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: **CASA PILCH**

Sector: Turismo

I.1.2 Ubicación del Proyecto
Paradise Cove Residencial (Lote 12 fraccionamiento Paradise Cove Residencial en el 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
Copia certificada de la identificación del apoderado legal

I.2 PROMOVENTE
I.2.1 Nombre o razón social:
DESTINO TRANQUILO SA DE CV

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

[redacted]

I.2.3 Nombre del Representante legal
BLANCA AZUCENA OGARRIO MENDOZA

1.2.4 Cargo del representante legal
Representante legal

I.2.5 Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones:

[redacted]

I.3 Datos generales del responsable del estudio de impacto ambiental
I.3.1 Nombre o razón social**:**
Ing. Francisco Alberto García Castillo
Ing. Carlos Alberto Garcia Mendoza

Lo testado corresponde al RFC y domicilio datos personales con fundamento en el primer párrafo del artículo 115 y 120 de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública.

I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes (RFC)

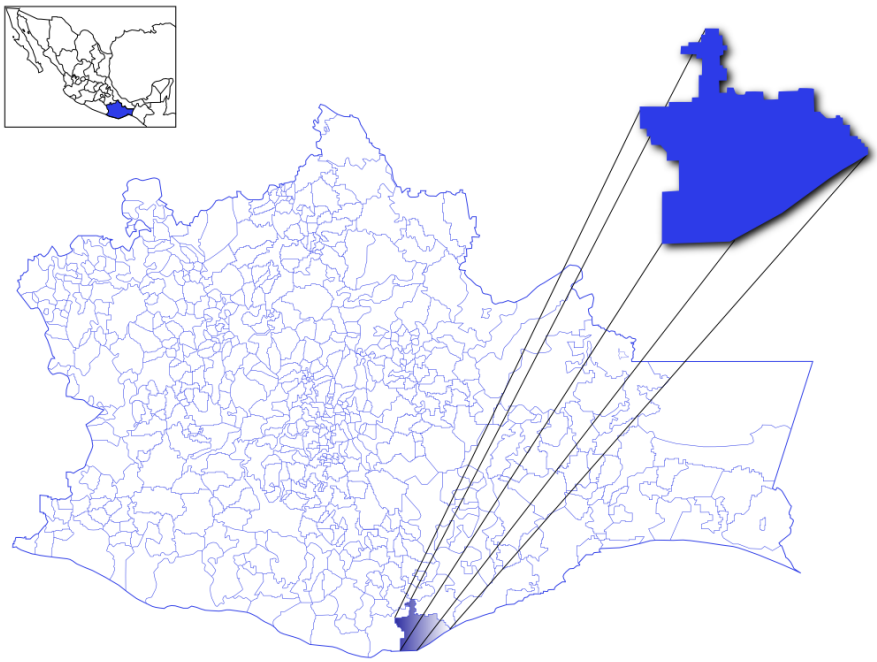
[redacted]

I.3.3 Nombre del responsable técnico de la elaboración del estudio de impacto ambiental
Ing. Francisco Alberto García Castillo
Ing. Carlos Alberto Garcia Mendoza

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

[redacted]

El proyecto se localiza en el Municipio de Santa María Huatulco en la Agencia municipal de Santa Cruz Huatulco, en el Estado de Oaxaca, específicamente en el lote 12 del fraccionamiento Paradise Cove Residencial en el Sector Mirador Chahue

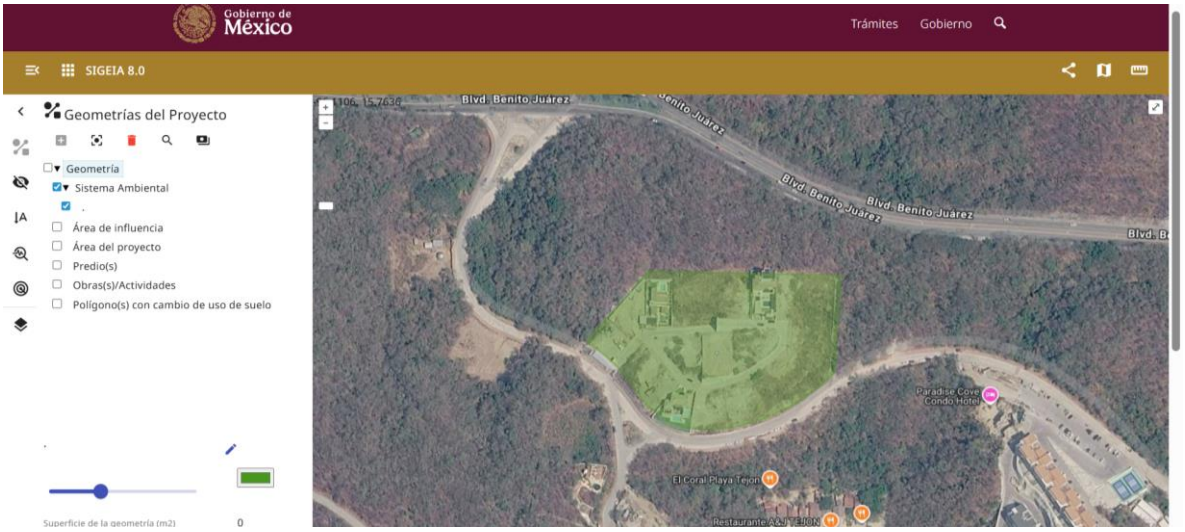


Mapa del Estado de Oaxaca y realzado en azul el polígono identifica el Municipio de Santa María Huatulco; a continuación se presenta una imagen satelital para identificar la ubicación precisa del sitio donde se pretende realizar el proyecto.

Lo testado corresponde al RFC y domicilio datos personales con fundamento en el primer párrafo del artículo 115 y 120 de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública.



En esta imagen, se observa la Agencia municipal de Santa Cruz Huatulco, dentro del rectángulo rojo el Sector Mirador Chahue y dentro del círculo amarillo el sitio del proyecto; enseguida se muestra el lote 12 ubicándolo dentro del Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental.

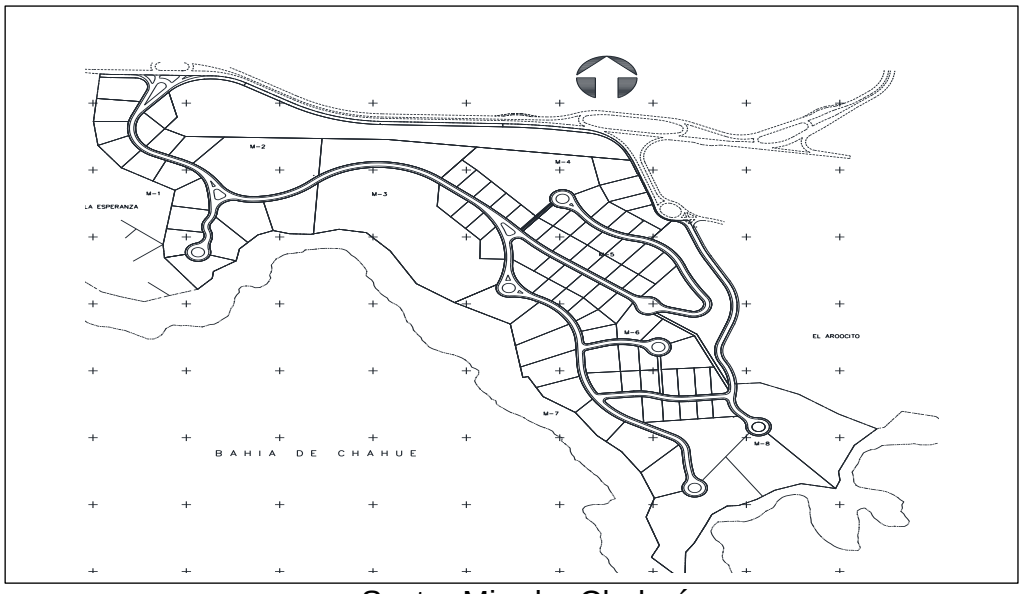


El polígono verde identifica el lote del fraccionamiento Paradise Cove Residencial del Sector Mirador Chahue

El Sector Mirador Chahue está constituido por lotes destinados a usos Residenciales turísticos y Turístico Hotelero, donde se vienen desarrollando

edificaciones de alto nivel económico debido la superficie de sus lotes y a las vistas que estos ofrecen hacia el mar.

En la siguiente imagen se muestra el Sector Mirador Chahue y sus vialidades.



Sector Mirador Chahué

El predio donde se pretende desarrollar el proyecto tiene una superficie de 938 metros cuadrados, forma parte del fraccionamiento Paradise Cove Residencial y no cuenta con vegetación forestal ya que esta fue removida al amparo de la autorización SEMARNAT-AR-1926-2022

MEDIO AMBIENTE
SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

2022 Ricardo Flores Magón Año de

OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE OAXACA
OFICIO N° SEMARNAT-AR-1926-2022

Bitácora:20/DS-0167/08/22
Oaxaca,Oaxaca, 13 de diciembre de 2022
Asunto: Autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales

CASAS DE ENSUEÑO HUATULCO S.A. DE C.V.
PROMOVENTE
Visto para resolver el expediente instaurado a nombre de CASAS DE ENSUEÑO HUATULCO S.A. DE C.V. en su carácter de PROMOVENTE con motivo de la solicitud de autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales, por una superficie de 2.0878 hectáreas, para el desarrollo del proyecto denominado ***CAMBIO DE USO DE SUELO EN TERRENOS FORESTALES PARA EL DESARROLLO DEL PROYECTO "PARADISE COVE RESIDENCIAL"***, con ubicación en el o los municipio(s) de Santa Maria Huatulco en el estado de Oaxaca, y

Carátula de la autorización de la SEMARNAT

CAPITULO II

INDICE DEL CAPITULO 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 Ubicación georreferenciada del proyecto

II.1.4 Inversión requerida
II.1.5 Dimensiones del proyecto
II.1.6 Uso actual del suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias
II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

II.2 Características particulares del proyecto

II.2.1 Programa general de trabajo
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 Etapa de construcción (movimiento de tierras)
- 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.2.2.3 Obras exteriores
II.2.2.4 Jardinería

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.2.6 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

DESCRIPCION DEL PROYECTO

II.1 Información general del proyecto

La actividad económica de un país, teniendo en cuenta diferentes factores como el valor añadido de los bienes o servicios producidos, se divide en los sectores primario, secundario, terciario y cuaternario, en algunos trabajos sobre el tema se menciona un sector quinario, pero su definición varía entre considerarlo como servicios de los sectores más concentrados de la economía y la administración (gerenciamiento de alto nivel, por ejemplo) y, por otra parte, vincularlo a la economía doméstica y la reproducción de la fuerza de trabajo.

Los sectores de la producción también llamados *sectores de ocupación* pueden subdividirse en sectores parciales por actividad:

- Sector primario: el que obtiene productos directamente de la naturaleza, materias primas, creaciones, etc.
  - sector ganadero
  - sector pesquero (del río y mar)
  - sector agrícola
  - sector minero (de las minas y complementos rocosos)
  - sector forestal

- Sector secundario: el que transforma materias primas en productos terminados o semielaborados.
  - sector industrial
  - sector energético
  - sector minero (se considera también parte del sector secundario porque a partir de la minería se pueden crear distintos productos).
  - sector de la construcción.

- Sector terciario: es considerado como *sector de servicios* ya que no produce bienes, sino servicios.
  - sector transportes
  - sector comunicaciones
  - sector comercial
  - sector turístico
  - sector sanitario
  - sector educativo
  - sector de las artes
  - sector financiero
  - sector de la administración

- Sector cuaternario: produce servicios relacionados con la información y el conocimiento tales como investigación, desarrollo, e innovación.

El proyecto **CASA PILCH** se integrará al sector secundario (de la construcción), ya que se pretende realizar una construcción residencial unifamiliar en un terreno privado, que cuenta con todos los servicios públicos urbanos

II.1.1 Naturaleza del proyecto

El Fondo Nacional de Fomento al Turismo (FONATUR) 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 es 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.

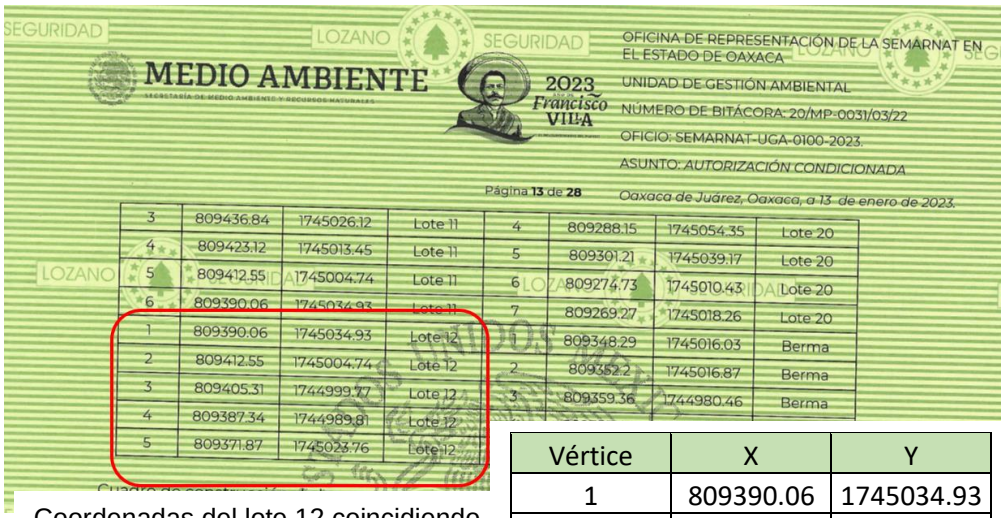
Actualmente el FONATUR participa en los principales desarrollos turísticos del país, como son Cancún, Quintana Roo; Huatulco, Oaxaca; Ixtapa, Guerrero; Loreto, San José del Cabo, Baja California Sur; Playa Espíritu, Sinaloa y Nayarit.

El Centro Integralmente Planeado de Bahías de Huatulco desde su creación en la década de los 80's, conforma el principal sitio de oferta turística en la costa del estado de Oaxaca, su desarrollo ha permitido contar con una oferta turística de excelencia para la entidad y el país, su desarrollo se maneja en distintas vertientes complementarias entre ellas, como son: la infraestructura urbana y de servicios, la oferta hotelera, la oferta de diversión y esparcimiento, la zonificación para educación, industria ligera, para vivienda urbana media, alta y residencial entre otros, es en los usos de suelo urbano y dentro del marco de desarrollo del sector turismo de Bahías de Huatulco, que se encuentra el proyecto **CASA PILCH**, dentro de los lineamientos del plan de desarrollo urbano de Bahías de Huatulco en cuanto a superficies mínimas, densidades, coeficientes e imagen urbana establecidos, en las Leyes Federales, Reglamentos Municipales, Estatales, de Desarrollo Urbano, de Construcciones y de Fraccionamientos, 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.

