiertos, bosques tropicales y templados, pastizales y yermos de alta montaña, es decir que México representa un increíble mosaico biótico, el esquema de regionalización ecológica propuesta por SEDUE, 1988, indica que la región de Huatulco pertenece a la zona ecológica del trópico seco, a la Provincia Ecológica 73 “Costa del Sur”, que integra

al sistema Terrestre 46 Pochutla y que corresponde a la topoforma de sierra y al paisaje Terrestre 73-46-01 denominado Santa María Huatulco.

La Provincia Biótica Tehuantepec (De la Maza, *et al.*, 1989), se localiza entre los cero y 1,000 msnm y comprende el territorio desde la región de Huatulco hasta la margen derecha del río Zimatán, se caracteriza por presentar ecosistemas tropicales xéricos, donde se reconoce una doble influencia, mexicana y centroamericana, al parecer la condición xérica corresponde a las elevadas tasas de evapotranspiración producidas por la alta influencia de vientos. Finalmente y de acuerdo a la Clasificación por Eco regiones propuesta por Dinerstein *et al.*, (1995), Huatulco queda incluida dentro de la Eco región No. 69 "Bosques Secos de Oaxaca", catalogada como de alta prioridad para su conservación debido a su importancia bio regional (a nivel global) y con fuertes amenazas debido a la presión sobre el cambio de uso del suelo, la vegetación en la región es la siguiente:

- Selva mediana caducifolia
- Selva baja caducifolia
- Selva baja caducifolia de dunas
- Manglar
- Humedales

Selva baja caducifolia
Descripción
Son comunidades vegetales dominadas por árboles pequeños que pierden sus hojas durante la época seca del año, propias de climas cálidos con lluvias escasas, tienen una diversidad única con gran cantidad de especies endémicas y se ubican en zonas muy frágiles y en condiciones climáticas que favorecen la desertificación. En la zona del proyecto, este es ecosistema existente.

Distribución
Ocupan aproximadamente el 11.7% (226, 898 km^2) de la superficie nacional. Se distribuyen en la vertiente del Pacífico de México, desde el sur de Sonora y suroeste de Chihuahua hasta Chiapas y continúan hasta Centroamérica.
Existen pequeñas porciones en el extremo sur de la Península de Baja California y en el norte de la península de Yucatán, generalmente se encuentran desde el nivel del mar hasta los 1,500 aunque ocasionalmente puede llegar hasta 1,900 msnm en territorios de gran sequedad.

Sitios prioritarios
Se han identificado 36 sitios prioritarios para la conservación de las selvas secas del Pacífico en México

Clima
Se desarrolla en clima seco con temperatura mínima extrema de **0°** en los días más fríos, pero en promedio varían entre **20** a **29°C**. La precipitación varía entre los **300** y **1,200 mm** (1,800 como máximo) de lluvia con **5** a **8** meses secos entre

diciembre y mayo. A pesar de estar en un clima seco, la franja de territorio que ocupa no es tan seca como las grandes planicies del norte.

Extensión y distribución de Selvas secas

Servicios ambientales
Las selvas secas tienen baja productividad maderera pero su presencia es de vital importancia porque proveen de madera, leña y productos no maderables así como áreas de pastoreo extensivo para las poblaciones humanas, son el hábitat de los parientes silvestres de varios de los principales cultivos de México (maíz, frijol, calabaza), además realiza servicios de captura de carbono, conservación de suelos, de biodiversidad y de riberas así como regulación de clima y mantenimiento de los ciclos minerales. Es hábitat de especies silvestres endémicas y/o de valor comercial.

Impactos y amenazas
La deforestación a gran escala de estas selvas se disparó a partir de 1970 con el impulso al reparto agrario, la revolución verde y el fomento agropecuario que favorecieron la transformación de millones de hectáreas en distritos de riego, plantaciones y tierras de agostadero para la ganadería extensiva.

Así mismo la infraestructura del turismo a gran escala ha contribuido a la pérdida de estas selvas, el cambio climático amenaza con hacer extremas las condiciones de aridez y desertificación. Actualmente los remanentes de selvas secas en México se siguen perdiendo y fragmentando.

El estrato arbóreo normalmente mide de cuatro a 12 m de altura y con pérdida de hojas durante un periodo de seis meses, aproximadamente, los troncos de los árboles son generalmente cortos, torcidos y ramificados cerca de la base, o por lo menos en la mitad inferior. Las selvas secas deben su nombre a que la mayor parte de las plantas que en ellas existen, pierden totalmente sus hojas durante una temporada el año (estiaje), esta característica es muy contrastante con respecto a las selvas húmedas, cuya vegetación alcanza grandes alturas y se mantiene siempre verde.

La estacionalidad es un factor clave que determina los ritmos de vida de las plantas y los animales que en este tipo de selvas habitan, normalmente la época de lluvia está comprendida entre los meses de julio a octubre, mientras que a finales del otoño es cuando empieza la intensa sequía, que ha de prolongarse durante los siguientes seis u ocho meses, poco a poco, la pérdida de hojas pinta el panorama de café o gris, lo que hace más intenso el calor y seco el ambiente. En los meses de abril y mayo se da el proceso de floración y el paisaje se pinta de diferentes tonalidades, una vez declarada la lluvia (de julio a octubre), el paisaje cambia a verde.

IV.2.2.1 Vegetación terrestre y/o acuática en la selva baja caducifolia
En la región las especies más comunes del estrato arbóreo son: *Amphipterygium adstringens*, *Ficus petiolaris*, *Apoplanesia paniculata*, *Comocladia engleriana*, *Jatropha ortegae*, *Acrocomia mexicana*, *Lonchocarpus constrictus*, *Gyrocarpus jatrophifolius*, *Bumelia persimilis*, *Esenbeckia berlandieri*, *Bourreria pulilira*, *Caesalpinia eriostachys*, *Caesalpinia alata*, *Caesalpinia mexicana*, *Albizia occidentalis*, *Acacia farnesiana*, *Acacia aff. angustissima*, *Cochlospermum*

vitifolium, *Guaiacum coulteri*, *Heliocarpus americanus*, *Heliocarpus pallidus*, *Lysiloma microphyllium*, *Lysiloma acapulcensis*, *Jacaratia mexicana*, *Penicereus cuixmalensis*, *Opuntia gaumeri*, *Stenocereus standleyi*, *Agave angustifolia*, *Tabebuia rosea*, *Spondias purpurea*, *Stemmadenia mollis*, *Plumeria rubra*, *Bursera coyucensis*, *Bursera aff. exelsa*, *Bursera graveolens*, *Bursera schlechtendali*, *Bursera simaruba*, *Capparis incana*, *Capparis odoratissima*, *Jacaratia mexicana*, *Diospyros anisandra*, *Curatella americana*, *Guazuma ulmifolia*, *Karwinskia humboldtiana*, *Swietenia humilis*, *Thouinia paucidentata*, *Ceiba aesculifolia*.

Las principales especies en el estrato arbustivo son: *Croton niveus*, *Croton suberosus*, *Caesalpina sclerocarpa*, *Caesalpinia pulcherrima*, *Caesalpina eriostachys*, *Calliandra emarginata*, *Calliandra hirsuta*, *Cracca caribaea*, *Ipomoea bracteata*, *Arrabidaea litoralis*, *Rauvolfia tetraphylla*, *Tecoma stans*, *Cydista diversifolia*, *Cordia allidora*, *Cordia curassavica*, *Cordia dentata*, *Lantana camara*, *Datura discolor*, *Physalis máxima*, *Solanum mendlandii*, *Guettarda elliptica*, *Hybanthus mexicanus*, *Randia aculeata*, *Randia melococarpa*, *Cephalocereus palmeri*, *Pterocereus gaumeri*, *Opuntia puberula*, *Forchhameria sessilifolia*, *Morisonia aff. americana*, *Wimmeria persicifolia*, *Erythroxylum areolatum*, *Cnidoscolus urens subsp. urens*, *Euphobia schlechtendalii*, *Manihot chlorosticta*, *Phyllanthus aff. mocinianus*, *Pasiflora biflora*, *Passiflora foetida*, *Prockia crucis*, *Hippocratea acapulcensis*, *Hippocratea celatroides*, *Wigandia urens*, *Senna fruticosa*, *Mimosa eurycarpa*, *Indigofera jamaicensis*, *Hyperbaena mexicana*, *Rivina humilis*, *Plumbago scandens*, *Polygola alba*, *Coccoloba aff. liebinannii*, *Commicarpus scandens*, *Melochia pyramidata*, *Melochia tomentosa*, *Walteria indica*, *Jacquinia aurantiaca*, *Jacquinia pungens*, *Turnera ulmifolia*, *Vitex mollis y Combretum fruticosum*.

Vegetación Secundaria

Este tipo de vegetación representa los diferentes estados sucesionales de la selva baja caducifolia cuando ésta ha sido intervenida en distintas etapas de recuperación por incendios naturales y antrópicos, así como por el desarrollo de actividades agropecuarias, con especies distintivas como: *Acacia farnesiana*, *Acacia angustissima*, *Acacia collinsii*, *Acacia hayesii*, *Acacia schaffneri*, *Hyptis suaveolens*, *Hyptis tomentosa*, *Aristida curvifolia*, *Andropogon virginicus*.

En el estrato herbáceo las especies predominantes son: *Aeschynomene aff. brasiliana*, *Abutilon hypoleucum*, *Hibiscus kochii*, *Boerhavia erecta*, *Passiflora foetida*, *Ruellia inundata*, *Capparis flexuosa*, *Barroetia setosa*, *Bidens pilosa*, *Dyssodia aurantia*, *Heliopsis buphthalmoides*, *Jaumea mexicana*, *Puchlea odorata*, *Porophyllium macrocephalum*, *Trixis pterocaulis*, *Wedelia acapulcensis*, *Zinnia peruviana*, *Evolvulus alsinoides*, *Ipomoea bracteata*, *Cayaponia attenuata*, *Echinopepon horridus*, *Melothria aff. Pendula*, *Cenchrus ciliaris*, *Heteropogon contortus*, *Lasiacis ruscifolia*, *Panicum trichoides*, *Elocharis filiculmis*, *Euphorbia mendezii*, *Euphorbia ocymoidea*, *Euphorbia xalapensis*, *Haplophyton cinereum*, *Acalypha leptopoda*, *Chamissoa altísima*, *Gomphrena serrata*, *Heliotropium fruticosum*, *Tournefortia hartwegiana*, *Dioscorea floribunda*, *Echites yucatanesis*, *Acalypha arvensis*, *Chamaesyce dioica*, *Chamaesyce hypericifolia*, *Chamaesyce*

mendezii, *Commelina erecta*, *Tinantia longipedunculata*, *Sida acuta*, *Philodendron hederaceum*, *Tephrosia nicaraguensis*, *Achatocarpus gracilis y Thevetia gaumeri*

IV.2.2.2 Fauna terrestre y/o acuática

Fauna

Mamíferos

Algunas de las especies de mamíferos reportadas para la zona de estudio son: Los murciélagos frugívoros como *Artibeus lituratus, Artibeus jamaicencis*, *Sturnira Lilium*, *Glossophaga soricina*, *Desmodus rotundus;* el murciélago pescador (*Noctilio leporinus*), las ardillas (*Sciurus aureogaster*), los ratones de campo (*Liomys pictus*), las ratas jabalinas (*Sigmodon mascotensis*), los tlacuaches (*Delphis virginiana*), el conejo (*Silvilagus floridanus*), los mapaches (*Procyon lotor*), los tejones (*Nasua nasua*), la tuza (*Orthogeomys grandis*), la comadreja (*Mustela frenata*), el armadillo (*Dasypus novemcinctus*), la zorra gris (*Urocyon cinereoargenteus*), el coyote (*Canis latrans*), los ocelotes (*Leopardus pardalis*), los jabalís (Tayassu tajacu), oso hormiguero (*Tamandua mexicana*), puma (*Puma concolor*) y el venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*), el brazo fuerte *(Tamanduamexicana)*, armadillo *(Dasypus ovemsinctus)*, , comadreja*(Mustela frenata)*, jaguarundi *(Herpailerus yagouaroundi)*, jaguar *(Panthera onca)*, coyote*(Canis latrans)* y pecarí de collar *(Tayassu tajacu)*.

Algunas de las especies de mamíferos terrestres reportadas para la zona de estudio que se encuentran en estatus de conservación de acuerdo a la NOM-059 son:

Nombre científico	Estatus de Conservación
Coendou mexicanus	Amenazada
Felis yagouaroundi yagouaroundi	Amenazada
Spilogale pygmaea	Amenazada
Tamandua mexicana	Amenazada
Cryptotis parva	Rara
Bassariscus sumichrasti	Rara

Entre las aves encontramos guacamaya verde *(Ara militaris)*, varias cotorras y pericos, el trogón citrino *(Trogon citreolus)*,cacique mexicano *(Cacicus melanicterus)*, también cojolitas*(Penelope purpurascens)* y chachalaca pálida *(Ortalis poliocephala)*.

De los reptiles sobresalen la iguana verde*(Iguana iguana)* y la iguana negra *(Ctenosaura pectinata)*, el lagarto de chaquira *(Heloderma horridum)*, las tortugas casquito *(Kinosternon integrum)*, culebras y víboras como boa *(Boa constrictor)* y las coralillo *(Micrurus spp.)*

Anfibios: Se pueden encontrar algunas especies de anfibios, entre los que destacan por encontrarse bajo algún estado de conservación de acuerdo a la NOM-059, el sapito (*Bufo marmoreus*) y la ranita (*Hyla smithii)* son endémicas de México y, el sapo *Bufo coccifer* que se encuentra catalogada con el estatus de conservación.

Reptiles: Lagartijas escamosas (*Sceloporus siniferus* y *S. melanorhinus*), los roñitos (*Urosaurus bicarinatus*), los huicos (*Cnemidophorus deppei* y *C. guttatus*), las salamanquesas (*Hemidactylus frenatus* y *Phyllodactylus lannei*), las culebras (*Salvadora leminiscata*, *Oxybelis aeneus* y *Symphimus leucostomus*), la culebra listada (*Conophis vittatus*), Culebra arroyera (*Drymarchon corais*), el teterete, son especies de reptiles que se encuentran reportadas para el área de estudio y su zona de influencia. Entre las especies de reptiles reportadas en alguno de los estatus de conservación considerados por la NOM-059 se tienen:

Nombre científico	**Estatus NOM-059**
Ctenosaura pectinata	Amenazada y endémica
Gerrhonotus liocephalus	Rara
Boa constrictor	Amenazada
Leptophis diplotropis	Amenazada-Endémica
Geagras redimitus	Rara
Coleonyx elegans	Amenazada
Lampropeltis triangulum	Amenazada
Leptophis mexicanus	
Iguana iguana	Sujeta a Protección Especial
Lepidochelys olivácea	En Peligro de Extinción
Leptodeira annculata	Rara y endémica
Micrurus browni	Rara
Porthidium dunni	Amenazada y endémica estatal

Entre las especies de Aves reportadas por la NOM-059 se tienen:

Nombre científico	**Estatus**
Buteo nitidus	Sujeta a protección especial
Icterus cucullatus	Amenazada y endémica
Amazona oratrix	Peligro de extinción
Thryotorus sinaloa	Endémica
Otus seductus	Amenazada y endémico
Melanerpes crysogenys	Endémica
Ortalis poliocephala	Endémica

Fauna marina

Los mamíferos marinos reportados para la costa de Oaxaca (incluida la zona de Huatulco) son: delfín (*Tursiops truncatus*), delfín moteado (*Stenella attenuata*), delfín girador *Stenella longirostris*), orca pigmea (*Feresa attenuata*), orca falsa (*Pseudorca crassidens*), delfín gris (*Grampus griseus*), calderón negro *Globicephala macrorhynchus*) y ballena jorobada (*Megaptera novaeangliae*), esta ultima sujeta a protección especial de acuerdo a la NOM-059 (Salinas y Ladron de Guevara, 1993).

Las especies de vertebrados marinos que se reportan para el área de influencia de la zona de estudio son: barrilete (*Euthynnus sp*.), roncador (*Polydactilus spp*.), cazón (*Rhizoprionodon longurio*), huachinango, (*Lutjanus peru*), tiburón mamón (*Mustelus lunulatous*), bonito, cocinero (*Carnax caballus*), jurel (*Caranx sp*.), salema (*Scatator sp*.), cornuda (*Sphyrna sp*.), palometa (*Selene jorobada*), curvina

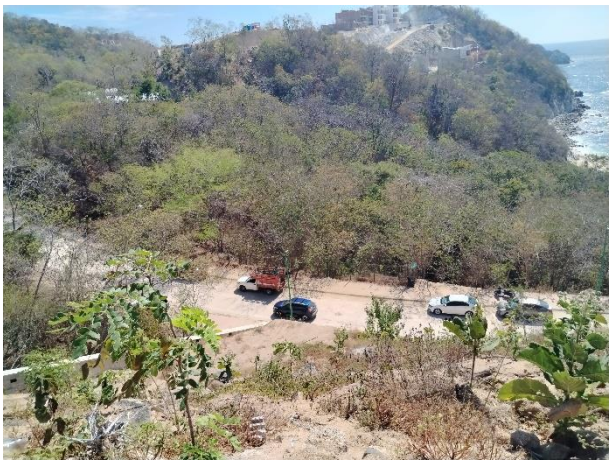
(*Cynoscion reticulatus*), pargo (*Lutjanus colorado*), marlin (*Makaira indica*), pez vela (*Istiophorus platypterus*), dorado (*Coryphaena hippurus*) y agujón (*Tylosuras sp*.).

Entre los invertebrados marinos de vida libre se reportan: ostión de roca (*Crassostrea indescens*), pulpo (*Octopus sp*), caracol (*Strombus galateus*), langosta (*Panulirus sp*) y flamenco (*Lutianus sp*.). Entre los organismos marinos sésiles se tiene a el caracol púrpura (*Plicopurpura pansa*), la única especie reportada por su valor económico y cultural, la cucaracha de mar (Chiton laevigatus), la lapa (*Patella ancistromesus mexicana*) y el burgado (*Nerita scabricosta*).

IV.2.3 Evaluación del predio

IV.2.3.1 Tipo de vegetación en el sitio del proyecto

El predio está cubierto con vegetación forestal del tipo denominado selva baja caducifolia característica de los ecosistemas costeros, misma que se observa en buen estado de conservación donde se observan los individuos característicos de este ecosistema; a continuación se presentan fotografías generales al respecto.



Aspecto de la vegetación dentro del predio evaluado

Aspecto de la vegetación dentro del predio evaluado
y camino dentro del mismo para acceso a la playa

Aspecto de la vegetación dentro del predio

Letrina al aire libre construida en predio colindante

Camino a la playa construido por terceros en propiedad privada

Aspecto de la vegetación dentro del predio

Camino a la playa construido por terceros en propiedad privada

Marcado de especies vegetales dentro del censo forestal realizado

Medición e identificación de especies vegetales
dentro del censo forestal realizado

Medición e identificación de especies vegetales
dentro del censo forestal realizado

Aspecto de la ocupación por terceros en la zona federal marítimo terrestre

A continuación se presenta el censo forestal realizado por el despacho ESIMAVISI SA de CV, donde se encuentran los volúmenes y cantidades de especies que serán afectados por el cambio de Uso de Suelo forestal, cuyo estudio se presenta de manera separa a esta MIA-P.

1.2.1 VOLUMEN TOTAL POR ESPECIES MADERABLES

De acuerdo con la NOM-152-SEMARNAT-2006, el Volumen Total Árbol (m^3), se refiere al volumen de madera y corteza del árbol, por lo que para hacer esta estimación se tomó en cuenta la altura total del árbol.

Esta estimación de volúmenes corresponde al estrato arbóreo, en apartados posteriores se presentarán los individuos a remover para los demás estratos, de acuerdo con lo solicitado por el instructivo para la elaboración del Estudio técnico justificativo (ETJ) del trámite de cambio de uso de suelo forestal.

Vegetación de Selva Baja Caducifolia

En el proyecto cubierto por vegetación de Selva Baja Caducifolia, se removerán 60.7560 m^3 (V. T. A.) de materia prima forestal en el estrato arbóreo.

En la siguiente tabla se desglosan tanto el volumen como número de individuos y área basal ocupada por especie:

V. T. A. (m^3) a remover en el estrato arbóreo, por especie en vegetación Selva Baja Caducifolia presente en el área de proyecto

Nombre común	Nombre científico	AB Total (m^2)	VTA Total (m^3)	Núm. Árboles Remover
Sena	*Albizia occidentalis*	2.4363	12.1871	176
Cordia	*Heliocarpus donnellsmithii*	0.3789	1.8734	33
Mala mujer	*Cnidoscolus aconitifolius*	0.5953	1.2231	39
Cuachalala	*Amphipterygium adstringens*	0.2581	1.1244	36
Guamuchil	*Pithecellobium dulce*	0.2877	0.9240	9
Cojon	*Cochlospermum vitifolium*	0.0117	0.0449	3
Mulato	*Bursera simaruba*	1.4788	9.5389	42
Ocotillo	*Cordia elaeagnoides*	0.5703	3.2770	12
Limoncillo	*Zanthoxylum arborescens*	0.1105	0.2211	12
Ebano	*Libidibia sclerocarpa*	0.7751	1.8925	9
Jackinea	*Bonellia macrocarpa*	0.2105	0.5341	18
Randia	*Randia aculeata*	0.0443	0.0682	3
Palo brazil	*Haematoxylum brasiletto*	0.6365	2.6080	6
Ciruelo	*Spondias purpurea*	0.0688	0.2927	6
Guayacán	*Guaiacum coulteri*	0.1700	0.4956	21
Grado	*Apoplanesia paniculata*	0.3643	1.6492	36
Higo	*Ficus insipida*	0.2984	1.9779	15
Falso maluco	*Terminalia macrostachya*	0.5341	2.7218	39
Forchameria	*Forchhammeria pallida*	0.5982	2.2958	24
Uña de gato	*Mimosa biuncifera*	0.0941	0.3843	3
Rufles	*Karwinskia humboldtiana*	0.3479	1.0014	18
Rabo de iguana	*Gretheria campylacantha*	0.1279	0.3405	6

Nombre común	Nombre científico	AB Total (m^2)	VTA Total (m^3)	Núm. Árboles Remover
Macuil	*Handroanthus impetiginosus*	0.0555	0.2993	6
Cocoloba	*Coccoloba liebmanii*	0.1931	0.6561	27
Anona	*Annona squamosa*	0.1696	0.5738	30
Manzanita	*Crateva tapia*	0.0972	0.2174	15
Tatatil	*Comocladia mollisima*	0.4377	0.9002	30
Copal	*Bursera excelsa*	0.2796	1.4330	12
Maluco	*Genipa americana*	0.0086	0.0236	3
Flor de mayo	*Plumeria rubra*	0.7858	2.0886	27
Macuil 2	*Tabebuia rosea*	0.2491	1.2819	12
Quina	*Hintonia latiflora*	0.3177	2.3145	52
Guaje liso	*Caesalpinia platyloba*	0.7325	2.1248	24
Ebano café	*Esenbeckia berlandieri*	0.0238	0.0350	3
Pipe	*Erythrina lanata*	0.0343	0.0608	3
Leche mala	*Euphorbia schlechtendalii*	0.0086	0.0284	3
Tachuelillo	*Zanthoxylum rhoifolium*	0.0343	0.0717	3
Papelillos	*Jatropha sympetala*	0.1736	0.6174	3
Pereskia	*Pereskia lychnidiflora*	0.5275	1.3538	12
Totales		**14.5261**	**60.7560**	**837**

A continuación, se presenta una tabla con el volumen a retirar en cada uno de los polígonos en los se encuentra distribuida la superficie solicitada para cambio de uso de suelo.

V. T. A. (m^3) a remover por polígono, estrato arbóreo

Polígono	Superficie (ha)	VTA por polígono (m^3)
Edificaciones	0.3939	39.4654
Albercas y asoleaderos	0.0666	6.6727
Andadores	0.0634	6.3521
Andador	0.0108	1.0821
Carcamo	0.002	0.2004
Escaleras Playa	0.0267	2.6751
Vialidades internas	0.043	4.3082
Totales	**0.6064**	**60.7560**

1.2.2 NÚMERO DE INDIVIDUOS A REMOVER EN EL ESTRATO ARBÓREO

De acuerdo con la tabla se removerán 837 individuos de diferentes especies en este estrato. La especie con mayor número de individuos a remover en el estrato arbóreo es: *Albizia occidentalis* con176 individuos; después le sigue *Hintonia latiflora* con 52 individuos, después *Bursera simaruba* con 42 individuos y, *Cnidoscolus aconitifolius* y *Terminalia macrostachya* con 39 individuos cada una, lo que representa el 41.67 % de individuos total a remover en el predio. Las especies que presentan menor

número de individuos a remover son: *Pithecellobium dulce* y *Libidibia sclerocarpa* con 9 individuos cada una*, Haematoxylum brasiletto, Spondias purpurea, Gretheria campylacantha, Handroanthus impetiginosus* con 6 individuos cada una, *Cochlospermum vitifolium, Randia aculeata, Mimosa biuncifera, Genipa americana, Esenbeckia berlandieri, Erythrina lanata, Euphorbia schlechtendalii, Zanthoxylum rhoifolium* y *Jatropha sympetala* con 3 individuos cada una, lo que representa el 6.88 % del número total de individuos a remover en el predio.

1.2.3 ESTIMACIÓN DEL NÚMERO DE INDIVIDUOS DE LAS ESPECIES ARBUSTIVAS, HERBÁCEAS Y SUCULENTAS

Se presentan los números de individuos totales a remover de forma general de las especies arbustivas, herbáceas y suculentas en el predio.
A continuación, se presentan la estimación de los individuos a remover de la siguiente manera:

- Por tipo de Estrato por tipo de vegetación Selva Baja Caducifolia

Individuos por especies a remover por estrato

En una superficie cubierta por vegetación Selva Baja Caducifolia, **se removerán 9,663 individuos en los diferentes estratos (Arbustivo, Herbáceas y Suculentas).**

Individuos totales a remover por estrato, en vegetación de Selva Baja Caducifolia en el proyecto

Estrato	Nombre común	Nombre científico	Núm. Individuos a Remover
Arbustivo	Sena	*Albizia occidentalis*	243
	Cordia	*Heliocarpus donnellsmithii*	146
	Mala mujer	*Cnidoscolus aconitifolius*	97
	Cuachalala	*Amphipterygium adstringens*	97
	Jackinea	*Bonellia macrocarpa*	194
	Randia	*Randia aculeata*	194
	Guayacán	*Guaiacum coulteri*	97
	Falso maluco	*Terminalia macrostachya*	146
	Forchameria	*Forchhammeria pallida*	97
	Rufles	*Karwinskia humboldtiana*	97
	Cocoloba	*Coccoloba liebmanii*	146
	Anona	*Annona squamosa*	97
	Manzanita	*Crateva tapia*	146
	Tatatil	*Comocladia mollisima*	146
	Macuil 2	*Tabebuia rosea*	194
	Pipe	*Erythrina lanata*	97
	Cascabela	*Cascabela oovata*	146
Herbáceo	Sena	*Albizia occidentalis*	1,819
	Pasto bambu	*Lasiacis divaricata*	1,819

Estrato	Nombre común	Nombre científico	Núm. Individuos a Remover
	Limoncillo	*Zanthoxylum arborescens*	606
	Hierba de pollo	*Ruellia inundata*	1,819
	Zapatito	*Euphorbia tithymaloides*	910
Suculentas, agaves y epífitas	Nopal	*Opuntia karwinskiana*	15
	Cactus 8	*Stenocereus pruinosus*	21
	Nopal lunares	*Opuntia decumbens*	6
	Cactus 10	*Pilosocereus collinsii*	200
	Hectia	*Bromelia palmeri*	21
	Rabo lagarto	*Acanthocereus tetragonus*	36
	Columnar	*Stenocereus chacalapensis*	12
Total			**9,663**

Vegetación y flora acuática

No existen elementos de vegetación o flora acuática en el sitio del proyecto que pudieran ser afectados.

IV.2.3.1.1 Zona Federal Maritimo Terrestre colindante al predio

Tipo de vegetación

En la zona federal marítimo terrestre de franja arenosa colindante al predio, que abarca una superficie aproximada de 1745 metros cuadrados, se localiza un relicto de mangle que dentro de dicha ZFMT ocupa una superficie de aproximadamente 300 metros cuadrados (0.03 Ha), distinguiéndose 5 individuos de mangle, sin observarse brotes o individuos juveniles, presumiblemente debido a la falta de agua dulce y salada y también a que el suelo orgánico se encuentra cubierto por una gruesa capa de arena de mar que impide su enraizamiento y desarrollo.

IV.2.3.3 Evaluación de la Fauna en el sitio de estudio

Refiriéndonos a párrafos anteriores donde mencionamos que el Sector Mirador Chahue cuenta con un alto porcentaje de su superficie cubierto con vegetación nativa, pero está circundado en su totalidad por barreras físicas como son vialidades principales y secundarias, edificaciones y por acantilados en su colindancia con el Océano Pacifico, hemos de hacer notar que actualmente es posible observar frecuentemente mamíferos de talla pequeña, aves y reptiles, de los cuales se presenta la siguiente lista obtenida por avistamientos realizados durante las etapas de visita y preparación de este estudio.

Inventario faunístico de la zona en estudio

Clase	Familia	Nombre científico	Nombre común	Nom-059-semarnat-2010
Mamíferos	Didelphidae	*Delphis virginiana*	tlacuache	S/E
	Procyonidae	*Nasua nasua*	tejón	S/E
	Procyonidae	*Procyon lotor*	mapache	S/E
	Sciuridae	*Sciurus aureogaster*	ardilla	S/E
	Leporidae	*Silvilagus floridanus*	conejo	S/E

	phyllotomidae	*Artibeus lituratus*	murciélago frugívoro	S/E
	heteromyidae	*Liomys pictus*	ratón de campo	S/E
	Dasypus novemcinctus	*Dasypus novemcinctus*	armadillo	S/E
Reptiles	phrynosomatidae	*Sceloporus siniferus*	Lagartijas escamosa	S/E
	Teiidae	*Aspidoscelis deppei*	Huico	S/E
	Colubridae	*Drymarchon corais*	Culebra arroyera	S/E
	Gekkonidae	*Hemidactylus frenatus*	Salamanquesa	S/E
	phrynosomatidae	*Urosaurus bicarinatus*	Roñito	S/E
Aves	Cracidae	*Ortalis poliocephala*	Chachalaca	S/E
	Corvidae	*Calositta Formosa*	Urraca	S/E
	Icteridae	*Icterus cucullatus*	Calandria	S/E
	Cathartidae	*Catharthes aura*	Zopilote cabeza roja	S/E
	Icteridae	*Cacicus melanicterus*	cacique mexicano	S/E

S/E: Sin estatus dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010

IV.3 Descripción del predio y área de influencia

IV.3.1 Paisaje: El concepto de paisaje se utiliza de manera diferente por varios campos de estudio, aunque todos los usos del término llevan implícita la existencia de un sujeto observador (el que visualiza) y de un objeto observado (el terreno), del que se destacan fundamentalmente sus cualidades visuales, espaciales.

El paisaje, desde el punto de vista geográfico, es el objeto de estudio primordial y el documento geográfico básico a partir del cual se hace la geografía, en general, se entiende por paisaje cualquier área de la superficie terrestre producto de la interacción de los diferentes factores presentes en ella y que tienen un reflejo visual en el espacio. El paisaje también puede ser el objeto material a crear o modificar por el ser humano; al ser la percepción pluri sensorial de un sistema de relaciones ecológicas, es decir las interrelaciones derivadas de la interacción de rocas, agua, sol, cielo, aire, plantas y animales, en el sitio del proyecto encontramos un alto valor paisajístico, no solo por sus vistas a la montaña, al mar y la costa, sino también por el sonido de las aves. La percepción tiene una serie de elementos básicos, que son: Paisaje (formas naturales y antrópicas) Visibilidad, Observador e Interpretación, en general, el hombre percibe el medio a través de la vista, sin embargo otras características, como el olor, los sonidos y el silencio.

El estudio del paisaje presenta dos enfoques principales; uno considera el paisaje total, e identifica a éste con el conjunto del medio, contemplándolo como indicador y síntesis de las interrelaciones entre los elementos inertes (rocas, agua y aire) y vivos (plantas, animales y hombre) del ambiente, otro considera el paisaje visual, como expresión de los valores estéticos, plásticos y emocionales del medio natural. En la región el paisaje se caracteriza por ser quebrado y montañoso en su porción Sur, presentando en forma perpendicular a la costa algunos valles en principio estrechos y que al acercarse al mar se van ensanchando, los paisajes topográficos que pueden distinguirse son: cerros redondeados, cerros aislados, lomeríos suaves, dunas, playas de bahías, escarpes, acantilados, islas y farallones, en el sitio del

proyecto se observa un terreno irregular cubierto con vegetación y fuertes desniveles.

El valor de uso es el más elemental, la persona utiliza el bien y se ve afectada por tanto, ante cualquier cambio que ocurra con el mismo, en el caso del proyecto, tiene valor para aquellos que lo utilizan, es decir realizan un uso no-consuntivo del mismo, a este tipo de uso se le denomina de uso indirecto, entre los valores de no-uso se tienen el valor de opción y el valor de existencia, el primero, se refiere a aquellas personas que aunque en la actualidad no lo utilizan, prefieren tener abierta la opción de hacerlo en el futuro; para ellos la pérdida o deterioro supone una pérdida indudable en su bienestar, mientras que su conservación, lo eleva. El valor del paisaje natural es aquel que le otorgan las personas que no lo utilizan directa ni indirectamente, ni piensan hacerlo en el futuro, pero que valoran positivamente el simple hecho de que este bien exista, su deterioro por tanto supondría para ellos una pérdida de bienestar.