Gobierno de México | Medio Ambiente



Ubicación del lote 12 en el Fraccionamiento Paradise Cove



Coordenadas del lote 12 coincidiendo las autorizadas por SEMARNAT y las revisadas para el lote en esta MIA

Vértice	X	Y
1	809390.06	1745034.93
2	809412.55	1745004.74
3	809405.31	1744999.77
4	809387.34	1744989.81
5	809371.87	1745023.76



II.1.2. Selección del sitio

Antecedentes: En los años ochenta el gobierno mexicano, busco impulsar actividades económicas que permitieran captar ingresos y generar empleos, que a la par propiciaran el desarrollo de regiones del país que hasta entonces se encontraban con graves rezagos y marginalidad, estudios prospectivos identificaron regiones con 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, por 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, de las 21,163.41 hectáreas destinadas al Proyecto Huatulco, se dispusieron el 72.60% a la preservación ecológica, 2.40% a las actividades agropecuarias, al aeropuerto corresponde 4.30% de esa superficie, los usos turísticos ocupan el 5.4% y el 15.30% restante se dedica a usos urbanos.

A la fecha Huatulco ha conquistado un fuerte posicionamiento en el turismo nacional e internacional, en el segmento de mercado que busca el contacto con la naturaleza y llega a este desarrollo turístico por carretera, por avión y también por vía marítima, siendo el turismo carretero el que más visitantes aporta.

Para la selección del sitio 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

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 Plan de Desarrollo Urbano
- En seguimiento al párrafo anterior, el predio cuentan con todos los servicios de infraestructura básica totalmente nueva en excelente estado de mantenimiento y listos para su utilización, las aguas residuales son canalizadas a una de las tres plantas de tratamiento de la localidad, específicamente a la planta Chahue.
- Se cuenta con proyectos arquitectónicos acordes a la imagen prevista para esa zona turística

Socioeconómicos

- El proyecto genera en todas sus etapas empleos temporales y permanentes
- Existirá derrama económica en el Municipio de Santa María Huatulco, Oax.

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

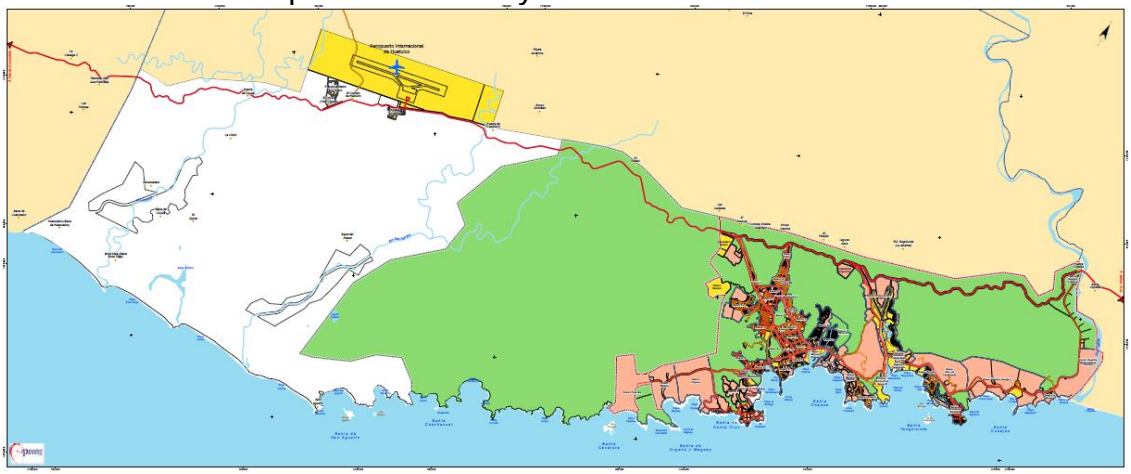
La zona de estudio se encuentra ubicada en el Estado de Oaxaca, a 261 kilómetros de distancia de la capital, en el Municipio de Santa María Huatulco y en la zona turística de las Bahías de Huatulco, particularmente en el sector conocido como Sector Mirador Chahue, en el fraccionamiento denominado Paradise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


Municipio de Santa María Huatulco
República Mexicana
Cañada
Papaloapan
Mixteca
Sierra norte
Valles centrales
Istmo
Sierra sur
Costa
Estado de
Oaxaca

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

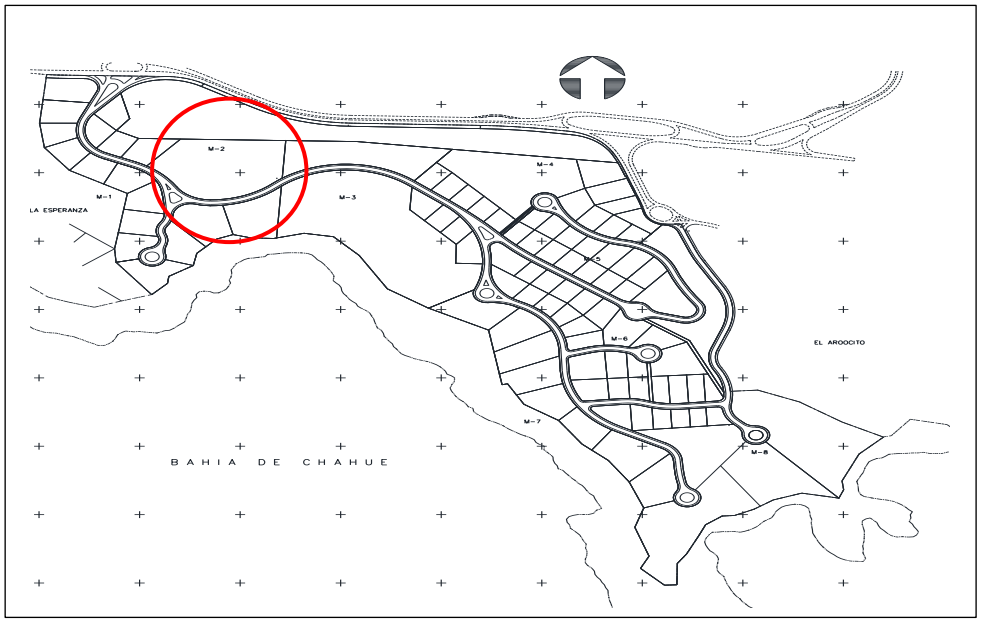
Al norte con una línea quebrada paralela a la carretera federal 200 y colindando con terrenos propiedad del municipio de Santa María Huatulco

Al oeste con el municipio de Pochutla y Al sur con el litoral del Océano Pacífico



Desarrollo turístico de Bahías de Huatulco, Oax.

La siguiente imagen muestra el sector Mirador Chahue así como su lotificación y donde en el círculo rojo se localiza el sitio del proyecto.



II.1.3.1 Ubicación georreferenciada del proyecto

Enseguida se presentan las coordenadas que ubican el lote 12 en manifiesto y el proyecto en general:

Coordenadas del lote 12		
Vértice	**X**	**Y**
1	809390.06	1745034.93
2	809412.55	1745004.74
3	809405.31	1744999.77
4	809387.34	1744989.81
5	809371.87	1745023.76

UTM WGS84 ZONA 14 Banda P

II.1.3.1.2 Dentro del lote se desplanta la construcción de la residencia y estructuras diversas que cubren el suelo del lote, a continuación se presentan las coordenadas

CASA		
VÉRTICE	X	Y
1	809391.01	1745028.48
2	809392.73	1745024.69
3	809394.44	1745025.47
4	809397.81	1745018.08
5	809392.77	1745015.80
6	809391.31	1745019.00
7	809380.40	1745014.05
8	809377.39	1745012.69
9	809373.77	1745020.67
10	809379.62	1745023.32
11	809379.27	1745024.10
12	809388.58	1745028.32
13	809388.93	1745027.54

Coordenadas UTM WGS 84 Zona 14 Banda P

ALBERCA		
VÉRTICE	X	Y
1	809391.31	1745019
2	809392.84	1745015.63
3	809382.76	1745011.06
4	809381.23	1745014.43

Coordenadas UTM WGS 84 Zona 14 Banda P

II.1.4 Inversión requerida

La inversión requerida para la terminación del proyecto, se estima en 12 millones de pesos

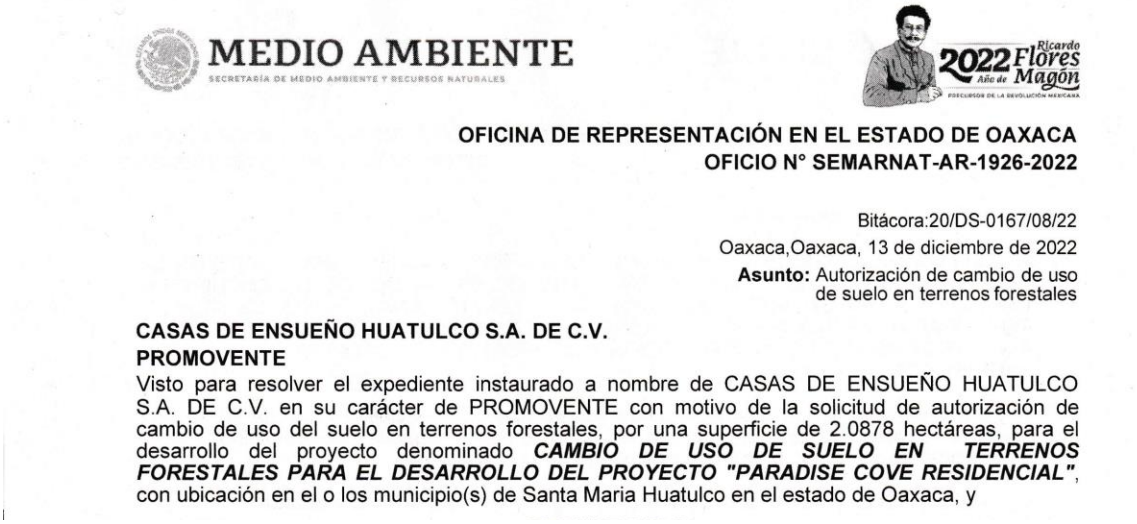
II.1.5 Dimensiones del proyecto

El proyecto se llevará a cabo en el lote 12 del fraccionamiento Paradise Cove Residencial del Sector Mirador Chahue; a continuación se presenta un cuadro con la superficie de suelo que ocupan la obra (COS)

Lote	Superficie del terreno	Superficie de suelo ocupada con construcciones	Superficie libre	Coeficiente de ocupación de suelo (COS)	Uso de suelo
12	938.00	244	694	0.26	Residencial turistico

II.1.6 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 Residencial turístico, el terreno no tiene cobertura forestal, misma que fue removida al amparo de una autorización de la SEMARNAT, no colinda con la Zona Federal Marítimo Terrestre en el Océano Pacifico, el cuerpo de agua más cercano es el Océano Pacifico



MEDIO AMBIENTE
SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

2022 Ricardo Flores Magón Año de

OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE OAXACA
OFICIO N° SEMARNAT-AR-1926-2022

Bitácora:20/DS-0167/08/22
Oaxaca,Oaxaca, 13 de diciembre de 2022
Asunto: Autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales

CASAS DE ENSUEÑO HUATULCO S.A. DE C.V.
PROMOVENTE
Visto para resolver el expediente instaurado a nombre de CASAS DE ENSUEÑO HUATULCO S.A. DE C.V. en su carácter de PROMOVENTE con motivo de la solicitud de autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales, por una superficie de 2.0878 hectáreas, para el desarrollo del proyecto denominado ***CAMBIO DE USO DE SUELO EN TERRENOS FORESTALES PARA EL DESARROLLO DEL PROYECTO "PARADISE COVE RESIDENCIAL"***, con ubicación en el o los municipio(s) de Santa Maria Huatulco en el estado de Oaxaca, y

Carátula de la autorización de la SEMARNAT



Vista desde el terreno en dirección sureste



Vista desde el terreno en dirección suroeste



Lote 12 de Paradise Cove Residencial
Vista desde la vialidad interior del fraccionamiento



Vista del terreno desde la vialidad interna
del sector Mirador Chahue en dirección norte

SERVICIOS PÚBLICOS EN EL FRACCIONAMIENTO



Pavimento de concreto estampado , drenaje sanitario y rejilla de captación pluvial



Pavimento de concreto estampado, banquetas y guarniciones



Tapas de pozo de visita sanitario y de registro electrico de red subterranea



Rejilla captadora de precipitación pluvial en sistema separado del drenaje sanitario



Cuadro de conexión de agua potable a pie del lote 12



Alumbrado público del fraccionamiento con equipamiento de energía solar

Actividades que se llevan a cabo en el sitio y sus colindancias
El predio motivo de este estudio, como se ha mencionado forma parte del sector Mirador Chahue, donde se han desarrollado escasas edificaciones, todas ellas residencias unifamiliares de tipo turístico.

El sector se encuentra en proceso de desarrollo y mantiene vegetación forestal en un alto porcentaje de sus lotes, el tránsito en el sector es bajo, sin embargo en el sitio puntual se ve incrementado por la visita de visitantes locales y turistas a la playa del Tejón.

El sector Arrocito es colindante con el Sector Mirador Chahue y los lotes que forman parte del primero, se encuentran prácticamente ocupados con construcciones diversas unifamiliares turísticas, multifamiliares turísticas y hoteleras, con un tránsito vehicular constante, tanto por vecinos del sector, como por turistas que acuden a la playa publica El Arrocito.

Aproximadamente a 250 metros de distancia, se encuentra el boulevard de cuatro carriles, Santa Cruz – Tangolunda, con un tránsito vehicular constante de todo tipo de vehículos.

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.

II.1.7. 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 de Fonatur-Mantenimiento.

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.

II.2. Características particulares del proyecto

Terreno: El lote 12 del fraccionamiento Paradise Cove Residencial del Sector Mirador Chahue, es un terreno de forma trapecial con una superficie de 938 m^2, con pendiente en dirección sur y vistas privilegiadas al mar y a la playa El Tejen

- El lote colinda al noreste con el lote 11, al sureste con el lote 13 del mismo fraccionamiento, al noroeste con la vialidad interna del fraccionamiento y al sureste con la vialidad principal del sector Mirador Chahue (sin acceso directo desde ésta)

Obras y Construcciones a realizar

Definición

El proyecto se define como una vivienda unifamiliar en dos niveles, dentro del lote de 938 metros cuadrados.

Su construcción de estilo mediterráneo, busca respetar la representación del sitio con un estilo de arquitectura puntual y trata de aprovechar su emplazamiento para tener vista al mar

Descripción del proyecto

El proyecto se integra por los siguientes espacios y servicios:

Planta Baja:

Acceso a vivienda, vestíbulo, dos estudios, lavandería, despensa, cocina, comedor y sala, una recámara, con vestidor y baño completo.

Al exterior: terraza, piscina y un área de bbq, también se localizan unas escaleras exteriores adosadas a la casa que conducen a la planta inferior.

Planta Sótano:

Se localiza una habitación con baño completo. En este nivel está el estacionamiento con capacidad de 2automóviles, y una bodega.

También existe una terraza con vista al mar.



Render de la fachada principal con vista desde
la vialidad interna del fraccionamiento



Render de la fachada posterior

Imagen interior (acabados)

- Muros – Con aplanados finos y pintados con pintura vinílica color hueso.
- Piso – En el interior porcelanato y ado pasto, porcelanatos y concreto estampado en el exterior.
- Plafón – De tabla roca con detalles de desniveles y pintados con pintura vinílica color blanco.
- Iluminación – Empotrada, led.
- Cancelería - Aluminio línea eurovent de 35mm y 70 mm con cristal templado.
- Herrería- Metálica con diseño.
- Carpintería – madera de encino con chapa de acero inoxidable. Puerta principal de madera de encino con chapa de seguridad.
- W.C. – con barra de granito, ovalín e inodoro cerámico, éste último de doble descarga. Grifería mezcladora tipo mono mando. En regadera: cristal templado, muros con porcelanatos de distintos tonos.
- Cocina – con barra de granito, equipada incluye: estufa con horno, campana, tarja doble y muebles de alacena.

Imagen exterior (acabados)

En cubiertas predominan las losas con 20° de inclinación con teja de color natural, contarán con un pequeño porcentaje de losas planas escondidas para colocación de equipos de instalación y paneles solares.

En la fachada exterior predominan materiales naturales en tonalidades claras, los muros se caracterizan por las tonalidades en color arena con acabados de aplanados rugosos y pintura vinílica. Existirán también muros de acento con recubrimiento de piedra de la región.

Las carpinterías en áreas exteriores e interiores serán de maderas tropicales de la región.

La cancelería de aluminio en tono negro definirá ventanas y puertas corredizas.

Pisos de piedra, concreto estampado, gravilla lavada rustica en tonalidad beige y adoquines decorarán las zonas exteriores.

Para el perímetro del predio se propone una barda de 1m de altura hecho de piedra de la región, los espacios libres se volverán jardín con vegetación de la región creando microclimas y ambientes tropicales.

Se propone un pavimento permeable para el estacionamiento.

La solución espacial y de diseño está fundamentada en los reglamentos y normas correspondientes.

II.2.1 Programa general de trabajo: el proyecto se considera terminar en un plazo de 16 meses una vez obtenida la autorización en materia ambiental

ACTIVIDAD	PERIODO (16 meses)															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Actividades preliminares																
Trabajos de topografía																
Movimiento de tierras																
Cortes																
Construcción de muros de contención																
Excavaciones																
Construcción																
Cimentación																
Edificación																
Acabados																
Instalaciones internas y servicios																
Obras exteriores																
Operación																
Mantenimiento 50 años																

La operación del proyecto iniciara al concluir la construcción del proyecto

II.2.2 Obras y actividades a realizar
Actividades preliminares
La relación de las actividades preliminares necesarias para iniciar la construcción l son las siguientes:

Trabajos de topografía para identificar colindancias, trazos y niveles definitivos

Estudios de mecánica de suelos para determinar la composición del suelo, su capacidad de soporte, estabilidad, sus posibles deformaciones y comportamiento mecánico.

Construcción
Construcción (subestructura - cimentación)
La cimentación puede definirse en general como el conjunto de elementos de cualquier edificación cuya misión es transmitir al terreno que la soporta, las acciones procedentes de la estructura, su diseño dependerá por tanto no solo se las características del edificio sino también de la naturaleza del terreno. La importancia del conocimiento de los caracteres propios del suelo se pone de manifiesto desde el momento de la propia ejecución de la obra por su influencia sobre la seguridad de los trabajadores en la realización de excavaciones y movimientos de tierras así como en la de los elementos auxiliares de la construcción: cimbras, encofrados, pozos y zanjas de cimentación líneas enterradas, etc.

Una cimentación inadecuada para el tipo de terreno, mal diseñada o calculada se traduce en la posibilidad de que tanto el propio edificio como las fincas colindantes sufran asientos diferenciales con el consiguiente deterioro de los mismos pudiendo llegar incluso al colapso.

Dentro del proyecto se tienen contemplados distintos sistemas de cimentación, que van desde zapatas aisladas de concreto reforzado, zapatas corridas de concreto reforzado y losas de cimentación; 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

Construcción (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, las casas en las que habitamos, una de las características básicas de la edificación es que es una obra que se construye de modo artificial en un determinado espacio, siendo estas siempre producto de la inventiva y de la ejecución humana.

Las edificaciones, por otro lado, 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. 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.

Construcción (acabados)
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, 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.

Construcción (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 los edificios para complementar y mejorar su funcionamiento, ya sea con fines de protección y/o decoración que pueden ser instalación de servicios, caminos, andadores, banquetas, bardas, vialidades, estacionamientos, jardineras, jardinería, cisternas, albercas, fuentes, terrazas, miradores, etc., 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, su ejecución 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.

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 y las traslada a la descarga sanitaria del fraccionamiento que las conducirá a la planta de tratamiento de aguas residuales.

Drenaje pluvial: son la 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.

Jardinería
Se tienen destinados a espacios verdes ajardinados, donde se dará prioridad a la plantación de especies nativas, mejor adaptadas al clima y temperatura local, asimismo menos susceptibles a plagas; evitando la introducción de especies exóticas principalmente foráneas que pudieran traer consigo insectos o plagas que puedan dañar a la flora original.

Etapa de operación y mantenimiento
El Desarrollo Turístico de Bahías de Huatulco, cuenta con los medios necesarios a cargo del CIP Huatulco 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 empresa 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 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
No se tiene contemplada ninguna obra asociada

II.2.6 Etapa de abandono del sitio
Esta etapa no aplica al proyecto

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.

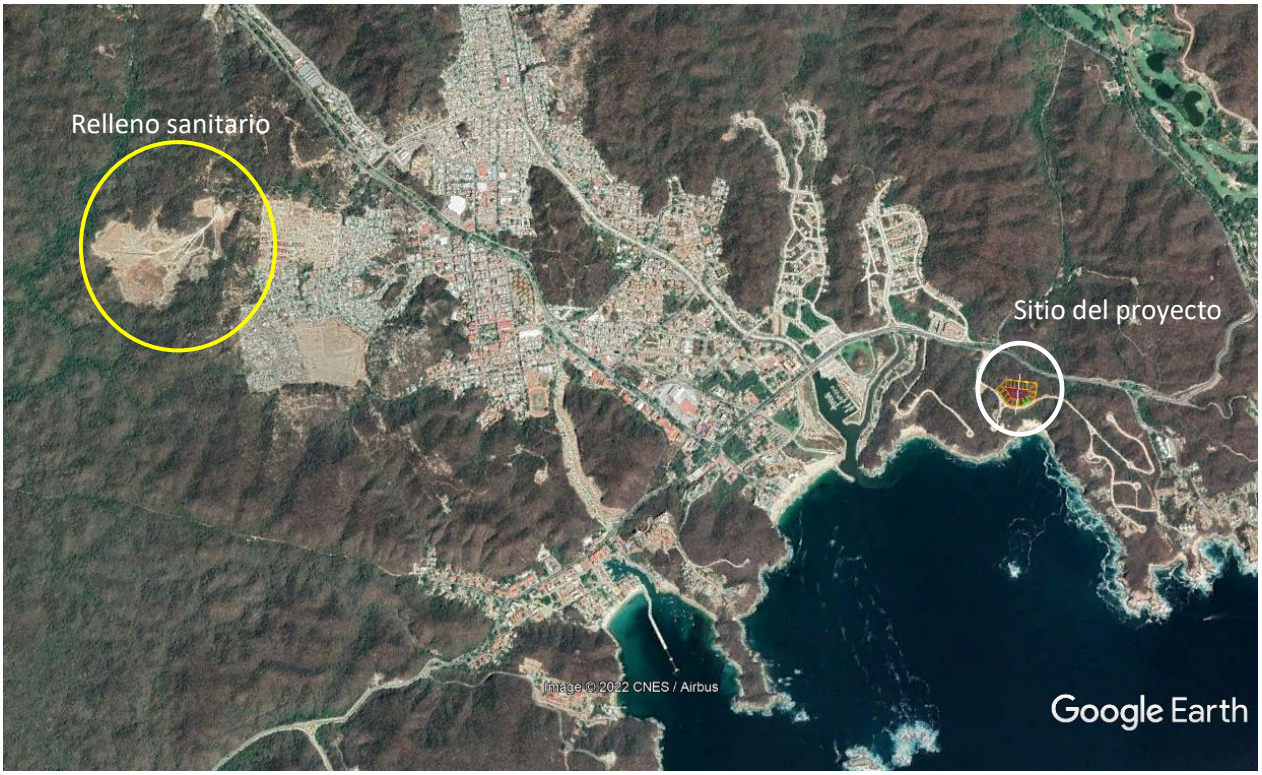
Residuos peligrosos: consistirán en aquellos que resulten de estopas, grasas, contenedores de aceites o combustibles y en su caso de tierra contaminada; todos estos residuos deberán almacenarse y disponerse adecuadamente.

II.2.9 Infraestructura para el manejo y disposición adecuada de los residuos
La recolección la realiza la empresa FONATUR – Mantenimiento y acude al sector Mirador Chahue tres veces por semana. El FONATUR proporciona los servicios de recolección de residuos sólidos urbanos domiciliarios empleando camiones especializados para estos trabajos, 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.

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 otorgara el manifiesto correspondiente.



Ubicación del relleno sanitario municipal aproximadamente a 5.5 kilómetros de distancia del sitio del proyecto

CAPITULO III

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

INDICE DEL CAPITULO III

III.1 Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos

III. 2 Plan de Desarrollo Urbano Bahías de Huatulco

III.3 Leyes vinculantes
III.3.1 Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente
III.3.2 Reglamento de la Ley general del equilibrio ecológico y protección al ambiente en materia de impacto ambiental

III.4 Programas de ordenamiento vinculantes
III.4.1 Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT),

III.4.2 Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio del Estado de Oaxaca (POERTEO)

III.4.3 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.8 Normas Oficiales Mexicanas

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 a que se debe sujetar el proyecto, haciendo para cada uno un análisis que ofrezca la congruencia de su ejecución o cómo este se ajusta a las disposiciones de dichos instrumentos.

En caso de que 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. Analizaremos los ordenamientos jurídicos aplicables y vinculantes en materia ambiental y en su caso la regulación de uso de suelo, con el fin de sujetarse a sus políticas y criterios y con esto 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.

"*El derecho mexicano tiene su origen en la carta magna y por ello todas las leyes, ya sean Federales, Estatales o Municipales deben respetar sus preceptos."*

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 Plan de Desarrollo Urbano Bahías de Huatulco

El Plan tiene por objeto, lograr el desarrollo equilibrado e integral de las actividades turísticas y urbanas, a través de definir una estructura urbana que las integre, prevea y encauce su crecimiento y contribuya en la preservación del medio natural ecológico, que constituye la base del atractivo turístico de Bahías de Huatulco.

Las políticas básicas que se plantean son las siguientes.

- Estimular el desarrollo de la micro región distribuyendo y equilibrando las funciones urbanas entre sus localidades.
- 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.
- Proveer a las distintas zonas urbanas del suelo para el desarrollo de otras actividades económicas, además del turismo.

Como estrategia general de desarrollo urbano 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.

Las condicionantes que impone el medio natural y la actividad turística llevaron al planteamiento de una estructura urbana que es resultado de un proceso de ajuste entre la capacidad y la demanda prevista de suelo urbano y turístico, de la aptitud y de la situación social prevaleciente, se propuso primeramente concentrar la oferta turística en las Bahías de Santa Cruz, Chahué, Tangolunda y Conejos y la zona urbana en el Valle de Chahué; la zona de los Bajos se desarrollaría hasta el largo plazo, en un sistema en donde cada zona turística y/o urbana cumple una función de acuerdo con su ubicación, características del medio, vocación ó aptitud y capacidad.

El proyecto de Bahías de Huatulco se concibió como un detonador del desarrollo regional de la costa de Oaxaca, para lo cual se elaboró un Plan Maestro de Desarrollo Urbano concluido en 1985, su impulso y desarrollo han contribuido a la diversificación de los atractivos turísticos nacionales, impulsando un importante cambio en la región tanto en el aspecto económico como en el demográfico y social, 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 Plan de Desarrollo Urbano del Centro de población, ha asignado al sector Mirador Chahue, usos de suelo validados por la autoridad municipal, congruentes y vinculados con los proyectos que se pretenden construir y 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 Casa Pilch.

III.3 Leyes vinculantes

Ley: Es un precepto o conjunto de preceptos, dictados por la autoridad, mediante el cual se manda o prohíbe algo acordado por los órganos legislativos competentes, dentro del procedimiento legislativo prescrito, entendiendo que dichos órganos son la expresión de la voluntad popular representada por el Parlamento o Poder Legislativo; a continuación analizaremos las Leyes con las que el proyecto tiene vinculación.

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

Esta es una pieza clave del marco legal ambiental en México, su propósito es garantizar el derecho de toda persona a vivir en un medio ambiente sano y fomentar el desarrollo sustentable, cuyos objetivos principales son:

- Preservar y restaurar el equilibrio ecológico
- Proteger el ambiente en todo el territorio nacional
- Regular el uso de recursos naturales de forma sustentable
- Prevenir y controlar la contaminación del aire, agua y suelo
- Fomentar la participación ciudadana en temas ambientales

La Ley 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.

La Evaluación del Impacto Ambiental (EIA) es un procedimiento clave dentro de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) en México, su objetivo es anticipar y mitigar los efectos negativos que una obra o actividad podría tener sobre el medio ambiente antes de que se lleve a cabo.

El Artículo 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) establece el marco legal para la evaluación del impacto ambiental en México, donde indica que éste es el procedimiento mediante el cual la Secretaría (SEMARNAT) determina las condiciones bajo las cuales se pueden realizar obras o actividades que podrían:

- Causar desequilibrio ecológico
- Rebasar los límites legales de protección ambiental
- Afectar negativamente los ecosistemas

El Reglamento de la LGEEPA establece el procedimiento para evaluar proyectos que puedan afectar el medio ambiente

El artículo 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente establece que quienes pretendan realizar las siguientes actividades deben obtener autorización en materia de impacto ambiental

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;
VIII.- Parques industriales donde se prevea la realización de actividades altamente riesgosas;
IX.- Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros
X.- Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales
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 inciden con lo indicado en el inciso IX, que a continuación se reitera**,** lo que nos obliga a solicitar previamente a su ejecución la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría.
IX.- Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros

III.3.2 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 LEGEEPA, 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 el inciso Q que se detalla a continuación, por lo cual procedemos a la evaluación correspondiente:

Q) DESARROLLOS INMOBILIARIOS QUE AFECTEN LOS ECOSISTEMAS COSTEROS:
Construcción y operación de hoteles, condominios, villas, desarrollos habitacionales y urbanos, restaurantes, instalaciones de comercio y servicios en general, marinas, muelles, rompeolas, campos de golf, infraestructura turística o urbana, vías generales de comunicación, obras de restitución o recuperación de playas, o arrecifes artificiales, que afecte ecosistemas costeros, con excepción de:
a) Las que tengan como propósito la protección, embellecimiento y ornato, mediante la utilización de
especies nativas;
b) Las actividades recreativas cuando no requieran de algún tipo de obra civil, y
c) La construcción de viviendas unifamiliares para las comunidades asentadas en los ecosistemas costeros.