ANÁLISIS DEL PAISAJE

FACTORES	CALIDAD DEL PAISAJE				
	MUY ALTA	ALTA	MEDIA	BAJA	MUY BAJA
GEOMORFOLOGIA	Relieve muy montañoso marcado y prominente con riscos, cañadas o de relieve con gran variedad superficial o con algún rasgo singular	Formas erosivas interesantes o relieve variado en forma y tamaño con detalles interesantes pero no predominantes o excepcionales	Colinas suaves, fondos planos, poco o ningún detalle singular	Relieve suave pero sin formar valles, se muestran depresiones o formaciones rocosas esporádicamente	Relieve muy bajo con extensas planicies pero sin depresiones o cañadas que agreguen atractivo visual
	VALOR = 5	VALOR = 4	VALOR = 3	VALOR = 2	VALOR = 1
VEGETACION	Gran variedad de ecosistemas con especies altamente llamativas, formas, textura y coloración interesante, cubierta vegetal sin alteración	Uno o más ecosistemas pero con especies vegetales interesantes, la cobertura vegetal se muestra aparentemente inalterada	Solo un tipo de comunidad vegetal pero con formaciones y crecimiento de especies que resulta interesante visualmente, la cobertura vegetal se muestra ligeramente inalterada	Presencia de uno o varios ecosistemas con o sin formaciones interesantes en sus especies vegetales pero con cobertura vegetal considerablemente alterada	Ausencia de vegetación nativa o con una gran parte de la superficie desprovista de vegetación restándole calidad al paisaje
	VALOR = 5	VALOR = 4	VALOR = 3	VALOR = 2	VALOR = 1
FAUNA	Presencia visual o auditiva de fauna en forma permanente, especies llamativas, alta riqueza de especies	Mediana presencia de fauna con valor visual y auditivo	Baja abundancia de fauna llamativa visualmente	Presencia esporádica de fauna, especies poco vistosas o baja riqueza de especies	Ausencia visual o auditiva de fauna
	VALOR = 5	VALOR = 4	VALOR = 3	VALOR = 2	VALOR = 1

AGUA	Elemento que realza el paisaje: ríos, arroyos, cascadas, lagunas, mar, el agua se muestra limpia y libre de contaminación	Elemento que realza el paisaje, los cursos de agua no son espectaculares ni resaltan con el resto de los elementos, el agua se muestra limpia.	Corrientes o cuerpos de agua de bajo orden que contrastan ligeramente con el paisaje, el agua se muestra limpia	Corriente o cuerpos de agua poco contrastantes, sus aguas muestran elementos contaminantes que deterioran la calidad visual y olfativa.	Corrientes de agua ausentes o poco perceptibles, las aguas se encuentran contaminadas restando significativamente calidad al paisaje
	VALOR = 5	VALOR = 4	VALOR = 3	VALOR = 2	VALOR = 1
COLOR	Combinaciones intensas de color, variadas y contrastantes entre suelo, cielo, vegetación, agua, nieve, convirtiéndose en un factor altamente dominante del paisaje	Combinación interesante de colores que agregan un importante valor a la calidad visual pero no se muestra como factor dominante	Mediana variedad de colores que contrastan armoniosamente en el paisaje	Colores medianamente contrastantes aunque con poca variedad	Pocos colores, de tonalidades apagadas, muy bajo contraste entre colores.
	VALOR = 5	VALOR = 4	VALOR = 3	VALOR = 2	VALOR = 1
FONDO ESCENICO	El paisaje circundante ejerce una muy alta influencia positiva en la calidad visual	El paisaje circundante ejerce una alta influencia positiva en la calidad visual	El paisaje circundante ejerce una mediana influencia positiva en la calidad visual	El paisaje circundante ejerce una baja influencia positiva en la calidad visual	El paisaje circundante ejerce una muy baja influencia positiva en la calidad visual
	VALOR = 5	VALOR = 4	VALOR = 3	VALOR = 2	VALOR = 1

SINGULARIDAD O RAREZA	Alta singularidad y rareza a nivel regional, hay armonía y contraste entre los distintos elementos del paisaje.	Algo común en la región, los elementos característicos del paisaje son armoniosos	Bastante común en la región	Presenta singularidad solamente en algunos elementos, pero a nivel regional resulta un paisaje homogéneo	No presenta singularidad a nivel regional
	VALOR = 5	VALOR = 4	VALOR = 3	VALOR = 2	VALOR = 1
PRESENCIA HUMANA	No hay intervención o afectación humana	La calidad escénica natural se encuentra modificada ligeramente llegando a ser poco perceptible	La intervención humana es evidente con resultados negativos a la calidad visual	Los elementos antrópicos resultan abundantes restándole fuertemente calidad al paisaje	La calidad del paisaje es completamente dominada por elementos de origen humano que afectan su valor visual.
	VALOR = 5	VALOR = 4	VALOR = 3	VALOR = 2	VALOR = 1

Escala de calidad paisajística

Categoría	Puntuación
Muy alta	33-40
Alta	27-33
Media	20-27
Baja	14 -20
Muy baja	8-14

Con los análisis realizados en la tabla anterior considerando cinco categorías para la clasificación del paisaje encontramos que el paisaje en el predio donde se pretende desarrollar el Proyecto Villas Paradise, tiene una puntuación de 22, que otorgan un valor paisajístico de categoria media, que puede mejorarse al integrar acciones de protección de la flora existente con proyectos arquitectónicos ecologicos de buena calidad que se integren al entorno y que resulten visualmente atractivos, comprometiendo a los usuarios a mantener el bien natural en el mejor estado de conservación.

IV.3.2 Aspectos socioeconómicos

El estudio socioeconómico debe obtener en forma ordenada conocimiento sobre las características económicas y sociales de la zona que será influida por el proyecto, para prever los conflictos que al respecto generará su ejecución y poder así recomendar acciones que posibiliten el diseño, la construcción y operación de dicho proyecto con el mínimo de impactos, para potencializar en beneficio del desarrollo de la zona y del bienestar de las comunidades afectadas las situaciones creadas con su ejecución.

Al probarse que existe una solución viable y rentable para la ejecución del proyecto, se justifica la elaboración de estudios cuya recuperación depende de la efectiva realización del proyecto, avanzando asimismo en los planos de detalle necesarios para la ejecución de la alternativa seleccionada, debiendo caracterizar las principales actividades económicas de la zona para determinar los rasgos socio-culturales más sobresalientes, con una visión integradora (es decir, teniendo presente la interdependencia de las variables económicas, sociales y culturales).

Teniendo presente lo anterior, se considera como objeto de análisis la estructura regional en los aspectos socioeconómicos buscando aclarar la vinculación de la población al proyecto, para lo cual debe analizarse la distribución espacial de la población, la conformación social, las formas organizativas y los niveles de empleo y remuneración, en relación con el proceso productivo que se desarrolla en la zona. Se hace necesario identificar la infraestructura física existente y futura para garantizar el éxito del proyecto y una vez analizados los impactos revelar la bondad del proyecto para con la zona de influencia

Algunos proyectos son marginales al desarrollo de la zona de su influencia, en tanto no afectan ni para bien ni para mal su dinámica evolutiva, por el contrario, la ejecución de otros puede significar, para dicha zona, un gran impulso (o un gran obstáculo), por lo cual los aspecto socioeconómicos son importantes de valorar en la evaluación del impacto ambiental de un proyecto.

Aspectos demográficos de la localidad

Contexto Regional

La costa de Oaxaca está flanqueada por dos regiones extensas: el istmo de Tehuantepec al Oriente y la cuenca del río Verde al Occidente, hasta antes del “desarrollo turístico”, la estructura de la población, al igual que la mayor parte de los pueblos de la costa, se conformaba en buena medida, por migrantes del valle de Miahuatlán, proceso inmigratorio que se ha visto fortalecido por el establecimiento del Desarrollo Turístico Bahías de Huatulco. La industria de la construcción requiere una gran cantidad mano de obra, misma que no es satisfecha con la población local, razón por la cual, es común observar cada inicio de semana, la llegada de trabajadores proveniente de distintas poblaciones del Istmo de Tehuantepec, quienes permanecen durante la semana en la localidad y regresan a sus casas el fin de semana, por lo cual podemos afirmar que el impacto del desarrollo turístico y del Proyecto Villas Paradise, también tendrá impacto social y económico de manera

regional, ya que se espera una importante generación económica y de empleos en la etapa de mayor actividad de la construcción.

IV.3.2.1 Población

Aspectos demográficos de la localidad

Demografía

La tendencia de concentración poblacional en algunos distritos de la región Costa por la vía de la migración, tiene que ver con la formación y el desarrollo de centros urbanos desde los años sesenta, impulsados por un auge agrícola y en el caso particular del municipio de Santa María Huatulco por el aspecto turístico, esto se constata al observar que este municipio es uno de los tres en la región Costa donde en 1995 el porcentaje de población no nativa superaba el 10 % (INEGI, 1997), teniendo desde entonces un ritmo de crecimiento poblacional muy acelerado si se le compara con el promedio estatal y nacional, ya que durante el periodo 1980-1990, la población pasó de 6,760 a 12,645 habitantes, representando una Tasa Media Anual de Crecimiento Poblacional [TMACP] de 6.6 %. Por su parte en el periodo 1990-2000 el incremento poblacional tuvo un ritmo de crecimiento aún mayor, pasando de 12,645 a 29,053 el número de habitantes, lo que significa una TMACP de 8.67 %, muy por encima de las tasas estatal y nacional (INEGI, 1993 y 2000).

En la actualidad la población total de Santa María Huatulco es de 50,862 habitantes de acuerdo al censo 2020, siendo 51.1% mujeres y 48.9% hombres; los rangos de edad que concentraron mayor población fueron 25 a 29 años (5,080 habitantes), 20 a 24 años (4,758 habitantes) y 5 a 9 años (4,611 habitantes); *La Crucecita, principal centro de población del Desarrollo turístico cuenta con 19252 habitantes, con una presencia importante de población extranjera (principalmente canadiense) flotante entre los meses de noviembre a marzo, misma que eventualmente está haciendo su lugar de residencia esta localidad.*

IV.3.2.2 Grupos Étnicos

De acuerdo a los resultados que presento el Conteo de Población y Vivienda en el 2020, en el municipio habitan un total de 1,820 personas que hablan alguna lengua indígena que habitan de manera permanente en la localidad y son mayoritariamente personas provenientes de la región del Istmo (salina cruz, Tehuantepec y Juchitán).

Existe un importante número de población flotante de esa misma región, predominantemente varones dedicados a la construcción, que laboran entre semana en las distintas obras de construcción y regresan a sus casas el fin de semana, lo que hace notar que la repercusión económica del desarrollo turístico, va más allá de los límites del municipio. Hay una amplia diversidad de otros grupos étnicos que habitan en el interior del municipio y que básicamente han inmigrado a raíz del desarrollo turístico.

Caza y recolección de animales

Ligadas a las áreas con cobertura vegetal, existen actividades de caza y recolección de especies de flora y fauna que en tiempos anteriores habían venido constituyendo un elemento relevante en la dinámica de vida de las familias de la región,

actualmente se da esta actividad más desde el punto de vista cultural que económico, observándose un incremento en la valoración de la flora y fauna para su protección.

Socioeconomía

La estructura social y económica de las comunidades de manera general ha crecido y se ha modificado a partir de la creación del desarrollo turístico de Bahías de Huatulco, ya que anteriormente la población subsistía de la agricultura y comercio local; pero ahora al generarse empleos e inversión derivados de la construcción, la hotelería y los servicios, se observa un crecimiento en la estructura económica de la localidad, con lo cual la Hacienda municipal también recolecta más impuestos con pagos prediales, impuestos y aprovechamientos, lo que le permite brindar mejores servicios a la creciente población en general. Es importante mencionar, que dentro del desarrollo turístico la administración y prestación de los servicios básicos, corre a cargo del FIDELO y fuera de esta zona corresponde al H. Ayuntamiento su prestación.

IV.3.2.3 Infraestructura y servicios

Salud

La atención básica de la salud puede obtenerse en los Centros de salud de la SSA de la Crucecita y de la cabecera municipal, existiendo un importante número de trabajadores que con sus familias gozan de los servicios de salud de IMSS y son atendidos en un Hospital General en la Crucecita, existen además diversas instalaciones hospitalarias y de atencion medica particular, Unidades Médicas Rurales y casas de salud en las comunidades.

La Secretaria de Marina cuenta con servicio médico y hospitalario propio. Existiendo además servicio de emergencia por parte de la Benemérita Cruz Roja Mexicana y numerosos médicos particulares, algunos de ellos especialistas que proporcionan atención a la población local y al creciente grupo de extranjeros que al radicar por temporadas en la localidad, acuden a tratamiento médico.

Abasto

El centro principal de abasto del municipio es La Crucecita, donde se encuentra un mercado y numerosos comercios abastecidos desde la capital del Estado, se encuentran también dos tiendas de cadenas comerciales de gran tamaño (supermercado) y otras más pequeñas, asi que puede afirmarse que es factible obtener en la localidad casi cualquier artículo de consumo básico

Vivienda

Durante los primeros años del Desarrollo turístico el FONATUR y el Gobierno del Estado atendieron el crecimiento urbano popular y básico del Centro de población, sin embargo desde hace varios años con el constante incremento poblacional se ha generado un alto déficit de vivienda popular, lo que ha traído una alta problemática de hacinamiento en asentamientos irregulares así como invasiones que vienen

afectando las áreas de reserva natural, tanto en terrenos federales como en terrenos comunales afectando superficies forestales.

Servicios Públicos: En el Desarrollo turístico y en el Sector Mirador Chahue el porcentaje aproximado de los servicios públicos proporcionados en la zona turística de este municipio es del 100%; ya que se cuenta con los servicios básicos como son:

- Abasto de agua potable entubada a pie de lote las 24 horas del dia
- Red de alcantarillado sanitario
- Red de alcantarillado pluvial
- Distribución de energía eléctrica aérea y subterránea según sea el sector urbano
- Alumbrado publico
- Recolección de residuos sólidos urbanos
- Relleno sanitario controlado
- Limpieza de vías publicas

Agua potable

La zona turística y urbana del desarrollo Bahías de Huatulco, se abastece de 8 pozos profundos ubicados en la margen derecha del río Copalita, con un volumen total disponible en la fuente de captación es de 171.65 l.p.s., con una demanda de 161.46 por lo que solo se cuenta con un gasto de reserva de 10.19 l.p.s., volumen que no es suficiente para las demandas pico que se presentan en temporadas vacacionales.

La línea de conducción desde los pozos está en buenas condiciones y se constituye por una tubería de acero de 508 mm (20”) de diámetro a la que se conectan las tuberías de los pozos y de la estación de rebombeo que se localiza en el kilómetro 10+200 del lado sudeste del boulevard “Tangolunda. El sistema tiene 18 tanques, de los cuales 13 están en operación, uno es de transición continua y de él se conduce el agua a los tanques de distribución, donde se realiza un tratamiento de desinfección con cloro. La red de distribución del sistema está compuesta por más de 45 kilómetros de tuberías de redes primarias y secundarias, con diámetros de 63 a 356 mm (21/2” a 14”) de diámetro, el material principal es cloruro de polivinilo P.V.C. y acero al carbón, con un consumo promedio de agua al día considerado para el proyecto es de 300 litros/día/persona.

Análisis del consumo de agua potable

Las villas serán turísticas, algunas de ellos de vacaciones, otras de ocupación temporal en invierno

Demanda de agua potable en la localidad

Para estimar los requerimientos de agua potable el FONATUR consideró en sus cálculos del Plan de Desarrollo urbano 300 litros/habitante/día, actualmente con las condiciones de estiaje y sequia a nivel global, estos datos deben ajustarse a la baja, sin embargo para efectos de este documento, se considera este volumen.

(Según estadísticas de la OMS, una persona debe de usar un máximo de cien litros de agua potable al día)

El Sector Mirador Chahue cuenta con una superficie de 49.26 hectáreas, de las cuales 36.73 hectáreas (74.56%) están destinadas a ocupación habitacional turística y residencial, y el resto a vialidades y zonas de conservación; forma parte del Centro Integralmente Planeado (CIP) "Bahías de Huatulco", que con 20,975 hectáreas integran el polígono expropiado favor de FONATUR, y donde el 92.7% se destina a la preservación ecológica incluyendo ANP, las zonas de actividades agropecuarias y las zonas con vegetación natural; los usos urbano-turísticos ocupan el 7.3% de la superficie (1522 hectáreas)

Los datos del párrafo anterior presentan una evidencia inicial de que las superficies sin ocupación en el CIP Huatulco y en el sector Mirador Chahue, contribuyen a reducir la presión sobre los recursos hídricos al permitir en 19,453 hectáreas la recarga natural del agua al subsuelo por infiltración de la precipitación pluvial, además del escurrimiento de las microcuencas perenes que allí se ubican.

Demanda de agua potable en el proyecto

Consumo humano

Unidades de consumo	**Ocupación promedio**	**Consumo por persona/día**	**Consumo total diario**	**Demanda m^3/día**	**Demanda m^3/año**
13 villas	4 personas por unidad	300 litros	15600 litros	15.6	5694

Estos datos de consumo consideran una ocupación del conjunto al 100%

El agua para consumo humano será suministrada desde el tanque El Arrocito, con capacidad de almacenamiento de 500 metros cúbicos, es decir que la demanda diaria del proyecto Península, equivale al 3.12 % de la capacidad de dicho tanque.

Consumo en 1 alberca

Volumen de llenado inicial m^3 (h= 1.40 m) ********	Recarga por evaporación (m^3) (3% del volumen por semana)	Recarga por evaporación (m^3 mensual)	Consumo anual (m3) *********
470	14.1	423	5076

******* En lo correspondiente al llenado inicial de la alberca, será realizado mediante pipas, para disponer el agua de la red de abasto únicamente para consumo humano; las recargas por evaporación son aproximadas y se realizarán utilizando agua de la red de abasto conforme sea necesario.

Consumo anual del proyecto

Concepto	Consumo anual (m^3)
Consumo humano	5694
Alberca (considerando solo recargas por evaporación)	5076
Total anual	10770

Capacidad de carga natural del ecosistema para la extracción de agua que utilizará el proyecto

Reservas de Agua Disponibles

De acuerdo con información reportada por la Gerencia del Comité de Cuenca de los Ríos Copalita - Tonameca, la Cuenca del Río Copalita ocupa una superficie 152,495 hectáreas, ocupa 15 municipios, la habitan 84,552 habitantes y anualmente capta 1,315 millones de metros cúbicos.

En el periodo 2010-2025, el consumo de agua derivado de las actividades humanas, a través del uso público urbano, agrícola e industrial turístico, en la Cuenca del Río Copalita se ha estimado de acuerdo al cuadro siguiente:

Requerimiento de agua proyectados al 2025 en la Cuenca del Río Copalita
(Millones de metros cúbicos)

MUNICIPIO	2010	2015	2020	2025
Santa María Huatulco	7.299	7.831	8.253	8.532
Resto de Municipios	1.488	1.387	1.384	1.382
TOTAL	**8.787**	**9.218**	**9.637**	**9.914**

CONAGUA

A partir de la información anterior se obtienen dos tendencias.

- La primera es la brecha del consumo entre municipios, que señala que por cada litro consumido en las poblaciones de la Cuenca Alta y Media, en Santa María Huatulco se consumen casi 8 litros.

- La otra conclusión es que mientras que en los municipios de la Cuenca Alta y Media el consumo de agua disminuirá, en Santa María Huatulco se incrementará como resultado del aumento de la población y de la industria turística.

En conclusión, el municipio de Santa María Huatulco es el principal consumidor de agua de la Cuenca del Río Copalita y por consiguiente es el que debe de encabezar el liderazgo en la conservación de la Cuenca Hidrológica.

En lo que respecta a la disponibilidad y consumo de aguas subterráneas en el Acuífero del Río Copalita, la Comisión Nacional de Agua cuenta con la siguiente información: el acuífero del Río Copalita aún cuenta con una reserva importante de agua para la realización de las actividades humanas, estimada en 35.4 millones de metros cúbicos, sin embargo, es importante señalar que es necesario implementar estrategias y políticas públicas enfocadas hacia el desarrollo sostenible, las cuales

permitirán la creación de una infraestructura adecuada para la captación y transporte eficiente del agua, en el aspecto cultural, es necesario implementar estrategias de concientización con las empresas turísticas y la población del municipio de Santa María Huatulco para generar una cultura del uso racional del agua.

Acuífero Huatulco

El acuífero Huatulco, definido con la clave 2011 en el Sistema de Información Geográfica para el Manejo de Agua Subterránea (SIGMAS) de la CONAGUA, se ubica en la porción sur del estado de Oaxaca, entre los paralelos 15° 40’ y 16° 14’ de latitud norte y los meridianos 96° 00’ y 96° 36’ de longitud oeste; abarca una superficie aproximada de 2,366 km^2, colinda al norte con los acuíferos Miahuatlán y Tehuantepec, al este con el acuífero Santiago Astata, al oeste con el acuífero Colotepec-Tonameca, todos ellos pertenecientes al estado de Oaxaca y al sur con el Océano Pacífico

Acuífero Huatulco

El acuífero Huatulco pertenece al Organismo de Cuenca V “Pacífico Sur”, su territorio no se encuentra sujeto a las disposiciones de ningún decreto de veda.

De acuerdo con la Ley Federal de Derechos en Materia de Agua 2020, el acuífero se clasifica como zona de disponibilidad 3; el principal uso del agua subterránea es el público urbano, en el acuífero no existe Distrito o Unidad de Riego alguna, ni se ha constituido a la fecha Comité Técnico de Aguas Subterráneas (COTAS); en la porción centro sur del acuífero se localiza el Parque Nacional Huatulco, con fecha de decreto 24 de julio de 1998.

Disponibilidad media anual de agua subterránea (DMA) en el acuífero Huatulco
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.

DMA = R – DNC – VEAS

DMA = 27.9 – 14.1 – 10.972977 = 2.827023 hm^3/año ***

***Datos obtenidos del documento de la CONAGUA denominado Actualización de la disponibilidad media anual de agua en el acuífero Huatulco (2011), estado de Oaxaca y registrado en el acuerdo por el que se actualiza la disponibilidad media anual de agua subterránea de los 653 acuíferos de los Estados Unidos Mexicanos publicado en el Diario Oficial el jueves 17 de septiembre de 2020

ACUERDO POR EL QUE SE ACTUALIZA LA DISPONIBILIDAD MEDIA ANUAL DE AGUA SUBTERRÁNEA DE LOS 653 ACUÍFEROS DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS, MISMOS QUE FORMAN PARTE DE LAS REGIONES HIDROLÓGICO-ADMINISTRATIVAS QUE SE INDICAN

ARTÍCULO PRIMERO.- La disponibilidad media anual de agua de los acuíferos, agrupados por entidad federativa y Región Hidrológico Administrativa a las que corresponden, a la fecha de corte 20 de febrero de 2020, así como los valores de los términos que intervienen en su determinación, se presentan en las tablas siguientes:

REGIÓN HIDROLÓGICO-ADMINISTRATIVA	ENTIDAD FEDERATIVA	CLAVE	ACUÍFERO	R	DNC	VEAS				DMA	
						VCAS	VEALA	VAPTYR	VAPRH	POSITIVA	NEGATIVA (DÉFICIT)
				CIFRAS EN MILLONES DE METROS CUBICOS ANUALES							
V PACÍFICO SUR	OAXACA	2008	OSTUTA	87.1	71.4	13.095300	24.387700	0.088356	0.000000	0.000000	-21.871356
		2009	RÍO VERDE-E.ULTLA	12.0	1.0	5.317160	5.995380	0.001512	0.000000	0.000000	-0.314052
		2011	HUATULCO	27.9	14.1	9.024000	1.444910	0.504067	0.000000	2.827023	0.000000
		2016	NOCHIXTLÁN	68.5	31.5	9.376710	2.768780	0.046025	0.000000	24.806485	0.000000
		2018	PINOTEPA NACIONAL	37.0	0.0	27.899100	28.286200	0.000000	0.000000	0.000000	-19.185300
		2019	CHACAHUA	77.1	55.0	8.946890	9.867920	0.241276	0.000000	3.043914	0.000000
		2020	SANTIAGO ASTATA	7.6	0.0	5.401910	0.717207	0.026188	0.000000	1.454695	0.000000
		2021	MORRO-MAZATÁN	5.7	0.0	2.049390	0.407938	0.006719	0.000000	3.235953	0.000000
		2022	BAJOS DE CHILA	37.9	24.6	2.276460	1.500020	0.023070	0.000000	9.500450	0.000000
		2024	COLOTEPEC-TONAMECA	61.0	36.4	4.673420	10.759700	0.116919	0.000000	9.049961	0.000000
		2025	VALLES CENTRALES	153.6	18.4	125.865307	0.252241	1.172790	0.000000	7.909662	0.000000

R: recarga total media anual; DNC: descarga natural comprometida; VEAS: volumen de extracción de aguas subterráneas; VCAS: volumen concesionado/asignado de aguas subterráneas; VEALA: volumen de extracción de agua en las zonas de suspensión provisional de libre alumbramiento y los inscritos en el Registro Nacional Permanente; VAPTYR: volumen de extracción de agua pendiente de titulación y/o registro en el REPDA; VAPRH: volumen de agua correspondiente a reservas; DMA disponibilidad media anual de aguas subterráneas.

Cuadro comparativo de volúmenes de consumo y reservas

	Volumen
Agua para consumo humano (m^3/día) en el proyecto	15.6 m^3
Consumo anual del proyecto (incluyendo recargas por evaporación en alberca)	10770 m^3
Capacidad del tanque de almacenamiento Arrocito	500 m^3
Capacidad del tanque de almacenamiento Arrocito en llenado continuo anual	182500 m^3
Capacidad de los 15 tanques de almacenamiento en el CIP Bahías de Huatulco (en continuo llenado y vaciado)	10, 000 m^3
Volumen total disponible de agua potable bombeada en la fuente de captación	2160 m^3 por día = 777,600 m^3 por año
Cuenca del Río Copalita	Capta 1,095 millones metros^3 anuales
Acuífero Huatulco	Reserva disponible 2.827 millones de metros^3 anuales

Como puede observarse en el cuadro anterior, en un proceso óptimo de funcionamiento del sistema de abasto de agua potable al tanque Arrocito ingresarán 182500 m^3 de agua anualmente y el proyecto Villas Paradise requiere 10770 metros cúbicos en una operación al 100%, situación poco probable, ya que serán propiedades vacacionales privadas y donde raramente se alcanzará dicha ocupación, por lo que el abasto de agua es factible y no excede la oferta.

Asimismo es conocido y documentado que el operador de la infraestructura hidráulica (actualmente FIDELO), cuenta con la capacidad suficiente para su bombeo, almacenamiento, potabilización y distribución a los distintos sectores de la localidad, existiendo la obviedad de un desperfecto, falla o evento extremo, por lo cual podemos concluir que la capacidad de carga que el ecosistema puede soportar en lo referente al agua, se encuentra en parámetros admisibles, ya que además existen superficies cercanas, destinadas a ANP que propician la infiltración, con lo que la recarga natural del agua al subsuelo por infiltración de la precipitación pluvial es libre y se incrementa significativamente, por lo que se puede considerar que el proyecto es viable, independientemente de que no aprovecha directamente agua de algún manto subterráneo local.

Drenaje Pluvial

Las zonas urbanizadas del desarrollo turístico, tienen un sistema de atarjeas, colectores y cunetas que descargan sus aguas a canales que encauzan los escurrimientos pluviales al mar.

Métodos y mecanismos para no comprometer la hidrología superficial y subterránea en la zona de influencia del proyecto

El proyecto y su área de influencia se encuentran en una zona donde las características del suelo, constituido por rocas metamórficas e ígneas intrusivas prácticamente impermeables no favorecen la infiltración de agua al subsuelo, destacando que en la región, los valles reciben su recarga a través de flujo subterráneo horizontal que proviene de las porciones altas y por infiltración vertical

procedente de la lluvia, lo que origina un movimiento del agua subterránea de norte a sur para descargar en el litoral. El sitio específico del proyecto e localiza al borde del mar, donde encontramos escarpes rocosos que caracterizan a esta porción del Pacífico en la costa de Oaxaca; esta conformación orográfica promueve un aislamiento con respecto a los sistemas de redes o corredores que bajan desde las montañas altas (Sierra Madre del Sur), dentro de estos sistemas de topo formas se destacan asociaciones rocosas de diversos orígenes y edades. En lo correspondiente a la hidrología subterránea, la infiltración es mínima en relación a que la unidad dominante de suelo en el predio corresponde al tipo regosol eutrico que puede clasificarse como tipo "C" y que pertenece a los "suelos casi impermeables" y litosol, caracterizados los primeros por sus texturas gruesas (granulosos) y los segundos por afloramientos de roca madre.

Infiltración de agua

En el sitio la infiltración no llega a alcanzar mantos subterráneos o nivel freático que permitan extracción o aprovechamiento por lo cual tampoco lo compromete, reiterando que el abasto de agua potable se obtendrá de la red municipal del sector Mirador Chahue

La precipitación pluvial será conducida al cauce con vegetación natural.

Drenaje sanitario

Desechos líquidos (Aguas residuales)

Se estima que el 80% del agua utilizada, se constituye en un desecho líquido, proveniente de los diferentes servicios, que para este caso será canalizado a través de las tuberías internas del proyecto hasta la descarga ubicada a pie de predio, el sistema de alcantarillado sanitario tiene una cobertura del 100%, tiene varias redes de atarjeas y colectores, dos cárcamos de bombeo, uno en el boulevard Santa Cruz y otro en la bahía de Chahué, además de una planta de tratamiento, con capacidad de tratamiento de 170 lps.

Dentro del proyecto no existirán descargas sanitarias irregulares ni con destino al mar.

Medios de Comunicación
El municipio cuenta con los siguientes servicios: teléfono, estaciones de radio local, telégrafo, portales de comunicación por internet, se reciben canales de televisión abierta, hay servicio de televisión por cable y vía satélite, el servicio telefónico se encuentra instalado en prácticamente todo el municipio, por lo cual existe servicio de internet de buena calidad.

Vías de Comunicación
La movilidad en la microrregión se da primordialmente de manera bidireccional en el sentido norte - sur entre la Cabecera Municipal de Santa María Huatulco, los asentamientos localizados en torno a ella y el Centro Turístico Bahías de Huatulco.

El destino se articula a partir de la Carretera Federal México 200 que comunica a las Bahías de Huatulco, con presencia de vehículos de todo tipo y tamaño, se realizan otros viajes a lo largo de esta carretera, enlazando con Salina Cruz hacia el oriente y San Pedro Pochutla y Puerto Escondido hacia el poniente; para viajar por via terrestre a la capital dele stdo, existen 3 opciones:

1. Bahías de Huatulco - San Pedro Pochutla - Oaxaca
2. Bahías de Huatulco - Santa María Huatulco- Pluma Hidalgo - Oaxaca
3. Bahías de Huatulco - Salina Cruz - Oaxaca
4. La carretera Oaxaca - Costa de reciente inauguración

Al interior del destino turístico la movilidad también posee un patrón de viajes acorde con la estructura urbana y la distribución de los centros generadores de viajes y está compuesta por un sistema vial compuesto por vialidades primarias, secundarias y locales, este sistema vial interno cuenta con aproximadamente 61 km de longitud, toda esta estructura vial ha sido diseñada y construida por FONATUR con buena calidad y acorde con las demandas que se prevé puede absorber una vez desarrollados a plenitud los sectores a los que sirven, algunas de estas vialidades que cuentan algunas con más de 30 años de uso han sido rehabilitadas, reconstruidas o repavimentadas.

La principal debilidad del sistema vial local es la falta de espacios para estacionamiento en las zonas turísticas, lo que origina frecuentemente atascos viales por la pérdida de un carril de circulación por sentido, destaca la falta de integración de sistemas de transportación alternos para bicicletas y peatones tanto para integrar los diferentes equipamientos urbanos y servicios distribuidos en cada uno de los sectores como para integrar a cada uno de éstos con los centros de actividad laboral y turística, es preciso hacer notar que existen un alto número de motocicleta y motonetas, que da lugar a frecuentes incidentes de transito.

Características de las vialidades
Zonas urbanizadas: turística, residencial, comercial y habitacional.

- Prácticamente todas las vialidades de las zonas urbanizadas están pavimentadas, cuentan con guarniciones y banquetas o cunetas y bordillos en las zonas tipo carretera.
- Las avenidas y bulevares están diseñadas para operarse como vialidades urbanas (Velocidad máxima 50 a 60 kph), con velocidad de diseño de 60 a 80 k.p.h., las calles secundarias son de baja velocidad.

Transporte

Transporte público

El sistema de transporte del Desarrollo Turístico de Bahías de Huatulco, abarca los siguientes puntos y localidades con un sistema constituido por una flota por 30 autobuses con unidades de 21 y 40 plazas:

- Pochutla
- Crucero Santa María, carretera Puerto Escondido-Huatulco
- Santa María Huatulco
- Crucero Puente Bajos de Coyula
- El Zapote
- Piedra de Moros
- Universidad del Mar
- La Crucecita
- Santa Cruz
- Chahué

Hacia las comunidades el transporte se realiza generalmente en camionetas estaquitas adaptadas pare el transporte de pasajeros.

Transporte foráneo

En la zona hay transporte foráneo de varias líneas, con destinos hacia la ciudad de Mexico, Oaxaca y el Istmo de Tehuantepec principalmente, encontrando dos terminales ubicadas de la siguiente manera:

- En el sector “T”, sobre el bulevar “Chahué” frente a la subestación de la CFE en la Crucecita, los Autobuses de Occidente ADO, SUR y Ómnibus Cristóbal cuetan con una central exclusiva con siete andenes;

- Los autobuses Estrella Blanca, Chihuahuenses, Futura y Transportes del Norte, Istmeños, y Expreso del Pacífico cuentan con otra terminal general con 13 andenes en el sector V.

A veintiséis kilómetros de distancia, se encuentra el aeropuerto internacional, de Bahías de Huatulco, con capacidad para recibir aviones de gran tamaño y que tiene despegues y llegadas de distintos sitios del país y un importante número de vuelos del extranjero, básicamente de Canadá y Estados Unidos.

En la Bahía de Santa Cruz se localiza el muelle para cruceros turísticos de gran calado, provenientes de puertos de Estados Unidos, que recibe de septiembre a mayo un promedio de setenta barcos que al atracar permiten el desembarco de

entre mil quinientas y dos mil personas que en paseos guiados conocen las Bahías y son potenciales inversionistas a futuro en este lugar.

IV.3.2.4 Economía

3.2.4.1 Actividad económica

Principales Sectores, Productos y Servicios

La actividad turística es el motor económico de la localidad, seguida de la industria de la construcción, esta última con picos a lo largo de la historia del Centro de Población, mismos que han ocasionado la llegada de trabajadores a la región, que posteriormente deciden radicarse en la localidad, integrándose frecuentemente en otras actividades.

La industria de la construcción está impactando fuertemente en la actualidad, debido al desarrollo de numerosas obras, lo que incrementa la oferta de trabajo y para para cubrirla llegan trabajadores de otros lugares; en el sector turismo la actividad es diversa, desde las labores en las distintas actividades del ramo hotelero, pasando por el ramo de restaurantes, servicios y paseos turísticos, venta de artesanías entre otros.

La agricultura generalmente es de temporal y se lleva a cabo principalmente en la zona de Piedra de Moros, bajos de Coyula y de San Agustín, donde se cultiva maíz, calabaza, papaya y sandia, encontrando en esas zonas pequeños hatos ganaderos.