III.2 Programas de ordenamiento vinculantes

III.2.1 Programa Sectorial de Turismo

En el PROSECTUR se determinan las acciones a instrumentar a partir de sus cuatro objetivos prioritarios:

1. Garantizar un enfoque social y de respeto de los derechos humanos en la actividad turística del país;
2. Impulsar el desarrollo equilibrado de los destinos turísticos de México;
3. Fortalecer la diversificación de mercados turísticos en los ámbitos nacional e internacional; y,
4. Fomentar el turismo sostenible en el territorio nacional

Para el Gobierno Federal, los principios rectores del PND 2019-2024 orientan al turismo como un sector fundamental en la economía del país y como el que más promueve el crecimiento; el propósito es posicionar a México como una potencia turística competitiva y de vanguardia, como un pilar del desarrollo equitativo, justo y equilibrado entre comunidades y regiones del país, un instrumento esencial en la reconciliación social

El gobierno ve un país con destinos turísticos convertidos al enfoque sostenible, empresarios y población conscientes de su capacidad de modelar su desarrollo y el disfrute de sus derechos, con niveles de bienestar superiores al pasado, una institución saneada y confiable, vinculada con la sociedad participativa, que irá de la mano de un desarrollo económico de los destinos con vocación turística, de tal manera que en 2024 se habrán alcanzado un número satisfactorio en la creación

de empleos, tanto para jóvenes como para las y los habitantes de las comunidades, para entonces el sector dispondrá de una fuerza laboral más capacitada y especializada, el grueso de la población podrá disfrutar de viajes que revitalicen su identidad histórica y cultural, así como enaltecer su dignidad con servicios de calidad.

En 2021 se habrá contribuido con uno de los propósitos del PND 2019-2024, para la preservación integral de la flora y la fauna, reforestado buena parte del territorio nacional y las aguas nacionales serán recuperadas y saneadas para beneplácito de la sociedad y los turistas. En coordinación con la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, el tratamiento de aguas negras y el manejo adecuado de desechos serán prácticas comunes en el territorio y los destinos nacionales, y se habrá expandido en la población la consciencia de protección ambiental y el compromiso con el entorno.

En su objetivo 2.1.7 el Programa 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 bajo escenarios de cambio climático, haciendo notar que el proyecto se localiza en uno de estos CIP y por tanto encuentra vinculación directa con este Programa.

El objetivo 3.1.3 prevé realizar el acompañamiento a potenciales proyectos turísticos de inversión para dar mayor certidumbre al logro de sus objetivos, donde encontramos que el proyecto, será acompañado por el FONATUR en la asesoría y revisión del proyecto integral para que esté acorde a los lineamientos arquitectónicos, de uso de suelo y de ocupación vigentes en la localidad.

La estrategia prioritaria 4.1 acuerda contribuir a la reducción de los impactos negativos del turismo en el ambiente para su sostenibilidad.

El objetivo prioritario 2 del Programa considera impulsar el desarrollo equilibrado de los destinos turísticos de México, donde fueron seleccionados aquellos en mejores condiciones de oportunidad de información y calidad, señalando a las Bahías de Huatulco, Oaxaca entre los consolidados, lo cual nos indica que el *proyecto que se manifiesta tiene vinculación con el PROSECTUR a fin de cumplir con las metas, objetivos y estrategias de dicho programa.*

III.4.1 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** 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. El proyecto se localiza en la UAB 144 que lleva por nombre Costas del Sur del Este de Oaxaca.

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.

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 de 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.

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.

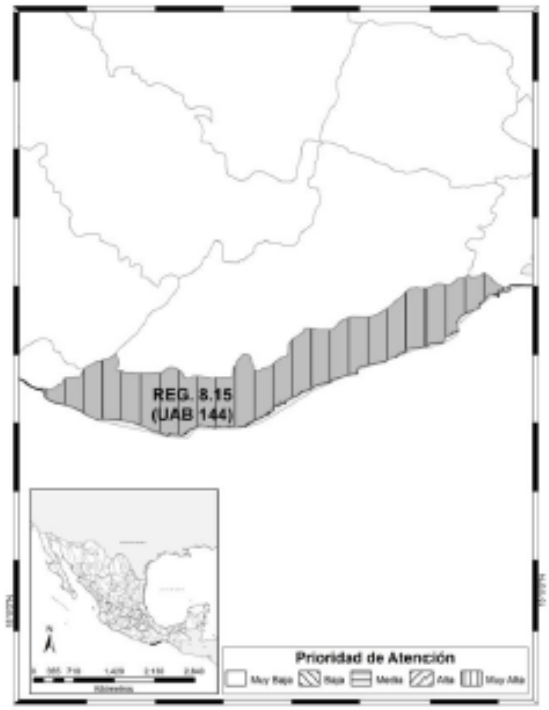
9. Incorporar al SINAP las áreas prioritarias para la preservación, bajo esquemas de preservación y manejo sustentable.

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.

Regionalización Ecológica

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.



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, que detalla las características de la UAB 144 en cuanto a 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 atencion 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 y proyección futura de la zona, encontramos que esta política ambiental no coincide con la realidad del Sector Mirador Chahue (ubicación del Proyecto*), ya que dicho sitio se encuentra urbanizado y forma parte del Centro Integralmente Planeado Bahías de Huatulco, con una proyección de crecimiento por la construcción de nuevas edificaciones de carácter formal, dirigidas al ramo turístico, de servicios y residencial turístico, con un significativo incremento poblacional (temporal y permanente), congruente con el Plan 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, considerando áreas desarrollables, áreas verdes y áreas de reserva ecológica 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 incorporando medidas de prevención, mitigación y compensación como una alternativa de cumplimiento al objetivo de esta disposición.

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 Plan 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, ya que no se afectaran zonas destinadas a permanecer en estado natural.

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 y tiene 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 un auge agrícola 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**), 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, por lo cual 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

Por su parte, 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 una serie 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 no mantiene vegetación forestal.

Con relación a la fauna, se encuentra medianamente representada, con pequeños reptiles y aves en transito.

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 debe promoverse la utilización de especies nativas mejor acostumbradas al clima de la localidad.

.

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, con la finalidad de

plasmarla en este documento y sirva 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, contara con estética arquitectónica adecuada y sus usuarios disfrutaran el paisaje del sitio, valorando su aprovechamiento.

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

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.
No aplica al proyecto

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.
No aplica al proyecto y no está considerado en las estrategias de la UAB

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 creación de empleos en todas sus etapas ofreciendo alternativas diversas para la planta laboral de la localidad y genera 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.
El CIP Huatulco como entidad administradora del centro de población, 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.
El CIP Huatulco como entidad administradora del centro de población, 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 CIP Huatulco como entidad administradora del centro de población, tiene a su cargo el mantenimiento en buen estado de la infraestructura urbana, el Ayuntamiento trabaja en la interconexión vial ordenada entre comunidades, pavimentando los caminos municipales.

El Gobierno federal ratifica la importancia del turismo en la costa de Oaxaca, al mejorar con nuevas carreteras el acceso a la costa de Oaxaca.

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 Plan de Desarrollo Urbano, actualizado para lograr el desarrollo sustentable y bien estructurado de la localidad.

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 de carácter familiar, 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 de casa habitación, 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 de casas habitación, 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 privado de casas habitación, 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 de casa habitación, que se integra a un sector o colonia de la localidad, no se localiza en 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 de casas habitación, que se integra a un sector o colonia de la localidad, no se localiza en comunal o ejidal

Resumen de la vinculación del Proyecto con el POEGT

El proyecto se encuentra ubicado en el sector Mirador Chahue del Desarrollo turístico Bahías de Huatulco, en la Agencia Municipal de santa Cruz Huatulco, Oax.

Analizando los distintos ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental, en particular el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT), lo ubicamos dentro de la Región Ecológica 8.15 en la unidad Ambiental biofísica (UAB) 144, por lo cual deberemos vincular las estrategias previstas para dicha UAB, a fin de 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 los recursos naturales, encontrando que:

El estado actual del medio ambiente en la UAB es crítico, con conflicto sectorial bajo, muy baja superficie de Áreas naturales protegidas, media degradación de los Suelos, alta degradación de la vegetación, baja degradación por desertificación.

Los ejes rectores del desarrollo en la Región ecológica 8.15 - UAB144 son: *Desarrollo Social - Preservación de Flora y Fauna*, con los cuales se vincula de la siguiente manera:

- El proyecto corresponde a la edificación de una casas residencial, en un sitio que cuenta con todos los servicios urbanos y cumple con la normatividad que impone el Plan de Desarrollo Urbano del Centro de Población, provocando con su construcción un avance en el crecimiento paulatino del desarrollo social y económico de dicho Centro de población y el sector Mirador Chahue en particular.

- *La preservación de la flora y la fauna* es un elemento indispensable en la planeación del centro de Población 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 conservando gran parte del territorio en su estado natural, con lo cual d*e acuerdo a los párrafos anteriores encontramos que el* **Proyecto***, se vincula adecuadamente con los ejes rectores de la UAB.*

En lo que se refiere a los coadyuvantes el desarrollo tenemos a la *ganadería y el aspecto poblacional*, donde al analizar la región podemos afirmar que *la ganadería* no es común en la localidad, *no así con el aspecto poblacional*, donde 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,*

lo que pone de manifiesto la vinculación del 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 con relación al turismo el proyecto se vincula, al ubicarse en el Desarrollo Turístico de Bahías de Huatulco, en particular en un predio al que el Plan de Desarrollo urbano asignó el uso de suelo residencial turístico.

III.4.2 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 siguiente 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 un **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
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, Ecoturismo, Forestal; todas rigiéndose por los criterios establecidos	Sistemas ecológicos degradados, erosión del suelo, y pérdida de función eco sistémica importante.
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
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

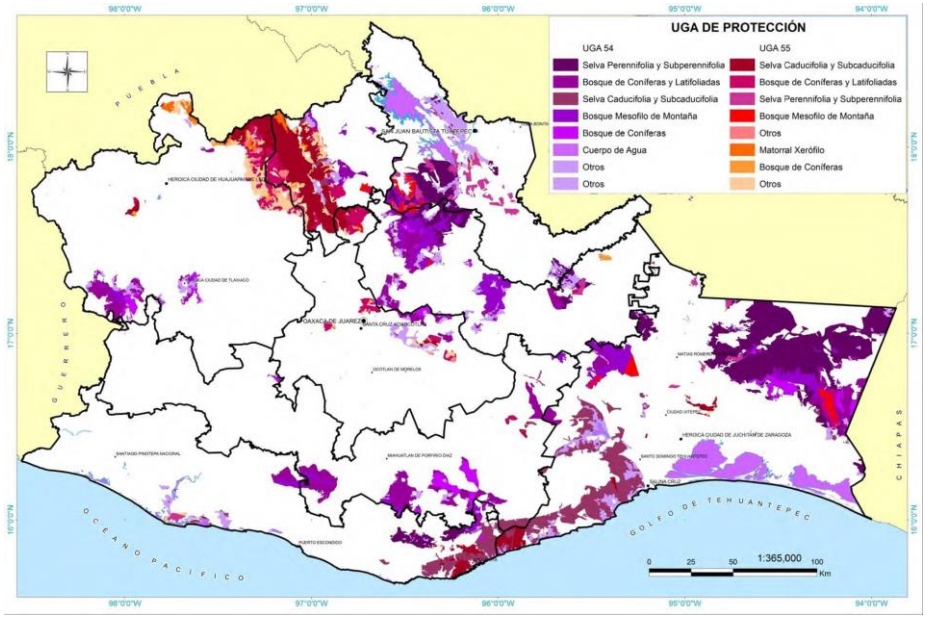
UGA	Política	Uso recomendado	Usos condicionados	Usos NO recomendados	Sin aptitud	Tipos de cobertura	Lineamiento a 2025
54	Protección	Ecoturismo	Forestal, Apícola, Industria, Industria eólica, Minería	Turismo	**Agrícola, acuícola, asentamientos humanos, ganadería**	Agr 8.48%; AH 0.00%; BCon 1.92%; BCyL 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, (*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 38 años, lo que a su vez ha generado crecimiento poblacional en el territorio municipal, con uno de los crecimientos demográficos más altos del estado.

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 38 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 Plan 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 el POERTEO 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 una 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 -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 **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
En ninguno de estos programas o acciones el promovente tiene injerencia ni se vinculan con el proyecto

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 **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
En ninguno de estos programas o acciones el promovente tiene injerencia ni se vinculan con el proyecto, aunque en lo particular se propone como medida de compensación una reforestación.

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
En ninguno de estos programas tiene injerencia o vinculación el proyecto.

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 zona 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 zona 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	El proyecto no se localiza dentro o afecta ninguna zona de humedal o manglar
4	Sólo se permite para fines de autoconsumo la recolección de	El aprovechamiento tradicional de los recursos en las comunidades rurales	Dentro del proyecto no se promueve o consume

	hongos, frutos, semillas, partes vegetativas y especímenes no maderables que vayan en concordancia con los usos y costumbres de la población rural e indígena	generalmente considera un uso sustentable, establecido en reglamentos internos de asambleas	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 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.	El proyecto no se localiza dentro de ninguna zona protegida
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 zona 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 dará prioridad a las especies de vegetación nativa
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
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	Este criterio no es aplicable al proyecto
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	Este criterio no es aplicable al proyecto
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 CO2, 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,	La construcción de presas represas o cualquier infraestructura hidráulica	Los materiales producto de excavaciones y material

	excavaciones o rellenos sobre áreas con vegetación nativa, ríos, lagunas, zonas inundables, cabeceras de cuenca y en zonas donde se afecte la dinámica hidrológica.	afecta el balance hidrológico de la cuenca donde se construye, puede ocasionar la pérdida de la biodiversidad acuática, además de afectar los servicios ambientales brindados por los humedales, por los ecosistemas de las riberas y estuarios adyacentes.	suelto que no pueda ser utilizado en rellenos compensados, se trasladara al relleno sanitario municipal
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 encontramos no coinciden con la realidad puntual del Sector Mirador Chahue (ubicación del proyecto), ya que dicho sitio fue diseñado y urbanizado al amparo de el 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.*

La Unidad de Gestión Ambiental 54 (UGA 54) fue delimitada mediante un análisis orientado a conservar 1,062,973 hectáreas de cobertura vegetal en el estado de Oaxaca. Si bien el POERTEO establece restricciones para actividades como turismo y asentamientos humanos, dichas disposiciones contrastan con la realidad territorial y los instrumentos de planeación urbana y turística vigentes en el Municipio de Santa María Huatulco.