La pesca es de carácter ribereño teniendo como base la Bahia de Santa Cruz de donde parten diariamente pescadores para proveer del abasto de productos del mar tanto a la población local como a hoteles y restaurantes, aunque los grandes consumidores (hoteles) lo obtienen de introductores foráneos.

Población Económicamente Activa por Sector

En 2020, la población en Santa María Huatulco fue de 50,862 habitantes (48.9% hombres y 51.1% mujeres). En comparación a 2010, la población en Santa María Huatulco creció un 31.7%.

En 2015, 42.2% de la población se encontraba en situación de pobreza moderada y 7.06% en situación de pobreza extrema. La población vulnerable por carencias sociales alcanzó un 32.5%, mientras que la población vulnerable por ingresos fue de 3.09%.

En 2020, 4.61% de la población en Santa María Huatulco no tenía acceso a sistemas de alcantarillado, 4.35% no contaba con red de suministro de agua, 1.36% no tenía baño y 2.46% no poseía energía eléctrica.

Zonificación de Desarrollo Turístico

La actividad del Centro de Población se divide en sectores urbanos identificación cada uno por letras desde la A hasta la V, donde en los sectores H; H2, H3, I, J K, L, M habita la mayoría de la población de la localidad, lo sectores N y O son zonas residenciales de baja densidad y espacios de reserva natural, encontramos también sectores residenciales aunque de carácter turístico como son Residencial conejos, Balcones de Tangolunda, Campo de golf, El Arrocito, Mirador Chahue.

En el sector A en la Bahía de Santa Cruz, es donde por ser más cercano y accesible a la playa desde la zona urbana se concentra el turismo que viaja en transporte público y privado, alcanzando en temporadas vacacionales un alto indicie de presencia humana, con los efectos de saturación que esto conlleva. Bahías de Huatulco cuenta con un promedio de 2,200 cuartos en hoteles en clasificaciones diversas, además de bancos, restaurantes, parques y todos los servicios de una población desarrollada.

IV.4. Diagnóstico ambiental

Estado actual del sistema ambiental

Flora

El predio donde se pretende realizar el proyecto, mantiene vegetación original en regular estado de conservación, que ofrece un pequeño nicho de resguardo a la fauna nativa (principalmente aves y pequeños reptiles). El proyecto Villas Paradise causará afectación parcial para la flora y un ahuyentamiento de la fauna a causa de las villas que se han considerado construir.

Se ha realizado un Estudio técnico justificativo para el cambio de uso de suelo forestal a fin de evaluar sus características, un concentrado del mismo se ha presentado en páginas anteriores de este capítulo; dicho estudio se presentará ante la autoridad ambiental para su valoración y en su caso aprobacion.

El Sector Mirador Chahue del Centro de Población Bahías de Huatulco es uno de los sectores más recientemente urbanizados por el FONATUR, siendo posteriormente comercializado por dicha entidad y en él se observa un importante aumento en la ocupación y edificación de los lotes con la consecuente afectación forestal; a la fecha una gran parte de los lotes están sin ocupación, pero en su momento por razones obvias requerirá la remoción de vegetación para la construcción de nuevas edificaciones, con el consecuente impacto a la cubierta forestal.

En el análisis de la flora del sitio se determinó la existencia de vegetación de selva baja caducifolia y **fuera** del predio se detectaron, específicamente en la zona federal marítimo terrestre colindante 5 individuos de mangle, para lo cual más adelante se propondrán medidas a aplicar dentro de la propiedad privada que en su caso coadyuven con su protección y restauración.

Fauna

El predio donde se pretende realizar el proyecto, por su tamaño mantiene vegetación original que ofrece actualmente a la fauna nativa un pequeño nicho de resguardo, el proyecto Villas Paradise en sus distintas etapas causara afectación para las diversas especies de fauna por la perdida, modificación y fragmentación de su hábitat, provocando su dispersión al realizarse edificaciones civiles, debiendo por tanto diseñarse medidas para mitigar y reducir el impacto hacia las diversas especies que actualmente habitan en ese lugar.

Aire

Actualmente la calidad del aire es buena, no existen obras o actividades humanas que en este particular tengan efectos sobre la naturaleza, existe un flujo constante de turistas o visitantes que llegan a la playa Tejón en vehículo particular, que sin embargo no afectan con humos de combustión el medio ambiente ya que al llegar se estacionan apagando sus motores hasta su partida, se aprecian ruidos e impactos sonoros provenientes de las obras que se ejecutan en las cercanías y que afectan la tranquilidad del sitio y ahuyentan a la fauna nativa.
La vialidad existente esta pavimentada con concreto estampado, por lo cual no existe polvo acumulado que pueda dispersarse con el viento o con el paso de vehículos.

Suelo
El suelo es la porción más superficial de la corteza terrestre, constituida en su mayoría por residuos de roca provenientes de procesos erosivos y otras alteraciones físicas y químicas, así como de materia orgánica fruto de la actividad biológica que se desarrolla en la superficie; el sitio está recubierto por vegetación forestal en la totalidad del predio y posee elementos de importancia para la vida vegetal, albergando nutrientes derivados del nitrógeno, azufre y otros elementos de importancia para la vida vegetal, el suelo existente corresponde al tipo de los regosoles, en su variante más común (regosol eutrico conocido localmente como techal) que se caracteriza por estar recubierto por una capa conocida como “ocrica”, que al ser retirada la vegetación se vuelve dura y costrosa impidiendo la penetración del agua hacia el subsuelo.

La consecuente sequedad y dureza del suelo es desfavorable para la germinación y establecimiento de la vegetación, mientras que el agua al no poder penetrar al suelo corre por la superficie provocando erosión,

Los aspectos que están relacionados con procesos geológicos son la inestabilidad de los taludes y la sismicidad; con relación a los primeros, bajo un análisis geotécnico adecuado el tipo de suelo existente es estable y no genera deslizamientos de masas.
La morfología del predio se verá modificada por los trabajos para desplante de las villas, y los senderos de comunicación interna.

Agua
El terreno tiene pendiente hacia el mar y hacia el se dirigen los escurrimientos; con la capa vegetal un alto porcentaje de la precipitación humedece el suelo y se infiltra al subsuelo; las lluvias y tormentas generalmente son de corta duración.
El suelo en el sitio es duro, provocando que la infiltración sea difícil, no existen mantos freáticos ni afloramientos o aprovechamientos de agua potable.

Aguas residuales:
El Desarrollo Turístico Bahías de Huatulco cuenta con plantas de tratamiento para aguas residuales; cada sector del Desarrollo cuenta con red sanitaria para la captación de sus aguas residuales, en el caso del sector Mirador Chahue, sus aguas residuales son captadas por un colector ubicado al centro de la calle, con tubería a

pie de lote para recibir su descarga, estas aguas una vez recolectadas, son conducidas a la Planta de Tratamiento de Aguas residuales Chahue, donde después de ser tratadas, se destinan al riego de jardines y camellones de Huatulco.

Aguas marinas: La playa El Tejón y sus aguas marinas se encuentran frente al lote donde se pretende desarrollar el proyecto; dicha playa es un sitio de visita constante por parte de turistas y lugareños, se observan limpias y sin contaminación.

Agua potable para uso domiciliario: cada lote del sector cuenta con toma domiciliaria conectada a la red de distribución de la localidad; el servicio y operación es administrado por un sistema de operación estatal y se proporciona bajo contrato y pago mensual del consumo.
El Río Copalita es la corriente superficial de importancia más próxima al proyecto, es la fuente de aporte de agua potable al Desarrollo turístico y su desembocadura se ubica aproximadamente a 15 kilómetros de distancia, en una cuenca hidrológica diferente por lo que sus aguas no pueden acceder al sitio del proyecto.

Tsunamis o maremotos
Por antecedentes documentales a nivel entidad, el Atlas de riesgo de Santa María Huatulco ubica al territorio municipal en una zona de baja susceptibilidad de verse afectado por un Tsunami, para el caso del municipio, solo se tiene un registro de Tsunami en el año 1928, respecto al análisis de posibles zonas afectables por el fenómeno, el Atlas de riesgo municipal destaca por su cercanía al mar y las curvas de nivel con un riesgo muy alto la zona de Chahue, planicie cercana al sitio donde se ubica el proyecto.
El sitio del proyecto se considera con baja susceptibilidad a este fenómeno natural ya que sus instalaciones estarán un nivel más alto que el nivel medio del mar.

Inundaciones
Las zonas de peligro por inundación del municipio se ubican principalmente en las zonas bajas cercanas al mar, donde confluyen factores de poca pendiente e inexistencia de barreras naturales o cauces definidos, las viviendas ubicadas en estos lugares, generalmente invadiendo los cauces de ríos y arroyos o muy cercanos a ellos, generan el riesgo al edificar en zonas de inundación claramente definidas, esto ante lluvias torrenciales que generalmente ocurren en las partes altas de las cuencas. Por sus características topográficas no se encuentra en zona de inundación ya que sus instalaciones se construirán en la parte alta del terreno.

Aspectos sociales
En términos generales el proyecto, producirá cambios en la calidad de vida del sector, ya que se verá trastocada su tranquilidad con la existencia de nuevas edificaciones, aunado a que la existencia del proyecto puede causar incomodidad a turistas y visitantes a la playa, acostumbrados a la quietud del sitio y al iniciar el proyecto verán un desarrollo que cambia las características del sitio. Sin embargo estas características están plasmadas en los usos y destinos del sector Mirador Chahue y del predio motivo de análisis en este estudio, asegurando que el uso de suelo urbano no ha sido cambiado y se mantiene conforme a su destino original,

contribuyendo así a la consolidación del Centro Integralmente Planeado (CIP) de Bahías de Huatulco, a través de un mejor aprovechamiento de la infraestructura existente.

Escenario tendencial: se prevé incremento de la actividad antrópica asociada al proyecto, que con bienes transformados, ofrece espacios residenciales de calidad, activando la economía local en la zona en varias vertientes como son:

- Creación de empleos temporales y permanentes
- Afectación inmediata a la calidad de vida de los vecinos durante la construcción, ocasionada por la presencia de trabajadores, operación de maquinaria y tránsito de vehículos.
- Modificación de las características de habitabilidad del sector al integrarse al mismo las residencias turísticas unifamiliares, cumpliendo Planes y Ordenamientos turísticos de los tres niveles de gobierno.
- Incremento en el transito al entrar en operación el proyecto
- Cumplimiento de ordenamientos ambientales en bien de la sociedad y del Desarrollo turístico, reduciendo, mitigando y compensando los impactos ambientales y con su integración a la oferta turística se da cumplimiento a los ordenamientos Federales, Estatales y Municipales participando en la consolidación de las Bahías de Huatulco como centro turístico de primer nivel, se prevé que en su proceso generará numerosos empleos temporales y al concluirse empleos fijos, derrama económica por consumo de insumos diversos, mejorando la economía local, que contara con otra fuente de ingresos que propicien una mejor calidad de vida en la localidad y en la región.

CAPITULO V

Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales

INDICE

V.1 Técnicas para evaluar los impactos ambientales

V.1.2. Lista indicativa de indicadores de impacto.

V.1.3. Criterios y metodologías de evaluación.

V.1.3.1. Criterios.

V.1.3.2. Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada.

V.2 Estimación cualitativa y cuantitativa de los impactos ambientales generados

V.3 Justificación de la metodología seleccionada.

V.4 Matrices de evaluación de impactos

V.1 Técnicas para evaluar los impactos ambientales

La evaluación de impactos y mitigación es la parte central de la MIA, donde los criterios y las metodologías de evaluación del impacto ambiental pueden definirse como aquellos que permiten valorar el impacto un proyecto sobre el medio ambiente, existiendo una gran diversidad de metodologías de evaluación, que van desde las más simples, donde no se pretende evaluar numéricamente el impacto global que se produce, sino exponer los principales impactos, a aquellas más complejas en las que a través de diferentes procesos de ponderación, se intenta dar una visión global de la magnitud del impacto.

La selección de la metodología para la evaluación de los impactos ambientales, deberá de considerar las características del proyecto, el tipo de información que se empleará y las técnicas de identificación de los impactos ambientales para cada una de las etapas del proyecto, evaluando su importancia sobre los componentes ambientales representados en el Sistema Ambiental vinculándolos con las distintas actividades del proyecto.

Detectamos las interacciones entre actividades del proyecto y los componentes ambientales, donde cada interacción condujo a determinar los posibles impactos ambientales significativos, a fin de proponer las medidas más adecuadas a implementar, de mitigación, de compensación o de restauración que para cada impacto proceda.

Los pasos clave para realizar la evaluación de impactos son:

1. Evaluación detallada de los impactos en las distintas etapas del proyecto, sobre el medio ambiente, sistemas socioeconómicos.

2. Consolidación de la lista de los impactos a los grupos que son de naturaleza similar para hacer el análisis de impactos más fácil de entender, integrándolos a las matrices diseñadas para evaluarlos.

V.1.2. Lista indicativa de indicadores de impacto.
A continuación se presenta el listado de indicadores, especificando sus condiciones y las razones por la cuales se han tomado en cuenta para este proyecto

Indicadores utilizados en la evaluación de impactos

Indicadores	Especificaciones	Actividad que ocasiona el impacto
Ecosistema. La vegetación forestal será removida parcialmente para dar paso al proyecto de edificación del complejo Villas Parador, dicha remoción parcial incluye también el suelo orgánico que la sustenta, ya que para dar estabilidad y seguridad estructural a los diversos componentes del proyecto, estos deberán desplantarse en terreno "sano" a fin de evitar daños por fracturas o asentamientos que ocurran a causa de un suelo sin la adecuada capacidad de soporte. Al removerse la vegetación, por consecuencia inmediata la fauna será ahuyentada del lugar, a causa de la presencia humana o los trabajos de ahuyentamiento, rescate y reubicación que para tal fin se emprendan. La construcción mediante pilares de concreto, similares a un palafito, permitirá la regeneración de vegetación bajo las plataformas de construcción, permitiendo la recuperación parcial del ecosistema	Flora: aplicación de la NOM-059-SEMARNAT-2010 Esta Norma tiene por objeto identificar las especies o poblaciones de flora y fauna silvestres en riesgo en la República Mexicana y es de observancia obligatoria en todo el Territorio Nacional. Fauna: aplicación de la NOM-059-SEMARNAT-2010 Esta Norma tiene por objeto identificar las especies o poblaciones de flora y fauna silvestres en riesgo en la República Mexicana y es de observancia obligatoria en todo el Territorio Nacional. Aplicación de la NOM-022-SEMARNAT-2003 Esta norma establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar Ley General de Vida Silvestre Su objeto es establecer la conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre y su hábitat en el territorio de la República Mexicana y en las zonas en donde la Nación ejerce su jurisdicción.	Remoción parcial de la vegetación forestal, específicamente en las zonas de desplante de cada villa, sendero, andador o área pública Remoción del suelo orgánico en las zonas determinadas por el proyecto Ahuyentamiento natural de la fauna nativa causado por la presencia humana Ahuyentamiento provocado por especialistas en manejo de fauna para propiciar su alejamiento del sitio, complementado con rescate profesional de mamíferos, reptiles, aves, nidos, etc., y su adecuada reubicación en sitios con características similares a su ubicación original
Emisiones a la atmosfera Polvo: Dispersión por operación de maquinaria, tránsito de vehículos y viento Humo: Dispersión por operación de los motores de la maquinaria que se use en el proyecto Ruido: Producido por presencia humana y operación de maquinaria.	Partículas suspendidas - polvo Emisiones a la atmosfera – humo Norma Oficial Mexicana 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 Norma Oficial Mexicana NOM-042-SEMARNAT-2003, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos totales o no metano, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno y partículas provenientes del escape de los vehículos automotores nuevos cuyo peso bruto vehicular no exceda los 3,857 kilogramos, que usan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural y diésel, así como de las emisiones de hidrocarburos evaporativos provenientes del sistema de combustible de dichos vehículos Norma Oficial Mexicana NOM-045-SEMARNAT-1996: que establece los niveles máximos permisibles de opacidad de humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diésel o mezclas que incluyan diésel como combustible. Norma Oficial Mexicana NOM-011-STPS-2001, que establece las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido que por sus características, niveles y tiempo de acción, pueda alterar la salud de los trabajadores; los niveles máximos y los tiempos máximos permisibles de exposición por jornada de trabajo, su correlación y la implementación de un programa de conservación de la audición.	Despalme: su ejecución produce ruido, humo y dispersión de polvo Excavaciones para capas o en cortes, empleando retroexcavadora, su ejecución produce ruido, humo y dispersión de polvo Rellenos, su ejecución produce ruido, humo y dispersión de polvo Operación de vehículos de transporte de material (camión volteo): producen ruido y emiten polvo y gases a la atmosfera Empleo de revolvedoras: producen ruido y emiten gases a la atmosfera Utilización de herramienta de construcción que son generadoras de ruido
Agua Calidad del agua	Agua Superficial Contaminación de corrientes, escurrimientos o aguas marinas.	La remoción de vegetación y cubierta orgánica del suelo en los sitios donde se realicen los trabajos reduce la infiltración de agua al subsuelo, sin

Infiltración	nom-001-semarnat-1996, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en cuerpos receptores propiedad de la nación y su proyecto de modificación de la norma oficial mexicana proy-nom-001-semarnat-2017 Descargas de aguas residuales 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. NOM-127-SSA1-1994. Esta Norma Oficial Mexicana establece los límites permisibles de calidad y los tratamientos de potabilización del agua para uso y consumo humano que debe cumplir los sistemas de abastecimiento públicos y privados o cualquier persona física o moral que la distribuya, en todo el territorio nacional.	embargo la construcción de edificaciones considera la captación de agua pluvial para conducirla al suelo bajo cada palafito, infiltrándola al subsuelo La realización de cortes y terraplenes modifica los patrones de escurrimiento superficial La limpieza y desazolve del cauce natural dentro del predio y del paso pluvial existente bajo la vialidad (alcantarilla), propicia un escurrimiento más limpio y de mayor volumen hacia esa misma cuenca Las superficies que se mantengan en estado natural captaran el agua de lluvia infiltrándola al subsuelo Los trabajadores y los procesos de obra requieren agua potable en todas las etapas del proyecto Las necesidades fisiológicas de los trabajadores genera aguas residuales en todas las etapas del proyecto La operación del proyecto terminado impacta en las reservas y provisiones de agua potable del Sector Mirador Chahue
Suelo Características físico químicas Geoformas	Calidad NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012. Establece los límites máximos permisibles de los hidrocarburos en suelos y los lineamientos para el muestreo en la caracterización y especificaciones para la remediación	La realización de cortes produce materiales suelos susceptibles de arrastre eólico o pluvial Se requerirán volúmenes de grava y arena para los distintos procesos de obra, tanto para los elaborados dentro de ella como los obtenidos por proveedores externos (concreto premezclado) Todos los procesos de obra son generadores de residuos (escombro, basura inorgánica) La realización de los trabajos y el consumo de alimentos de los trabajadores en la etapa de construcción, producen residuos de obra y de carácter urbano. La presencia de maquinaria y equipos menores provoca la posibilidad de derrames accidentales de combustibles o lubricantes que afecten el suelo
Factores estéticos	Paisaje	La remoción de la vegetación y la ejecución de obras altera la imagen de un sitio, natural cubierto de vegetación que lo rodea, afectando la percepción del usuario y del no usuario del proyecto. Las actividades de construcción, la presencia humana y edificaciones en proceso contribuyen al efecto negativo temporal del paisaje
Socioeconomico	Empleo NOM-001-STPS-1993, relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los edificios, locales, instalaciones y áreas de los centros de trabajo. NOM-004-STPS-1999, sistemas de protección y dispositivos de seguridad en la maquinaria y equipo que se utilice en los centros de trabajo NOM-017-STPS-1993 establece los requisitos para la selección, uso y manejo de equipo de protección personal, para proteger a los trabajadores de los agentes del medio ambiente de trabajo que puedan dañar su salud.	Se genera empleo en todas las etapas de proyecto. durante la etapa de construcción en un periodo de 30 meses, generando ingresos por salarios y activando la economía regional y el consumo local, con la activación económica para proveedores de materiales e insumos diversos en todos los rubros de la construcción, de alimentos y servicios en general. La obra terminada proporciona el objetivo final de albergar a sus propietarios en un sitio confortable y en las condiciones de Desarrollo urbano previstas para el Lugar.

V.1.3. Criterios y metodologías de evaluación.
Los criterios que se utilizaron para la evaluación de los impactos ambientales nos permiten conocer el valor y la importancia de los mismos, mientras que la metodología nos indica el impacto global del proyecto.

V.1.3.1. Criterios.
Para la evaluación de los impactos ambientales se utilizaron los siguientes criterios:

- Magnitud: Se refiere al grado de afectación del impacto
- Naturaleza: Si será benéfico (+) o adverso (-)

V.1.3.2. Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada.
Matriz de Leopold (1971):

1. Esta matriz se basa en la técnica de listado simple, para ello se realiza una identificación general de los impactos esperados del proyecto de acuerdo con los factores ambientales involucrados y con las actividades que se desarrollaran durante la ejecución de la obra, las cuales se mencionan y describen en la tabla siguiente:

Actividades generadoras de impacto ambiental

Actividades preliminares
Etapa de Preparación del sitio
Trabajos de topografía para identificar límites y colindancias, trazo y nivelación Rescate y reubicación de flora y fauna siguiendo los procedimientos técnicos más adecuados y con la participación de personal técnico especializado en la materia, empleando métodos y técnicas aceptadas para esta actividad Derribo de especies arbustivas y arbóreas (vegetación en general) en los sitios determinados por el proyecto, empleando equipo menor como son hachas, machetes y motosierras de cadena, empleando una técnica direccional para evitar daños a masa forestal que se ubique fuera de las superficies determinadas en el proyecto. Despalme en los sitios determinados por el proyecto, eliminando raíces o tocones de los arbustos o árboles derribados
Construcción
Movimiento de tierras
Cortes y terracerías Esta actividad se realiza empleando según sea el caso maquinaria sobre neumáticos (retroexcavadoras). En el caso que nos ocupa, los cortes serán mínimos y se realizarán dentro del predio lo que evitara utilizar bancos de préstamo externos
Compactación Es el procedimiento de aplicar energía para nivelar el suelo suelto a fin de eliminar espacios vacíos, aumentando con esto su densidad y en consecuencia,

su capacidad de soporte y estabilidad, su objetivo es el mejoramiento de las propiedades mecánicas del suelo

Excavaciones

Se utilizará principalmente una retroexcavadora y mano de obra en excavaciones pequeñas o afines de cepas, el material desalojado será depositado a un costado de la excavación y generalmente se utilizará como relleno de la cepa una vez construido el cimiento.

Etapa de construcción

Subestructura

Cimentación de edificaciones

Dentro del proyecto se tienen contemplados sistemas de cimentación combinando zapatas corridas de concreto reforzado y losas de cimentación desplantadas sobre postes de concreto hincado en el suelo (similares a palafitos), estos elementos estructurales estarán calculados y diseñados por especialistas estructurales y validados por un perito director responsable de obra.

Para esta actividad constructiva, se utilizará mano de obra especializada en albañilería y materiales tales como cemento, grava, arena, concreto premezclado, varilla de diferentes diámetros, alambrón, alambre clavos, agua limpia, madera industrializada para cimbra y equipos de motores pequeños como revolvedoras y vibradores de chicote.

Superestructura

Edificación

La edificación como componente principal del proyecto, se refiere a la construcción de edificios, estructuras e inmuebles para el uso o resguardo del ser humano, el ejemplo de edificación más evidente es de las viviendas, departamentos o las casas en las que habitamos. Una de las características básicas de la edificación es que es un elemento artificial que se integra a un determinado espacio, siendo siempre producto de la inventiva y de la ejecución humana, requieren un complejo sistema de planificación, diseño y ejecución, necesitándose invertir cierta cantidad de tiempo, capital y material en su realización (cantidades que varían de acuerdo a la complejidad de la edificación), así como diverso será el método o procedimiento constructivo de cada edificación, que dependerá de las características del terreno, del clima, de lo alejado de los suministros y muchas variables más que en cada obra. En el caso de este proyecto existe una villa tipo que se replicara 13 veces tanto en diseño como en medidas.

Para esta actividad constructiva, se utilizará mano de obra especializada en albañilería en sus distintas ramas como son tabiqueros, fierreros, carpinteros de obra negra, plomeros, electricistas y ayudantes en general. Los materiales serán los básicos de cualquier edificación como son: cemento, grava, arena, concreto premezclado, varilla de diferentes diámetros, alambrón, alambre clavos, agua limpia, madera industrializada para cimbra, tubería de distintos materiales y diámetros, así como equipos diversos como, equipos de motores pequeños

como revolvedoras y vibradores de chicote, herramientas eléctricas como taladros, esmeriladoras, cortadoras de varilla, etc.

Acabados interiores y exteriores

Se conoce como acabados en edificación, revestimientos o recubrimientos a todos aquellos materiales que se colocan sobre una superficie de obra negra, para darle terminación a las obras, quedando ésta con un aspecto habitable al gusto y necesidad del propietario, es decir son los materiales finales en muchos casos costosos, que se colocan sobre pisos, muros, plafones, azoteas, obras exteriores o en huecos y vanos de una construcción algunos acabados en una construcción serían los pisos, ventanas, puertas, pintura y enyesado de paredes, las instalaciones las realizan especialistas en cada trabajo, empleando herramienta o equipo especializado.

Instalaciones internas de servicios

Son todos aquellos sistemas, equipos, dispositivos, tecnologías, eco-tecnologías, que se implementan para complementar el funcionamiento total de una edificación y vienen a satisfacer necesidades de: telefonía, intercomunicaciones, refrigeración, confort, funcionalidad, seguridad, de cuestiones de emergencia, riego y que pueden ser los siguientes:

Instalación hidráulica: se refiere a las tuberías que suministran agua potable a los servicios de la propiedad para su uso sanitario, de lavado, de cocina o de limpieza.

Drenaje sanitario: son las tuberías que desalojan las aguas servidas o residuales de la propiedad, podemos hablar del drenaje interno del departamento y del edificio así como del colector central que recibe las descargas particulares y las traslada a la descarga sanitaria del predio que a su vez la conducirá a la planta de tratamiento de aguas residuales.

Drenaje pluvial: son las tuberías donde se capta la precipitación pluvial, ya sea en las azoteas o cubiertas de las estructuras o en los colectores que las reciben para su descarga al sitio de destino final; es importante mencionar que el drenaje sanitario y el drenaje pluvial en este proyecto en particular no se mezclan y fluirán en tuberías independientes, el drenaje pluvial se conducirá directamente al cauce natural.

Instalación eléctrica: al igual que en los párrafos anteriores, tendremos las instalaciones eléctricas generales, que llevaran los cables y equipamiento eléctrico desde la calle hasta las propiedades particulares o habitables que requieran energía para su funcionamiento.

Telefonía y televisión: es el cableado a través de ductos para estos servicios

Introducción de servicios públicos

Consisten en las obras o conjunto de trabajos que complementan o dan servicio a la edificación principal y que consisten en tuberías o mangueras que se instalan generalmente bajo tierra, generalmente conectan para su abasto o desalojo con la vialidad principal del sector, denominándose:

- Toma - a la tubería de abasto de agua,
- Descarga - al sitio donde se desalojan las aguas residuales o pluviales,

• Mufa o registro - donde se conectan los servicios eléctricos o telefónicos.
Obras exteriores
Consisten en las obras o conjunto de trabajos que complementan o dan servicio a la edificación principal y que se realizan fuera de las villas para complementar y mejorar su funcionamiento, ya sea con fines de protección y/o decoración que pueden ser instalación de servicios, andadores, jardineras, albercas, que no resguardan al ser humano, pero son necesarias para el funcionamiento del proyecto o en el caso del sector turismo para el goce o disfrute del tiempo libre La ejecución de estos trabajos, implica la cercana terminación de la obra y la pronta puesta en operación del proyecto, lo que conlleva a la contratación de personal de planta para el mantenimiento y operación del inmueble y sus instalaciones operativas.
Reforestación
Reforestación por compensación: Esta actividad se llevará de común acuerdo con el Comisariado de Bienes comunales, quienes aportaran un sitio adecuado para reforestar, en una superficie del doble a la afectada con la obra, entendiendo reforestación a la siembra o plantación de especies nativas diversas, siempre similares al entorno donde se realice el trabajo Reforestación para restauración del ecosistema local: ser llevara a cabo en el propio terreno del proyecto, específicamente en las zonas que se observen dañadas o faltas de vegetación a causa del transito peatonal hacia la playa

Operación	Operación de villas, alberca y senderos.
Mantenimiento	Pintura, impermeabilización, rehabilitación y reparación de tuberías, de bombas hidráulicas, etc.

La información anterior se ha integrado mediante la aplicación de listas de chequeo simples para su evaluación aplicando un ejercicio matricial del tipo Leopold, se cruzaron las características del proyecto en sus etapas de desarrollo contra los factores que definen el medio natural y socioeconómico, identificando los principales efectos que el proyecto obra sobre el ambiente. La ponderación de los impactos ambientales identificados permite jerarquizar las afectaciones o impactos a fin de establecer y determinar las medidas preventivas, de mitigación de conservación o de restauración aplicables.

V.2 Estimación cualitativa y cuantitativa de los impactos ambientales generados

Durante el estudio de campo se identificaron diversos impactos ambientales que serán generados durante el desarrollo del proyecto, los cuales fueron calificados de acuerdo a su carácter como adversos o benéficos. El impacto ambiental de carácter benéfico se considera cuando los efectos producidos ocasionan cambios positivos sobre los atributos o características ambientales, en cambio cuando se provocan alteraciones que rompen el equilibrio de las condiciones ambientales se considera como carácter adverso.

Otro parámetro caracterizado fue la duración del impacto (criterio básico) en la permanencia o temporalidad de éste. Para definir la extensión (criterio básico), se categorizaron en escala local o regional. La relevancia del impacto se evaluó bajo el criterio básico de magnitud, con los criterios complementarios se evaluó la sinergia, acumulación y controversia.

Caracterización de los impactos ambientales

Los componentes ambientales que pueden verse afectados durante la ejecución del proyecto son los siguientes: Agua, Aire, Flora, Fauna, Suelo, Ruido, Paisaje así como los factores Socioeconómicos, a continuación analizaremos cada uno de ellos:

Factores ambientales y socioeconómicos considerados
para la identificación de impactos ambientales

Factores ambientales	Definición
Agua	Afectaciones a la disponibilidad del agua potable, a los mantos freáticos, generación de agua residual
Aire	Acciones para cumplir con los criterios de calidad atmosférica, según la NOM-041-SEMARNAT-2006 y la NOM-045-SEMARNAT-2006.
Ruido	Afectaciones sonoras con las actividades de construcción, operación y mantenimiento
Flora	Vegetación clasificada como selva baja caducifolia característica de ecosistemas costeros, en la superficie del proyecto y su clasificación de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2001
Fauna	La fauna localizada en el área del proyecto que sufre desplazamiento durante las diferentes etapas de funcionamiento de la obra en la que se incluyen anfibios, reptiles, mamíferos y aves y su clasificación de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2001
Suelo	Características físicas actuales que presenta el suelo donde se desplantara el proyecto
Paisaje	Estado que guarda el escenario natural actual en relación a la condición propuesta, al cambio de uso de suelo y su proyección después de la obra.
Generación de empleo	Beneficios que durante las diferentes etapas del proyecto se generarán de forma directa para habitantes de la localidad.
Calidad de vida de los habitantes	Beneficios directos que recibirán los propietarios de la propiedad una vez concluida.

Las matrices con la interacción entre cada una de las actividades que integran el proyecto y los factores ambientales que lo componen, califican a cada una de las interacciones con los valores definidos en el siguiente cuadro, tomando en consideración las estimaciones del impacto y su significancia en el contexto ambiental de la zona de estudio, así como su vinculación con las tendencias de deterioro o conservación en la zona.

Criterios de clasificación y sus características

Criterios de Clasificación	Clases
Carácter	Positivos (+): Son aquellos que significan beneficios ambientales. Negativos (-): Son aquellos que causan daño o deterioro de componentes o del ambiente global.
Intensidad (I)	Alta (3): Es aquel impacto que representa un grado alto de incidencia de la acción sobre el factor en el ámbito específico en que actúa. Media (2): Es aquel impacto que representa un grado medio de incidencia de la acción sobre el factor ambiental. Baja (1): Es aquel impacto que representa un grado bajo de incidencia de la acción sobre el factor en el ámbito especifico en que actúa.
Extensión (EX)	Localizado (2): Cuando el impacto se produce en un área o sector limitado Extensivo (4): Cuando el impacto se produce en un área o sector Extenso
Momento (MO)	Próximo (4): Cuando el impacto se presenta al momento de la acción sobre el factor en el ámbito en que actúa Alejado (2): Cuando el impacto se presenta después de haber realizado la acción sobre el factor en el ámbito en que actúa.
Persistencia (PE)	Fugaz (1): Aquel que supone una alteración no permanente en un tiempo menor a un año. Temporal (2): Aquel que supone una alteración no permanente en el tiempo, con un plazo de manifestación que puede determinarse y que por lo general es corto. Permanente (4): Aquel que supone una alteración indefinida en el Tiempo
Reversibilidad (RV)	Reversible (2): Ocurre cuando la alteración causada puede ser asimilada por el entorno. Irreversible (4): Aquel cuyo efecto supone la imposibilidad externa de retornar por medio naturales a la situación existente antes de de que se ejecutara la acción.
Acciones y/o Alteraciones (AC)	Simple (1): Aquel cuyo impacto se manifiesta sobre un solo componente ambiental, o cuyo modo de acción es individualizado, sin consecuencias en la inducción de

	nuevas alteraciones, ni en la de su acumulación ni en la de su sinergia. Acumulativos (3): Son aquellos resultantes del impacto incrementado de la acción propuesta sobre algún recurso común cuando se añade a acciones pasadas, presentes y razonablemente esperadas en el futuro. Sinérgicos (6): Son aquellos que se producen cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varios agentes, supone una incidencia ambiental que el efecto suma de las incidencias individuales, contempladas aisladamente. Asimismo, se incluye en este tipo, aquel efecto cuyo modo de acción induce en el tiempo la aparición de otros nuevos
Efecto (EF)	Directo (4): Cuando el atributo ambiental o recurso afectado recibe el impacto de las actividades de construcción u operación del proyecto sin la participación de factores externos. Indirecto (2): Cuando el atributo ambiental o recurso afectado puede recibir el impacto de otra variable afectada y no directamente de alguna actividad de construcción u operación del proyecto.
Nivel del Impacto (NI)	Compatible (1): Este se define como la carencia de impacto o la recuperación inmediata del factor ambiental tras el cese de la actividad. Para este caso no se necesitan medidas de mitigación. Moderado (4): Tratándose de impactos adversos, estos se dan cuando la recuperación de las condiciones iniciales requiere de cierto tiempo. Se precisan medidas de mitigación que aceleren la recuperación de los parámetros ambientales afectados. Severo (6): Estos son aquellos cuya magnitud del impacto exige, para la recuperación de las condiciones del medio, la implantación de medidas de mitigación. La recuperación, aún con estas medidas, es a largo plazo. Crítico (8): Es cuando la magnitud del impacto es superior al umbral aceptable. En este caso se produce una pérdida permanente de la calidad de las condiciones ambientales, sin posible recuperación, incluso con la adopción de medidas de mitigación.
Recuperabilidad (MC)	Mitigable (4): Cuando los efectos del impacto pueden ser minimizados, revertidos o anulados con la implementación de medidas de mitigación o corrección. No mitigable (8): Cuando los efectos del impacto no pueden ser minimizados, revertidos o anulados con la implementación de medidas de mitigación o corrección

V.3 Justificación de la metodología seleccionada.

La metodología utilizada consiste en una doble evaluación del efecto de la actividad sobre los componentes ambientales, ya que primero se realiza la construcción de una matriz de probables interacciones entre actividades del proyecto y los factores ambientales, luego se realiza una evaluación o calificación de las interacciones identificadas con los criterios de intensidad o magnitud y temporalidad.

De la matriz de identificación de interacciones potenciales, se tiene que para evaluar los posibles impactos que originan las actividades del proyecto se confrontan con los componentes ambientales del recurso o del ambiente por medio de una matriz para luego valorar los efectos de las actividades sobre las características medioambientales y se establece una sumatoria de las unidades con que fueron evaluados los efectos generados, para cada uno de los factores ambientales, y posteriormente una sumatoria general para cada actividad.

La matriz de Leopold es una manera simple de resumir y jerarquizar los impactos ambientales, y concentrar el esfuerzo en aquéllos que se consideren mayores, la ventaja de la matriz es su recordatorio de toda la gama de acciones, factores, e impactos. En la medida de lo posible, la asignación de magnitud debe basarse en información de hecho, sin embargo, la asignación de importancia puede dejar cierto margen para la opinión subjetiva del evaluador, esta separación explícita de hecho y opinión es una ventaja de esta metodología.

A continuación se presenta la descripción de las interacciones entre las obras y actividades y los efectos o impactos que fueron identificadas en el medio ambiente durante las diferentes etapas del proyecto

Etapa de Preparación del sitio

Actividades de rescate de flora y fauna

Esta actividad causará impactos sobre los componentes flora, fauna y aspectos sociales

Flora: El rescate de la flora es una estrategia que busca mitigar los impactos negativos que se producen en el ecosistema con la finalidad de extraer manualmente y con precaución tanto individuos en sus distintas etapas de crecimiento, como semillas a fin de conservar y mantener flora nativa para su posterior reubicación en sitios con características semejantes a donde fueron extraídas y al mismo tiempo detectar especies vulnerables o bajo Norma que deban tener un tratamiento especial e implementar posterior siembra con monitoreo y seguimiento a largo plazo, contando con profesionales calificados en biología y manejo de ecosistemas, preparando previamente un espacio adecuado para el almacenamiento de los individuos rescatados, donde se tenga sombra parcial y agua suficiente para riego, en espera del momento adecuado para su siembra final.

Fauna: Estas acciones deberán considerar ahuyentamiento, rescate, reubicación y monitoreo de fauna silvestre que se encuentre en el área de proyecto para asegurar la protección y conservación de los ejemplares y evitar su aprovechamiento, explotación o daño, para asegurar que no haya ejemplares que puedan verse afectados por el uso de maquinaria, equipo y vehículos en el desarrollo de las obras y actividades, con especial énfasis en las especies que se encuentren dentro de las categorías de Riesgo, considerando para las especies de rápido desplazamiento o alta movilidad la reproducción de sonidos de maquinaria o depredadores y recorrido de frentes de trabajo, teniendo en cuenta la existencia de vías de comunicación con flujo vehicular alto y medio para definir la aplicación de un ahuyentamiento direccionado que permita reducir las probabilidades de atropello de fauna al alejarse; y para los ejemplares de lento desplazamiento o que tengan una baja o limitada movilidad emplear técnicas para su captura, traslado, manejo y reubicación que permitan mantener la integridad física del ejemplar y reducir el estrés.

Aspectos sociales: El trabajo es la principal fuente de ingresos para la mayoría de las personas, que permite cubrir las necesidades básicas, como alimentación, vivienda y educación y contribuye a la productividad económica de la localidad, ya que las personas generan bienes y servicios que son necesarios para el funcionamiento de la sociedad.

El trabajo tiene un impacto significativo en el individuo, un empleo satisfactorio y gratificante puede aumentar la motivación y el compromiso de los empleados, lo que a su vez se traduce en un mejor desempeño laboral, sentirse valorado y reconocido en el trabajo es fundamental para el bienestar emocional y la satisfacción personal. Una vez implementado el proyecto, existirán empleos

temporales en las primeras etapas del proyecto y definitivos para la operación del mismo

Derribo de la vegetación

Esta actividad causará impactos sobre los componentes aire, suelo, agua, flora, fauna paisaje y aspectos sociales

Aire: este componente se verá afectado ya que en los trabajos de derribo de árboles, se emplearán hachas, machetes, motosierras, que alteran el confort sonoro del sitio.

Flora: esta actividad es una de las de mayor impacto en la ejecución del proyecto, ya que eliminara puntualmente la vegetación original en los sitios destinados y autorizados al proyecto

Fauna: durante esta actividad se tendrá oportunidad para detectar fauna de movimiento lento para rescatarla y reubicarla evitándole daños, teniendo especial cuidado en caso de detectar especies vulnerables o bajo Norma que deban tener un tratamiento especial

Agua: los indicadores de este componente se ven afectados ya que al desaparecer parcialmente la cobertura vegetal, se tendrá cambio en el sentido de los escurrimientos debiendo en todos los casos orientarlos hacia el cauce natural

Suelo: al quedar parcialmente el suelo desprovisto de la cubierta vegetal**,** queda expuesto al intemperismo eólico y pluvial y por otra parte una mala disposición de los residuos generados puede afectar las características físicas y químicas del suelo.

Paisaje: esta actividad tiene alto impacto en el proceso de la obra ya que tiene por consecuencia un cambio del paisaje natural, alterando con ello el valor estético de la zona, con un aspecto negativo en tanto no se concluya la obra y se integre al paisaje arquitectónico urbano.

Socioeconómico: existe oferta de empleo para los procesos de esta actividad

Despalme

Esta actividad causará impactos sobre los componentes aire, flora, fauna, agua, suelo, paisaje y aspectos sociales)

Aire: para este componente se verán afectados tanto la calidad del aire como el confort sonoro

Suelo: se elimina parcial y puntualmente en los sitios definidos por el proyecto, el suelo que cubre superficialmente el terreno, para desplantar en suelo sano que garantice la estabilidad e integridad de las estructuras, haciéndose notar que se

pretende la menor afectación y ocupación del suelo al desplantar en postes para edificaciones tipo palafito, manteniendo bajo la losa de cimentación el suelo natural que permitirá regenerar vegetación en esos sitios.
El material removido deberá retirarse del sitio para su disposición final para evitar arrastre o azolves.

Vegetación: la vegetación nativa ha sido eliminada en los sitios definidos por el proyecto y eventualmente podrá crecer vegetación rastrera que cubra el suelo; esta última principalmente bajo las villas

Fauna: el sitio al existir presencia humana se torna inhóspito para todo tipo de fauna y eventualmente riesgoso por su fácil exposición a depredadores domésticos como gatos y perros.

Agua: los indicadores de este componente se ven afectados ya que al desaparecer parcialmente la cobertura vegetal, se tendrá cambio en el sentido de los escurrimientos debiendo en todos los casos orientarlos hacia el cauce natural

Paisaje: esta actividad tiene alto impacto en el proceso de la obra ya que en tanto no se concluya la obra y se integre al paisaje arquitectónico urbano su aspecto será negativo.

Socioeconómico: existe oferta de trabajo y ocupación de maquinaria para todos los procesos de esta actividad.

Etapa de Construcción

Movimiento de tierras

Cortes

Aire: para este componente se verán afectados tanto la calidad del aire como el confort sonoro ya que para la ejecución de estos trabajos se emplearán retroexcavadoras, que producen ruido de intensidad media en su operación; de igual manera el mismo proceso y circulación de vehículos provoca dispersión de polvos al aire.

Flora: la vegetación nativa ha sido parcialmente eliminada y eventualmente podrá crecer maleza oportunista, con vegetación rastrera que cubra el suelo impidiendo el desarrollo del ecosistema original, se deberán implementar medidas para evitar daños en la superficie del proyecto Villas Paradise colindante destinada a reserva

Fauna: el sitio al existir presencia humana se torna inhóspito para todo tipo de fauna y eventualmente riesgoso por su fácil exposición a depredadores domésticos como gatos y perros.

Agua: los indicadores de este componente se ven afectados ya que al desaparecer parcialmente la cobertura vegetal, se tendrá cambio en el sentido de los

escurrimientos debiendo en todos los casos orientarlos hacia el cauce natural, la presencia de trabajadores genera aguas residuales.

Suelo: se nivela el suelo por proceso mecánicos, principalmente en andadores y senderos, el retiro de este suelo modifica de manera definitiva la morfología y las características físicas y químicas del suelo.

Paisaje: esta actividad tiene alto impacto en el proceso de la obra ya que en tanto no se concluya la obra y se integre al paisaje arquitectónico urbano su aspecto será negativo por la ejecución propia de los trabajos al observarse suelo desnudo y tránsito de maquinaria.

Socioeconómico: existe oferta de trabajo y ocupación de maquinaria para todos los procesos de esta actividad.

.

Excavaciones

Esta actividad causará impactos sobre los componentes aire, fauna, agua, suelo, paisaje y aspectos sociales

Aire: para este componente se verán afectados tanto la calidad del aire como el confort sonoro ya que para la ejecución de estos trabajos se emplearán maquinaria menor como retroexcavadoras

Suelo: se modifica la estructura del suelo, al excavar zanjas para alojar las zapatas, hincado de postes o pilotes y losas de cimentación voladas, que forman la infraestructura de las villas.

Se tiene generación de residuos sólidos producidos por la construcción, principalmente bolsas de cemento y pedazos de madera, así como residuos urbanos generados por los trabajadores, principalmente bolsas, papeles, envases y alimentos

Fauna: el sitio al quedar expuesto al sol y con cobertura, se torna inhóspito para todo tipo de fauna y eventualmente riesgoso por su fácil exposición a depredadores domésticos como gatos y perros, las excavaciones se convierten en barrera o trampa para fauna pequeña, insectos y especies rastreras.

Agua: la excavación tiene por resultado material suelto depositado a los costados, mismo que puede ser arrastrado por una precipitación pluvial imprevista o trabajos mal planeados en sus tiempos de ejecución.

Paisaje: esta actividad tiene impacto visual negativo en tanto no se concluya la obra y se integre al paisaje arquitectónico urbano.

Aspectos sociales: existe oferta de empleo y compra de insumos y servicios para todos los procesos de esta actividad.

Senderos vehiculares y andadores

Esta actividad causará impactos sobre los componentes aire, fauna, agua, suelo, paisaje y aspectos sociales

Aire: para este componente se afecta tanto la calidad del aire como el confort sonoro ya que se emplearán revolvedoras, herramienta menor y mano de obra que producen en conjunto ruido, humo y polvo en su movimiento

Fauna: la presencia de fauna es latente en los alrededores, por lo tanto siempre será factible que fauna menor se acerque en busca de alimento y pueda sufrir daño o atropellamiento

Agua: se espera una alta infiltración al subsuelo ya que los senderos y andadores serán construidos sobre pilotes con cubiertas filtrantes a base de rejillas o huellas para peatones con separaciones tales que permitan la infiltración.

En esta etapa se incrementa la presencia humana que requiere agua potable para consumo y utilizan sanitarios para sus necesidades fisiológicas

Suelo: se cubren parcialmente las superficies destinadas a la circulación de vehículos ligeros (eléctricos) y tránsito peatonal, se tiene generación de residuos sólidos producidos por la construcción, entre otros ferrosos, bolsas de cemento y pedazos de madera, así como residuos urbanos generados por los trabajadores, principalmente bolsas, papeles, envases y alimentos

Paisaje: el paisaje natural mantiene un aspecto negativo (obra en construcción).

Aspectos sociales: existe incremento en la oferta de empleo en obra, compra de insumos y servicios para todos los procesos de esta actividad.

Introducción de servicios

Esta actividad causará impactos sobre los componentes aire, fauna, agua, suelo, paisaje y aspectos sociales

Aire: se realizaran excavaciones en zanjas de distinto ancho y profundidad para introducir las tuberías de agua, drenaje, energía eléctrica y telefonía; en este componente se verán afectados tanto la calidad del aire como el confort sonoro ya que para la ejecución de estos trabajos se emplearán retroexcavadoras, herramienta menor y el trabajo de obreros, que en conjunto producen ruido durante toda la jornada; de igual manera el proceso de elaboración de mezclas y los motores de vehículos y equipo producen polvos que se escapan al aire.

Fauna: la presencia de fauna es latente en los alrededores, por lo tanto siempre será factible que fauna menor se acerque en busca de alimento y las cepas y excavaciones los ponen en riesgo de atrapamiento o accidente

Agua: el material suelto producto de la excavación depositado al lado de las cepas puede ser arrastrado por una precipitación pluvial imprevista, con arrastres indeseados al sistema pluvial

Suelo:
Se tiene generación de residuos sólidos producidos por la construcción, bolsas de cemento, pedazos de madera y sobrantes de tubería así como residuos urbanos generados por los trabajadores, principalmente bolsas, papeles, envases y alimentos

Paisaje: el paisaje natural continúa modificándose y manteniendo un aspecto negativo (obra en construcción).

Aspectos sociales: existe oferta de empleo en obra, compra de insumos y servicios para todos los procesos de esta actividad.

Edificación
Esta actividad causará impactos sobre los componentes aire, fauna, agua, suelo, paisaje y aspectos sociales

Aire: para este componente se verán afectados tanto la calidad del aire como el confort sonoro ya que para la ejecución de estos trabajos se emplearán vehículos de carga para los suministros, equipo menor, revolvedoras, y mano de obra, que en conjunto producen ruido durante toda la jornada y polvos que se escapan al aire.

Fauna: la presencia de fauna es latente en los alrededores, por lo tanto siempre será factible que fauna menor se acerque en busca de alimento, las construcciones fragmentaran el ecosistema, impidiendo el paso y circulación a la fauna que pueda encontrarse en sitios aledaños.

Agua: en la construcción de las distintas edificaciones se construirán captaciones pluviales que se descargarán limpias al cauce natural dentro del predio.

En esta etapa se tiene presencia humana al emplearse trabajadores de la construcción, se tiene consumo humano de agua potable y se descargan aguas residuales al colector sanitario provenientes de los sanitarios de obra, modificando con esto la calidad y características físico químicas del agua potable obtenida de la red de abasto.

Suelo: se cubren las superficies destinadas a la construcción de obras, se tiene generación de residuos sólidos producidos por la construcción, principalmente ferrosos, bolsas de cemento y pedazos de madera, así como residuos urbanos generados por los trabajadores, principalmente bolsas, papeles, envases y alimentos

Paisaje: el paisaje natural mantiene un aspecto negativo (obra en construcción).

Aspectos sociales: existe oferta de empleo en obra, compra de insumos y servicios para todos los procesos de esta actividad.

Acabados:

Esta actividad causará impactos sobre los componentes aire, fauna, agua, suelo, paisaje y aspectos sociales

Aire: para este componente se verán afectados tanto la calidad del aire como el confort sonoro ya que para la ejecución de estos trabajos se emplearán diversos equipos de motor eléctrico sumamente ruidosos, que en sus procesos de trabajo producen polvos diversos

Fauna: los materiales de acabados de obra son generalmente costosos y para su transporte son embalados en empaques de cartón, plástico, madera, cinchos de metal de plástico, lazos, etc., estos empaques pueden resultar trampas mortales para la fauna existente en los alrededores que se acerque en busca de alimento

Agua: En esta etapa se tiene presencia humana significativa al emplearse trabajadores de la construcción en un promedio aproximado de 800 personas; se tiene consumo de agua potable y se descargan aguas negras al colector sanitario provenientes de los sanitarios de obra, modificando con esto la calidad y características físico químicas del agua potable obtenida de la red de abasto.

Suelo: Se tiene generación de residuos sólidos producidos por los trabajos, principalmente escombro, madera, bolsas pedazos de madera, cartón, plástico así como residuos urbanos generados por los trabajadores, principalmente bolsas, papeles, envases y alimentos

Paisaje: en esta etapa el aspecto visual del sitio empieza a cambiar, al aplicarse pintura y acabados exteriores que otorgan un mejor aspecto visual para el observador externo.

Aspectos sociales: existe oferta de empleo para trabajadores de la construcción y especializados en acabados así como la compra de insumos diversos para todos los procesos de esta actividad.

Obras exteriores

Esta actividad causará impactos sobre los componentes aire, flora, fauna, agua, suelo, paisaje y aspectos sociales, ya que con ella se dará fin a la construcción del proyecto, con la construcción de la alberca, asoleaderos, senderos y pasos vehiculares y peatonales y en particular se hace mención de la escalera de acceso a la playa, misma que se pretende construir a un costado, dentro de la propiedad privada cediendo el promovente una fracción de 3 metros de ancho desde la banqueta hasta la ZFMT; en todos los casos, se dejaran pasos para fauna, bajo las villas y las escaleras, que conecten el terreno colindante, con la ZFMT colindante.

Aire: para la ejecución de estos trabajos, ya sea en exteriores como interiores, se empleará herramienta y equipo ligero, que en su utilización produce ruidos y genera polvo

Flora: se integra vegetación forestal rescatada al inicio de la obra con ejemplares sanos para su siembra

Fauna: la reducción de personal de obra, permitirá el acercamiento de fauna menor, reptiles aves e insectos que al encontrar vegetación apreciarán un nuevo nicho donde resguardarse o desarrollarse; las escaleras de acceso a la playa serán de concreto y estarán delimitadas mediante una barda, diseñada con pasos para fauna.

Agua: la vegetación protegida y la limpieza del cauce permitirán la captación y retención de la precipitación pluvial, ayudando a su mantenimiento e infiltración al subsuelo, con efectos a los ecosistemas colindantes (ejemplares de mangle en la ZFMT).

Suelo: se modifica la estructura del suelo, al excavar zanjas o cepas para alojar las tuberías de conducción de agua, o cables, se tiene generación de residuos sólidos producidos por los trabajos, principalmente pedazos de tubo de plástico, mangueras, cable, así como residuos urbanos generados por los trabajadores, principalmente bolsas, papeles, envases y alimentos

Paisaje: la terminación del proyecto con las obras exteriores consigue el embellecimiento del sitio, donde se conjugan los colores y las texturas de los pisos, techos y paredes con la naturaleza de la parte continental combinada con el azul del cielo y el mar, con una oferta visual agradable para el observador externo y un disfrute a los sentidos del usuario del proyecto.

.

Aspectos sociales: existe oferta de empleo para mano de obra especializada, compra de insumos y servicios para todos los procesos de esta actividad.

Etapa de Operación

Esta actividad causará impactos sobre los componentes aire, flora, fauna, suelo, hidrología, paisaje y aspectos sociales

Aire: la afectación es mínima comparable con la etapa de construcción, sin embargo el confort sonoro puede verse alterado eventualmente con trabajos de reparación, además de que la presencia humana y sus costumbres pueden alterarlo.

Flora: se busca la protección de los espacios destinados a mantener vegetación en estado natural, ya que esta pretende ser la característica del proyecto al integrarse con el ecosistema existente.

Fauna: se espera el regreso paulatino principalmente de pequeños reptiles, insectos, y aves

Suelo: Se tiene generación de residuos sólidos urbanos generados por los ocupantes de los distintos espacios construidos con un alto porcentaje de residuos orgánicos.

Agua: se tiene consumo de agua, en todos los espacios útiles y habitables del proyecto, espacios internos y exteriores así como en el riego de la vegetación de ornato y del campo de práctica de golf.

El agua potable para consumo humano, se transforma en un 80% en aguas residuales, que serán recolectadas en un cárcamo dentro del predio, mismo que utilizando una bomba para agua con sólidos, se conducirá a la red sanitaria par su envío a la planta de tratamiento.

Se tendrá consumo de agua en los sistemas de filtrado y recirculación de las albercas

Paisaje: en esta etapa se mejora la vista tanto para el observador externo como para el ocupante de la propiedad, dándole color al sitio y aspecto visual de orden al proyecto, se observara el desarrollo de la reforestación interna y de la limpieza del cauce que impedirá que la zona del manglar siga rellenándose con azolves indeseados.

Socioeconómico: existe oferta de empleo permanente para la operación y mantenimiento de cada villa, compra de insumos y servicios para todos los procesos de esta actividad.

Se tiene un bien físico que se integra a la vivienda local en el sector residencial turístico, brindando bienestar a sus ocupantes.

La obra terminada modifica su situación catastral, con el consecuente incremento en las aportaciones de impuestos prediales y turísticos que de esto se deriva, por lo

cual la administración municipal contará con un incremento a los ingresos de su hacienda que pueda destinar a los efectos que mejor convenga.

En este punto es importante mencionar, que el promovente como propietario de la superficie total del lote, realiza pago predial tanto de la superficie desarrollada por el proyecto inmobiliario colindante, como por la zona de reserva , aun sin contar en esta última con edificaciones; la autorización de este proyecto, permitirá prorratear los pagos anuales al respecto sin incrementarlos a los propietarios de los bienes ya desarrollados.

Etapa de Mantenimiento

Esta actividad causará impactos sobre los componentes aire, suelo, hidrología, paisaje y aspectos sociales

Aire: El confort sonoro se verá alterado de manera baja pero permanente, debido a la presencia humana con ocupación y uso de los distintos espacios construidos.

Flora: se realiza mantenimiento, retiro de malezas y hojas secas en el cauce natural para permitir un adecuado escurrimiento y evitar azolves

Suelo: los trabajos de mantenimiento como pintura, impermeabilización y reparaciones diversas generan residuos sólidos que dado el caso pudieran considerarse de riesgo o contaminantes

Agua: se dará servicio a las instalaciones para prevenir o reparar fugas o fallas en los distintos servicios

Aspectos sociales: existe oferta de empleo permanente y eventual para el mantenimiento diario y permanente del proyecto así como contratación eventual a personal especializado en los distintos equipos operativos, además de compra de insumos y servicios para todos los procesos de esta actividad.

Descripción por etapa de los impactos ambientales que las actividades preliminares causan en los distintos componentes ambientales

Actividades preliminares		
Actividad	**Componente ambiental**	**Impacto previsto**
Trabajos de topografía Rescate y reubicación de flora Rescate y reubicación de fauna Derribo de vegetación Despalme	Aire	Se dispersan partículas de polvo producidas por el efecto del viento al reducirse la cubierta forestal Los equipos de motor son generadores de humo debido a la combustión producida en sus motores.
	Ruido	El ruido producto de la presencia humana ahuyenta a la fauna existente en el sitio. El ruido emitido a propósito para ahuyentar a la fauna altera el confort sonoro, ahuyentando a la fauna El ruido de herramientas y equipos menores como palas, hachas, machetes, motosierras, etc., empleados para el derribo de la vegetación forestal causa ruidos molestos e incomodos para la fauna presente en el sitio y zonas cercanas.
	Flora	Se elimina la vegetación nativa presente en los sitios específicos del proyecto, reduciendo el inventario forestal del sitio El rescate y reubicación de especies, tiene un aspecto positivo, que deberá tener resultados exitosos al emplear al personal adecuado y las mejores técnicas para su manejo
	Fauna	Se provoca estrés tanto a la avifauna como a la fauna terrestre, aunado a un posible daño o maltrato a dichas especies causado por error, omisión o mala intención de alguno de los trabajadores El ahuyentamiento, rescate y reubicación de especies, tiene un aspecto positivo, que deberá tener resultados exitosos al emplear al personal adecuado y las mejores técnicas para su manejo
	Agua	Se reduce la infiltración de agua al subsuelo y las características físico químicas del líquido también cambian,

		La incorrecta o incompleta disposición de residuos forestales provenientes de los trabajos de desmonte y despalme puede provocar arrastres de sólidos hacia la calle y cauces naturales, provocando azolves o rellenos indeseados. La precipitación pluvial puede ocasionar arrastre de lodos y solidos hacia las partes bajas del predio llegando incluso al mar Existe consumo humano de agua potable Se generan aguas residuales de tipo urbano
	Suelo	El suelo perderá parcialmente la capa superficial de materia orgánica, ya que será retirada para desplantar los cimientos Los equipos mecánicos, utilizan para su operación combustible y lubricantes, que pueden ser derramados accidentalmente contaminando el suelo. La presencia humana implica la generación de residuos sólidos de tipo urbano con artículos orgánicos e inorgánicos provenientes principalmente de los alimentos y envases. Una incorrecta o incompleta disposición de residuos forestales provenientes de los trabajos de desmonte y despalme tendrá como consecuencia residuos indeseables en el sitio, que secos son fuente de posibles incendios. Se llevará a cabo la limpieza y desazolve del cauce natural de la microcuenca y de la alcantarilla pluvial que capta los escurrimientos pluviales de la microcuenca alta del otro lado de la vialidad.
	Paisaje	El paisaje natural original será alterado al remover la vegetación
	Aspectos sociales	La economía se verá beneficiada con la creación de empleos y el uso de mano de obra así como en el comercio de productos y servicios.

Descripción de los impactos ambientales que las actividades en la etapa de movimiento de tierras y construcción causan en los distintos componentes ambientales

Movimiento de tierras		
Actividad	**Componente ambiental**	**Impacto previsto**
Cortes Compactación Excavaciones	Aire	El corte de material será realizado empleando retroexcavadora por lo que se generan humos producto de la combustión de los motores y polvo durante su ejecución. El motor de los equipos utilizados para la compactación del material suelto, flojo o en terraplenes y terrazas produce humos.
	Ruido	El empleo de equipos mecánicos ocasiona ruidos que alteran el confort ambiental tanto en la zona del proyecto como en los predios colindantes.
	Flora	Al momento de la ejecución de estos trabajos, la vegetación nativa ha sido removida puntualmente y debe tenerse precaución para evitar daño en superficies colindantes ajenas al proyecto.
	Fauna	La fauna terrestre puede acercarse eventualmente y sufrir daño
	Suelo	El suelo en las áreas del proyecto inicia un proceso de compactación causado por el proceso constructivo o por el tránsito de personas. El suelo puede verse afectado por contaminación de residuos sólidos urbanos y producto de la construcción mal dispuestos. El suministro de combustible y lubricantes así como su almacenamiento puede ocasionar contaminación al suelo desnudo. La morfología del sitio cambiara considerablemente al realizarse los cortes, nivelaciones, y terrazas que requiere el proyecto.
	Agua	La compactación y ocupación del suelo disminuye la infiltración de agua al subsuelo Se utiliza agua potable para la elaboración de los concretos o mezclas Los trabajadores encargados de los trabajos de albañilería consumen agua potable y se generan aguas residuales de tipo urbano.

		Pueden ocurrir arrastres de suelo en caso de no contar con trabajos preventivos para su contención.
	Paisaje	El paisaje se ve negativamente incrementado por la presencia de maquinaria operando.
	Aspectos sociales	La economía se verá beneficiada con la creación de empleos, el uso de mano de obra, el arrendamiento de equipo y maquinaria así como en el comercio de productos y servicios.
Cimentación Edificación Acabados Instalaciones internas y servicios Construcción de andadores Construcción de alberca y asoleadero Construcción de alberca	Ruido	La realización de estas actividades genera ruidos molestos al ambiente con la presencia humana y sus actividades laborales.
	Fauna	El uso de embalajes, recipientes mal dispuestos o negligencia puede ocasionar daños a las especies faunísticas que eventualmente pudieran acercarse
	Agua	La realización de estas actividades consume agua potable en la humectación del suelo, elaboración y curado de las mezclas de concreto y de mortero. Se requiere agua potable para el consumo de los trabajadores encargados de los trabajos de albañilería en la construcción de la cimentación y se generan aguas residuales de tipo urbano.
	Suelo	Se generan residuos sólidos principalmente sobrantes ferrosos de varilla, alambre, alambrón y clavos así como bolsas de cemento, ambos materiales reciclables. El suelo puede verse afectado por contaminación de residuos sólidos urbanos y de la construcción mal dispuestos. Un impacto indirecto es la incorrecta disposición de los residuos sólidos generados por los procesos de construcción Otro impacto indirecto, es que los proveedores de materiales pétreos (arenas y gravas), no obtengan dichos materiales de sitios legalmente aprobados.
	Paisaje	El paisaje mantiene un aspecto negativo donde se observa la obra en construcción y un importante número de trabajadores.
	Aspectos sociales	La economía se verá beneficiada con la creación de empleos, el uso de mano de obra, el arrendamiento de equipo así como en el comercio de productos y servicios

Descripción de los impactos ambientales que las actividades en las etapas de operación y mantenimiento causan en los distintos componentes ambientales

Consumo de agua potable Generación y disposición de residuos sólidos urbanos	Aire y Ruido	Al haberse concluido los trabajos de construcción, se reducen considerablemente tanto los ruidos molestos como el polvo disperso en el medio ambiente, sin embargo la presencia de los habitantes de las villas y sus actividades ahuyentan a la fauna
	Flora	Existirá la posibilidad de que los habitantes busquen integrar vegetación de ornato
	Fauna	Las aves particularmente pueden ser más tolerables a la presencia humana y al encontrar nichos para reposo o alimentación, serán observables dentro del proyecto aunque difícilmente encontrarán lugar para anidación.
	Agua	Se tendrá consumo de agua potable para consumo humano en los servicios de las áreas privativas, de los servicios de lavado y cocina y de los servicios públicos, se generan aguas residuales
	Suelo	Las características de los residuos sólidos serán diferentes de las etapas anteriores, ya que a partir de esta etapa, los residuos tendrán características de casa habitación, con mayor contenido de materia orgánica, papel, latas, vidrio, envases, etc.
	Paisaje	El paisaje es agradable, con colores integrados que en conjunto devuelven el color al sitio, con lo cual el observador externo disfrutará del paisaje transformado y el usuario final podrá disfrutar de las vistas hacia el mar y de la vegetación natural dentro de un entorno agradable.
	Aspectos sociales	Se generan empleos permanentes para la operación de los inmuebles, que van desde los aspectos básicos de limpieza, jardinería, pasando por la vigilancia y mantenimiento en general.
Mantenimiento	Aire y Ruido	Eventualmente se producirán ruidos de baja intensidad y corta duración que no afectarán el confort sonoro.
	Flora	El personal dedicado al mantenimiento realizara limpieza de malezas y hojas secas del cauce natural
	Fauna	Existe la posibilidad de que fauna menor, aves o reptiles pequeños se acerquen al sitio, deberá tenerse precaución para su protección.
	Agua	El mantenimiento eventual de las instalaciones utilizara agua para limpieza o lavado, este líquido resultante o cualquier producto de limpieza, por descuido o negligencia puede ser vertido a las canalizaciones pluviales pudiendo llegar al mar, generando contaminación

		Se tiene generación de aguas residuales, lo que implica que debe existir una adecuada disposición de las mismas
	Suelo	El mantenimiento general de las instalaciones produce de manera necesaria residuos sólidos y residuos líquidos, algunos de ellos pueden constituirse en residuos peligrosos
	Paisaje	El mantenimiento general de las fachadas, de su arquitectura permite que el paisaje se mantenga agradable tanto para el usuario del inmueble como para el observador externo.
	Aspectos sociales	En esta etapa, se generan empleos temporales con la utilización de mano de obra especializada en la reparación, instalación y mantenimiento de equipos e instalaciones especiales, como son las albercas, equipos de aire acondicionado, pintura, electricidad, plomería, lo cual repercute en ingreso a esta área de la actividad económica

V.4 Matrices para la identificación de impactos: Para la identificación de interacciones ambientales realizamos un análisis de la lista de factores y componentes ambientales con potencial de ser impactados por el proyecto, ordenándolos en una matriz de interacciones, dicha matriz se construyó partiendo de concentrar y ordenar los factores y componentes ambientales con posibilidades de interactuar con las actividades del proyecto y que puedan causar algún impacto apreciable

Etapa	Indicador / Actividad	Aire		Flora			Fauna			Agua			Suelo		Paisaje	Aspectos sociales	
		Calidad del aire	Ruido	Cobertura	Estructura	Especies vulnerables	Parámetros poblacionales	Hábitat	Especies vulnerables	Escurrimientos superficiales	Calidad físico química	Infiltración de agua	Geo formas	Características físico químicas	Estética natural (paisaje)	PEA y nivel de ingresos	Infraestructura y servicios
Prepa5ración del sitio	Trabajos de topografía		X													X	
	Rescate y reubicación de flora			X		X										X	
	Rescate y reubicación de fauna		X				X		X							X	
	Derribo de vegetación		X	X	X	X		X	X	X	X	X		X	X	X	
	Despalme	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	
Construcción	Cortes	X	X							X	X	X	X	X	X	X	
	Compactación	X	X							X	X	X	X	X	X	X	
	Excavaciones	X	X							X	X	X	X	X	X	X	
	Cimentación	X	X	X				X		X			X		X	X	
	Edificación	X	X												X	X	X
	Acabados		X												X	X	
	Instalaciones internas y servicios		X	X					X						X	X	
	Construcción de andadores		X	X		X	X		X	X	X	X			X	X	
	Construcción de alberca y asoleaderos			X				X		X		X			X	X	
	Operación	X	X	X	X	X		X		X	X	X			X	X	
	Mantenimiento		X					X		X	x	X		X	X	X	

Matriz de interacciones de las actividades del proyecto y los efectos causados al ecosistema

Factores Ambientales y Socioeconómicos / Actividades del proyecto		Aire		Flora			Fauna			Agua			Suelo		Pais aje	Aspectos sociales				
		Calidad del aire	Ruido	Cobertura	Estructura	Especie bajo NOM	parámetros poblacionales	Hábitat	Especies vulnerables	Escurrimientos	Calidad	infiltración	Geo formas	Características físico químicas	Estética natural	Ingresos a la población (PEA)	Infraestructura y servicios	Economía municipal		
Prepa5racion del sitio	Trabajos de topografía		a																	
	Rescate y reubicación de flora			a		a										b				
	Rescate y reubicación de fauna		a				a									b				
	Derribo de vegetación		a	A	A	A		a	a	A	A	A		a	A	b				
	Despalme (retiro de raíces y troncos)	a	a	A	A	A	a	a	a	A	A	A		a	a	b				
Construcción	Cortes	a	a							a	a	a	A	a	a	b				
	Compactación	a	a							a	a	a	a	a	a	b				
	Excavaciones	a	a							a	a	a	a	a	a	b				
	Cimentación	a	a	a				a		a			a		a	b	b			
	Edificación	a	a												a	b	b			
	Acabados		a												b	b				
	Instalaciones internas y servicios		a	a					a						a	b				
	Construcción de andadores		a	a		a	a		a	a	a	a			a	b				
	Construcción de alberca y asoleaderos			a				a		a		a			a	b				
Operación		a	a	a	a	a		a		b	b	b		a	a	b				
Mantenimiento			a					a		b	b	b		a	a	b				
Adverso de bajo impacto (a)		7	14	6	1	3	3	6	4	6	4	5	3	7	11				**80**	**94**
Adverso de alto impacto (A)				2	2	2				2	2	2	1		1				**14**	
Benéfico de bajo impacto (b)										2	2	2			1	15	2		**24**	**24**
Benéfico de alto impacto (B)																				

Al evaluar las actividades del proyecto sobre el impacto al ambiente se identificaron 118 interacciones dentro de la matriz, de las cuales 94 se consideran adversas (79.66 %) y 24 benéficas (20.34 %), estos últimos principalmente en lo correspondiente a la generación de empleo, adquisición de servicios y generación de infraestructura y corresponden a todo el proceso del proyecto.