Desde hace más de 40 años, mediante decretos oficiales se consolidó el Centro de Población de Bahías de Huatulco, con declaratorias de usos, reservas, provisiones y destinos que contemplan áreas desarrollables, verdes y de reserva ecológica, priorizando el desarrollo turístico y urbano ordenado, esta vocación ha sido reconocida por los tres niveles de gobierno y ratificada en el Periódico Oficial del Estado el 12 de diciembre de 2024, incorporando áreas naturales protegidas de forma estratégica.

Compatibilidad ambiental:
El proyecto propone acciones específicas de prevención, mitigación y compensación ambiental, garantizando la protección de ecosistemas prioritarios y la no generación de conflictos con sectores de mayor aptitud, las medidas incluyen:

- Integración de infraestructura de bajo impacto.
- Conservación y restauración de vegetación nativa en zonas periféricas.
- Planes de manejo ambiental durante obra y operación.
- Educación ambiental para pobladores y trabajadores.
- Reforestación compensatoria
- Integración social del proyecto al mantener acceso público a la playa

Solicitud de adecuación técnica:
Se propone que en la evaluación de la MIA, se considere la vocación urbana y turística consolidada de la zona, ya que la aplicación literal del POERTEO podría restringir actividades socialmente útiles y considerando que el proyecto se inserta en una tendencia de crecimiento poblacional turístico ordenado, respaldado por instrumentos de planeación urbana, se solicita a la Autoridad Ambiental evaluar el contexto territorial actual y permitir la flexibilidad normativa para garantizar el desarrollo sostenible, respetando al mismo tiempo los objetivos de conservación ecológica.

III.4.3 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, lugar donde se pretende desarrollar el proyecto, 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.

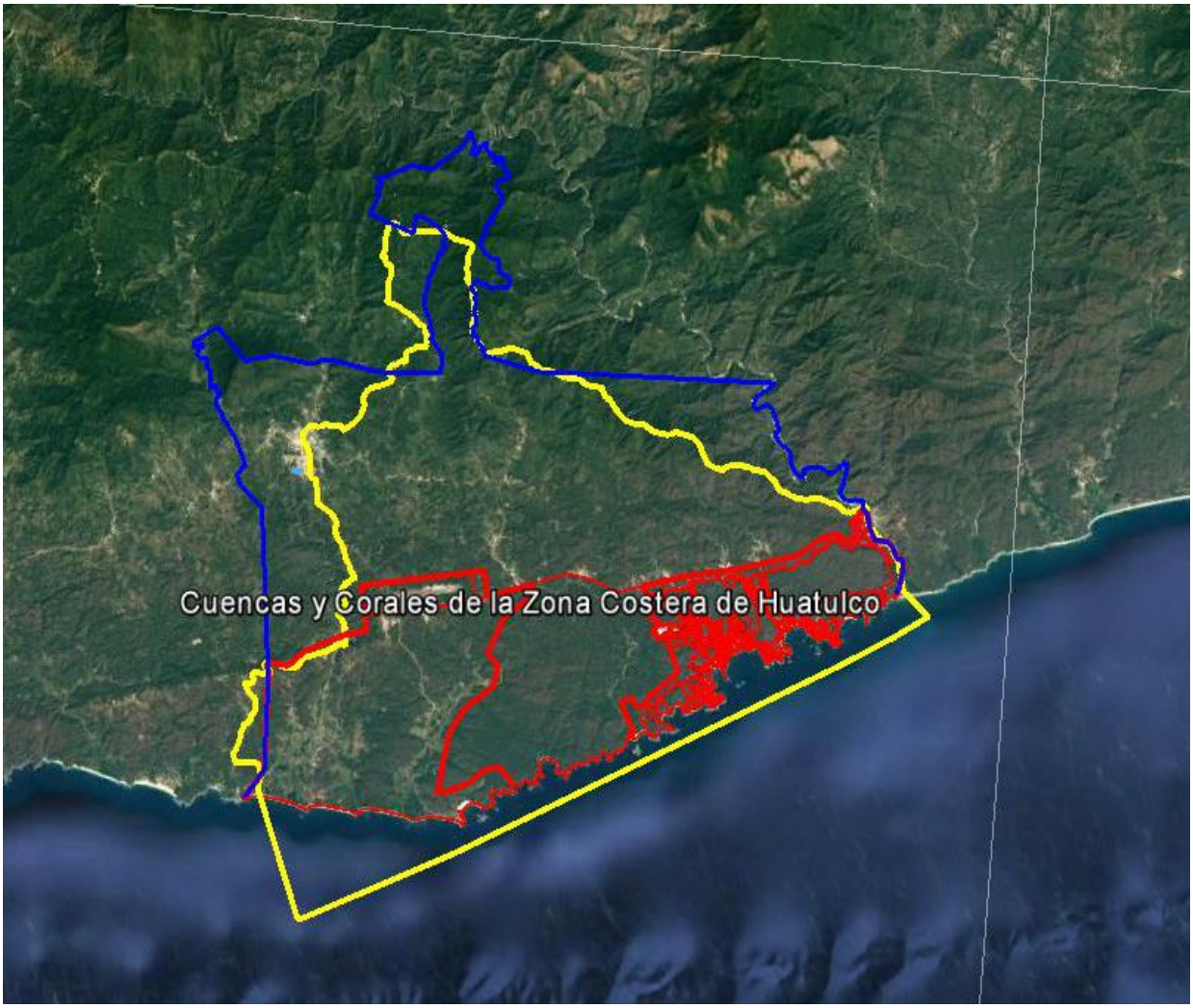
III.5.1 Sitio Ramsar -- Cuencas y corales de la zona costera de Huatulco

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 42019 hectáreas dentro de la que se localiza el proyecto que se manifiesta ocupando 2.09 hectáreas, y que es revisada para analizar los impactos proponiendo medidas de prevención y mitigación.

En zonas colindantes encontramos selva baja caducifolia características de los ecosistemas costeros con un buen grado de conservación, sin afectar ningún humedal.

*Como 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 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 las Áreas naturales protegidas del municipio de Santa María Huatulco 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.

Encontramos prácticas de manejo inadecuado dentro de las que destacan el turismo, cambio de uso del suelo con fines agrícola, ganadero y fraccionamientos y asentamientos humanos irregulares.

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 Plan 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).

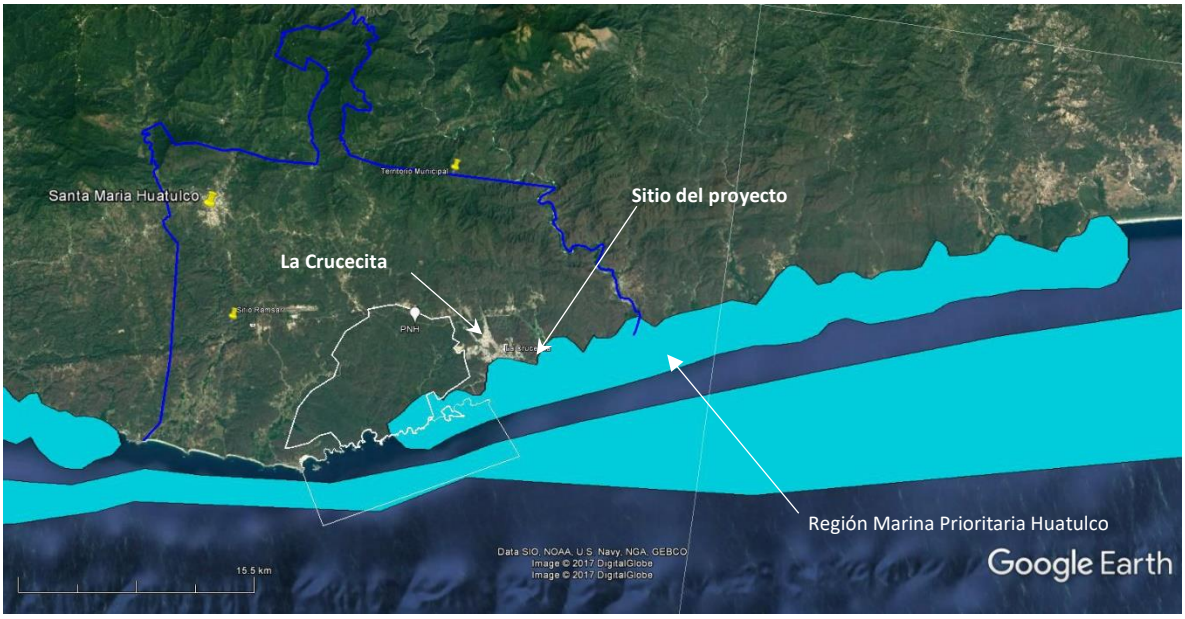
Estas regiones se encuentran repartidas en ambas costas del país de manera diferencial: 43 en el Pacífico y 27 en el Golfo de México-Mar Caribe, debido a que la línea de costa occidental es 2.6 veces más larga que la oriental por lo extenso del litoral que comprende la península de Baja California, y 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 tiene ninguna afectación a la región marina ya que no se llevará a cabo ninguna actividad o de aprovechamiento en la zona marítima

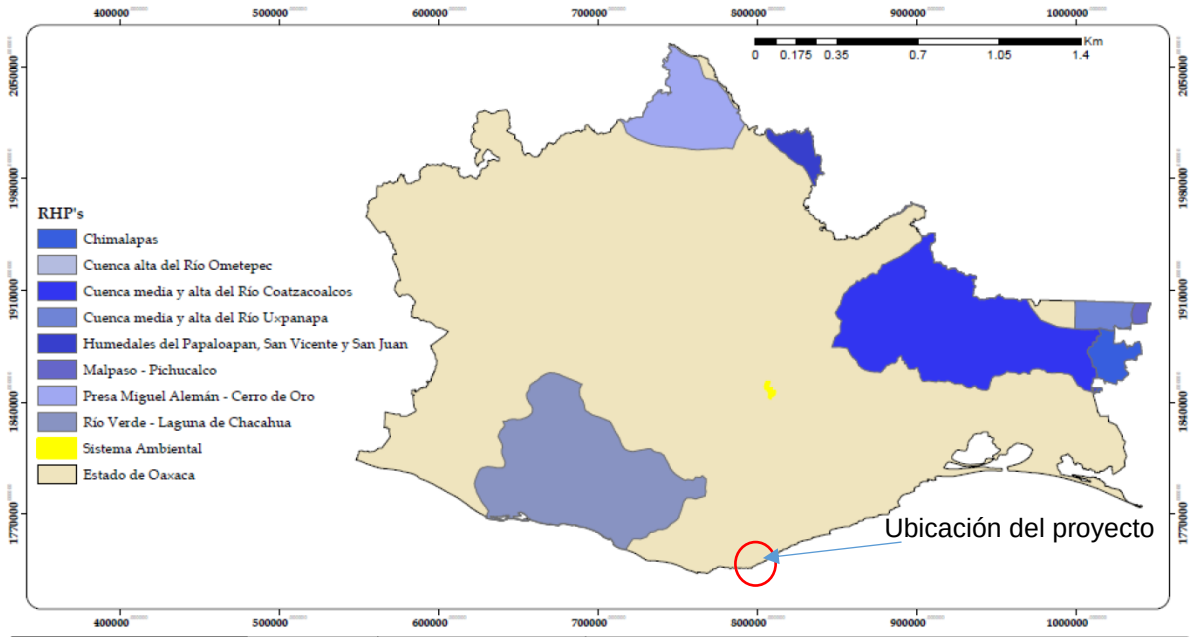


Ubicación del proyecto en contexto con la Región Marina Prioritaria Huatulco

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*.

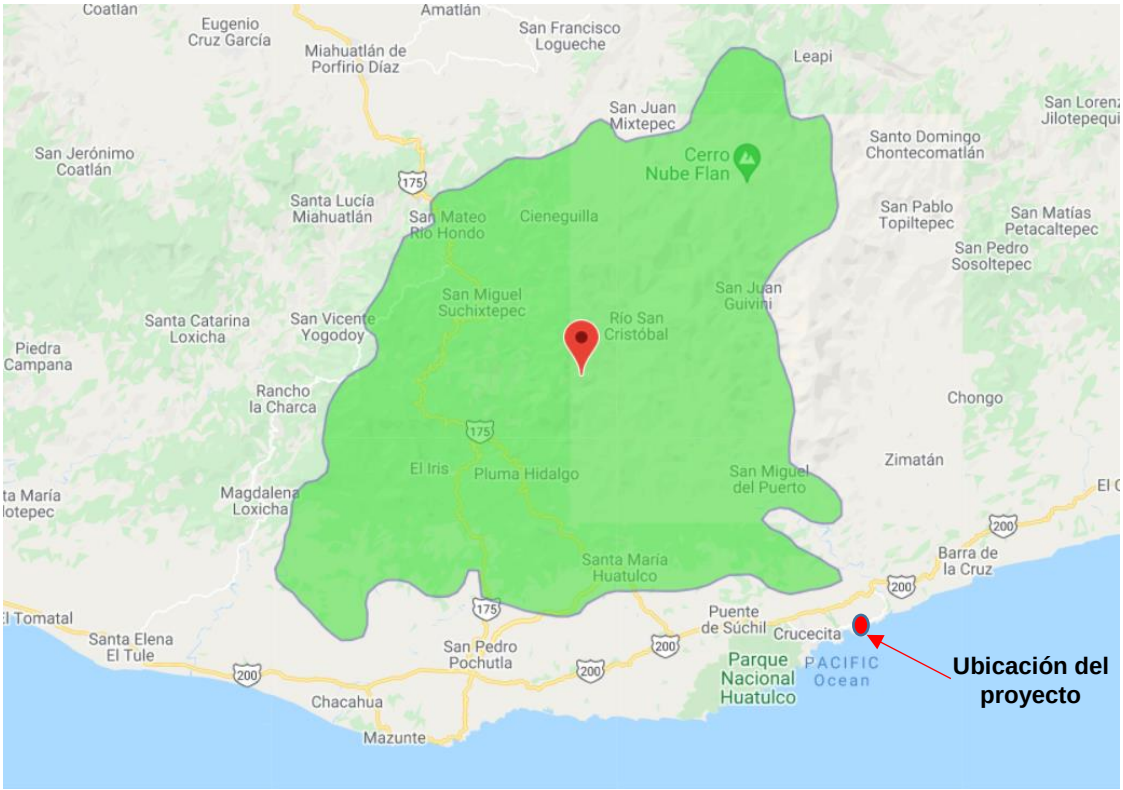


El sitio del proyecto se localiza en la zona enmarcada por un circulo rojo, lejana de cualquier Region Hidrologia Prioritaria del Estado de Oaxaca

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.

La Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (Conanp), administra actualmente 182 Áreas Naturales Protegidas de carácter federal que representan 90, 830,963 hectáreas y apoya 363 Áreas Destinadas Voluntariamente a la Conservación, con una superficie de 596,867.34 hectáreas.

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 Áreas naturales protegidas en el municipio de Santa María Huatulco

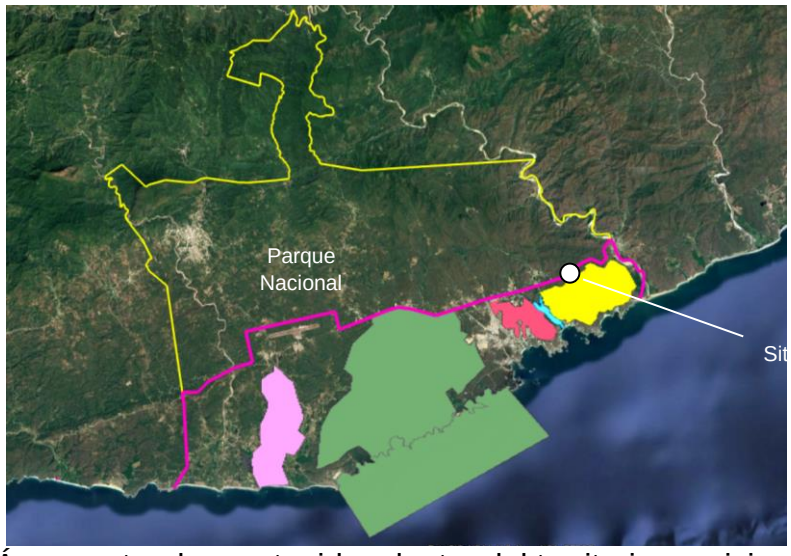
Los Parques Nacionales son una categoría de Área Natural Protegida (ANP) establecida por la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) en México, son zonas con uno o más ecosistemas representativos, de belleza escénica, valor científico, educativo, de recreo o histórico, que requieren ser preservados y restaurados.

En el Municipio de Santa María Huatulco, Oax., se encuentran las siguiente ANP.

- Parque Nacional Huatulco
- Parque Nacional Huatulco II
- Parque Nacional Ricardo Flores Magón (de reciente creación)

- Parque nacional Tangolunda (de reciente creación)
- Área Natural Protegida (ANP) Bajos de Coyula

Al analizar la ubicación del proyecto encontramos que ***no se encuentra, colinda o tiene influencia con las Áreas naturales protegidas del territorio municipal***, *sin embargo como referencia obligada se menciona por ser el más cercano al sitio del proyecto; a continuación se muestra una imagen satelital del polígono del centro de población, donde se identifica el Parque Nacional Huatulco y la ubicación del proyecto.*



Áreas naturales protegidas dentro del territorio municipal



Ubicación del sitio del proyecto en relacion
con el Parque nacional Huatulco II (poligono color rosa)

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.	Se ha revisado que sitio donde se pretende llevar a cabo el proyecto no mantiene vegetación forestal	En el análisis de la MIA serán indispensable evitar la introducción de especies foráneas o exóticas que afecten a la vegetación nativa	En el proceso de ejecución de la obra, se deberá llevar a cabo el seguimiento documental para realizar informes de cumplimiento donde se observe el tipo de vegetación inducida en el predio

NOM-002-SEMARNAT-1996 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 una red 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 lote
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 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.	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 revolvedor, camión bomba, etc., por lo que se deberá dar cumplimiento a lo establecido en ella.	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
NOM-011-STPS-2001 Objetivo y campo	**Vinculación de la NOM con el proyecto**	**Aplicación de las disposiciones de la NOM en la**	**Aplicación de las disposiciones de la NOM en la**

de aplicación de la NOM		elaboración de la MIA	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	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

CAPITULO IV

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

Indice del capitulo IV
IV.1 Delimitación del Sistema Ambiental
IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental

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
IV.2.1.2 Geología y Geomorfología
IV.2.1.3 Fisiografía
IV.2.1.4 Edafología
IV.2.1.5 Hidrología
IV.2.1.4.1 Recursos hídricos localizados en el área de estudio
IV.2.1.5 Hidrología

IV.2.2 Medio biótico
IV.2.2.1 Vegetación terrestre y/o acuática
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.2.3.2 Evaluación de la vegetación en el sitio del proyecto
IV.2.3.3 Evaluación de la fauna en el sitio del proyecto

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

IV.4 Diagnostico ambiental del predio y área de influencia

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.

Delimitación del Sistema Ambiental
A fin de delimitar el Sistema Ambiental, se procedió a analizar la información existente acerca del área donde se pretende realizar el proyecto, considerando los elementos bióticos y abióticos que presentan características homogéneas y que pueden tener relación con el mismo así como a visitar el sitio y sus alrededores así como a recopilar.

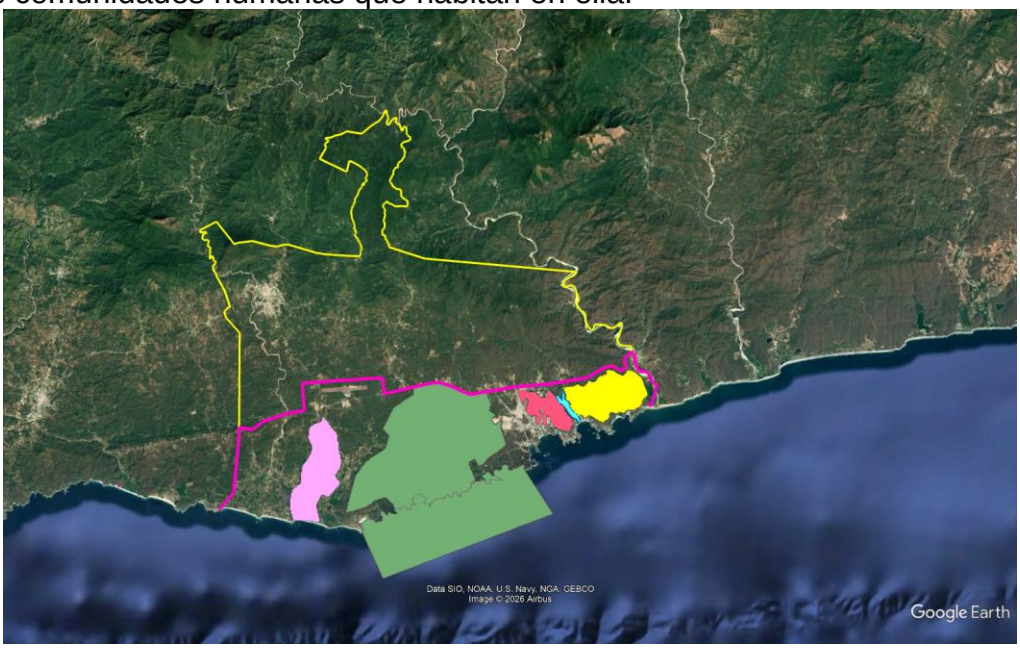
El sitio del proyecto se localiza en el municipio de Santa María Huatulco, en el estado de Oaxaca, identificado en la siguiente imagen por un polígono amarillo; dentro de un polígono rosa ubicamos la zona expropiada por el FONATUR para desarrollar el CIP Huatulco.

En esta la imagen que se presenta más adelante podemos ubicar las cinco áreas naturales protegidas decretadas dentro del municipio, que son de izquierda a derecha y con distintos colores:

- Área de Protección de Flora y Fauna Bajos de Coyula
- Huatulco
- Huatulco II
- Tangolunda
- Ricardo Flores Magón

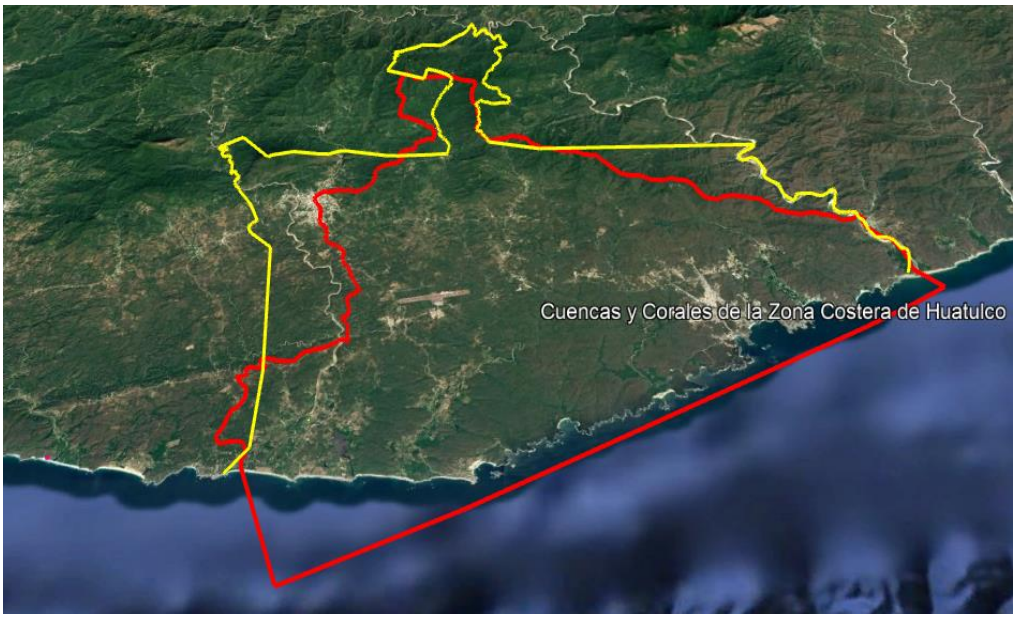
Para estas áreas naturales protegidas, la propuesta de CONANP es brindar protección a las selvas de la zona de costa de Huatulco identificadas como de los pocos remanentes sin fuerte perturbación en el Pacífico garantizando la conectividad a lo largo de toda la red hídrica que las integra cuatro ANP Parques Nacionales Huatulco, Huatulco II y Ricardo Flores Magón, así como el Área de Protección de Flora y Fauna Bajos de Coyula, y asegurarán la disponibilidad de agua para la naturaleza y para el consumo humano, propiciando un principio de ahorro del recurso y gestión de la demanda, disminuyendo el riesgo de escasez y conflictividad, así como del abasto de agua para el bienestar de la población local, además de promover la conservación, restauración de los ecosistemas en los sitios

de recarga. Estos espacios contribuyen a la continuidad de la biodiversidad y de los servicios ecosistémicos, aspectos fundamentales para mantener la calidad de vida de las comunidades humanas que habitan en ella.



El **Sitio Ramsar 1321**, denominado "Cuencas y Corales de la Zona Costera de Huatulco", es un área protegida de 44,400 hectáreas (41,323 terrestres y 3,077 marinas) ubicada también en Santa María Huatulco, Oaxaca. Fue designado por su alta importancia internacional, albergando manglares, arrecifes de coral y selva baja caducifolia. Este polígono se superpone con los Parques Nacionales de Huatulco, y comparte características ecológicas fundamentales entre las cuencas hidrológicas y el ecosistema marino

En la siguiente imagen observamos la sobreposición del polígono amarillo (territorio municipal) y rosa (Sitio Ramsar.



Los párrafos anteriores nos permiten inferir la gran cantidad de información técnica y didáctica que complementada con visitas al sitio del proyecto y sus alrededores con que podemos contar para ofrecer información acerca del área donde se pretende realizar el proyecto, considerando que los elementos bióticos y abióticos presentan características homogéneas.

A continuación presentamos un resumen de los principales elementos bióticos y abióticos del Territorio municipal, sitio Ramsar y ANP

Municipio de Santa María Huatulco
Topografía: Accidentada, el paisaje predominante es de montaña, seguido de valles tectónico-pluviales, depósitos en clínica aluviales cálido subhúmedo, con selva, manglar, cultivos y pastos, sobre Phaeozem , Regosol y Arenoso y en menor medida se encuentran las planicies marino-eólicas, formados por depósitos marino-terrígenos en clima cálido subhúmedo, con selva, manglar, cultivos y área desprovista de vegetación sobre Regosol y Arenosol (playas).

La altitud es variable, esta ronda entre los 10 y los 2,440 msnm, y la parte baja que está a nivel 0 sobre el nivel del mar.

Geología: El municipio se compone de roca ígnea intrusiva: granito-granodiorita (43.3%); terrenos aparentemente estables ocupados para la urbanización, sin embargo no resultan óptimos. sedimentaria: caliza (2.9%); metamórfica: gneis (46.4%); suelo aluvial (6.6%), y litoral (0.9%).

La zona de Huatulco está afectada por un cuerpo denominado Intrusivo Huatulco o Tronco Huatulco, el cual ha sufrido alteraciones naturales por viento, lluvia y sol, entre otros, cambiando el entorno natural, formando y medicando su estructura

geológica natural, siendo la lluvia la principal fuente de erosión, acarreando grandes flujos de arena, formando montículos con poca cohesión

La zona cuaternaria se compone de sedimentos y franjas litorales, que en algunas porciones se acercan al mar y facilitan la conformación de escarpes rocosos, los cuales constituyen el paisaje de Bahías de Huatulco.

Es una zona sísmica activa donde se han registrado epicentros y focos sísmicos coincidentes con límites tectónicos, pero también por la presencia de movimientos de bloques, evidenciado por el desplazamiento de fallas.

Edafología: En el municipio de Santa María Huatulco se presentan cinco tipos de suelo: el regosol (60%), constituidos por material suelto semejante a la roca, cambisol (30%), es un suelo con desarrollo débil, de color claro, con cambios en su consistencia debido a la exposición a la intemperie, feozem (7%), es un suelo de color oscuro que cuenta con un alto contenido de materia orgánica y nutrientes y finalmente el litosol (3%) en el que predomina la materia orgánica, con una fertilidad de media a alta.

Clima: Cálido subhúmedo con lluvias en verano, temperatura media anual mayor de 22°C y temperatura del mes más frío mayor de 18°C. Precipitación del mes más seco entre 0 y 60 mm; lluvias de verano con índice P/T menor de 43.2 y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.

La precipitación media anual en el municipio se encuentra entre 1,000 y 1,500 mm., las lluvias son de tipo torrencial y de corta duración.

Durante los meses de junio a octubre, se presenta el 97% de la precipitación y los meses más calurosos son julio y agosto. Durante el invierno, las lluvias son ocasionales y están influenciadas por los vientos alisios, que son vientos que soplan de manera constante en verano y menos en invierno, circulan entre los trópicos desde los 30-35º de latitud hacia el ecuador, también afectan los eventos ciclónicos de las Antillas.