Estimaciones cuantitativas del impacto y su significancia en el contexto ambiental

Actividades del proyecto	Factores Ambientales y Socioeconómicos	CLASES										
		Carácter	Intensidad	Extensión	Momento	Persistencia	Reversibilidad	Acciones y/o alteraciones	Efecto	niveles de impacto	Recuperabilidad	
Preparación del sitio	Trabajos de topografía	-	2	2	4	2	4	3	4	4	4	29
	Rescate y reubicación de flora	+	2	2	4	2	4	3	4	4	4	29
	Rescate y reubicación de fauna	+	2	2	4	2	4	3	4	4	4	29
	Derribo de vegetación	-	3	2	4	4	4	3	4	6	4	34
	Despalme	-	3	2	4	4	4	3	4	6	4	34
Construcción	Cortes	-	3	2	4	4	4	3	4	6	4	34
	Compactación	-	2	2	4	4	4	3	4	6	4	33
	Excavaciones	-	2	2	4	4	4	3	4	4	4	31
	Cimentación	-	2	2	4	4	4	3	4	4	4	31
	Edificación	-	2	2	4	4	4	3	4	4	4	31
	Acabados	-	1	2	2	4	4	3	4	4	4	28
	Instalaciones internas y servicios	-	2	2	4	4	4	3	4	4	4	31
	Construcción de andadores	-	2	2	4	4	4	3	4	4	4	31
	Obras exteriores	-	1	2	2	4	4	3	4	4	4	28
Operación	Consumo de agua potable	-	2	2	4	4	2	1	4	4	4	27
	Disposición de aguas residuales	-	2	2	4	4	2	1	4	4	4	27
	Disposición de residuos sólidos urbanos	-	2	2	4	4	2	1	4	4	4	27
	Pago de impuestos y de aprovechamientos	+	2	2	4	4	2	1	4	4		23
Mantenimiento		+	1	2	4	1	2	1	4	1	4	20

Revisando la matriz anterior, se puede observar que del total de las actividades, las que presentan los valores más altos en el impacto al ambiente, son las referentes al derribo de la vegetación, el despalme, los cortes y la compactación del suelo, trabajos irreversibles, que cambian la estructura natural del suelo y se elimina definitivamente la posibilidad de su regeneración o regreso a sus características originales

CAPITULO VI

Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales

Índice

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

VI.1.1 Descripción de la medida o programa de medidas preventivas, de mitigación o correctivas por componente ambiental en la etapa de preparación del sitio o de actividades preliminares

VI.1.2 Descripción de la medida o programa de medidas preventivas, de mitigación o correctivas por componente ambiental en la etapa de construcción (Cortes, compactación, muros de contención y excavaciones)

VI.1.3 Descripción de la medida o programa de medidas preventivas, de mitigación o correctivas por componente ambiental en la etapa de construcción (Cimentación, Edificación, Acabados, Instalaciones y servicios, Obras exteriores)

VI.1.4 Descripción de la medida o programa de medidas preventivas, de mitigación o correctivas por componente ambiental en la etapa de operación

VI.1.5 Descripción de la medida o programa de medidas preventivas, de mitigación o correctivas por componente ambiental en la etapa de mantenimiento

VI.2. Impactos residuales.

Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales

La identificación de los impactos ambientales se logra con el análisis de la interacción resultante entre los componentes del proyecto y los factores ambientales de su medio circundante. En este proceso se establecen las modificaciones del medio natural que pueden ser aplicables a la ejecución del proyecto, ya que permite ir seleccionando aquellos impactos que por su magnitud e importancia requieren ser evaluados con mayor detalle, posteriormente se va determinando la capacidad asimilativa del medio por los posibles cambios que se generan con la ejecución del proyecto.

El Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente define como **medida preventiva** al conjunto de actividades o disposiciones anticipadas, para suprimir o eliminar los impactos negativos que pudieran causarse hacía un determinado recurso o atributo ambiental; **la mitigación** es el diseño y ejecución de acciones o medidas dirigidas a moderar, atenuar, minimizar, o disminuir los impactos negativos que un proyecto pueda generar sobre el entorno, puede reestablecer uno o más de los componentes o elementos del medio ambiente a una calidad similar a la que tenían con anterioridad al daño causado.

La compensación busca producir o generar un efecto positivo alternativo y equivalente al de carácter adverso y se lleva a cabo cuando los impactos negativos significativos no pueden mitigarse.

Se llama **restauración** al proceso que busca volver un ecosistema dañado, alterado o degradado, a su condición original, o por lo menos, a un estado cercano a como era antes de haber sufrido el daño. Restaurar quiere decir reparar, recuperar, volver a su estado anterior lo que está dañado.

Antes de iniciar cualquier actividad dentro del área en proyecto se ha dispuesto la realización de reuniones y pláticas dirigidas al personal técnico, administrativo y de obra para informarles y concientizarlos en primer lugar, acerca de las medidas que se deberán observar durante la ejecución del proyecto así como los beneficios al ambiente que se espera obtener y en segundo lugar de las consecuencias de su incumplimiento, estas pláticas y reuniones deberán ser repetitivas al menos cada inicio de semana para aquellos trabajadores de nuevo ingreso, debiendo ser participativas, verificando el pleno entendimiento de aquellos a quienes estén dirigidas.

VI.1 Descripción de la medida o programa de medidas preventivas, de mitigación o correctivas por componente ambiental y por etapa.

Los datos obtenidos en los Capítulos IV y V de este estudio, nos ofrecen la información necesaria para determinar los impactos adversos y benéficos que resultan significativos y residuales a fin de diseñar las medidas de control, mitigación y compensación para estos; a continuación se presentan las medidas preventivas y de mitigaciones propuestas, mismas que con su correcta implementación permitirá minimizar los impactos ambientales identificados.

VI.1.1 Descripción de la medida o programa de medidas preventivas, de mitigación o correctivas por componente ambiental **en la etapa de preparación del sitio o de actividades preliminares**

En esta etapa se establecen las condiciones necesarias para la correcta ejecución de los trabajos, delimitando las superficies del proyecto, estableciendo niveles topográficos, dando pie a los trabajos de rescate y reubicación de flora, ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna, remoción de vegetación, despalme y retiro de la capa superficial de suelo.

No se considera la instalación de campamentos, las labores serán básicamente en horario diurno, aunque pueden realizarse recorridos nocturnos para ahuyentar fauna de hábitos nocturnos, para uso de los trabajadores se contara con módulos sanitarios conectados a la red municipal de drenaje, así como regaderas y lavabos para el aseo personal.

Se establecen las siguientes medidas de prevención para cada componente ambiental:

Para el componente ambiental Aire (calidad y ruido)

Calidad del aire

Medidas de mitigación

- Se efectuarán riegos en la superficie de trabajo para evitar la dispersión de polvos al ambiente
- Se evitará el daño a la vegetación en terrenos colindantes, en la zona (propiedad privada) donde no se ha considerado realizar cambio de uso de suelo forestal, así como en la zona federal que servirán como cortinas vegetales que amortigüen la dispersión de las partículas de polvo

Medidas de prevención

- Durante todas las etapas del proyecto se prohibirá la quema de basura y encendido de fogatas para evitar riesgos y humos, colocando señalamientos al respecto
- Se establecerá la disposición para que los vehículos que transporten material suelto cubran sus cajas con lonas, otorgando poder suficiente al encargado de recibirlos para rechazar aquel vehículo que incumpla esta disposición.

- Se vigilará que la maquinaria se encuentre en buen estado y cumpla las NOM-076-SEMARNAT-2012 referentes a humos.
- Se vigilará que los vehículos involucrados en esta etapa del proyecto cumplan con los programas de verificación vehicular y tengan un mantenimiento adecuado.
- Se colocará señalamiento prohibiendo la defecación al aire libre para evitar que el viento disperse bacterias dañinas

Ruido

Medidas de mitigación

- Implementación y cumplimiento de horario de trabajo
- Se dotará de protectores auditivos a los operadores de maquinaria
- Se vigilará que la maquinaria se encuentre en buen estado y cumpla la NOM-011-STPS-2001 referente a ruido.

Medidas de prevención

- Se colocarán barreras o tapiales para disminuir el ruido en las zonas circundantes
- Se vigilará que la maquinaria y equipos no excedan los niveles de ruido permisibles, verificando antes de la aceptación del equipo, que este cuente con silenciador.

Componente ambiental flora

Cobertura

Medidas de prevención

- Se realizarán recorridos preliminares a lo largo y ancho del terreno de la superficie a afectar, efectuando la remoción de la capa herbácea manualmente en las superficies específicas que se mencionan en este manifiesto, lo que permitirá detectar individuos bajo norma o susceptibles de rescate, señalizándolos adecuadamente para su posterior retiro y de ser factible su trasplante inmediato dentro de la superficie que se mantendrá inalterada.
- Se instalarán letreros preventivos, informativos y restrictivos en áreas estratégicas del sitio, indicando la importancia en el cuidado de la flora, haciendo mención específica que en la ZFMT colindante existen individuos bajo norma que deben ser protegidos, implementando pláticas de educación ambiental a los trabajadores, para que identifiquen estos ejemplares.
- El personal que supervise el cambio de uso de suelo, podrá detectar espacios adecuados en la zona de reserva natural dentro del predio, donde pueda ser adecuado el trasplante inmediato de las especies rescatadas, mismos que serán georreferenciados para su ubicación y reporte en los informes que se presenten.

Estructura

Medidas de prevención

- La remoción de especies arbóreas se ejecutará empleando hachas, machetes o motosierras, empleando un método direccional previa verificación que en el

sentido de su derribo no existan individuos susceptibles de rescate, fauna o se dañe la superficie destinada a reserva natural o la vegetación de la zona federal marítimo terrestre así como personas que puedan ser afectadas; el material resultante será picado para su empleo como abono o cubierta natural

Especies vulnerables

Medidas de mitigación

- Se buscará rescatar el mayor porcentaje de individuos vegetales, que el ojo especializado de un técnico en la materia determine para ellos, buscando una alta probabilidad de supervivencia, empleando los métodos más adecuados; se buscará proteger especies e individuos vulnerables tanto por tamaño, aspecto y estatus en NOM-SEMARNAT-059-2010

Medida de compensación

- Se llevará a cabo un programa de reforestación en terrenos comunales aprobados por el Comisariado de Bienes comunales del núcleo agrario de Santa María Huatulco, llevando a cabo el seguimiento correspondiente para garantizar su éxito, empleando los individuos rescatados del sitio del proyecto, complementándolos con especies nativas obtenidas de viveros de la región. Esta reforestación no debe ser selectiva en cuanto a un tipo de especie, sino que deberá asemejarse a la estructura y composición del sitio donde sea realizada; la ubicación de estos trabajos será georreferenciada para su reporte en los informes que se presenten

Componente ambiental fauna

Parámetros poblacionales

Medidas de prevención

- Se realizarán recorridos preliminares a lo largo y ancho del terreno, para detectar individuos faunísticos ahuyentándolos de preferencia o empleando métodos aceptados para su rescate y reubicación, poniendo especial cuidado en la detección de nidos y madrigueras así como en la fauna de movimiento lento.
- Se instalarán letreros preventivos, informativos y restrictivos en áreas del proyecto, indicando la importancia en el cuidado y protección de la fauna.

Hábitat

Medidas de prevención

- La remoción de la masa forestal elimina el hábitat de la fauna que lo ocupaba, retirándose a sitios cercanos, deberá mantenerse vigilancia para prevenir su retorno al lugar y que con esto pueda ser dañada o maltratada.

Especies vulnerables

Medidas de prevención

- Deberá mantenerse vigilancia y señalización adecuada para evitar que especies vulnerables o bajo la NOM-SEMARNAT-059-2010, que puedan mantenerse en sitios cercanos sean dañadas o maltratadas.

Componente ambiental suelo

Geo formas

Medidas de prevención

- Se deberá respetar el proyecto ejecutivo presentado en esta MIA, verificando topográficamente trazos y niveles a fin de no exceder las superficies consideradas.
- La nivelación de los cortes realizados será verificada topográficamente para evitar que los escurrimientos pluviales escurran sin control hacia el mar o las partes bajas

Características físico químicas

Medidas de prevención

- La supervisión ambiental deberá estar en constante contacto con la residencia de obra para detectar cualquier contaminación al suelo y en su caso efectuar la remediación inmediata
- Se colocará señalamiento para identificar la ubicación de los tambos de recolección
- Deberá contratarse el servicio de un recolector de residuos peligrosos que retire residuos tales como aceites, lubricantes, grasas, estopas impregnadas etc., debiendo requerirse el manifiesto de recolección oficial para el reporte correspondiente a la autoridad ambiental

Medidas de mitigación

- Se colocarán contenedores tapados con letrero de residuo orgánico e inorgánico en lugares visibles de la obra
- Se establecerá una frecuencia de retiro y recolección de residuos sólidos de tipo urbano, misma que deberá ser ejecutada por quien el contratista indique, ya que por su volumen quedará fuera de la capacidad de recolección del sistema municipal
- Los residuos sólidos de tipo urbano serán trasladados al relleno sanitario municipal, comprobando su depósito con el ticket de ingreso al sitio de disposición para su integración a los informes que se entregarán a la autoridad ambiental.

Componente ambiental agua

Escurrimientos superficiales

Medidas de prevención

- El terreno tiene fuertes pendientes por la cual deberán preverse acciones o estructuras como zanjas rellenas de grava para evitar arrastres indeseados hacia el mar o las partes bajas

Infiltración de agua

Medidas de prevención

- Se construirán módulos sanitarios y de aseo personal en un promedio de 1 por cada 20 trabajadores, evitando así la defecación al aire libre, estos módulos estarán conectados a la red pública municipal de drenaje.

Medidas de mitigación

- Deberá evitarse la utilización y tránsito en aquellos sitios que en el proyecto ejecutivo estén destinados al mantenimiento de áreas en estado natural para evitar su compactación y permitir que la infiltración futura funcione de mejor forma.
- Se proporcionará a los trabajadores agua potable de garrafón para consumo en cantidad suficiente
- Deberá revisarse a detalle el proyecto ejecutivo con la finalidad de detectar posibles espacios donde se logren evitar afectaciones y que estos sitios contribuyan a retener humedad de la lluvia

Componente ambiental paisaje

Estética natural

Medidas de prevención

- Se colocarán tapiales en la vialidad para proteger la vista desde el exterior
- Se tratará de cumplir al máximo con el programa de trabajo para concluir en los plazos establecidos e integrar la imagen prevista al paisaje urbano.

Aspectos sociales.

Medidas de prevención

- Se establecerá un programa de seguridad y protección interna
- Se dotará de suministros de protección física o auditiva a los trabajadores
- Se establecerá un ambiente adecuado de trabajo, con horarios establecidos para horas de alimentación, trabajo y descanso así como otorgando seguridad social a los trabajadores.

VI.1.2 Descripción de la medida o programa de medidas preventivas, de mitigación por componente ambiental **en la etapa de construcción**

En esta etapa se incrementa significativamente la presencia humana, suministro de materiales, las labores serán en horario diurno. Se establecen medidas de prevención para cada componente ambiental, mismas que deberán cumplirse para evitar cambios negativos en el ambiente.

Componente ambiental Aire

Calidad del aire

Medidas de mitigación

- Se efectuarán riegos en la superficie de trabajo para evitar la dispersión de polvos al ambiente, empleando de preferencia agua tratada
- Vigilar que los vehículos involucrados en todas las etapas del proyecto cumplan con los programas de verificación vehicular
- Se prohibirá la defecación al aire libre para evitar que el viento disperse bacterias dañinas

Medidas de prevención

- Durante todas las etapas del proyecto se prohibirá la quema de basura para evitar riesgos y humos.
- Se colocará señalamiento preventivo.
- Se prohibirá estrictamente e encendido de fogatas o quema de basura
- Los camiones materialistas que transporten material suelto deberán cubrir sus cajas con lonas
- Se vigilará que la maquinaria se encuentre en buen estado y cumpla las NOM-076-SEMARNAT-2012 referentes a humos.

Ruido

Medidas de mitigación

- Implementación y cumplimiento de horario de trabajo
- Se dotara de protectores auditivos a los operadores de maquinaria pesada

Medidas de prevención

- Se evitarán los trabajos en horario nocturno para evitar molestias a la fauna que pueda existir en las cercanías
- Se colocarán barreras o tapiales para disminuir el ruido en las zonas circundantes
- Se vigilará que la maquinaria se encuentre en buen estado, cuente con silenciadores en su motor y cumplan las NOM-011-STPS-2001 referente a ruido.

Componente ambiental suelo

Geo formas

Medidas de prevención

- Se deberá respetar el proyecto ejecutivo, verificando topográficamente trazos y niveles a fin de no exceder en los cortes o rellenos del terreno previstos

- La nivelación de los cortes realizados será verificada topográficamente para evitar que los escurrimientos pluviales afecten la vialidad o a terceros arrastrando sólidos.
- Se deberán proteger los taludes de posibles derrumbes, construyendo muros de contención de preferencia con piedra para mantener la característica paisajística deseada.

Características físico químicas

Medidas de prevención

- La supervisión ambiental deberá estar en constante contacto con la residencia de obra para detectar cualquier contaminación química o derrame y en su caso efectuar la remediación inmediata para evitar su arrastre o infiltración.
- Deberá contratarse el servicio de un recolector de residuos peligrosos que retire residuos tales como aceites, lubricantes, grasas, estopas impregnadas etc., debiendo requerirse el manifiesto de recolección oficial para el reporte correspondiente a la autoridad ambiental
- Se colocará señalamiento para identificar la ubicación de los tambos de recolección

Medidas de mitigación

- Se mantendrán tambos rotulados con tapa en cantidades suficientes y en sitios accesibles a los distintos frentes de obra, identificándolos como orgánico e inorgánico para recolección de residuos sólidos de tipo urbano.
- Se establecerá una frecuencia de retiro y recolección de residuos sólidos de tipo urbano, misma que deberá ser ejecutada por quien el contratista indique, ya que por su volumen quedará fuera de la capacidad de recolección del sistema municipal
- Los residuos sólidos de tipo urbano serán trasladados al relleno sanitario municipal, comprobando su depósito con el ticket de ingreso al sitio para su integración a los informes que se entregarán a la autoridad ambiental.
- Los residuos generados por desechos de obra (escombro), acero, vidrio, cartón y papel, serán correctamente almacenados y dispuestos mediante un recolector especializado.

Componente ambiental agua

Escurrimientos superficiales

Medidas de prevención

- Deberá construirse oportunamente un adecuado sistema de captación y conducción de la precipitación pluvial que garantice un correcto desalojo limpio y sin sólidos y que al mismo tiempo proteja la estabilidad de las estructuras construidas, que descargue y alimente el cauce natural de la microcuenca ubicada dentro del predio, proveyendo de agua dulce al humedal ubicado en la zona federal marítimo terrestre, buscando con esto su mejoría y restauración ecológica

Calidad del agua

- Se construirán módulos sanitarios y de aseo personal en un promedio de 1 por cada 20 trabajadores, evitando así la defecación al aire libre, estos módulos estarán conectados a la red pública municipal de agua y drenaje.
- Se evitará el vertido de contaminantes en los sanitarios de obra para evitar el daño a los procesos del tratamiento de las aguas residuales.

Infiltración de agua

Medidas de prevención

- Deberá revisarse a detalle el proyecto ejecutivo con la finalidad de detectar posibles espacios donde se logren evitar afectaciones y que estos sitios contribuyan a retener humedad de la lluvia
- Deberá evitarse la afectación a superficies ajenas a las destinadas al proyecto.

Medidas de mitigación

- Se proporcionará a los trabajadores agua potable de garrafón en cantidad suficiente
- Se llevará a cabo la limpieza del cauce ubicado dentro del predio así como el desazolve de la alcantarilla pluvial que cruza la calle y proviene de la microcuenca alta, con lo que se logrará tanto una mayor infiltración al subsuelo, como una mayor aportación de agua dulce al humedal ubicado en la zona federal marítimo terrestre colindante con la propiedad.

Componente ambiental flora

Cobertura

Medidas de prevención

- Se instalarán letreros preventivos, informativos y restrictivos en áreas del proyecto, indicando la importancia en el cuidado de la flora y la restricción de acceso a terrenos vecinos.
- Se implementarán pláticas de educación ambiental a los trabajadores.

Componente ambiental fauna

Parámetros poblacionales

Medidas de prevención

- Se instalarán letreros preventivos, informativos y restrictivos en áreas del proyecto, indicando la importancia en el cuidado y protección de la fauna.

Hábitat

Medidas de prevención

- La remoción de la masa forestal elimino el hábitat de la fauna que lo ocupaba, retirándose a sitios cercanos, pudiendo resguardarse en la superficie destinada a preservar la vegetación, por lo que deberá mantenerse vigilancia para prevenir su retorno al lugar y que con esto pueda ser dañada o maltratada, la construcción en palafitos permitirá su circulación y deberá se complementada, considerando en las mallas y bardas de colindancia pasos o cruces de fauna a nivel del suelo que permitan su movilidad

Especies vulnerables

Medidas de prevención

- Deberá mantenerse vigilancia y señalización adecuada para evitar que especies vulnerables o bajo norma que puedan mantenerse en sitios cercanos sean dañadas o maltratadas, se construirán pasos de fauna ubicados estratégicamente para que los individuos que se encuentren en las zonas cercanas puedan cruzar con el menor riesgo posible hacia la ZFMT que se encuentra en protección y ornato

Componente ambiental paisaje

Estética natural

Medidas de prevención

- Se colocarán tapiales en la vialidad para proteger la vista desde el exterior
- Se tratará de cumplir al máximo con el programa de trabajo para concluir en los plazos establecidos e integrar la imagen prevista al paisaje urbano.
- Los colores de las paredes deberán ser en la diferente gama de los colores de la tierra para mimetizar la construcción con el paisaje y evitar cambios en los tonos naturales.

Aspectos sociales.

Medidas de prevención

- Se establecerá un programa de seguridad y protección interna
- Se dotará de suministros de protección física o auditiva a los trabajadores
- Se establecerá un ambiente adecuado e trabajo, con horarios establecidos para horas de alimentación, trabajo y descanso.

VI.1.3 Descripción de la medida o programa de medidas preventivas, de mitigación o correctivas por componente ambiental en la etapa de operación

En esta etapa los trabajos ya se han concluido y se reciben a los propietarios, se establecen medidas de prevención para cada componente ambiental, mismas que deberán cumplirse para evitar cambios negativos en el ambiente.

Componente ambiental flora

Cobertura

Medidas de mitigación

- Al realizar podas y limpieza, se buscará separar los residuos en orgánicos e inorgánicos

Medida de compensación

- Se dará seguimiento y en su caso mantenimiento y reposición de individuos a la reforestación realizada

Componente ambiental fauna

Parámetros poblacionales

Medidas de prevención

- Se mantendrán los letreros preventivos, informativos y restrictivos en áreas del proyecto, indicando la importancia en el cuidado y protección de la fauna.

Hábitat

Medidas de prevención

- La integración de vegetación forestal y de ornato induce el regreso de fauna menor, aves y reptiles, deberá promoverse su cuidado y protección.
- Se deberá considerar la colocación lámparas con baja intensidad de luz para evitar el deslumbramiento o que atraigan o desorienten a la fauna nocturna o marina.

Componente ambiental suelo

Características físico químicas

Medidas de prevención

- Se deberá elaborar un programa interno de recolección de residuos sólidos urbanos, tanto en áreas privadas como en áreas públicas, para promover su correcta disposición separando al menos residuos orgánicos e inorgánicos.

Medidas de mitigación

- Se colocarán botes de basura rotulados con tapa con la identificación de orgánico e inorgánico para recolección de residuos sólidos de tipo urbano, en cantidades suficientes y en sitios accesibles en las áreas públicas.
- Se colocará señalamiento para identificar la ubicación de los botes de basura

Componente ambiental agua

Calidad físico química

Medidas de prevención

- Se instalará equipo ahorrador de agua en todos los muebles de cocina y baño
- Deberá evitarse el vertido de aceites o contaminantes al drenaje sanitario.

Infiltración de agua

Medidas de mitigación

- Deberán mantenerse limpios los espacios y áreas abiertas para que la precipitación pluvial se infiltre lo más limpia posible evitando el azolve del cauce natural.

Componente ambiental paisaje

Estética natural

Medidas de prevención

- Se deberán mantener limpias y en buen estado todas las áreas del proyecto, para contribuir a la buena imagen que se espera ofrecer a los usuarios y a los no usuarios del proyecto.

Aspectos sociales.

Medidas de prevención

- Se establecerá un programa de seguridad y prevención de accidentes así como mantener un directorio telefónico de emergencia visible en áreas publicas
- Se establecerá un ambiente adecuado e trabajo, con horarios establecidos para horas de alimentación, trabajo y descanso.

VI.1.4 Descripción de la medida o programa de medidas preventivas, de mitigación o correctivas por componente ambiental en la etapa de mantenimiento

En esta etapa el proyecto concebido ya se encuentra en operación y los trabajos de mantenimiento podrán ser realizados tanto por personal interno del operador, como por personal técnico especializado de carácter externo (contratista)

Se establecen medidas de prevención para cada componente ambiental, mismas que deberán cumplirse para evitar cambios negativos en el ambiente.

Componente ambiental fauna

Parámetros poblacionales

Medidas de prevención

- Se mantendrán los letreros preventivos, informativos y restrictivos en áreas del proyecto, indicando la importancia en el cuidado y protección de la fauna.
- Se evitara el desecho de botes, latas o contenedores, que pudieran dañar o atrapar a la fauna que llegara a acercarse

Componente ambiental suelo

Características físico químicas

Medidas de prevención

- Se evitará la disposición de residuos peligrosos en el suelo o en los contenedores comunes, separándolos según sea su composición y disponiéndolos con el recolector especializado.
- Se colocará señalamiento para identificar las características del residuo

Componente ambiental agua

Calidad físico química

Medidas de prevención

- Deberá evitarse el vertido de productos químicos producto del mantenimiento, tales como solventes, aceites o pinturas, para evitar el daño a los a procesos de tratamiento de aguas residuales.

Componente ambiental referente a los aspectos sociales.

Medidas de prevención

- Se mantendrá en la administración un directorio telefónico que contenga tanto los números de emergencia locales, como los números telefónicos de los contratistas de mantenimiento que presten servicio a las instalaciones.

VI.2. Impactos residuales.

Son aquellos cuyos efectos permanecen en el ambiente aun después de la aplicación de medidas preventivas y de mitigación y que definen el impacto final que el proyecto puede causar en la zona.

Con base a la Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales identificados en sus distintas etapas; así como de las medidas consideradas en el diseño del mismo, se establece que los principales impactos adversos residuales que se presentarán por la ejecución de la obra son:

Suelo: el suelo original, cambia su uso transformándose parcialmente de forestal a urbano, al igual que la morfología del terreno

Agua: se tendrá un importante incremento en el consumo de agua potable del sector Mirador Chahue y por consecuencia también un importante desalojo de aguas residuales, ambos impactos sin embargo están previstos en las provisiones de los sistemas de abasto y tratamiento de la localidad.

Paisaje: Tenemos de inicio el impacto residual más visible, al desaparecer parcialmente la vegetación, con un paisaje y morfología que ha cambiado por un paisaje urbano inserto entre la vegetación natural, este impacto se mitiga con una arquitectura del paisaje bien diseñada que se integran adecuadamente al entorno.

Aspectos sociales: el tránsito y presencia humana se verá incrementado de manera permanente en el sector, por la presencia de nuevos vecinos, empleados y usuarios del bien construido.

CAPITULO VII

Pronósticos ambientales y, en su caso, evaluación de alternativas

Índice

VII.1 Pronósticos del escenario.

VII.2 Programa de vigilancia ambiental

VII.2.1. Objetivos del programa

VII.2.2. Forma de llevar a cabo las medidas de prevención y mitigación de los impactos ambientales identificados.

VII.3. Conclusiones

Pronósticos ambientales y en su caso evaluación de alternativas
VII.1 Pronósticos del escenario.

Tomando en cuenta las características descritas en los capítulos anteriores se considera que la ejecución del proyecto en el predio y sector urbano señalado, no provocará afectaciones mayores a lo analizado en cada uno de los elementos ambientales, debido a las condiciones de crecimiento urbano que el Plan de Desarrollo Urbano ha considerado para la localidad y en particular para las condiciones de este terreno y del sector.

Para reducir los efectos negativos al ambiente, se han definido medidas para prevenir y/o corregir dichos impactos, que por los procesos de la obra necesariamente se presentarán, lo cual permite anticipar el estado en que se encontrarán en el futuro los elementos ambientales.

Es importante mencionar que se ha revisado y confirmado que el proyecto no se encuentra dentro de ninguna área protegida y que instrumentos normativos vigentes como son el Programa Sectorial de Turismo 2020-2024, establece como prioridad el Mantener en condiciones óptimas de funcionamiento las instalaciones existentes en los Centros Integralmente planeados (CIP) y Proyectos Turísticos Integrales administrados por FONATUR, conforme a los requerimientos y características de cada destino turístico y que el proyecto se localiza en uno de estos CIP y por tanto su construcción encuentra vinculación plena con las directrices de este Programa.

El Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT), ubica al proyecto en la región ecológica 8.15 dentro de la Unidad Ambiental Biofísica No. 144 denominado “Costas del Sur del Este de Oaxaca”; donde el turismo es un elemento asociado al desarrollo de la región, coincidiendo con el destino del proyecto.

El Programa de Desarrollo Urbano de Bahías de Huatulco considera estimular el desarrollo de la micro región distribuyendo y equilibrando las funciones urbanas entre sus localidades y procurar que en cada zona urbana exista un equilibrio entre la capacidad de las zonas de habitación y trabajo y de éstas con la capacidad de la infraestructura, el equipamiento y los servicios urbanos revisando los proyectos que se pretenden construir conforme al reglamento que el Fondo Nacional de Fomento al Turismo ha elaborado para lograr una imagen armónica e integrada al entorno; y es en este Sector donde se pretende realizar el proyecto Villas Paradise

El Ordenamiento Ecológico Del Desarrollo Turístico ha asignado al Sector Mirador Chahue usos residenciales turísticos y turísticos hoteleros, compatibles con los criterios de aprovechamiento que esta entidad realizo a través del Instituto de Ecología A.C. en 1982, en este Plan encontramos dentro de la zonificación al Sector Mirador Chahue, lugar donde se pretende desarrollar el proyecto Paradise Cove Villas

El escenario ambiental esperado, dependerá de su conclusión de acuerdo a lo proyectado y a sus fechas programadas así como al cumplimiento de las medidas propuestas y los ajustes necesarios cuando la medida no sea suficiente, para esto

planteamos a continuación un comparativo de los pronósticos ambientales del proyecto en los siguientes escenarios:

a). Situación actual del sistema ambiental;
b). Sistema ambiental con la existencia del proyecto sin aplicar medidas de mitigación
c). Sistema ambiental con la presencia del proyecto y aplicando las medidas de mitigación propuestas.

Descripción de los pronósticos ambientales del proyecto

Sistema ambiental actual El sitio es un ecosistema aislado a causa de los desarrollos inmobiliarios que vienen realizándose, Comparte características ecológicas de la región, combinadas con las actividades antropogénicas características del centro de población	**Situación del proyecto**	
	Sin aplicar medidas de mitigación	**Aplicando medidas de mitigación y/o de prevención**
Aire		
La calidad del aire en la actualidad viene siendo afectada por las emisiones de los vehículos automotores que circulan en la zona, y de aquellos que se estacionan en la vialidad para ingresar en plan turístico a la playa El Tejón, sin embargo estos humos son dispersados de manera rápida por la brisa y los vientos que se presentan en la zona, el ruido se ha incrementado en los últimos meses por las edificaciones en proceso en lotes cercanos o colindantes.	Los impactos se tendrán en los frentes de trabajo, con la emisión de gases a la atmosfera por el uso de equipos empleados, con consecuentes molestias a los vecinos y a la fauna silvestre local. Se producen polvos a causa de los trabajos de excavación y compactación La quema de residuos contribuirá a la mala calidad del aire en la zona.	Con la aplicación de las medidas preventivas y de mitigación, (riegos, mantenimiento y programa de concientización) que se proponen para este componente ambiental, se prevé que estos impactos se vean mitigadas y reducidos la dispersión de humos y polvos.
Agua		
Las condiciones actuales de los escurrimientos tanto en las calles como en el terreno son favorables, ya que se presentan limpios y sin sólidos en suspensión, en las vialidades existen captaciones y un colector pluvial, que descarga el escurrimiento en el mar en	El material producto de las excavaciones pudiera ser mal dispuesto colocándolo en sitios con pendiente ocasionando que la precipitación pluvial y el viento los arrastren abajo del terreno, azolvando las zonas bajas, escurriendo hacia el mar o azolvando	Los cortes serán continuamente verificados topográficamente para marcar las pendientes de forma adecuada y evitar que los escurrimientos corran en sentidos indeseados o inadecuados.

un sitio fuera de la zona de influencia del proyecto. Dentro del terreno se observa un cauce natural que al haber sido fraccionado en su parte alta y encontrándose azolvada la alcantarilla pluvial que permite el flujo del escurrimiento, recibe escasa aportación de la precipitación, reduciéndose la infiltración al subsuelo y la aportación de agua dulce aun relicto de manglar ubicado fuera del terreno en la zona federal marítimo terrestre. La cubierta vegetal, se sostiene en base a las precipitaciones anuales y el suelo absorbe agua, permitiendo su infiltración al subsuelo. Los comercios establecidos en la playa no cuentan con agua potable corriente, por lo cual sus aguas grises son tiradas al suelo y los visitantes realizan sus necesidades fisiológicas entre la vegetación, ya que no existen sanitarios públicos.	más el cauce natural y dañando el humedal. Los residuos sólidos urbanos mal dispuestos, serán arrastrados; el mantenimiento y lavado de vehículos y maquinaria se realizarán sin precaución en la vialidad vertiendo grasas, aceites y solventes que escurrirán hacia las partes bajas o incluso hacia el mar. Lo presencia de materiales aceitosos y viscosos incidirán en la modificación de las propiedades fisicoquímicas del agua ocasionando la contaminación del agua. La presencia humana genera aguas residuales, que mal dispuestas producen contaminación y daños a la salud.	Se prohibirá realizar cualquier reparación y/o cambio de aceite que puedan afectar el cuerpo de agua. Los trabajadores contaran con espacios dignos y limpios para sus necesidades corporales y de aseo personal y las aguas residuales se descargarán en el colector sanitario del sector y contaran con suministro de agua purificada en garrafón para su consumo personal. El proyecto en su operación contara con medidas ahorradoras de agua en todo su equipamiento hidráulico La limpieza del cauce y la precipitación captada en las edificaciones y conducida a este, serán de gran importancia para proveer de agua dulce al relicto de mangle ubicado en la zona federal marítimo terrestre, coadyuvando a su restauración. No se realizarán actividades u obras que afecten el espacio marino
Flora		
Dentro del predio se observa vegetación en regular estado de conservación, el sector Mirador Chahue, en caso de no realizarse el proyecto, el predio seria afectado gravemente por el continuo cruce de personas y la afectación a la vegetación existente	Para realizar el proyecto se requiere la remoción parcial de la vegetación, emplear procesos inadecuados y poco metódicos, pueden causar daños a personas, fauna, vegetación y construcciones colindantes, un retiro incompleto y mal realizado, provocara arrastres. No se realizaría compensación ambiental al	En el área específica donde se construirá el proyecto se afectará cobertura vegetal, se empleará metodología para su derribo y remoción, se rescatarán individuos juveniles, significativos y bajo norma, instalándolos en un vivero para su siembra posterior. Se realizará una reforestación en una

	reforestar alguna superficie similar a la afectada, ni se rescatarían individuos forestales para su posterior utilización.	superficie similar a la afectada. Ser mantendrá una superficie como área de reserva natural, que coadyuvará en la imagen del sitio y a proteger y restaurar el humedal ubicado en la zona federal marítimo terrestre colindante.
Fauna		
De acuerdo a las visitas efectuadas en el sitio del proyecto, se registró el avistamiento de especies de fauna terrestre menor, misma que se mantendrá en el sitio mientras que por la presión humana no se vea obligada a migrar.	Con ejecución del proyecto, se presentarán factores de perturbación que incidirán en el desplazamiento de la fauna silvestre registrada, los trabajadores por negligencia o desconocimiento de restricciones podrán hacer uso de diferentes medios para capturar, cazar o eliminar las especies que se lleguen a registrar en el área de trabajo.	Se consideran medidas tendientes a ahuyentar, rescatar y reubicar especies de fauna así como ubicar nidos o madrigueras para su protección. Se realizarán pláticas dirigidas a los trabajadores para promover la protección, cuidado, respeto y conocimiento de las especies de fauna existentes en el sitio. Se colocará señalamiento preventivo y restrictivo respecto al cuidado y protección de la fauna en todas las etapas del proyecto
Suelo		
El sitio del proyecto no cuenta con afectaciones por cambio de uso de suelo, incendios o edificaciones; sin embargo se observa con basura, residuos y defecación al aire libre Es de esperar que conforme el sector Mirador Chahue continúe su proceso de crecimiento y exista mayor población, de igual manera crezca la afectación, aunque resaltando que es un sector de baja densidad	El corte, la compactación, y la remoción del suelo, trae consigo la generación de residuos sólidos generados por esas actividades, la mala disposición de ellos contamina el suelo y provocara arrastres hacia el mar y vialidades. Los residuos generados; por el mantenimiento de maquinaria, vehículos y equipos puede ocasionar derrames de aceites y lubricantes imprevistos, que mezclados con otros	Aplicando las medidas de mitigación propuestas en este rubro de manera puntual, se logrará mitigar los impactos. Es importante realizar inspecciones permanentes al inicio de la jornada laboral a fin de asegurarse que las condiciones de los vehículos y maquinaria se encuentren en condiciones óptimas y evitar el derrame de aceites y combustible. La realización de pláticas de sobre la disposición

y de poca presencia humana.	residuos, dará como resultado la reproducción de fauna nociva y proliferación de enfermedades, así como olores putrefactos, lixiviados que afectarían los escurrimientos pluviales.	adecuada de los diferentes residuos generados durante la ejecución el proyecto y la implementación de un programa interno de manejo integral de los residuos, logrará prevenir el impacto.
	Paisaje	
La calidad paisajística de la zona no tendrá cambio alguno, manteniéndose un amplio espacio cubierto de vegetación, agradable a la vista del observador externo.	Sin medidas de mitigación el paisaje se vería afectado de forma considerable, si es que no se tiene un manejo adecuado de los residuos generados por la obra y se encontrarían dispersos en el suelo. La estética del paisaje, se verá impactada de actividades de construcción	Se aplicarán las medidas de mitigación necesarias para obtener una imagen paisajística agradable y armónica, integrando los colores e imagen del Plan de Desarrollo Urbano de la localidad. El mantenimiento del proyecto permitirá mantener la imagen paisajística creada. El paisaje transformado será agradable tanto para el usuario directo como para el observador externo.
	Aspectos sociales	

Sin la ejecución del proyecto, el lugar se ve afectado por el paso de gente que abre brechas y es susceptible de incendios, tiradero de basura y fecalismo al aire libre.	Sin las medidas de mitigación necesarias para los factores bióticos y abióticos, este proyecto causaría efectos negativos tanto en el predio, en el mar y en terrenos colindantes. Emisión sin control y prevención de ruidos y residuos Una mala programación de los trabajos, sin una calendarización adecuada incidirá en las fechas previstas para la conclusión del proyecto.	El proyecto en todas sus etapas es generador de empleos; temporales en sus etapas preliminares y de construcción y definitivos para la operación; esperando un promedio de 40 obreros en la construcción El proyecto tendrá impacto en la provisión de espacios de vivienda turística de la localidad. Se cumplen las metas previstas en los planes de ordenamiento y desarrollo aplicables a la localidad. Se produce impacto económico positivo en la adquisición de bienes y servicios de la localidad. Se implementaran programas internos que respeten el medio ambiente y los derechos humanos, buscando su certificación con sellos de calidad, reduciendo el agua, la energía y los residuos al máximo, evitando el uso de plásticos y papel innecesario buscando y promoviendo su reciclaje. El promovente manifiesta que ha solicitado la concesión de la zona federal marítimo terrestre colindante en la modalidad de protección, para coadyuvar en este tema con el ecosistema

En relación al aspecto social es importante mencionar el aspecto económico que implica tanto para el promovente como a la sociedad y la autoridad municipal la implementación del proyecto, para lo cual se presentan a continuación los siguientes datos:

- El desarrollo del proyecto **Villas Paradise** representa una inversión estratégica con un impacto económico y social significativo en la región, su realización conlleva diversos beneficios en comparación con el valor del suelo en su estado actual sin desarrollar

- El valor económico actual de la superficie propuesta a desarrollar para el proyecto Villas Paradise se estima en $49,200,000 pesos;

- El importe aproximado para la construcción del proyecto asciende a $149,250,000 pesos estarán destinados a insumos, distribuidos en $81,964,740.00 para materiales y $67,285,260.00 en sueldos para los trabajadores.

- La inversión total mas el costo del terreno sería de $198,450, 000.00 (ciento noventa y ocho millones cuatrocientos cincuenta mil pesos 00/100 m.n.)

- Durante la fase de construcción, se generarán 455 empleos directos lo que impulsará la economía local y proporcionará estabilidad financiera a esas familias.

- Una vez completada la construcción el proyecto generará 8 empleos directos de manera permanente, más aquellos empleos indirectos que se generen con proveedores, mantenimiento y prestadores de servicio.

- Se fortalecer el carácte turístico que caracteriza a Huatulco.

En caso de que el proyecto **Villas Paradise** no se lleve a cabo:

- El promovente tendría una fracción de terreno con un valor de $49,200,000 pesos, sin generación de empleo ni dinámica económica, aunado a que al ser un predio urbano genera costos no recuperables permanentes, como es el pago predial anual al Ayuntamiento de Santa María Huatulco para dicha fracción por un importe de $1, 505,476.89

En el análisis multidisciplinario realizado, el despacho ESIMAVISI analizó el impacto económico por los servicios ambientales que serían afectados por el cambio de uso de suelo en la superficie del proyecto, determinando que tendrían un importe de $1,148,685.22 (un millón ciento cuarenta y ocho mil seiscientos ochenta y cinco pesos 22/100 m.n.), con lo cual se considera que en la parte económica el proyecto tiene ventajas, sin dejar de mencionar que para implementarlo deberán realizarse las actividades de prevención, mitigación y compensación propuestas en esta MIA-P sumadas a aquellas que la autoridad ambiental indique.

Los datos y el cálculo referentes al impacto económico por los servicios ambientales que serian afectados por el cambio de uso de suelo se presentan al final de este capítulo y también forman parte del Estudio Técnico Justificativo para el cambio de uso de suelo forestal que se presenta para este mismo proyecto

VII.2 Programa de vigilancia ambiental

El programa de vigilancia ambiental tiene como objetivo general garantizar el cumplimiento de las indicaciones y medidas de mitigación citadas en la Manifestación de Impacto Ambiental e incluye la supervisión de las actividades de prevención y de mitigación, señalando de forma clara y precisa los procedimientos para verificar su cumplimiento, estableciendo los procedimientos para hacer las correcciones y ajustes necesarios.

Para que sea efectivo se tiene que realizar un levantamiento de información periódica, que dependerá de la variable a controlar, para realizar la interpretación de la información a fin de determinar el grado de cumplimiento y tomar consideraciones al respecto. El programa está condicionado por los impactos que se van a producir, siendo posible fijar un programa que abarque todas y cada una de las etapas del proyecto, este programa es por tanto específico para este proyecto y su alcance depende de la magnitud de los impactos que se produzcan

VII.2.1 Objetivos del programa

- Verificar la correcta ejecución de las medidas de prevención, mitigación y compensación propuestas en la Manifestación de Impacto Ambiental

- Realizar el seguimiento adecuado de los impactos identificados por cada componente ambiental en las diferentes etapas del proyecto.

- Detectar impactos no previstos y proponer las medidas adecuadas para reducirlos, eliminarlos o compensarlos, a fin de evitar algún deterioro y/o contaminación ambiental.

- Efectuar supervisiones frecuentes desde el inicio de actividades hasta la operación y mantenimiento, informando a las instancias correspondientes.

- Dar cumplimiento a todas y cada una de las condicionantes establecidas en la Autorización en Materia de Impacto Ambiental para la ejecución del proyecto; asimismo desarrollar y ejecutar en tiempo y forma los programas citados en dicho resolutivo.

VII.2.2. Forma de llevar a cabo las medidas de prevención y mitigación de los impactos ambientales identificados.

Una primera etapa de este programa corresponderá a las actividades preliminares y de construcción de las obras hasta la fecha de entrega de las obras y su responsabilidad correrá a cargo del Contratista. Para el cumplimiento de los objetivos antes citados se deberá contar con el personal técnico y operativo para la supervisión ambiental del seguimiento y en su caso prevención de las acciones en las diferentes etapas del

proyecto, quien efectuará visitas “in situ” durante la ejecución a fin de verificar su aplicación y cumplimiento, la tarea fundamental del personal técnico (supervisor ambiental) consiste en:

- Conocer el contenido de la Manifestación de Impacto Ambiental y verificar el cumplimiento de las medidas de mitigación propuestas para el desarrollo del proyecto, así como las establecidas en la Autorización de Impacto Ambiental emitida por la SEMARNAT.

- Supervisar y controlar las condiciones de ejecución del proyecto, almacenamiento adecuado de materiales y residuos generados.

- Identificar e informar sobre las posibles variaciones ambientales del proyecto, por fenómenos no contemplados en el mismo.

- Contar con un Libro o Bitácora de Registro de Eventualidades y registrar todos los incidentes que se produzcan, la cual deberá ser firmada por el supervisor ambiental y el responsable del proyecto.

Frecuencia de las visitas

Dado el tipo del proyecto a desarrollar y las medidas recomendadas, se propone que durante la preparación del sitio y la ejecución del desmonte y despalme la presencia sea permanente y se cuente la presencia de biólogos especialistas en flora y fauna para rescate y reubicación de especies, en las etapas de movimiento de tierras, las visitas podrán espaciarse a tres veces por semana.

Al concluir el movimiento de tierras e iniciar la edificación, las visitas podrán programarse al menos tres veces por semana para dar seguimiento y cumplimiento a las medidas de mitigación propuestas en la Manifestación de Impacto Ambiental, cuyos impactos hayan sido evaluados en el estudio a fin de identificar si efectivamente se están dando y en su caso, si su comportamiento se ajusta al pronóstico realizado, en caso contrario, deberá registrarse la desviación encontrada tanto en la existencia del impacto como en su comportamiento a fin de que el supervisor ambiental proponga durante las visitas, las medidas de mitigación procedentes.

La ejecución del Programa de Vigilancia Ambiental, permitirá verificar:

1.- El Control de las emisiones de polvo y partículas para proteger la calidad atmosférica con la finalidad de que no se deposite polvo en la vegetación cercana, especialmente en la zona en estado forestal, de la zona federal marítimo terrestre, coordinando con el contratista que se realicen limpiezas constantes, programadas y previstas en el cauce natural.

Esta parte de la supervisión ambiental se realizará durante toda la fase de movimiento de tierras con presencia diaria y deberá intensificarse en función del volumen de tierras removido, transporte y descarga de las mismas, de la precipitación pluvial o de la sequedad de la temporada, en esta última que es cuando el suelo presenta un mayor déficit hídrico y los vientos pueden dispersar el polvo suelto.

En el caso de detectarse que se sobrepasan los umbrales admisibles, se propondrá una medida de corrección que consistirá básicamente en la intensificación de los riegos y la limpieza de las áreas que puedan haber sido afectadas

2.- La maquinaria ejecutante de las obras emite una serie de contaminantes a la atmósfera, perjudiciales para el personal, la población y, en general, para el entorno; por otro lado, la quema de restos vegetales o de basura produce emisiones atmosféricas, por ello se propone un sistema de control de forma que minimicen la emisión de humos y gases, requiriendo de forma previa a la utilización de una determinada máquina, la ficha de la Inspección Técnica de Vehículos, para comprobar que dicha máquina ha pasado con éxito los análisis correspondientes a la emisión de humos y monóxido de carbono y bajo ningún concepto se permitirá la quema, requiriendo la colocación del señalamiento previsto en la MIA.

La inspección se realizará de forma previa a la utilización de la maquinaria y si se detectase que una determinada maquina no dispone de la ficha de Inspección Técnica de Vehículos en regla, se propondrá su paralización hasta que sea reparada o bien sustituida por otra que cumpla las condiciones que se establecen e este Programa. Cualquier incidencia en esta operación se reflejará en el correspondiente informe ordinario, al que se adjuntarán fotografías.

3.- Control de la contaminación sonora: Durante la ejecución del movimiento de tierras y la construcción de las estructuras se genera un incremento en los niveles sonoros de la zona, que pueden dar lugar a afecciones sobre los trabajadores y a la fauna del entorno, este incremento se debe a dos fuentes principales: la maquinaria y las actuaciones que conlleva la propia obra (excavaciones, demoliciones, compactación, etc.), por ello se hace necesario evitar molestias o perturbaciones que comprometan la existencia y normal desarrollo de las poblaciones faunísticas habitantes en la zona de obras; para ello se debe verificar el correcto estado de la maquinaria ejecutante en lo referente al ruido emitido por la misma. El umbral admisible vendrá determinado por los máximos permitidos por la normativa sobre ruido en maquinaria

El primer control se efectuará antes del comienzo de las obras a fin de tener una referencia del grado de contaminación acústica actual (contaminación de fondo) y poder comparar con los datos que se obtengan posteriormente, empleando para esto un sonómetro. Si se detectase que una determinada maquina sobrepasa los umbrales admisibles, se propondrá su paralización hasta que sea reparada o bien sustituida por otra que cumpla las condiciones que se establecen

Los trabajos que puedan dar lugar a emisiones sonoras se limitarán a un horario entre las 7 y 18 horas y se realizarán mediciones, mediante sonómetro, que permitan obtener el nivel sonoro continuo equivalente en dB(A), en un intervalo de 15 minutos durante las horas de mayor nivel acústico. Las mediciones en el entorno de una edificación o zona considerada como sensible a ruidos, se tomarán a una distancia de 2 m, con el micrófono a 1,5 m por encima del suelo, con un máximo aceptado de 70 dB(A).

La verificación se realizará durante toda la fase de construcción, realizando mediciones semanales durante todo el periodo de mayor impacto acústico en esas zonas, durante el día. Los resultados de las mediciones se recogerán en los informes mensuales.

4.- Las obras proyectadas originarán una serie de efectos negativos sobre la vegetación que pueden resumirse en destrucción o alteración de ciertas comunidades vegetales y aumento del riesgo de incendios, se debe verificar que se realicen correctamente y previa autorización ambiental competente cualquier actividad relacionada con la remoción de la de vegetación y en particular la aplicación de los programas de rescate y reubicación de fauna, verificando la correcta aplicación de los métodos previstos en dichos programas.

La protección de la vegetación frente al incremento del riesgo de incendio provocado por las obras solamente puede llevarse a cabo mediante una vigilancia ambiental que minimice los factores de riesgo y que en caso de producirse un incendio, garantice que no se propague.

La zona de inspección será en todas las superficies afectadas, con la presencia permanente de la supervisión ambiental que permanecerá durante todo el proceso de esta actividad, se procederá a realizar inspecciones visuales de las escorrentías del entorno de las obras, vigilando que no exista acumulación de sedimentos en ellas, procediendo a su retiro en caso de existir, con inspecciones visuales constantes principalmente en época de lluvias intensas para detectar restos de materiales no recogidos que den lugar a acumulaciones.

El objetivo de este seguimiento es garantizar que no se produzcan afectaciones no previstas o más sensibles, contiguas a la obra, en especial la zona determinada como reserva natural así como establecer un sistema de control que minimice el riesgo de incendios, y asegure su extinción inmediata en caso de producirse, verificando la existencia en obra de equipos básicos de extinción.

5.- Protección del suelo**.** El suelo es uno de los componentes del medio que más sufre las acciones que conllevan las obras, su ocupación física es inevitable, sin embargo el material que forma el primer horizonte de estos suelos puede recuperarse, proponiendo su posterior reempleo en la restauración de los terrenos afectados por las obras. Por otro lado durante la ejecución de las obras pueden producirse otra serie de efectos: alteración y compactación como resultado de la circulación de la maquinaria, contaminación debida a vertidos accidentales, a un manejo inadecuado de residuos o a la realización incorrecta de una serie de operaciones (cambios de aceite, lavado de camiones de concreto, etc.); y aumento de los procesos erosivos como consecuencia de la creación de superficies desprovistas de vegetación; la minimización de todos estos efectos puede conseguirse con un adecuado control en obra para afectar únicamente los sitios indicados en el proyecto.

6.- Control de la excavación y acopio de tierra vegetal: Se comprobará que la retirada se realiza en los lugares y con los espesores previstos. Asimismo, se verificarán las condiciones de los acopios temporales hasta su reutilización en obra o traslado a lugar

de empleo, verificando en caso de su reúso que no se ocupen los cauces naturales, debiendo situarse en terrenos planos y de fácil drenaje. Se comprobará que la retirada del suelo vegetal sea la primera operación a realizar después del desmonte, permitiendo así la retirada de los propágulos vegetales que queden en los primeros centímetros del suelo.

7.- Control de depósitos provisionales de basura y escombro:
Todos los residuos considerados no peligrosos serán trasladados al relleno sanitario municipal que admite el tipo de residuos producidos. No obstante, existe también la posibilidad de reutilizar en préstamos la fracción de residuos inertes excedente. Se verificará que los materiales necesarios para las obras son acopiados únicamente en los lugares autorizados para ello por la Dirección de las obras, y se controlará que las condiciones de almacenamiento garanticen la ausencia de contaminación de aguas y suelos por arrastres o lixiviados.

El Contratista deberá obtener la documentación necesaria que certifique tanto el depósito de materiales inertes, como los residuos de tipo urbano generados, en el relleno sanitario municipal, pudiendo ser el certificado que acredite que las empresas encargadas de realizar tanto el transporte de los residuos como la eliminación están autorizadas. Las zonas de acopio de materiales peligrosos, o altamente contaminantes se señalizarán convenientemente, comprobándose asimismo que se ubican en sitios especialmente habilitados e impermeables y en cualquier caso fuera de zonas permeables.

8.- Gestión de residuos peligrosos: La gestión de los residuos peligrosos producidos en las obras la realizará a través de empresas autorizadas y se exigirá al Contratista la presentación de los documentos y certificados que acrediten que la empresa o empresas encargadas de realizar la gestión de los residuos tóxicos o peligrosos está autorizada y puede otorgar el documento de recepción correspondiente (manifiesto)

El Contratista de las obras, como productor de residuos peligrosos, estará sujeto a las siguientes obligaciones:

- No mezclar los residuos tóxicos y peligrosos entre sí ni con otros residuos urbanos o industriales.
- Envasar adecuadamente los residuos tóxicos y peligrosos, evitando cualquier pérdida de contenido, etiquetando los recipientes de forma clara, legible e indeleble
- No se almacenarán los residuos peligrosos por un periodo superior a seis meses.
- Se llevará un registro de producción de los residuos peligrosos y de su destino.
- Se cumplimentarán los documentos de control y seguimiento de los residuos
- Se deberá comunicar a la Administración competente cualquier desaparición, pérdida o escape de residuos tóxicos y peligrosos.
- No entregar residuos tóxicos y peligrosos a un transportista que no reúna los requisitos exigidos para el transporte de estos productos.

9. - Gestión de aguas residuales: Vigilar la correcta gestión de las aguas residuales generadas en obra garantizando que se cumplen las siguientes medidas para evitar la contaminación de las aguas subterráneas y superficiales:

- Contar con sanitarios de obra, conectados a la red municipal de drenaje.
- Prohibir terminantemente el vertido incontrolado de restos de concreto, residuos del lavado de la maquinaria, combustibles o aceites, comprobando, además, que no se producen vertidos de ninguna clase de forma incontrolada.
- Se comprobará que el lugar de ubicación del parque de maquinaria es el idóneo.

10.- Recolección interna de residuos: El supervisor Ambiental deberá verificar que se colocan por toda la obra contenedores y recipientes destinados al almacenamiento temporal de los residuos generados a la espera de que tenga lugar la recolección de los mismos, que cumplan las siguientes condiciones:

- Deberán fomentar la recolección selectiva de residuos con el objeto de optimizar la reutilización y el reciclado.
- Serán seguros y evitarán el mezclado de los residuos entre ellos, especialmente para el caso de los tóxicos y peligrosos.
- Tendrán etiquetas o colores indicativos de los tipos de residuos almacenados, esto facilita las labores de gestión, además de la separación de los residuos.
- Tendrán tapa segura, para evitar que el viento o la fauna esparzan residuos.
- Los contenedores se adecuarán al sistema de recogida previsto y serán aptos al tipo de residuo a emplear, especialmente si se trata de residuos tóxicos y peligrosos.
- Serán estables y proporcionarán el aislamiento adecuado.
- Los lugares sobre los que se sitúen los contenedores de residuos peligrosos se ajustarán a lo establecido en el apartado de medidas correctoras referente a las medidas para evitar la contaminación de las aguas.

11.- Desmantelamiento de instalaciones y limpieza de la zona de obras: su objetivo es verificar que, al término de las obras, se consiga un estado de limpieza integral en todas y cada una de las zonas que hayan sido alteradas durante la construcción de las obras. Antes del retiro de la supervisión en materia ambiental se procederá a realizar una inspección general de toda el área de obras, infraestructuras, instalaciones, acopios o cualquier otra relacionada, verificando su limpieza. En el desmantelamiento y retirada de todas las instalaciones auxiliares, se controlará que los sobrantes de obra son trasladados a los lugares de destino establecidos y que en ningún caso quedan abandonados en las inmediaciones del área de obras.

No será aceptable la presencia de ningún tipo de residuo o resto de las obras, realizando una inspección al finalizar las obras.

Si se detectase alguna zona con restos de la obra se deberá proceder a su limpieza inmediata, antes de realizar la recepción de la obra.

Los resultados de esta inspección se recogerán en el informe final de la fase de construcción.

Informes del Programa de Vigilancia Ambiental

Informe de cumplimiento del programa de rescate de flora: se recomienda elaborar un informe inicial del estado en que se encuentra el sitio así como las actividades previstas, realizando un seguimiento de estas de acuerdo a lo previsto, para posteriormente elaborar informes mensuales para verificar el éxito de las medidas e integrar los resultados a los informes que la autoridad ambiental requiera.

Informe de cumplimiento del programa de rescate de fauna: se recomienda elaborar un informe diario de las actividades realizadas, para posteriormente elaborar informes mensuales para verificar el éxito de las medidas e integrar los resultados a los informes que la autoridad ambiental requiera.

Informes mensuales de las visitas de supervisión de los términos y condicionantes y de las medidas propuestas en la MIA: Se recomienda elaborar un informe mensual interno, donde se detallen las características y datos generales, zonas inspeccionadas, riesgos y/o percances durante la operación del proyecto, medidas y acciones propuestas para minimizar o eliminar el impacto, el cumplimiento de las medidas contempladas en el presente programa y de la autorización en materia de Impacto ambiental, que incluya recomendaciones, conclusiones y firma del técnico que elabore el informe; anexando memoria fotográfica descriptiva del cumplimiento de cada medida verificada.

Informe de riesgo: Se emitirá cuando exista alguna afectación no prevista o cualquier aspecto que produzca algún riesgo tanto a los trabajadores como el área donde se establece el proyecto.

Informes Anuales: Son aquellos informes que serán enviados a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) donde se demuestre el cumplimiento de las medidas de mitigación propuestas en la Manifestación de Impacto Ambiental, de igual manera se informará del cumplimiento de cada una de las recomendaciones establecidas en la autorización dictadas por la autoridad competente en la materia.

Para implementar el programa de vigilancia ambiental y dar seguimiento a las medidas de prevención y mitigación propuestas en el presente estudio de impacto ambiental, así como las citadas en el resolutivo correspondiente otorgado por la SEMARNAT, se presentan a continuación los costos derivados de la implementación de los distintos programas, incluyendo el rescate de flora y fauna, reforestación y vigilancia ambiental

Programa de rescate, reubicación de flora y establecimiento de vivero

Personal o equipo requerido	Cantidad (personas)	Duración	Costo
Biólogo especialista en flora	1	1 mes	$25, 000.00
Personal de apoyo	4	1 mes	$24, 000.00
Vehículo (camioneta)	1	1 mes	$7, 500.00
Insumos	Lote		$8, 000.00
		Total	$64, 500.00

Mantenimiento de vivero

Personal o equipo requerido	Cantidad (personas)	Duración (anual)	Costo
Biólogo especialista en flora	1	Visita 1 vez al mes	$3, 500.00
Personal de apoyo	2	1 mes	$12,000.00
Insumos	Lote		$4,000.00
		Total	$19,500.00

Programa de rescate de fauna

Personal o equipo requerido	Cantidad (personas)	Duración	Costo
Biólogo especialista en fauna	1	15 días	$12, 500.00
Personal de apoyo	2	1 mes	$12, 000.00
Vehículo (camioneta)	1	1 mes	$7, 500.00
Insumos	Lote		$1, 000.00
		Total	$33, 000.00

Programa de reforestación

personal, material o equipo requerido	cantidad (personas)	duración	costo
biólogo especialista en flora	1	15 días	$12, 500.00
personal de apoyo	8	15 días	$36, 000.00
vehículo (camioneta)	1	15 días	$7, 500.00
insumos	lote		$5, 000.00
		subtotal 1	61, 000.00
mantenimiento anual		subtotal 2	$36,000.00
		total	$97, 000.00

Supervisión

Personal, material o equipo requerido	Cantidad (personas)	Duración 2.5 años	Costo
Supervisor ambiental Incluyendo insumos	1	1 año	$150, 000.00
		Total	$150,000.00

Conceptos	Gasto único ($)	Gasto Mensual ($)	Gasto del primer año($)	**Gasto total del programa 2.5 años**
Programa de rescate y reubicación de flora y establecimiento de vivero	64, 500.00			64, 500.00
Mantenimiento de vivero (8 meses)		$19,500.00	124,000.00	143,500.00
Programa de rescate de fauna	33,000.00			33, 000.00
Programa de reforestación	61,000.00			61,000.00
Mantenimiento del programa de reforestación			36, 000.00	90,000.00
Supervisión		12, 500.00	150,000.00	450,000.00
Total	158, 500.00		310, 000.00	**842,000.00**

El costo total de los trabajos de supervisión del Programa de vigilancia ambiental en la primera etapa será: $842,000.00

Segunda fase de la supervisión ambiental: Se extenderá desde la fecha del Acta de Recepción, abarcando un periodo de doce (12) meses, en esta fase, la aplicación del Programa será competencia del operador encargado de la gestión y mantenimiento del proyecto.

La aplicación del Programa de Vigilancia Ambiental se realizará de forma continua por el Técnico en Medio Ambiente y por el equipo operativo, a lo largo del año.

El Supervisor ambiental trabajará en coordinación con el personal operador, y estará informado, en todo momento, de las actuaciones que se vayan a realizar, asegurándose de esta forma su presencia en la fecha exacta de ejecución de las acciones que puedan tener repercusiones ambientales y así poder establecer los puntos de inspección oportunos, de acuerdo con los indicadores a controlar establecidos en este programa. En este período se realizarán, al menos, cuatro visitas anuales, coincidiendo con los cambios estacionales y con la ejecución de las tareas de conservación y mantenimiento proyectadas.

En esta fase, el Programa de Vigilancia se centrará en:

- Verificar la ejecución de las labores de conservación y mantenimiento de la cubierta vegetal implantada y el desarrollo de dicha vegetación

- Determinar las afecciones que la presencia y funcionamiento de las instalaciones supone sobre el medio.

- Detectar afecciones no previstas y articular las medidas necesarias para evitarlas o corregirlas.

- Comprobar la efectividad de las medidas preventivas aplicadas.

Se llevarán a cabo los siguientes controles:

- Seguimiento de la evolución de la cubierta vegetal implantada.
- Control de la contaminación sonora.
- Control de residuos
- Estado de la zona natural
- Estado de la alcantarilla pluvial en la zona de reserva

El costo total de los trabajos de supervisión del Programa de vigilancia ambiental en la segunda etapa será: $36, 000.00 a razón de ($3,000.00 mensuales por una visita

Informe final del Programa de vigilancia ambiental

El informe final contendrá el resumen y conclusiones de todas las actuaciones de vigilancia y seguimiento desarrolladas, y de los informes emitidos, tanto en la fase primera como en la segunda

VII.3 Conclusiones.

Una vez analizadas las características constructivas del proyecto, estudios complementarios, instrumentos jurídicos y de planeación, los impactos ambientales generados y las medidas de mitigación y prevención propuestas, se considera que la construcción del **Proyecto Villas Paradise** que se pretende ejecutar en el Sector Mirador Chahue en la Agencia Municipal de Santa Cruz Huatulco, dentro de la jurisdicción del municipio de Santa María Huatulco, perteneciente a la región de la Costa del Estado de Oaxaca, está dentro de los lineamientos permisibles en la normatividad aplicable en materia ambiental.

Dicho proyecto contribuirá de manera significativa en la economía local y regional para satisfacer sus necesidades primordiales, lo que se traducirá en una mejor calidad de vida para la población.

Se cumple con los Planes de Desarrollo Urbano al construir edificaciones acordes a su normatividad obteniendo inmuebles de calidad para la oferta inmobiliaria, diversificando y consolidando la oferta residencial turística, a través del desarrollo de productos turísticos residenciales en las categorías de sol y playa y de naturaleza, de acuerdo a los criterios de la política turística nacional.

Las obras y actividades que contempla el proyecto y la autorización que se solicita a través de este documento corresponde a un proyecto compatible, que no contraviene ninguna disposición jurídica o normativa, explícita en las Leyes, Reglamentos y Normas Oficiales Mexicanas ambientales vigentes y se adecúa a los Ordenamientos que le son aplicables en materia de prevención de la contaminación, aprovechamiento, preservación y restauración de los recursos, dando uso óptimo a los recursos ambientales que son un elemento fundamental del desarrollo turístico, manteniendo los procesos ecológicos esenciales y ayudando a conservar los recursos naturales y la diversidad biológica.

El proyecto no se localiza dentro de algún Área Natural Protegida de carácter Estatal, Federal o Municipal.

Las actividades previstas, consideran el mantenimiento de una superficie en estado natural, misma que bajo esta circunstancia tendrá influencia directa en el sostenimiento y restauración de un humedal ubicado fuera del predio, específicamente en la zona federal marítimo terrestre colindante con él.

Se consideran los términos de NOM-022-SEMARNAT-2003 que establece 42 especificaciones aunado a la especificación complementaria número 4.43 que se encuentra publicada en el Diario Oficial de la Federación, que permiten y dan viabilidad al proyecto y que exceptúan las prohibiciones establecidas 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

En los casos, en que durante el análisis fueron detectados impactos ambientales negativos para el ambiente, se determinaron medidas tendientes a prevenir, mitigar o compensar dichos impactos y el promovente acepta dar cabal cumplimiento a los ordenamientos jurídicos aplicables, así como a las disposiciones de protección ambiental que la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales determine pertinentes en su resolución con motivo de la evaluación de la presente Manifestación de Impacto Ambiental.

Los efectos del proyecto sobre la hidrología superficial y subterránea serán mitigables por lo que la operación del proyecto no tendrá repercusiones sobre el equilibrio ecológico del sistema ambiental.

El proyecto tendrá un efecto adverso poco significativo en la calidad del aire.