Hidrología: El municipio de Santa María Huatulco se localiza en la región hidrológica 21 (RH21) llamada Costa de Oaxaca (Puerto Ángel), ubicada en el sector sureste de la cuenca Río Copalita, a su vez, se conforma por las subcuencas Río Copalita al Norte, San Pedro Pochutla al Sureste, Río Tonameca al centro sur, Río Cozoaltepec y Río Valdeflores al suroeste.

Los ríos en su mayoría son intermitentes, en tanto a los ríos más importantes perennes, son Cuajinicuil-Súchitl, Todos Santos, Cacaluta y Tangolunda, existen lagunas producto de los escurrimientos que son intermitentes; es el caso de las lagunas Culebra, La Poza y Cacaluta.

Respecto a la hidrología subterránea de la región, el acuífero Huatulco no presenta sobreexplotación.

Usos de suelo y vegetación: El municipio presenta 67.4% selva del total de su superficie, siendo este el uso predominante, esto en estrecha relación a las áreas naturales protegidas presentes, las cuales cubren un 29.8% del municipio. En tanto a la vegetación secundaria esta representa el segundo uso relevante con 18.3% de cobertura, seguido de la agricultura que representa 9.5%, mientras que el uso urbano es de 4.0% y los menos representativos son manglar 0.4%, cuerpos de agua 0.2% y sin vegetación y sin uso 0.1%. En una comparativa con el estado de la misma en 2013, es posible ver la pérdida de suelo productivo que pasó de 12.6% de la superficie total del municipio a 9.5%; de vegetación la cual se estimaba en 2013 cubría el 90.9%, pasó a 85.7%, lo que hace evidente el aumento del uso urbano en los últimos 10 años, el cual se incrementó de 2.5% a 4%; otro uso que decreció, fue la presencia de cuerpos de agua, que se calculaba en 0.4%, la que se reduce al 0.2%.

Sitio Ramsar Cuencas y Corales de la Zona Costera de Huatulco
Con una superficie de 40,167.5 hectáreas incide en un 67.5 del territorio municipal y tiene las siguientes características.

Ubicación general: El sitio se localiza 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 y los poblados más importantes dentro del sitio son: Santa María Huatulco y La Crucecita; 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*.

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.

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, 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.

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. 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..

Características físicas del sitio:
Carranza–Edwards et al (Leyte, 2001), ubican a la costa de Huatulco dentro de la unidad morfo tectónica 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.

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.

La termoclina se encuentra a los 60 metros 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.

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.

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
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.

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).

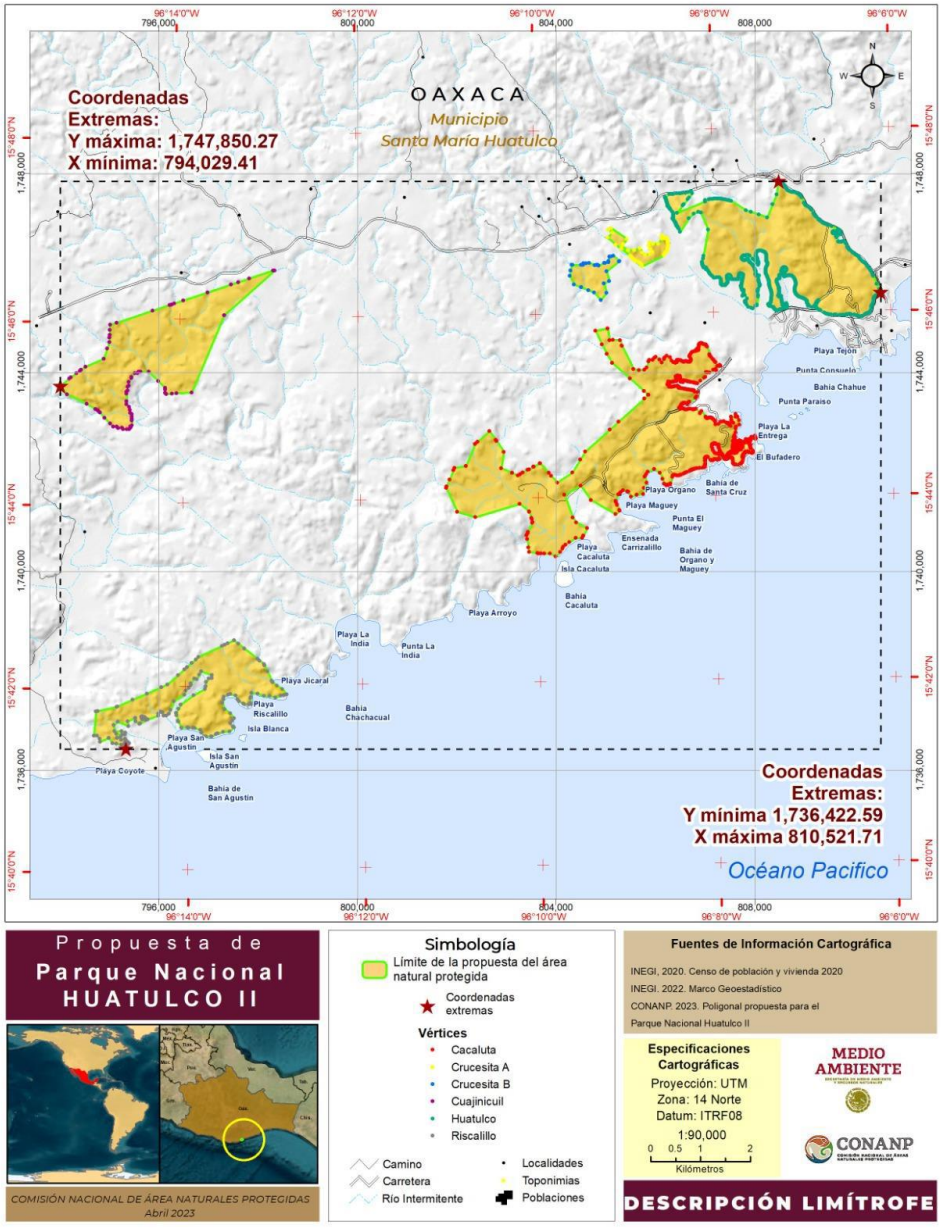
En 1984 el gobierno federal en una superficie de 21 mil hectáreas expropiada a la comunidad de Santa Ma. Huatulco inició el desarrollo de las Bahías de Huatulco, (CIP Huatulco), ocasionando cambios en las condiciones ambientales, socioeconómicas y culturales de la zona, con una demanda creciente de espacio y recursos para el desarrollo urbano, comercial y turístico de la zona ocasionando el cambio de uso de suelo y la alteración de la red natural de drenaje, 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. 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.

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

Áreas naturales protegidas

Como ya se ha mencionado en el territorio municipal el gobierno federal ha determinado la creación de 5 Áreas Naturales Protegidas, administradas sor la CONANP, de las cuales la que por su cercanía con el sitio del proyecto tiene mayor vinculación es el Parque Nacional Huatulco II y del cual tomaremos como referencia la información existente acerca del mismo ya que es similar al área donde se pretende realizar el proyecto, considerando que entre ambos sus elementos bióticos y abióticos presentan características homogéneas, independientemente de que se procedió a visitar el sitio y sus alrededores a fin de delimitar el Sistema Ambiental del proyecto.

Parque Nacional Huatulco II



Fisiografía y topografía

El PN Huatulco II se ubica en la provincia fisiográfica Sierra Madre del Sur, que corresponde a un conjunto estructural de origen geológico unitario, con morfología propia y distintiva que corresponde a un sistema de topoformas de tipo lomerío con llanuras. En este sistema predomina el relieve montañoso y se encuentra marginal al Pacífico, va desde Bahía de Banderas en el estado de Jalisco, hasta el Istmo de Tehuantepec, abarcando alrededor de 1, 100 kilómetros; a su vez, dentro de esta provincia se ubica la subprovincia Costas del Sur que se caracteriza por tener altitudes que no superan los 200 metros sobre el nivel del mar, específicamente de la propuesta del PN Huatulco II se ubica en un rango altitudinal que va de los 10 a los 140 m s. n. m, además presenta un sistema de topoformas clasificado como lomerío con llanuras que van desde cerros redondeados, cerros aislados y lomeríos suaves, así como asociaciones rocosas, de diferentes orígenes y edades que llegan al mar y conforman las dunas, bahías, acantilados, escarpes rocosos, islas y farallones que caracterizan esta porción del municipio.

La conformación orográfica y el relieve montañoso con la presencia de algunos valles que se ensanchan hacia el mar, que caracterizan la zona de interés, dota de una diversidad de elementos y factores que permite el establecimiento y la distribución de una gran riqueza y diversidad de especies, que en conjunto conforman una belleza paisajística.

Geología

La estructura geológica que comprende el área propuesta como Parque Nacional Huatulco II, está conformada por la eras Mesozoica y Cenozoica, de los periodo Cuaternario, Jurásico-Terciario y Neógeno, comprende las rocas más antiguas del Precámbrico y del Paleozoico, conformada por esquistos y gneisses intrusionados por grandes cuerpos de rocas ígneas, así como granito-granitodiorita y sedimentarias como la caliza, de las cuales predominan las rocas ígneas intrusivas y las metamórficas (INEGI, 2010; Silva, 2023, Garcés, 2013).

El basamento que conforma al municipio, denominado Complejo Oaxaqueño, está representado por una variedad de rocas metamórficas como pragneises, ortogneises, anortosita, así como cuerpos dioríticos, gabioroicos, calcosilicatados y pegmatíticos.

La zona de Huatulco está afectada por un cuerpo intrusivo denominado Intrusivo Huatulco o Tronco Huatulco y la superficie cretácica en la que se ubica está compuesta por rocas calizas las cuales conforman una de las estructuras de mayor altitud del municipio como el cerro Huatulco, mismo que fue originado por el levantamiento de placas continentales y depósitos marinos, la zona cuaternaria se compone por sedimentos y franjas litorales, en algunas porciones se acercan al mar facilitando la conformación de escarpes rocosos que caracterizan el paisaje de las Bahías de Huatulco; por otro lado, las planicies municipales que derivan de las franjas aluviales se ubican en las desembocaduras de los ríos y arroyos principales como Coyula, Arenal Cacaluta y Copalita.

La geomorfología del municipio, corresponde a material compuesto de arenas gruesas y finas, formando lomeríos suaves poco consolidados y fácil de ser

arrastrados por los agentes de erosión e intemperismo, en tal sentido los drenajes son frágiles y las corrientes de aguas arriba suele erosionar la roca, aunado a las condiciones climáticas posteriormente descritas, que modifica la morfología del lugar por el crecimiento de los caudales de los ríos y arroyos dado a las lluvias que se presentan en el sitio y en algunas localidades como Bajos de Coyula, El Arenal, y Barra de Copalita, las corrientes son de gran volumen y en pocos días las geomorfología observadas pueden cambiar drásticamente.
Por otra parte el sitio donde se ubica el ANP forma parte de la placa tectónica continental llamada “Norteamérica” que se encuentra interactuando con la placa oceánica llamada “Placa de Cocos”, en donde ocurre un procesos de subducción y destrucción de la corteza oceánica (Giner-Robles *et al*., 2022;Cliserio, 2017), que de acuerdo con el modelo de tectónica de placas, muestra un margen tectónico convergente entre las placas Cocos y Norteamérica, mismo que se ha encontrado activo desde la era Mesozoica, (Cserna, 1984), lo que se traduce a que la actividad sísmica en el estado de Oaxaca, eventualmente en la zona costera, es significativamente intensa debido a esta interacción de la placas (Nuñez, 1989), evidenciado con el suceso recientemente ocurrido en 2020 que tuvo resultados catastróficos en la zona costera de Oaxaca (Ortiz *et al*., 2020). En virtud de lo anterior, el municipio de Santa María Huatulco se considera como un sitio vulnerable por la probabilidad de la ocurrencia de un evento natural relacionado con la actividad sísmica (Garcés, 2013.

Tipos de suelos
De conformidad con la clasificación de suelos de FAO/UNESCO (FAO, 2023), los tipos de suelos que predominan en el municipio Santa María Huatulco corresponde a regosol 65.7 %, cambisol 25. 4 %, phaeozem 6.7 % y leptosol 0.4 % (INEGI, 2010). De los suelos más dominantes, el regosol se caracteriza por texturas gruesas (de tipo granuloso), mientras que el leptosol por sus afloramientos de roca madre.
Respecto al relieve, corresponde principalmente a lomeríos al sur del municipio y hacia el norte la dominancia comprende a sierra y aunado al tipo de relieve que predomina, con base en la carta edafológica INEGI. Conjunto de Datos Vectorial Edafológico, escala 1:250 000 Serie II, se determina que los suelos dominantes en la superficie del área propuesta, corresponde a regosol caracterizado por las texturas gruesas, y en menos proporción el phaeozem (INEGI, 2010).

En los polígonos que comprende el PN Huatulco II, el tipo de suelo predominante es el regosol que abarca el 85.52 % de la superficie del área, mientras que en menor proporción corresponde a phaeozem con el 14.48 %.

El Regosol: conforma el grupo de suelo dominante en el área, son suelos minerales débilmente desarrollados en materiales no consolidados o es mínimo como consecuencia de la edad joven o lenta formación del suelo debido a la aridez, además, son pobres en materia orgánica por lo que no son muy someros, presentan un horizonte ócrico con poca profundidad, de grano fino y están extendidos en sitios áridos, semiáridos y en terrenos montañosos.

El Phaeozem se encuentra en menor proporción y se caracteriza por presentar un horizonte mólico (más fino), son suelos obscuros ricos en materia orgánica de materiales no consolidados, predominantemente básicos y eólicos, de profundidad variable y porosos. Se presentan en ambientes cálido a fresco, regiones moderadamente continentales, suficientemente húmedas, pero también con periodos en los cuales el suelo se seca como en tierras llanas a onduladas. La vegetación que se desarrolla en estos suelos es de tipo pastizal como la estepa de pastos altos y bosque. Los sitios de acumulación de suelos más profundos se encuentran en los arroyos Cacaluta, Cacalutilla, Xúchilt-Arenal, en cuenca del arroyo Chachacual, así como los cuerpos lagunarios de La Culebra, Las Pozas y bajos de Cacalut

Hidrología

La Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) ha dividido al país en 13 regiones hidrológica administrativas con la finalidad de facilitar la administración del recurso, la costa oaxaqueña en el Pacífico, en donde se encuentra la región de Huatulco y por consecuencia el polígono del ANP, se encuentra dentro de la región hidrológica administrativa V Pacífico Sur, 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. Su formación de escarpadas y complejos de gneis precámbricos graníticos la vuelve una zona de baja permeabilidad (INEGI, 2019). La recarga hídrica de la zona se recibe a través de flujo subterráneo horizontal que proviene de territorios altos, y por infiltración procedente de la lluvia, lo que origina un movimiento del agua subterránea de norte a sur, para descargar en el litoral. Las partes bajas de los valles son prácticamente permeables y constituyen los acuíferos de la región.