Como conclusión se destaca que los impactos en las distintas etapas del proyecto, pese a que algunos son negativos, serán **admisibles** por el fin que se busca, siendo en el ámbito socioeconómico donde se tiene la mayoría de los impactos benéficos o positivos ya que por un lado habrá una derrama económica por las actividades que se realizaran, asegurando actividades económicas viables a largo plazo, que reporten beneficios socioeconómicos bien distribuidos, reportando también un alto grado de satisfacción a los residentes de las propiedades, con una experiencia significativa que los haga más conscientes de los problemas de la sostenibilidad y fomente en ellos unas prácticas turísticas acordes con ese principio, teniendo por otra parte obras que impactarán el desarrollo y crecimiento de la región; por tanto:

Tras el análisis integral del proyecto; en relación con los componentes ambientales físicos, biológicos y socioeconómicos de las disciplinas científicas: geología, hidrología superficial y subterránea, edafología, clima, tipos de vegetación, flora, fauna, paisaje, sociología y economía; **se concluye que el proyecto es viable y se solicita a la autoridad ambiental su aprobación.**

ANALISIS DE LOS SERVICIOS AMBIENTALES QUE SERÁN AFECTADOS POR EL CAMBIO DE USO DE SUELO PROPUESTO

La Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, establece en su Artículo 7 Fracción LXI que los servicios ambientales son:

"Beneficios que brindan los ecosistemas forestales de manera natural o por medio del manejo forestal sustentable, que pueden ser servicios de provisión, de regulación, de soporte o culturales, y que son necesarios para la supervivencia del sistema natural y biológico en su conjunto, y que proporcionan beneficios al ser humano."

Tomando en consideración la definición anterior, a continuación se detallan los tipos de servicios ambientales que nos proporcionan para el caso las selvas tropicales.

- **Servicios de provisión (o abastecimiento)**. Son los beneficios materiales que las personas obtienen de los ecosistemas como agua, alimentos, medicinas y materias primas.

- **Servicios de regulación**. Entre los servicios de regulación están el clima y la calidad del aire, el secuestro y almacenamiento de carbono, la moderación de fenómenos naturales, el tratamiento de aguas residuales, la prevención de la erosión y conservación de la fertilidad de suelos, el control de plagas, la polinización y regulación de los flujos del agua.

- **Servicios de soporte (o de apoyo)**. Los ecosistemas proporcionan espacios vitales para la flora y la fauna. También conservan una diversidad de plantas y animales de complejos procesos que sustentan los demás servicios ecosistémicos. Algunos hábitats cuentan con un número excepcionalmente elevado de especies que los hace más diversos que otros desde el punto de vista genético.

- **Servicios culturales**. Los beneficios no materiales que las personas obtienen de los ecosistemas se denominan servicios culturales. Comprenden la inspiración estética, la identidad cultural, el sentimiento de apego al terruño y la experiencia espiritual relacionada con el entorno natural. En este grupo se incluyen las actividades recreativas y para el turismo.

La microcuenca hidrográfica y el proyecto de cambio de uso de suelo en terrenos forestales se se encuentran enmarcados en la Subcuenca San Pedro Pochutla, Cuenca Rio Copalita y otros, las cuales se describe con detalle en el capítulo II y III del presente documento. Esta microcuenca delimitada como área de influencia del proyecto, tiene una superficie de 222.92 ha; el proyecto en sí, se proyecta en una superficie de 1.5262

hectáreas, lo que representa el 0.68 % de la superficie total de la microcuenca hidrográfica.

En la siguiente tabla se muestran los diferentes usos de suelo y vegetación distribuidos en la superficie que ocupa la microcuenca delimitada, esto en base a la información vectorial para Uso de Suelo y Vegetación edda por el INEGI en su Serie VII.

Tabla XI.1 Superficies por uso de suelo y tipos de vegetación dentro de la Microcuenca Hidrográfica

Clave	Descripción	Superficie (Ha)	Porcentaje (%)
AH	Asentamientos humanos	104.46	46.86
H2O	Cuerpo de agua	21.32	9.56
SMC	Selva mediana caducifolia	96.77	43.41
Total		**222.92**	**100**

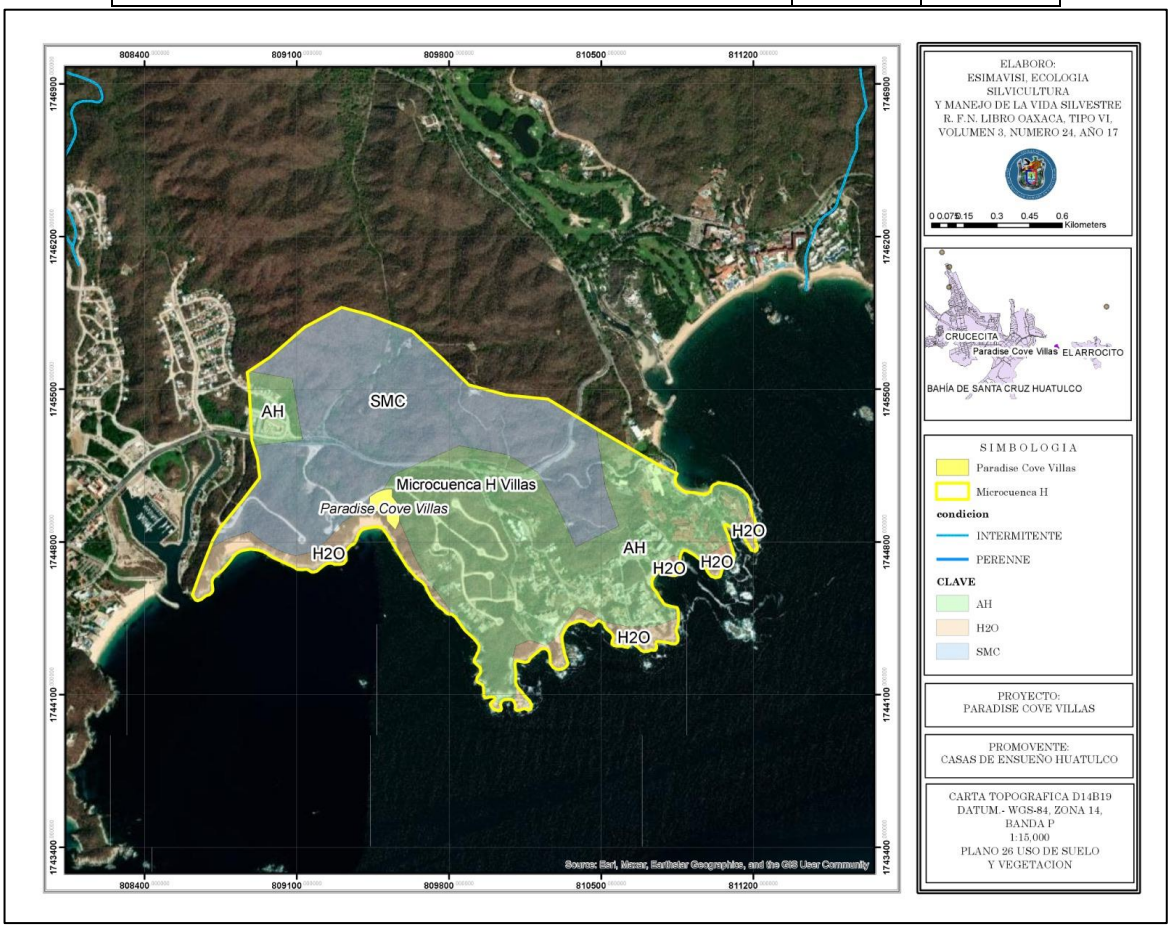


Imagen XI.1 Distribución de los diferentes usos de suelo y vegetación en la microcuenca hidrográfica

De acuerdo con lo anterior, el proyecto solicitado para cambio de uso de suelo se encuentra dentro del uso de suelo de asentamientos humanos; sin embargo, de las prospecciones de campo y de acuerdo con los recorridos de campo y los sitios de muestreo, se determinó que la vegetación que será afectada en el proyecto es un área de Selva Baja Caducifolia.

La selva baja caducifolia, clasificada como selva seca tiene baja productividad maderera; sin embargo, su presencia es de vital importancia porque proveen de leña y productos no maderables así como áreas de pastoreo extensivo para las poblaciones humanas. Son el hábitat de los parientes silvestres de varios de los principales cultivos de México (maíz, frijol, calabaza). Además, realiza servicios de captura de carbono, conservación de suelos, de biodiversidad y de riberas así como regulación de clima y mantenimiento de los ciclos minerales. Es hábitat de especies silvestres endémicas y/o de valor comercial.

Por esta diversidad, los servicios ambientales que presta el área de cambio de uso de suelo son importantes y diversos y, con los elementos descritos a lo largo del estudio se dará contexto a los servicios ambientales identificados para el área del proyecto; no obstante, el tema de los servicios ambientales aún se encuentra poco desarrollado y para algunos de los aspectos no existe una forma clara de cuantificarlos.

En los siguientes apartados se realiza la estimación cuantitativa de los servicios ambientales identificados dentro del área solicitada para cambio de uso de suelo.

1.3 XI.1 ESTIMACIÓN DE LA AFECTACIÓN A LOS RECURSOS FORESTALES

XI.1.1 CAPTURA DE CARBONO

Los bosques, selvas y demás tipos de vegetación capturan, almacenan y liberan carbono como resultado de los procesos fotosintéticos, de respiración y de degradación de materia seca. El saldo es una captura neta positiva cuyo monto depende del manejo que se le dé a la cobertura vegetal, así como de la edad, distribución de tamaños, estructura y composición de ésta. Este servicio ambiental que proveen los tipos de vegetación como secuestradores de carbono (sumideros), permite equilibrar la concentración de este elemento, misma que se ve incrementada debido a las emisiones producto de la actividad humana (Torres-Rojo & Guevara-Sanginés, 2002).

El concepto de captura de carbono normalmente integra la idea de conservar los inventarios de este elemento que se encuentran en suelos, bosques y otros tipos de vegetación y donde es inminente su desaparición, así como el incremento de los sumideros de carbono (aditividad) a través del establecimiento de plantaciones, sistemas agroforestales, y la rehabilitación de bosques degradados (Tipper, 2000).

Según Masera et al, 2001; Ordóñez, 2004 citado por Vega-López, 2009, hace mención que, en su calidad de sumideros de carbono, los ecosistemas terrestres y específicamente los bosques mesófilos, tropicales y templados, son altamente eficientes. Se ha comprobado que para el caso de los ecosistemas terrestres mexicanos, la mayor proporción de carbono almacenado se encuentra respectivamente en la vegetación aérea, los suelos y las raíces o vegetación del subsuelo.

Esta información es crucial para identificar la importancia de las diversas coberturas forestales en relación con el almacenamiento y captura de carbono. Igualmente resulta importante para estimar el valor económico potencial de tales ecosistemas terrestres como sumideros (Vega-López, 2009)

De acuerdo con datos recopilados por Vega-López (2009), se presenta en la siguiente tabla el carbono almacenado en los diferentes ecosistemas terrestres de México.

Tabla XI.2 Carbono almacenado en ecosistemas terrestres de México

(tCO_2 e / hectárea)				
Diferentes ecosistemas terrestres:	**Vegetación aérea**	**Suelo**	**Raíces**	**Total**
Bosque de coníferas	118	120	190	257
Bosque de Quercus	105	126	5	236
Bosque tropical perennifolio	186	115	4	305
Bosque tropical caducifolio, subcaducifolio y espinoso	54	100	0	**154**
Bosque mesófilo de montaña	189	205	36	430
Matorral xerófilo y vegetación semiárida	19	60	1	80
Pastizal natural, halófilo y gipsófilo	16	81	0	97
Vegetación acuática y subacuática	223	59	0	282
Promedio 8 ecosistemas terrestres	113.7	108.2	8.1	230.1

Fuente: elaboración propia con información de Masera et al (2001); Ordóñez (2004); INE-SEMARNAT (2005). Nota: tCO_2 e = toneladas de bióxido de carbono equivalente, aunque en el texto, en general, se le alude sólo como carbono

A partir de los datos mostrados en Tabla XI.2, se realiza la estimación del potencial de captura de carbono en la microcuenca hidrográfica, considerando los tipos de vegetación reportados para ésta.

Tabla XI.3 Estimación de la captura de carbono en la Microcuenca Hidrográfica

Clave	Descripción	Superficie (ha)	tC/ha	tC
AH	Asentamientos humanos	104.46	-	0
H_2O	Cuerpo de agua	21.32	-	0
SMC	Selva Mediana Caducifolia	96.77	154	14,902.580
			Total	**14,902.58**

Elaboración Propia con datos de constantes de secuestro de carbono totales de Vega-López (2009).

Teniendo un total de carbono secuestrado de 14,902.58 toneladas de carbono, para el tipo de vegetación reportado por el INEGI para la microcuenca; sin embargo, como se menciona en los capítulos III y IV del presente Estudio Técnico, para el caso del predio se identificó como vegetación a afectar Selva Baja Caducifolia, para la cual se estima un total de carbono secuestrado de 235.0348 toneladas de carbono, como se muestra en la tabla siguiente, que representa el 1.58 % del carbono secuestrado por la Microcuenca. Entonces, se denota no significativa la eliminación de dicha vegetación que se encuentra dentro del polígono propuesto a cambio de uso de suelo.

Tabla XI.4 Estimación potencial de secuestro de carbono en el predio del proyecto

Clave	Descripción	Superficie (ha)	tC/ha	tC
SBC	Selva Baja Caducifolia	1.5262	154	235.0348

Elaboración Propia con datos de constantes de secuestro de carbono totales de Vega-López (2009).

Ahora bien, para realizar la estimación del carbono almacenado en el polígono solicitado para cambio de uso de suelo a partir de los volúmenes de remoción calculados, se empleó la metodología propuesta por el IPCC:

$$Carbono = (Vol * Fd * FCC) * FEB$$

Donde:

Vol= Volumen (m^3)

Fd= Factor de densidad[1]

FCC= Factor de captura de carbono (0.5)

FEB= Factor de expansión de la biomasa (1.3)

Tabla XI.5 Estimación potencial del carbono almacenado en el predio del proyecto

Nombre común	Nombre científico	Volumen (m^3)	Fd	FCC	FEB	Carbono (toneq)
Sena	*Albizia occidentalis*	30.6727	0.52	0.5	1.3	10.367
Cordia	*Heliocarpus donnellsmithii*	4.7149	0.5	0.5	1.3	1.532
Mala mujer	*Cnidoscolus aconitifolius*	3.0784	0.62	0.5	1.3	1.241
Cuachalala	*Amphipterygium adstringens*	2.8299	0.64	0.5	1.3	1.177
Guamuchil	*Pithecellobium dulce*	2.3256	0.59	0.5	1.3	0.892
Cojon	*Cochlospermum vitifolium*	0.1129	0.5	0.5	1.3	0.037
Mulato	*Bursera simaruba*	24.0076	0.5	0.5	1.3	7.802
Ocotillo	*Cordia elaeagnoides*	8.2476	0.9	0.5	1.3	4.825
Limoncillo	*Zanthoxylum arborescens*	0.5565	0.5	0.5	1.3	0.181
Ebano	*Libidibia sclerocarpa*	4.7631	0.5	0.5	1.3	1.548
Jackinea	*Bonellia macrocarpa*	1.3443	0.5	0.5	1.3	0.437
Randia	*Randia aculeata*	0.1716	0.91	0.5	1.3	0.102
Palo brazil	*Haematoxylum brasiletto*	6.5639	0.5	0.5	1.3	2.133
Ciruelo	*Spondias purpurea*	0.7368	0.4	0.5	1.3	0.192
Guayacán	*Guaiacum coulteri*	1.2473	1.15	0.5	1.3	0.932
Grado	*Apoplanesia paniculata*	4.1506	0.5	0.5	1.3	1.349
Higo	*Ficus insipida*	4.9781	0.5	0.5	1.3	1.618
Falso maluco	*Terminalia macrostachya*	6.8502	0.61	0.5	1.3	2.716
Forchameria	*Forchhammeria pallida*	5.7781	0.5	0.5	1.3	1.878

[1] Tomado de “Densidad de las maderas mexicanas” (Ordoñez Díaz et al., 2015)

Nombre común	Nombre científico	Volumen (m^3)	Fd	FCC	FEB	Carbono (toneq)
Uña de gato	*Mimosa biuncifera*	0.9672	0.5	0.5	1.3	0.314
Rufles	*Karwinskia humboldtiana*	2.5202	0.53	0.5	1.3	0.868
Rabo de iguana	*Gretheria campylacantha*	0.8569	0.5	0.5	1.3	0.278
Macuil	*Handroanthus impetiginosus*	0.7533	0.5	0.5	1.3	0.245
Cocoloba	*Coccoloba liebmanii*	1.6513	0.56	0.5	1.3	0.601
Anona	*Annona squamosa*	1.4441	0.5	0.5	1.3	0.469
Manzanita	*Crateva tapia*	0.5473	0.5	0.5	1.3	0.178
Tatatil	*Comocladia mollisima*	2.2657	0.64	0.5	1.3	0.943
Copal	*Bursera excelsa*	3.6067	0.5	0.5	1.3	1.172
Maluco	*Genipa americana*	0.0593	0.5	0.5	1.3	0.019
Flor de mayo	*Plumeria rubra*	5.2565	0.62	0.5	1.3	2.118
Macuil 2	*Tabebuia rosea*	3.2264	0.72	0.5	1.3	1.510
Quina	*Hintonia latiflora*	5.8252	0.5	0.5	1.3	1.893
Guaje liso	*Caesalpinia platyloba*	5.3477	0.94	0.5	1.3	3.267
Ebano café	*Esenbeckia berlandieri*	0.0880	0.71	0.5	1.3	0.041
Pipe	*Erythrina lanata*	0.1531	0.23	0.5	1.3	0.023
Leche mala	*Euphorbia schlechtendalii*	0.0715	0.56	0.5	1.3	0.026
Tachuelillo	*Zanthoxylum rhoifolium*	0.1804	0.5	0.5	1.3	0.059
Papelillos	*Jatropha sympetala*	1.5538	0.56	0.5	1.3	0.566
TOTAL						**55.550**

Teniendo entonces, que el estrato arbóreo del área solicitada para cambio de uso de suelo almacena **55.550 toneladas de carbono**, lo cual corresponde a la cantidad de carbono a compensar por el cambio de uso de suelo solicitado.

Relacionado con ello, diversos estudios señalan que, dado que los bosques crecen más rápido en etapas juveniles, éstos son capaces de capturar más dióxido de carbono que en etapas maduras.

Masera y Ordoñez, 1997, establecieron también la captura unitaria por opción reforestación en bosques mexicanos, cuyas estimaciones se presentan a continuación.

Opción	Carbono en veget (tC/ha)	Carbono en veget aérea (tC/ha)	Carbono en materia en desc. (tC/ha)	Carbono en el suelo (tC/ha/año)	Carbono en prod. (tC/ha)	Carbono sustit. (t/C/ha/año)	Carbono total unitario (tC/ha)	Secuestro neto de C	
								Alta (tC/ha)	Baja (tC/ha)
Reforestación*								Carbono secuestrado	
Plantaciones de reforestación									
Bosque de pino	39	30	3	76-84	n.d.	n.d.	119-126	79	75
Bosque de encino	27	21	2	21-84	n.d.	n.d.	50-113	66	35
Selva perennifolia	101	84	14	46-81	n.d.	n.d.	161-195	150	128
Selva caducifolia	47	30	5	21-70	n.d.	n.d.	73-122	82	52
Plantaciones para pulpa y papel									
Pino	56	46	8	76-84	3	n.d.	140-148	101	97
Eucalipto	23	19	11	76-84	3	n.d.	110-118	71	67
Plantaciones energéticas	45	38	2	76-84	n.d.	3	124-131		tC/ha 215
Agroforestería (zona tropical seca)									
Sistemas bajo sombra (café + inga)	20	17	n.d.	66-115	n.d.	n.d.	86-135	68	43
Bosque secundario	26	22	n.d.	66-115	n.d.	n.d.	92-141	74	49

Así, y dado que se contempla la reforestación en 0.8053 ha, con especies provenientes del rescate propuesto (detalles en capítulo IX del estudio técnico), la capacidad de captura de carbono se estima como:

superficie de reforestación x secuestro neto de C
0.8053 x 82 = 66.03 tC

Resultando en una capacidad de captación de carbono = 66.03 t; cantidad mayor a la que se estima perder por la ejecución del proyecto (55.55 tC).

XI.1.3 CAPTURA DE AGUA.

La captura de agua o desempeño hidráulico es el servicio ambiental que producen las áreas arboladas al impedir el rápido escurrimiento del agua de lluvia precipitada, propiciando la infiltración que alimenta los mantos acuíferos y la prolongación del ciclo del agua.

El potencial de infiltración de agua de un área arbolada depende de un gran número de factores como: la cantidad y distribución de la precipitación, el tipo de suelo, las características del mantillo, el tipo de vegetación y geomorfología del área, entre otros. Esto indica que la estimación de captura de agua debe realizarse para áreas específicas

y con información muy fina sobre la mayor parte de las variables señaladas. (Torres-Rojo & Guevara-Sanginés, 2002).

Por su parte el agua infiltrada o percolada corresponde a la cantidad de agua que en realidad está capturando el bosque.

Como se muestra a detalle en el capítulo VI, se realizó la estimación del potencial de infiltración del área solicitada para cambio de uso de suelo, empleando la metodología propuesta en la NOM – 011 – CNA – 2000, que establece las especificaciones y el método para determinar la disponibilidad media anual de aguas nacionales, la cual parte del cálculo del coeficiente de escurrimiento:

$$\boldsymbol{Ce = \left[k * \frac{(P - 250)}{2000}\right] + \left[\frac{(k - 0.15)}{1.5}\right]}$$

Dónde:

Ce = Coeficiente de escurrimiento

k = Constante de tipo y uso de suelo= 0.22

P = Precipitación anual en mm= 1,329.2 mm

Se aplica esta ecuación debido a que los valores para *k* son mayores a 0.15.

$$\boldsymbol{Ce = \left[0.22 * \frac{(1,329.2 - 250)}{2000}\right] + \left[\frac{(0.22 - 0.15)}{1.5}\right] = 0.16538}$$

A continuación, es necesario estimar el volumen medio anual de escurrimiento natural en el área de interés (VolESC), el cual se estima a partir de la siguiente fórmula:

Volumen anual de escurrimiento natural en	**=**	***Precipitación anual (m)***	*****	***Área de afectación (m^2)***	*****	***Coeficiente de escurrimiento Ce (Adimensional)***

área de interés (m^3)

El volumen natural de escurrimiento se calculó de la siguiente manera:

$$\boldsymbol{VolESC = 1.3292 * 15,262 * 0.16538 = 3,354.913\ m^3}$$

En relación a la infiltración, la norma no hace mención sobre su cálculo, pero puede estimarse considerando lo que menciona Aparicio (2006), la infiltración anual corresponderá a la precipitación menos el volumen escurrido:

$$\boldsymbol{I = P_t - VolESC}$$

Donde:

I : Volumen estimado de infiltración en el área de interés (m^3)

Pt : Precipitación total anual en el área de interés (m^3);

$$\boldsymbol{P_t = Precipitación\ anual\ (m) * Área\ de\ interés\ (m^2)}$$

$$P_t = 1.3292 * 15,262 = 20,286.25\ m^3$$

Vol ESC: Volumen estimado de escurrimiento en el área de interés (m^3)

Con lo que la infiltración se obtiene de la siguiente forma:

$$\boldsymbol{Infiltración = 20,286.25 - 3,354.913 = 16,931.34\ m^3}$$

Los resultados indican que el predio solicitado para cambio de uso de suelo tiene una capacidad de infiltración de **16,931.34 m^3/año** (*ver detalle en capítulo VI*).

XI.1.4 PROTECCIÓN DE LA BIODIVERSIDAD, DE LOS ECOSISTEMAS Y FORMAS DE VIDA

Es un servicio ambiental de regulación definido como la capacidad del ecosistema para mantener las poblaciones de organismos vivos, sus procesos e interacciones indispensables para la generación de los servicios ambientales.

Todas las sociedades dependen directa o indirectamente de la biodiversidad y de los recursos biológicos; la vegetación de selvas tropicales brinda: la regulación de nutrientes, polinización, control biológico, hábitat y refugio de especies endémicas, producción de alimentos, combustibles, textiles, medicina y plantas ornamentales. Las amenazas principales son el pastoreo descontrolado, junto con los desmontes para la agricultura y ganadería. Debido a estas actividades ha sido posible la proliferación sólo de algunas especies, incorporándose al tipo de vegetación denominada como secundaria. No obstante, la superficie de la Microcuenca se ve dominada por diversos usos de suelo y vegetación, que, si bien aportan servicios ambientales como los arriba señalados, al momento de presentar una perturbación hace que se vean aminorados estos servicios.

A continuación, se muestra el listado de especies florísticas a afectar por el cambio de uso de suelo propuesto:

Tabla XI.6 Especies florísticas registradas en el área del proyecto

Estrato	Nombre común	Especie	Familia	Categoría NOM-059	Distribución	CITES	ni/ha
Arbóreo	Sena	*Albizia occidentalis*	Fabaceae	A	Endémica		290
	Cordia	*Heliocarpus donnellsmithii*	Malvaceae	S/C	Nativa		55
	Mala mujer	*Cnidoscolus aconitifolius*	Euphorbiaceae	S/C	Nativa		65
	Cuachalala	*Amphipterygium adstringens*	Anacardiaceae	S/C	Nativa		60
	Guamuchil	*Pithecellobium dulce*	Fabaceae	S/C	Nativa		15
	Cojon	*Cochlospermum vitifolium*	Bixaceae	S/C	Nativa		5
	Mulato	*Bursera simaruba*	Burseraceae	S/C	Nativa		70
	Ocotillo	*Cordia elaeagnoides*	Cordiaceae	S/C	Endémica		20
	Limoncillo	*Zanthoxylum arborescens*	Rutaceae	S/C	Endémica		20
	Ebano	*Libidibia sclerocarpa*	Fabaceae	S/C	Nativa		15
	Jackinea	*Bonellia macrocarpa*	Primulaceae	S/C	Nativa		30
	Randia	*Randia aculeata*	Rubiaceae	S/C	Nativa		5
	Palo brazil	*Haematoxylum brasiletto*	Fabaceae	S/C	Nativa		10
	Ciruelo	*Spondias purpurea*	Anacardiaceae	S/C	Nativa		10
	Guayacán	*Guaiacum coulteri*	Zygophyllaceae	A	Nativa	II	35

Estrato	Nombre común	Especie	Familia	Categoría NOM-059	Distribución	CITES	ni/ha
	Grado	*Apoplanesia paniculata*	Fabaceae	S/C	Nativa		60
	Higo	*Ficus insipida*	Moraceae	S/C	Nativa		25
	Falso maluco	*Terminalia macrostachya*	Combretaceae	S/C	Nativa		65
	Forchameria	*Forchhammeria pallida*	Resedaceae	S/C	Endémica		40
	Uña de gato	*Mimosa biuncifera*	Fabaceae	S/C	Nativa		5
	Rufles	*Karwinskia humboldtiana*	Rhamnaceae	S/C	Nativa		30
	Rabo de iguana	*Gretheria campylacantha*	Fabaceae	S/C	Nativa		10
	Macuil	*Handroanthus impetiginosus*	Bignoniaceae	A	Nativa		10
	Cocoloba	*Coccoloba liebmanii*	Polygonaceae	S/C	Endémica		45
	Anona	*Annona squamosa*	Annonaceae	S/C	Nativa		50
	Manzanita	*Crateva tapia*	Capparaceae	S/C	Nativa		25
	Tatatil	*Comocladia mollisima*	Anacardiaceae	S/C	Endémica		50
	Copal	*Bursera excelsa*	Burseraceae	S/C	Nativa		20
	Maluco	*Genipa americana*	Rubiaceae	S/C	Nativa		5
	Flor de mayo	*Plumeria rubra*	Apocynaceae	S/C	Nativa		45
	Macuil 2	*Tabebuia rosea*	Bignoniaceae	S/C	Nativa		20
	Quina	*Hintonia latiflora*	Rubiaceae	S/C	Nativa		85
	Guaje liso	*Caesalpinia platyloba*	Fabaceae	S/C	Endémica		40
	Ebano café	*Esenbeckia berlandieri*	Rutaceae	S/C	Nativa		5
	Pipe	*Erythrina lanata*	Fabaceae	S/C	Endémica		5
	Leche mala	*Euphorbia schlechtendalii*	Euphorbiaceae	S/C	Nativa	II	5
	Tachuelillo	*Zanthoxylum rhoifolium*	Rutaceae	S/C	Nativa		5
	Papelillos	*Jatropha sympetala*	Euphorbiaceae	S/C	Endémica		5
Arbustivo	Sena	*Albizia occidentalis*	Fabaceae	A	Endémica		400
	Cordia	*Heliocarpus donnellsmithii*	Euphorbiaceae	S/C	Nativa		240
	Mala mujer	*Cnidoscolus aconitifolius*	Anacardiaceae	S/C	Nativa		160
	Cuachalala	*Amphipterygium adstringens*	Anacardiaceae	S/C	Nativa		160
	Jackinea	*Bonellia macrocarpa*	Primulaceae	S/C	Nativa		320
	Randia	*Randia aculeata*	Rubiaceae	S/C	Nativa		320
	Guayacán	*Guaiacum coulteri*	Zygophyllaceae	A	Nativa	II	160
	Falso maluco	*Terminalia macrostachya*	Combretaceae	S/C	Nativa		240
	Forchameria	*Forchhammeria pallida*	Brassicales	S/C	Endémica		160

Estrato	Nombre común	Especie	Familia	Categoría NOM-059	Distribución	CITES	ni/ha
	Rufles	*Karwinskia humboldtiana*	Rhamnaceae	S/C	Nativa		160
	Cocoloba	*Coccoloba liebmanii*	Polygonaceae	S/C	Endémica		240
	Anona	*Annona squamosa*	Annonaceae	S/C	Nativa		160
	Manzanita	*Crateva tapia*	Capparaceae	S/C	Nativa		240
	Tatatil	*Comocladia mollisima*	Anacardiaceae	S/C	Endémica		240
	Macuil 2	*Tabebuia rosea*	Bignoniaceae	S/C	Nativa		320
	Pipe	*Erythrina lanata*	Fabaceae	S/C	Endémica		160
	Cascabela	*Cascabela oovata*	Apocynaceae	S/C	Nativa		240
Herbáceo	Sena	*Albizia occidentalis*	Fabaceae	A	Endémica		3000
	Pasto bambu	*Lasiacis divaricata*	Poaceae	S/C	Nativa		3000
	Hierba de pollo	*Ruellia inundata*	Acanthaceae	S/C	Nativa		3000
	Zapatito	*Euphorbia tithymaloides*	Euphorbiaceae	S/C	Nativa	II	1500
	Limoncillo	*Zanthoxylum arborescens*	Rutaceae	S/C	Endémica		1000
Agaves, cactáceas, suculentas	Nopal	*Opuntia karwinskiana*	Cactaceae	S/C	Endémica	II	25
	Cactus 8	*Stenocereus pruinosus*	Cactaceae	S/C	Endémica	II	35
	Nopal lunares	*Opuntia decumbens*	Cactaceae	S/C	Nativa	II	10
	Cactus 10	*Pilosocereus collinsii*	Cactaceae	S/C	Endémica	II	330
	Hectia	*Bromelia palmeri*	Bromeliaceae	S/C	Endémica		35
	Rabo lagarto	*Acanthocereus tetragonus*	Cactaceae	S/C	Nativa	II	60
	Columnar	*Stenocereus chacalapensis*	Cactaceae	Pr	Endémica	II	20

Categoría NOM-059: categoría de riesgo según la NOM-059-SEMARNAT-2010: **S/C**: sin categoría, **Pr**: sujeta a protección especial, **A**: amenazada; CITES: Anexo I, II, III

Como se observa en la Tabla XI.6, se registraron 50 especies florísticas distribuidas en los estratos arbóreo, arbustivo, herbáceo y en el grupo agaves, cactáceas y suculentas. En relación con especies bajo alguna categoría de riesgo según la NOM-059-SEMARNAT-2010, dentro del área solicitada para cambio de uso de suelo se registraron tres especies Amenazadas: *Albizia occidentalis, Guaiacum coulteri, Handroanthus impetiginosus,* y una Sujeta a protección especial: *Stenocereus chacalapensis*. Para estas especies, así como otras de importancia ecológica y/o que no se registraron en la microcuenca delimitada, se ejecutará un Programa de rescate y reubicación de dichas especies (*Ver capítulo IX*).

En cuanto a la fauna, a continuación se muestra el listado de especies registradas por grupo, dentro del área solicitada para cambio de uso de suelo.

Tabla XI.7 Listado de especies faunísticas registradas en el área de CUS

Nombre común	Nombre científico	Familia	Categoría NOM-059	CITES	No. ind
Aves					
Colibrí pico ancho	*Cynanthus latirostris*	Trochilidae	S/C	II	16
Perlita pispirria	*Polioptila alboliris*	Polioptilidae	S/C		2
Calandria dorso negro	*Icterus gularis*	Icteridae	S/C		1
Zopilote aura	*Cathartes aura*	Cathartidae	S/C		12
Calandria castaña	*Icterus spurius*	Icteridae	S/C		1
Zopilote común	*Coragyps atratus*	Cathartidae	S/C		12
Hurraca	*Calocitta formosa*	Corvidae	S/C		2
Periquito frente naranja	*Eupsittula canicularis*	Psittacidae	Pr	II	13
Cuclillo canelo	*Piaya cayana*	Cuculidae	S/C		1
Chachalaca	*Ortalis vetula*	Cracidae	S/C	II	1
Reptiles					
Lagartija cola larga	*Sceloporus siniferus*	Phrynosomatidae	S/C		4
Iguana negra	*Iguana iguana*	Iguanidae	A	II	2
Guico siete lineas	*Aspidoscelis deppii*	Teiidae	S/C		1

Categoría NOM-059: categoría de riesgo según la NOM-059-SEMARNAT-2010: **S/C**: sin categoría, **Pr**: sujeta a protección especial, **A**: amenazada; CITES: Anexo I, II, III

En cuanto a la fauna, se registraron diez especies de aves, una clasificada como Sujeta a protección especial de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010: *Eupsittula canicularis*. Asimismo, en los muestreos efectuados se registraron tres especies de reptiles, *Iguana iguana* clasificada como Amenazada de acuerdo con la citada Norma.

Cabe señalar que la ejecución de este proyecto no interferirá en la calidad de la biodiversidad natural de la región, la cual no se encuentra dentro de algún Área Natural Protegida registrada en el SINANP (Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas).

XI.1.5 PROTECCIÓN Y RECUPERACIÓN DE SUELOS

El suelo, al formar parte de los ecosistemas, contribuye de manera sustancial a la provisión de servicios ambientales indispensables para el sustento de la humanidad. Los servicios de soporte que se obtienen del suelo se relacionan en gran parte con su propia heterogeneidad. Los agregados proveen una gran variedad de microambientes para las bacterias, protozoarios, artrópodos y nematodos que están involucrados en el reciclaje de la materia orgánica y en la continuidad de los principales ciclos biogeoquímicos. En el suelo se fija el nitrógeno atmosférico utilizado por las plantas y también es uno de los principales reservorios de carbono en los ecosistemas terrestres. Los suelos contienen mucho más carbono que el que se encuentra contenido en la vegetación y dos veces más que el que se encuentra en la atmósfera (FAO, 2004). Este "secuestro" de carbono en el suelo reduce su liberación a la atmósfera como CO_2, uno de los principales gases de efecto invernadero (*véase inciso IX.1*).

Dentro de los servicios de regulación está la capacidad de amortiguamiento al filtrar, desactivar o retener compuestos potencialmente tóxicos que pudieran llegar a las aguas subterráneas o afectar las redes tróficas de los ecosistemas terrestres y acuáticos. En el suelo se pueden degradar o desactivar estos compuestos a través de la actividad microbiana y las interacciones químicas entre las partículas de arcilla y materia orgánica. También interviene en la regulación climática por la capacidad de infiltración y evaporación de agua.

Existen también los servicios de provisión que se obtienen del suelo, son: la producción de biomasa vegetal (alimentos) para el consumo humano y animal o para la producción de textiles; genes o información genética utilizados en el desarrollo biotecnológico, en el control de los patógenos o para promover el crecimiento vegetal. Además, en el suelo se encuentran materiales de construcción como arenas, gravas y arcillas, y otros materiales como piedras y metales preciosos.

La erosión es otro de los factores importantes a considerar en la construcción de este proyecto, debido a la remoción de la vegetación por el cual se puede presentarse erosión.

En la tabla que se presenta a continuación se muestra la pérdida calculada en toneladas por año de suelo, sin proyecto y con proyecto sin aplicar medidas de mitigación.

Tabla XI.7 Erosión actual y con el proyecto

ESCENARIO	Hídrica		Eólica		Total	
	ton/ha/año	ton/año	ton/ha/año	ton/año	ton/ha/año	ton/año
1	16.221	24.757	13.288	20.280	29.509	45.037
2	0.144	0.2201	4.983	7.605	5.127	7.825

Escenario:

1 Con cambio de uso de suelo (sin cobertura vegetal ni prácticas de conservación) POTENCIAL

2 Condiciones actuales (sin prácticas de conservación de suelos)

Véase capitulo VI

Es así, que se estima una pérdida de 7.825 toneladas anuales de suelo con la actual cobertura vegetal. Al ejecutarse el cambio de uso de suelo, dicha cantidad aumenta a 453.037 toneladas, lo cual conlleva un incremento de 37.212 toneladas de suelo erosionado por la ejecución del proyecto.

XI.1.6 GENERACIÓN DE OXÍGENO

La principal reserva del oxígeno utilizable por los seres vivos se encuentra en la atmósfera. Su ciclo se relaciona con el ciclo del carbono, pues mediante el proceso de fotosíntesis, el C es asimilado por las plantas, da lugar a la devolución de oxígeno, mientras que el proceso de respiración humana ocasiona el efecto contrario. El oxígeno se libera como producto residual y lo usan la mayor parte de los organismos para la respiración celular y se producen sustancias químicas que sirven de alimento a los organismos (Ocampo, 2014).

Barrios-Guzmán en 2015, menciona que “La producción de Oxígeno de un árbol durante un año, está directamente relacionada con la cantidad de Carbono almacenado por el árbol, mismo que se encuentra almacenado en la biomasa de los árboles y si la captación de Dióxido de Carbono durante la fotosíntesis excede la liberación de Dióxido de Carbono por la respiración durante el año, el árbol acumulará carbono (Nowack et al., 2007). De este modo, un árbol que tiene una acumulación neta de Carbono durante un año (crecimiento de los árboles) también tiene una producción neta de Oxígeno (Yolasigmaz y Keles, 2009).

Por otro lado, Salisbury y Ross (1978) mencionan que la producción neta de Oxígeno de los árboles se basa en la cantidad de Oxígeno producido durante fotosíntesis menos la cantidad de Oxígeno consumido durante la respiración de las plantas:

$$\text{Fotosíntesis: } n(CO_2) + n(H_2O) + \text{luz} \qquad (CH_2O)n + NO_2$$

Respiración: $(CH_2O)N + NO_2$ $N(CO_2) + N(H_2O)$ + energía

De este modo la cantidad de Oxígeno producido se estima a partir de la captura de Carbono con base a los pesos atómicos:

Producción neta de O_2 (kg/año) = Carbono secuestrado en la biomasa (kg/año) * (32/12).

Por lo tanto, si el Carbono secuestrado, para la Microcuenca es de **14,902.58 toneladas de Carbono**, aplicando la formula anterior tenemos, que generara: **39,740.21 toneladas de Oxígeno**.

En tanto para el predio a afectar, se tienen **235.0348 toneladas de Carbono**. Aplicando la fórmula, tendremos que se dejarán de generar **626.7595 toneladas de Oxígeno**; es decir, el 1.58 %, que se puede considerar como poco significativo, la vegetación de la Microcuenca, puede producir, con mayor eficacia el Oxígeno, mediante las medidas de mitigación propuestas en el documento.

XI.1.7 MODULACIÓN O REGULACIÓN CLIMÁTICA

El proceso de deforestación, al eliminar la cubierta protectora, aumenta la reflectividad, con lo cual se incrementa la reflexión de calor solar. En los suelos húmedos tiende a aumentar la evaporación y, por lo tanto, los suelos tienden a enfriarse. En cambio, en los suelos secos aumenta la absorción por radiación, y ello hace que tales suelos sean más calientes. Sus mayores temperaturas aumentan las tasas de mineralización, afectando en definitiva su estabilidad y estructura, viéndose reducida su resistencia, quedando así más expuestos a la erosión.

Estos fenómenos influyen directamente en el aumento de la temperatura del planeta, toda vez que el vapor de agua está considerado uno de los gases de efecto invernadero.

La cobertura vegetal del predio que será removida no es significativa con respecto a la superficie de la Microcuenca, (el predio representa solamente el 0.68% de la superficie de ella). A pesar de la vegetación que será removida dentro de los límites del polígono, las variables atmosféricas que determinan las condiciones climáticas de la región, como la humedad y la dirección de los vientos no se verán alteradas. Se considera que la vegetación presente en el predio juega un papel prácticamente nulo en la regulación climática de la Microcuenca, por lo que este servicio es de baja relevancia, y el grado de afectación será no significativo.

XI.1.8 PAISAJE Y RECREACIÓN

La belleza escénica es un concepto que conlleva aspectos subjetivos; formada de una amplia gama de recursos naturales, por ejemplo, los ríos, montañas, volcanes, lagos, bosques y la biodiversidad; los cuales tienen un significativo valor económico, que pocas veces es reconocido como un servicio ambiental por la población. Se han efectuado estimaciones de valoración económica relacionando la belleza escénica. Sin embargo, desde la perspectiva de la ecología del paisaje, tiene un gran interés la interpretación o la medida del paisaje en términos de los valores humanos, de los sentimientos de agrado o desagrado que nos inspira, ésta nos puede conducir a nuevos criterios que nos permitan garantizar las funciones ecológicas del paisaje de forma compatible con los valores, demandas y expectativas del público.

Algunos sistemas de baja calidad fisonómica han sido calificados como de elevado valor paisajístico, donde el valor del paisaje se explica, no tanto por la calidad de sus paisajes naturales, sino por el alto significado social. Contrastando con los sistemas de más alto valor paisajístico coincidieron con áreas montañosas de alta calidad, poco fragmentadas, donde la estructura espacial muestra orden, legibilidad y coherencia, además de un alto valor fisonómico.

En general con el proyecto, el paisaje sufrirá leves alteraciones, modificando algunos elementos característicos como es la disminución de selva mediana perennifolia. Sin embargo, se considera que la proporción de la superficie que será transformada de manera permanente por el proyecto no es significativa en proporción a la superficie de la Microcuenca, además se implementarán medidas de mitigación para reducir al máximo los impactos negativos que alteren la calidad paisajística. El proyecto no afecta o pone en riesgo este servicio ambiental que brinda la región.

Por último; en el área del proyecto y sus alrededores no se encuentran áreas ecoturísticas o en las que se promueva su desarrollo y que pudieran verse impactadas con la implantación del proyecto.

1.4 XI.2 ESTIMACIÓN ECONÓMICA DE LOS SERVICIOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS

La estimación económica de los recursos biológicos de cualquier ecosistema se puede abordar desde su uso indirecto (servicios ambientales) y los valores de no uso (valor de existencia y valor de legado). El uso indirecto se refiere a los beneficios que recibe la sociedad a través de los servicios ambientales de los ecosistemas y de las funciones del hábitat. Los valores de no uso se dividen en valor de existencia y valor de legado; el valor de existencia, es el valor de un bien ambiental simplemente porque existe, este valor es de orden ético con implicaciones estéticas, culturales o religiosas. El valor de legado que se refiere a los beneficios del recurso a las generaciones futuras; este valor implica un sentido de pertenencia o propiedad.

Sin embargo, la mayoría de servicios ambientales carecen de precio al no existir un mercado donde puedan ser intercambiados; no obstante, ello no implica que carezcan de valor. La forma de dar valor económico a los bienes y servicios ambientales, es medir sus beneficios directos y/o indirectos del uso, o medir los cambios en la calidad ambiental en los flujos naturales de estos recursos.
Para el cálculo económico de los servicios ambientales del área sujeta a CUS, se consideraron los siguientes valores ambientales:

El valor de uso directo o bienes ambientales:

- Valor económico de las especies maderables
- Valor económico de los recursos no maderables
- Valor económico de la fauna

El valor de uso indirecto:

- Servicios ambientales hidrológicos (PSAH)
- Conservación de la biodiversidad
- Valor económico de la Captura de Carbono.

A continuación, se presenta la valoración económica de los servicios ambientales identificados en el apartado XI.1 del presente capítulo, la cual se llevó a cabo tomando como referencia precios consultados en UMA's, tiendas de mascotas, búsqueda en línea en instituciones como CONAFOR, y viveros.

XI.2.1 CAPTURA DE CARBONO

Conceptualmente hablando, los bonos de carbono son un método de compensación de emisiones de dióxido de carbono (CO_2), que permiten tanto a empresas como a individuos reducir el impacto de su huella de carbono. En este sentido, resultan la mejor manera de realizar una estimación económica de la cantidad de carbono que se dejaría de capturar por el cambio de uso de suelo solicitado en 1.5262 ha de selva baja caducifolia.
Los créditos de carbono representan que una tonelada de dióxido de carbono equivalente (tonelada de CO2eq) fue absorbida o se evitó que se libere a la atmósfera. Es decir, pueden o bien capturar 1 tonelada de tCO_2eq de la atmósfera o evitar que 1 $tnCO_2eq$ se libere.
Entonces, considerando la estimación realizada en el apartado XI.1.1 del presente capítulo, a partir de la metodología propuesta por el IPCC, el estrato arbóreo del área solicitada para cambio de uso de suelo, almacena 55.55 tCO_2eq.
Entonces, y considerando que el precio promedio por crédito en México fluctúa entre los 8.21 USD y 9.53 USD (tomado como promedio 8.87 USD, a un tipo de cambio de $20, en el mes de marzo de 2025), se tiene lo siguiente:

Tabla XI.8 Estimación económica del carbono almacenado en el estrato arbóreo del área del proyecto

Carbono estimado (tCO_2eq)	Precio promedio ($)	Costo total ($)
55.55	177.4	9,854.57

De acuerdo con lo anterior, se estima un costo de **$9,854.57** por concepto de captura de carbono en el área solicitada para la ejecución del proyecto.

XI.2.3 CAPTURA DE AGUA.

Las Reglas de Operación del Programa Nacional Forestal 2025, publicadas en el Diario Oficial de la Federación el 28 de diciembre de 2025, en su Componente IV (Servicios Ambientales). Concepto de Apoyo SA.1 (Servicios Ambientales), SA.1.1. (Servicios Ambientales Hidrológicos: Son acciones destinadas a implementar una conservación activa de los ecosistemas naturales, con la finalidad de mantener los ciclos hidrológicos con una visión de manejo de cuenca, y otros beneficios relacionados con los procesos hídricos, tales como la recarga de acuíferos y evitar la erosión del suelo).

Criterios específicos de selección para el concepto SA.1. Pago por Servicios Ambientales son:

1. El polígono donde se aplicará el apoyo deberá tener ecosistemas forestales en buen estado de conservación y condiciones de alto valor ambiental.

2. Para la región Norte-Centro según la clasificación de áreas elegibles, el polígono propuesto para el pago deberá tener una cobertura forestal arbórea igual o mayor al 50%, mientras que para la región Centro-Sur deberá contar con una cobertura forestal arbórea igual o mayor al 70%.

3. Incluye predios con sistemas agroforestales y aquellos predios que han sido restaurados mediante el programa de cuencas prioritarias de la CONAFOR.

De acuerdo al Sistema Nacional de Información Forestal (Áreas Legibles 2025) el predio no se encuentra dentro de áreas elegibles, de igual manera presenta una cobertura arbórea menor al 70% y no ha sido restaurado mediante apoyos de programas de CONAFOR; por lo tanto incumple a estos criterios, el predio no aplica para el apoyo de pago por servicios ambientales hidrológicos.

En el supuesto que cumpliera con los requisitos antes mencionados, se estarían recibiendo $382/ha/año, por lo que para las 1.5262 ha, se estarían percibiendo **$583/año**, por concepto de captura de agua.

XI.2.4 PROTECCIÓN DE LA BIODIVERSIDAD, DE LOS ECOSISTEMAS Y FORMAS DE VIDA

Para realizar la estimación económica de este servicio ambiental, se considera el concepto de “Conservación de la biodiversidad” contemplado en las Reglas de Operación de CONAFOR.

Las Reglas de Operación del Programa Nacional Forestal 2025, publicadas en el Diario Oficial de la Federación el 28 de febrero de 2025, en su Componente V. (Servicios Ambientales). Concepto de Apoyo SA.1. (Servicios Ambientales) SA.1.2 (Conservación de la Biodiversidad) incumple con los criterios de ejecución por conservación de uso de suelo para el área del predio; ya que estos son:

- El polígono donde se aplicará el apoyo deberá tener ecosistemas forestales en buen estado de conservación y condiciones de alto valor ambiental.

- Para la región Norte-Centro según la clasificación de áreas elegibles, el polígono propuesto para el pago deberá tener una cobertura forestal arbórea igual o mayor al 50%, mientras que para la región Centro-Sur deberá contar con una cobertura forestal arbórea igual o mayor al 70%.

- Incluye predios con sistemas agroforestales y aquellos predios que han sido restaurados mediante el programa de cuencas prioritarias de la CONAFOR

Sin embargo, como en el caso del pago por captura de agua, considerando la superficie solicitada para cambio de uso de suelo como área elegible para percibir el apoyo de CONAFOR, se estarían recibiendo **$583/año**, por concepto de conservación de la biodiversidad.

De manera adicional, a continuación se presenta la estimación económica considerando las estimaciones de individuos de flora y fauna registrados en el área del proyecto, como mascotas, materia prima u ornato. Cabe señalar que no es el objetivo comercializar con dichos individuos de flora y fauna, únicamente se realiza este ejercicio con la finalidad de dar un valor económico al servicio ambiental de conservación de la biodiversidad (*los detalles de estimación se presentan en capítulos IV y VII del presente Estudio Técnico*).

a) Recursos forestales maderables

La estimación del presente apartado se enfoca a los recursos forestales maderables que se calcularon en el capítulo VII del presente Estudio Técnico Justificativo. En este sentido, considerando que en lo que respecta a calidad de las especies, la madera de la región no es de las más valoradas para construcción, no implica grandes volúmenes, ni existe alguna que sobresalga de gran manera sobre el resto, el precio que se manejó

por metro cúbico fue el mismo. Por lo anterior, de acuerdo con los volúmenes forestales estimados y al precio que se reporta para la zona por m^3r dependiendo cual sea su destino final, a continuación, se presenta la estimación de la valoración monetaria de estos volúmenes.

Tabla XI.9 Estimación económica de los recursos forestales maderables de la superficie solicitada para CUS

Especie	Volumen (m^3)	Distribución de productos							
		Postes			Leña en raja			Desperdicios	
		%	Precio m^3 ($)	Precio total ($)	%	Precio m^3 ($)	Precio total ($)	%	Volumen
Albizia occidentalis	30.6727	40	700	8588.356	40	500	6134.54	20	6.13454
Heliocarpus donnellsmithii	4.7149	40	700	1320.172	40	500	942.98	20	0.94298
Cnidoscolus aconitifolius	3.0784	40	700	861.952	40	500	615.68	20	0.61568
Amphipterygium adstringens	2.8299	40	700	792.372	40	500	565.98	20	0.56598
Pithecellobium dulce	2.3256	40	700	651.168	40	500	465.12	20	0.46512
Cochlospermum vitifolium	0.1129	40	700	31.612	40	500	22.58	20	0.02258
Bursera simaruba	24.0076	40	700	6722.128	40	500	4801.52	20	4.80152
Cordia elaeagnoides	8.2476	40	700	2309.328	40	500	1649.52	20	1.64952
Zanthoxylum arborescens	0.5565	40	700	155.82	40	500	111.3	20	0.1113
Libidibia sclerocarpa	4.7631	40	700	1333.668	40	500	952.62	20	0.95262
Bonellia macrocarpa	1.3443	40	700	376.404	40	500	268.86	20	0.26886
Randia aculeata	0.1716	40	700	48.048	40	500	34.32	20	0.03432
Haematoxylum brasiletto	6.5639	40	700	1837.892	40	500	1312.78	20	1.31278
Spondias purpurea	0.7368	40	700	206.304	40	500	147.36	20	0.14736
Guaiacum coulteri	1.2473	40	700	349.244	40	500	249.46	20	0.24946
Apoplanesia paniculata	4.1506	40	700	1162.168	40	500	830.12	20	0.83012
Ficus insipida	4.9781	40	700	1393.868	40	500	995.62	20	0.99562
Terminalia macrostachya	6.8502	40	700	1918.056	40	500	1370.04	20	1.37004
Forchhammeria pallida	5.7781	40	700	1617.868	40	500	1155.62	20	1.15562
Mimosa biuncifera	0.9672	40	700	270.816	40	500	193.44	20	0.19344

Especie	Volumen (m^3)	Distribución de productos							
		Postes			Leña en raja			Desperdicios	
		%	Precio m^3 ($)	Precio total ($)	%	Precio m^3 ($)	Precio total ($)	%	Volumen
Karwinskia humboldtiana	2.5202	40	700	705.656	40	500	504.04	20	0.50404
Gretheria campylacantha	0.8569	40	700	239.932	40	500	171.38	20	0.17138
Handroanthus impetiginosus	0.7533	40	700	210.924	40	500	150.66	20	0.15066
Coccoloba liebmanii	1.6513	40	700	462.364	40	500	330.26	20	0.33026
Annona squamosa	1.4441	40	700	404.348	40	500	288.82	20	0.28882
Crateva tapia	0.5473	40	700	153.244	40	500	109.46	20	0.10946
Comocladia mollisima	2.2657	40	700	634.396	40	500	453.14	20	0.45314
Bursera excelsa	3.6067	40	700	1009.876	40	500	721.34	20	0.72134
Genipa americana	0.0593	40	700	16.604	40	500	11.86	20	0.01186
Plumeria rubra	5.2565	40	700	1471.82	40	500	1051.3	20	1.0513
Tabebuia rosea	3.2264	40	700	903.392	40	500	645.28	20	0.64528
Hintonia latiflora	5.8252	40	700	1631.056	40	500	1165.04	20	1.16504
Caesalpinia platyloba	5.3477	40	700	1497.356	40	500	1069.54	20	1.06954
Esenbeckia berlandieri	0.088	40	700	24.64	40	500	17.6	20	0.0176
Erythrina lanata	0.1531	40	700	42.868	40	500	30.62	20	0.03062
Euphorbia schlechtendalii	0.0715	40	700	20.02	40	500	14.3	20	0.0143
Zanthoxylum rhoifolium	0.1804	40	700	50.512	40	500	36.08	20	0.03608
Jatropha sympetala	1.5538	40	700	435.064	40	500	310.76	20	0.31076
TOTAL	**149.5047**			**41861.316**			**29900.94**		

De acuerdo con la estimación anterior, en caso de comercializar los productos maderables obtenidos por el cambio de uso de suelo solicitado, se estarían obtenido hasta **$71,762.26**.

b) Recursos forestales no maderables

Se realizó el cálculo del monto asignable a los recursos forestales no maderables, de los estratos arbustivo, herbáceo y el grupo agaves, cactáceas, suculentas.

Tabla XI.10 Estimación económica de los recursos forestales no maderables de la superficie solicitada para CUS

Estrato	Especie	No. individuos	Costo unitario ($)	Costo total ($)
Arbustivo	*Albizia occidentalis*	610	30	18300
	Heliocarpus donnellsmithii	366	30	10980
	Cnidoscolus aconitifolius	244	200	48800
	Amphipterygium adstringens	244	200	48800
	Bonellia macrocarpa	488	30	14640
	Randia aculeata	488	50	24400
	Guaiacum coulteri	244	200	48800
	Terminalia macrostachya	366	12	4392
	Forchhammeria pallida	244	12	2928
	Karwinskia humboldtiana	244	12	2928
	Coccoloba liebmanii	366	250	91500
	Annona squamosa	244	250	61000
	Crateva tapia	366	30	10980
	Comocladia mollisima	366	30	10980
	Tabebuia rosea	488	200	97600
	Erythrina lanata	244	150	36600
	Cascabela oovata	366	100	36600
Herbáceo	*Albizia occidentalis*	3000	5	15000
	Lasiacis divaricata	3000	5	15000
	Ruellia inundata	3000	5	15000
	Euphorbia tithymaloides	1500	5	7500

Estrato	Especie	No. individuos	Costo unitario ($)	Costo total ($)
	Zanthoxylum arborescens	1000	5	5000
Agaves, cactáceas, suculentas	*Opuntia karwinskiana*	25	150	3750
	Stenocereus pruinosus	35	100	3500
	Opuntia decumbens	10	15	150
	Pilosocereus collinsii	330	150	49500
	Bromelia palmeri	35	250	8750
	Acanthocereus tetragonus	60	250	15000
	Stenocereus chacalapensis	20	200	4000
				712378

De acuerdo con la estimación anterior, en caso de comercializar los productos maderables obtenidos por el cambio de uso de suelo solicitado, se estarían obtenido hasta **$712,378.**

c) Fauna

Tabla XI.11 Estimación económica de los individuos faunísticos de la superficie solicitada para CUS

Grupo	Especie	No. individuos	Costo unitario	Costo total
Aves	*Cynanthus latirostris*	16	200	3200
	Polioptila alboliris	2	100	200
	Icterus gularis	1	250	250
	Cathartes aura	12	250	3000
	Icterus spurius	1	200	200
	Coragyps atratus	12	150	1800
	Calocitta formosa	2	250	500
	Eupsittula canicularis	13	800	10400

	Piaya cayana	1	100	100
	Ortalis vetula	1	150	150
Reptiles	*Sceloporus siniferus*	4	150	600
	Iguana iguana	2	400	800
	Aspidoscelis deppii	1	150	150
				21350

De acuerdo a la estimación efectuada, se podrían obtener hasta **$21,350** por la venta de los individuos de fauna registrados en los muestreos efectuados. Es importante recalcar que no se contempla la comercialización de dichos individuos; este ejercicio se realizó únicamente para obtener una valoración del servicio ambiental de conservación de la biodiversidad faunística.

XI.2.5 PROTECCIÓN Y RECUPERACIÓN DE SUELOS

Una manera de realizar la estimación económica de este servicio ambiental, corresponde a la valoración realizada por la Comisión Nacional Forestal para la realización de obras de conservación de suelos.

Las Reglas de Operación del Programa Nacional Forestal 2025, publicadas en el Diario Oficial de la Federación el 28 de febrero de 2025, en su Componente III (Restauración Forestal y Reconversión Productiva). Concepto de Apoyo RF.2 (Restauración complementaria), Concepto RF.2.1 (Conservación y restauración de suelos), RF.2.2 (Reforestación) señala en sus criterios específicos de ejecución:

Para el caso específico de la obra zanja trinchera solamente se deben realizar:

- En zonas áridas, semiáridas, y templadas subhúmedas, en esta última se exceptúan los predios ubicados en el Eje Neovolcánico.
- En zonas con pendientes hasta de 30%.
- Donde exista una cobertura vegetal menor al 40%.
- En laderas y siguiendo curvas a nivel.

Entonces en dado caso de aplicarse estrategias para conservación y restauración de suelos, como las antes señaladas, así como estrategias de reforestación; el predio tendría prerrogativa para recibir apoyos por los siguientes conceptos:

Tabla XI.12 Estimación económica de las obras de conservación de suelos en la superficie solicitada para CUS

Concepto	Monto/ha ($)	Monto otorgable ($)
Obras y prácticas de conservación y restauración de suelos	10,500	16025.1
Asistencia técnica para obras de conservación de suelos	890	1358.318
Reforestación	5,750	8775.65
Asistencia técnica por reforestación	890	1358.318
		27517.386

Por lo tanto, por concepto de aplicación de obras de conservación de suelos en una superficie de 1.5262 ha, se podrían percibir hasta **$27,517.39**.

Otra forma de dar valor al suelo, consiste en la venta de suelo orgánico, o tierra de monte. La superficie solicitada para CUST presenta suelos muy pobres donde la profundidad aprovechable es inferior a los 15 cm; por consiguiente, para la estimación de este recurso forestal se consideró una profundidad promedio de 10 cm; los resultados de la valoración se presentan en la siguiente tabla.

Tabla IX.13 Estimación económica del suelo orgánico de la superficie de CUS

Concepto	m^3 estimados	Costo unitario ($)	Costo total ($)
Tierra de monte	1,526.2	200	305,240.00

Entonces, como se muestra en la tabla IX.13, se pudiera conseguir un aproximado de $305,000, por concepto de venta de tierra de monte.

Resumen

A continuación se muestra el resumen de la valoración económica efectuada por concepto de servicios ambientales identificados en el predio solicitado para cambio de uso de suelo, en 1.5262 ha de Selva baja caducifolia.

Tabla IX.14 Resumen de la valoración económica de los servicios ambientales

Concepto	Monto asignado ($)
Captura de carbono	9,854.57
Servicios hidrológicos	583
Protección a la biodiversidad:	
Recursos forestales maderables	71,762.26
Recursos forestales no maderables	712,378
Fauna	21,350
Protección y recuperación de suelos	27,517.39
Tierra de monte	305,240.00
Total	**1,148,685.22**

Del análisis efectuado, se concluye que se puede asignar un valor de $1,148,685.22, a los servicios ambientales identificados en la superficie solicitada para cambio de uso de suelo.

CAPITULO VIII

Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que /

VIII.1 Formatos de presentación

VIII.2 Fotografías

Se integran dentro de cada capítulo fotografías representativas del tema

VIII.3 Documentación legal

Copia del acta constitutiva de la empresa promovente
Copia del poder del representante legal
Copia de la identificación del promovente

VIII.4. Glosario de términos

Ambiente: El conjunto de elementos naturales y artificiales o inducidos por el hombre que hacen posible la existencia y desarrollo de los seres humanos y demás organismos vivos que interactúan en un espacio y tiempo determinados.

Áreas naturales protegidas: Las zonas del territorio nacional y aquéllas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción, en donde los ambientes originales no han sido significativamente alterados por la actividad del ser humano o que requieren ser preservadas y restauradas y están sujetas al régimen previsto en la presente Ley.

Aprovechamiento sustentable: La utilización de los recursos naturales en forma que se respete la integridad funcional y las capacidades de carga de los ecosistemas de los que forman parte dichos recursos, por periodos indefinidos.

Biodiversidad: La variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos, entre otros, los ecosistemas terrestres, marinos y otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte; comprende la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y de los ecosistemas.

Contaminación: La presencia en el ambiente de uno o más contaminantes o de cualquier combinación de ellos que cause desequilibrio ecológico.

Contaminante: Toda materia o energía en cualesquiera de sus estados físicos y formas, que al incorporarse o actuar en la atmósfera, agua, suelo, flora, fauna o cualquier elemento natural, altere o modifique su composición y condición natural.

Contingencia ambiental: Situación de riesgo, derivada de actividades humanas o fenómenos naturales, que puede poner en peligro la integridad de uno o varios ecosistemas.

Control: Inspección, vigilancia y aplicación de las medidas necesarias para el cumplimiento de las disposiciones establecidas en este ordenamiento.

Criterios ecológicos: Los lineamientos obligatorios contenidos en la presente Ley, para orientar las acciones de preservación y restauración del equilibrio ecológico, el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y la protección al ambiente, que tendrán el carácter de instrumentos de la política ambiental.

Desequilibrio ecológico: La alteración de las relaciones de interdependencia entre los elementos naturales que conforman el ambiente, que afecta negativamente la existencia, transformación y desarrollo del hombre y demás seres vivos.

Ecosistema: La unidad funcional básica de interacción de los organismos vivos entre sí y de éstos con el ambiente, en un espacio y tiempo determinados.

Equilibrio ecológico: La relación de interdependencia entre los elementos que conforman el ambiente que hace posible la existencia, transformación y desarrollo del hombre y demás seres vivos.
Elemento natural: Los elementos físicos, químicos y biológicos que se presentan en un tiempo y espacio determinado sin la inducción del hombre.

Emergencia ecológica: Situación derivada de actividades humanas o fenómenos naturales que al afectar severamente a sus elementos, pone en peligro a uno o varios ecosistemas.

Emisión: Liberación al ambiente de toda sustancia, en cualquiera de sus estados físicos, o cualquier tipo de energía, proveniente de una fuente.

Fauna silvestre: Las especies animales que subsisten sujetas a los procesos de selección natural y que se desarrollan libremente, incluyendo sus poblaciones menores que se encuentran bajo control del hombre, así como los animales domésticos que por abandono se tornen salvajes y por ello sean susceptibles de captura y apropiación.

Flora silvestre: Las especies vegetales así como los hongos, que subsisten sujetas a los procesos de selección natural y que se desarrollan libremente, incluyendo las poblaciones o especímenes de estas especies que se encuentran bajo control del hombre.

Impacto ambiental: Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza.

Manifestación del impacto ambiental: El documento mediante el cual se da a conocer, con base en estudios, el impacto ambiental, significativo y potencial que generaría una obra o actividad, así como la forma de evitarlo o atenuarlo en caso de que sea negativo.

Preservación: El conjunto de políticas y medidas para mantener las condiciones que propicien la evolución y continuidad de los ecosistemas y hábitat naturales, así como

conservar las poblaciones viables de especies en sus entornos naturales y los componentes de la biodiversidad fuera de sus hábitats naturales.

Prevención: El conjunto de disposiciones y medidas anticipadas para evitar el deterioro del ambiente.

Protección: El conjunto de políticas y medidas para mejorar el ambiente y controlar su deterioro.

Residuo: Cualquier material generado en los procesos de extracción, beneficio, transformación, producción, consumo, utilización, control o tratamiento cuya calidad no permita usarlo nuevamente en el proceso que lo generó.

Residuos peligrosos: Todos aquellos residuos, en cualquier estado físico, que por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o biológico-infecciosas, representen un peligro para el equilibrio ecológico o el ambiente.

Restauración: Conjunto de actividades tendientes a la recuperación y restablecimiento de las condiciones que propician la evolución y continuidad de los procesos naturales.

Región hidrológica: Área territorial conformada en función de sus características morfológicas, orográficas e hidrológicas, en la cual se considera a la cuenca hidrológica como la unidad básica para la gestión de los recursos hídricos, cuya finalidad es el agrupamiento y sistematización de la información, análisis, diagnósticos, programas y acciones en relación con la ocurrencia del agua en cantidad y calidad, así como su explotación, uso o aprovechamiento.

Bibliografía

- Anuario Estadístico del Estado de Oaxaca, INEGI.

- Atlas de Riesgos del Estado de Oaxaca, Protección Civil.

- Carta de Clima, México, 1: 1, 000,000 INEGI

- Carta Edafológica 1:250,000, Oaxaca.

- Carta Geológica 1:250,000, Oaxaca

- Carta Hidrológica Subterránea, 1:250,000, Oaxaca

- Carta Hidrológica Superficial, 1:250,000, Oaxaca

- Carta de Uso de Suelo y Vegetación, 1:250,000, Oaxaca

- Cartografía 1:700,000, Sistema de Información Geográfica Estatal (SIGE), Oaxaca, INEGI.

- Comisión Nacional Forestal.

- Enciclopedia de los Municipios de México, INEGI.

- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática.

- Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente

-Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente

Actualización del Programa de desarrollo urbano del centro de población Bahías de Huatulco

NOM - 059 - SEMARNAT -2010, Protección ambiental - Especies nativas de México de flora y fauna silvestres - Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio - Lista de especies en riesgo.

NOM-022-SEMARNAT-2003, que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar y con el acuerdo publicado en el Diario oficial de la Federación el 7 de mayo del 2004 que adiciona la especificación 4.43 a dicha norma.

Compendio de información geográfica municipal 2010 Santa María Huatulco

Google Earth

-SEMARNAT (Guías para la presentación de estudios)

-SIGEIA

-SIATL

Planos oficiales de delimitación de zona federal marítimo terrestre de Santa María Huatulco

RELACIÓN DE MAPAS TEMÁTICOS

1. Localización M1
2. Clima M2
3. Edafología M3
4. Áreas naturales protegidas M4
5. Sector Mirador Chahue M5
6. Zona Federal Maritimo Terrestre M6
7. Regiones prioritarias M7
8. Regiones hidrológicas – Disponibilidad de agua M8
9. Sismología M9
10. POERTEO M10
11. POEGT M11

Medio Ambiente
Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales

I. Nombre del área que clasifica.

Oficina de Representación de la SEMARNAT en el Estado de Oaxaca

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

Manifestación de Impacto Ambiental, No. de Bitácora: 20/MP-0277/03/25

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

La información correspondiente al domicilio y Registro Federal de Contribuyentes, en las páginas 1 y 2.

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

La clasificación de la información confidencial se realiza con fundamento en el primer párrafo del artículo 116 de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública y 113 Fracción I de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública; por tratarse de datos personales concernientes a una persona física identificada e identificable.

MEDIO AMBIENTE
SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES
OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE OAXACA

V. Firma del titular del área.

Dr. Filemón Manzano Méndez

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

ACTA_10_2025_SIPOT_1T_2025_ART69 en la sesión concertada el 22 de abril del 2025.

Disponible para su consulta en: http://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/inai/XXXIX/2025/SIPOT/ACTA_10_2025_SIPOT_1T_2025_ART69.pdf