De acuerdo con lo reportado por la CONAGUA (2020), la Región Hidrológico Administrativa del Pacifico Sur se encuentra en el nivel más bajo de grado de presión de acuerdo con el concepto de presión sobre los recursos hídricos por lo que no se considera en condición de sobreexplotación de acuerdo con lo propuesto por la Comisión para el Desarrollo Sustentable de Naciones Unidas la cual define las siguientes categorías para clasificar el grado de presión:

a) Escasa presión, cuando se extrae menos del 10% del agua disponible
b) Presión moderada, cuando se extrae del 10 al 19%
c) Presión media fuerte, cuando se extrae del 20 al 40%
d) Fuerte presión, cuando se extrae del 41 al 100% del agua disponible
e) Muy fuerte cuando se extrae más del 100%

El sistema hidrológico se integra por una serie de microcuencas, que tienen origen dentro de las últimas estribaciones de la Sierra Sur, dentro del propio municipio de Huatulco y en municipios colindantes, la disponibilidad de agua está dada por los escurrimientos que bajan de las montañas medias (600 a 1200 m s. n. m.), donde se originan las lluvias orográficas de la costa de Oaxaca. Al respecto, las cuencas que comprende el área de interés son Copalita que abarca el 41.23 %, la segunda

que abarca mayor extensión “Sin nombre” con el 38.64 %, y en menor proporción El Paraíso con el 15.28 % y El Porvenir con el 4.85 % de la superficie total.

Factores climáticos

De acuerdo con la clasificación de climas de Köppen, modificado por García (1973), en la propuesta del PN Huatulco II se presenta el cálido subhúmedo con lluvias en verano Awo, con precipitación del mes más seco entre 0 y 60 mm; lluvias de verano con índice P/T menor de 43.2, y porcentaje de lluvia invernal del 5 % al 10.2 % del total anual. La temperatura media anual mayor reportada es de 25°C y la temperatura del mes más frío mayor de 18°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. 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 metros) y las zonas costeras.

En la región se presentan días soleados la mayor parte del año. Debido a su ubicación dentro de la franja intertropical, la intensidad lumínica 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

Características biológicas

El estado de Oaxaca se encuentra entre las tres entidades con mayor riqueza de artrópodos, plantas vasculares y vertebrados, razones por las que se le ha considerado como un estado megadiverso (Llorente y Ocegueda, 2008). Su complejidad orográfica y su historia geológica han contribuido de manera conjunta para dar como resultado esta vasta diversidad. En la entidad se encuentran casi todos los tipos de vegetación que Rzedowski (1978) reconoce para el país, con características propias tanto de las especies que los componen como de su fisonomía (Salas-Morales *et al.*, 2003).

El PN Huatulco II, forma parte de una importante extensión de selvas secas del país, las cuales son uno de los ecosistemas más diversos de México, ya que albergan alrededor de un tercio de la riqueza y endemismos de vertebrados terrestres y plantas vasculares y a su vez enfrentan una de las tasas de deforestación más elevadas, por lo que su biodiversidad se encuentra en riesgo de extinción.

En los polígonos que comprende el área, se distribuyen 1,418 taxones nativos, que representan el 9 % de las especies registradas en el estado de Oaxaca. Del total de especies que se distribuyen en el área de interés, 163 plantas y 39 animales son endémicos, 21 plantas y 54 animales se encuentran en alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-20101 (Tabla 5) y 34 especies, cinco plantas y 29 animales, son prioritarias para la conservación en México conforme al Acuerdo por el que se da a conocer la lista de especies y poblaciones prioritarias para la conservación publicado en el Diario Oficial de la Federación.

Tipos de vegetación

La vegetación del estado de Oaxaca ha sido clasificada por diversos autores desde los años 80 hasta la actualidad, estas categorías reconocen hasta 26 asociaciones vegetales diferentes. En ese sentido, la comunidad vegetal dominante es la selva baja caducifolia y forma parte de la provincia biogeográfica denominada “Costa del Pacífico” (Salas-Morales et al., 2007).

Selva baja caducifolia

Es el tipo de vegetación que ocupa la mayor superficie del ANP con el 55.71 % de cobertura correspondiente a 1,260.194949 ha. En estas selvas los árboles no pasan los 15 m de altura, además el 75 % o más de ellos pierden completamente las hojas en la época seca., esta selva se encuentra en buen estado de conservación y se presenta en ecotono con las selvas medianas subcaducifolias y subperennifolias. Los árboles que la conforman alcanzan una altura promedio de entre ocho a 12 metros. Las especies de árboles que se encuentran con mayor frecuencia son *Amphipterygium adstringens, Handroanthus impetiginosus, Guaiacum coulteri* y *Apoplanesia paniculata*. Este tipo de selvas secas también se caracterizan por la abundancia de leguminosas arbóreas de como *Lonchocarpus constrictus, Lonchocarpus emarginatus, Lonchocarpus eriocarinalis, Lonchocarpus guatemalensis, Lonchocarpus hermannii, Lonchocarpus lanceolatus, Acacia cornigera, Haematoxylum brasiletto, Pithecellobium dulce, Pithecellobium lanceolatum, Pithecellobium seleri, Lysiloma acapulcensis* y *Erythrina lanata*; asimismo, árboles de la familia Burseraceae *como Bursera arborea, Bursera excelsa, Bursera heteresthes, Bursera instabilis, Bursera krusei, Bursera laurihuertae, Bursera sarcopoda* y *Bursera schlechtendalii*. De igual manera, se distribuyen otras especies arbóreas características como *Cordia dodecandra, Cordia alliodora, Cordia dentata, Cordia elaeagnoides, Cordia seleriana, Cordia tinifolia, Cordia truncatifolia, Cnidoscolus multilobus, Cnidoscolus tubulosus, Cochlospermum vitifolium, Jacaratia mexicana, Plumeria rubra, Plumeria obtusifolia, Chloroleucon mangense, Ruprechtia fusca, Ruprechtia pallida, Ruprechtia standleyana, Ceiba aesculifolia, Heliocarpus donnellsmithii, Heliocarpus occidentalis, Heliocarpus pallidus, Terminalia macrostachya, Esenbeckia berlandieri, Crateva tapia, Annona reticulata, Annona squamosa, Tabebuia rosea, Maclura tinctoria* y *Swietenia humilis*. También es característico la presencia de cactáceas como *Pereskia lychnidiflora, Pereskiopsis diguetii, Pereskiopsis kellermanii, Pereskiopsis rotundifolia Acanthocereus oaxacensis y Opuntia decumbens*. Cabe resaltar que en ciertos fragmentos del área existen características edáficas específicas que permite un mayor desarrollo en las comunidades vegetales en donde se presentan alturas de hasta 14 m, por lo que estos fragmentos se pueden considerar como selva mediana caducifolia.

Fauna

Invertebrados

Los invertebrados son el grupo de animales más numeroso a nivel mundial, de hecho, se calcula que este grupo representa alrededor del 95 % de las especies animales existentes y su importancia es tal que forman parte del reciclaje de materia orgánica y son la base de numerosas cadenas alimentarias en los ecosistemas (Llorente-Bousquets y Ocegueda, 2008).

Particularmente para el estado de Oaxaca se ha registrado un número considerable de especies de invertebrados, destacando por su riqueza específica los moluscos (617) y algunos artrópodos como los quelicerados (343), crustáceos (353) e insectos, principalmente lepidópteros (1,756), coleópteros (881) y odonatos (163) (Cruz-Angón *et al.,* 2022, se han registrado en el ANP hasta el momento un total de 322 especies nativas pertenecientes a cuatro clases (Arachnida, Insecta, Malacostraca y Gastropoda), 15 órdenes y 65 familias. Algunos ejemplos son el alacrán oaxaqueño (*Centruroides fulvipes*) que además es endémico, la catarinita roja (*Cycloneda sanguinea*), la hormiga arriera (*Atta mexicana*), la mariposa blanquiazul (*Leptotes cassius*), la mariposa monja de banda blanca (*Adelpha fessonia*), el caballito del diablo (*Ischnura capreolus*), el cangrejo ermitaño (*Coenobita compressus*) y el caracol nerita acanalado (*Nerita scabricosta*). El total de especies representa el 8 % de la biodiversidad de invertebrados del estado de Oaxaca. (Anexo 2).

Adicionalmente, se registran cuatro especies exóticas: la cucaracha americana (*Periplaneta americana*), la mosquita de la humedad (*Clogmia albipunctata*), la abeja europea (*Apis mellifera*) y el formícido (*Paratrechina longicornis*), así como una especie exótica invasora, la hormiga argentina (*Linepithema humile*).

Anfibios (Clase Amphibia)

Los anfibios ocupan un lugar importante en la cadena trófica, al ser consumidores de una gran diversidad de invertebrados y al servir como alimento a otros animales como aves, murciélagos y serpientes, de modo que ocupan un papel fundamental en el flujo de energía y reciclaje de nutrientes en los ecosistemas (Cedeño-Vázquez *et al.*, 2010).

En México los anfibios tienen una diversidad actual de 411 especies pertenecientes a 16 familias con representantes de los tres órdenes: Anura (ranas y sapos), Caudata (salamandras y tritones) y Gymnophiona (cecilias), lo que lo posiciona como el quinto país con mayor riqueza en el mundo (Suazo-Ortuño *et al.*, 2023). Mientras que en Oaxaca se tiene registro de la presencia de 156 especies de anfibios (Cruz-Angón *et al.*, 2022).

En el ANP se registran siete especies de anfibios del orden Anura, distribuidas en cinco familias (Anexo 2). Esta diversidad representa cerca del 4 % de la riqueza estatal. Algunos ejemplos son el sapo gigante (*Rhinella horribilis*) y la rana arborícola mexicana (*Smilisca baudinii*), en cuanto a las categorías de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010, dos especies están sujetas a protección especial: la rana boquita (*Rhinophrynus dorsalis*) y el sapo boca angosta huasteco (*Hypopachus ustus*), también se registran tres especies endémicas de México, el

sapo marmoleado (*Incilius marmoreus*), la rana de árbol cabeza de pala (*Triprion spatulatus*) y la rana cara de niño (*Agalychnis dacnicolor*).

Reptiles (Clase Reptilia)

En México, hay 1,073 especies de reptiles que incluyen lagartijas, serpientes, anfisbénidos, cocodrilos y tortugas; de las cuales más de la mitad son endémicas del país (52 %) (Suazo-Ortuño *et al.*, 2023). A su vez, en el estado de Oaxaca se han registrado 323 especies de reptiles, lo cual constituye el 30 % a nivel nacional. Esta diversidad se debe a la amplia variedad de ecosistemas y microclimas en el estado, por lo que es el primer lugar nacional seguido de Veracruz y Chiapas (Cruz-Angón *et al.*, 2022). En el ANP se tiene registro de 35 especies de reptiles nativos distribuidos en dos órdenes, Squamata (30 especies) y Testudines (cinco especies), así como en 16 familias. Esta diversidad de especies representa el 11 % de la riqueza específica de Oaxaca. La familia Colubridae cuenta con la mayor riqueza específica (seis especies), además, se tiene registro de 15 especies endémicas de México como la culebra perico gargantilla (*Leptophis diplotropis*) y el abaniquillo pañuelo del Pacífico (*Anolis nebulosus*) y seis especies prioritarias para la conservación en México como el lagarto enchaquirado (*Heloderma horridum*).
Entre las especies registradas, 16 están catalogadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, por ejemplo, el geco enano collarejo (*Sphaerodactylus glaucus*) y la tortuga casquito de Oaxaca (*Kinosternon oaxacae*) que están en la categoría de Sujeta a protección especial, así como la iguana espinosa mexicana (*Ctenosaura pectinata*) y la nauyaca nariz de cerdo oaxaqueña (*Porthidium dunni*), que están Amenazadas.

Los reptiles presentes, al igual que los anfibios, tienen limitaciones de dispersión y sus movimientos entre fragmentos de hábitat, por lo que es poco probable que pasen de hábitats desfavorables a favorables (Mayani-Parás *et al*., 2019). Además, las principales amenazas para la herpetofauna en la propuesta de ANP son la pérdida y degradación del hábitat por la conversión de uso de suelo para actividades antropogénicas, que propicia una elevada mortandad de organismos; así como también la contaminación ambiental, el uso insostenible de los recursos, la introducción de especies exóticas invasoras, las enfermedades emergentes y el cambio climático global (Suazo-Ortuño *et al.*, 2023).
Otra amenaza latente, es el ataque que sufren las serpientes debido al temor y desprecio que se les tiene (Calderón-Mandujano *et al.*, 2010), por lo que se requiere educar a la población para reconocer el manejo correcto de estas y la identificación de aquellas con importancia médica, así como de los servicios ambientales que prestan, como el control de plagas.

Aves

Para Oaxaca se tienen registradas 784 especies, lo que coloca a la entidad en el primer lugar en diversidad de aves. Esto representa el 71 % con respecto a las especies de aves reportadas para México (Cruz-Angón *et al.*, 2022; Navarro-Sigüenza *et al.*, 2014), en el ANP se distribuyen 246 especies nativas, correspondientes a 23 órdenes y 52 familias, lo que representa el 31 % de las aves

del estado, se presentan 15 especies endémicas de nuestro país, por ejemplo, el papamoscas jaspeado (*Ramphotrigon flammulatum*) y el colibrí frente verde (*Ramosomyia viridifrons*). Además, 21 especies se consideran prioritarias para la conservación en México como el águila pescadora (*Pandion haliaetus*) y el perico frente naranja (*Eupsittula canicularis*).
Por otra parte, en cuanto a las especies en categoría de riesgo, en el área se presentan 30 especies (el 12 %) consideradas en riesgo conforme la NOM-059-SEMARNAT-2010: 22 en la categoría de Sujeta a protección especial como el gavilán de Cooper (*Accipiter cooperii*) y el aguililla negra menor (*Buteogallus anthracinus*); cinco en la categoría de Amenazada como el playerito occidental (*Calidris mauri*) y el gavilán zancón (*Geranospiza caerulescens*), así como tres En peligro de extinción: el loro corona lila (*Amazona finschi*), el loro cabeza amarilla (*Amazona oratrix*) y la garza rojiza (*Egretta rufescens*). Cabe mencionar que se registran cuatro especies exóticas-invasoras, como son la paloma común (*Columba livia*), la paloma turca de collar (*Streptopelia decaocto*), el gorrión doméstico (*Passer domesticus*) y la garza ganadera (*Bubulcus ibis*).

Mamíferos (Clase Mammalia)
Se tiene el registro de 25 especies de mamíferos terrestres nativos, distribuidos en 16 familias y ocho órdenes, por ejemplo, Carnivora, Chiroptera, Lagomorpha y Rodentia. Esta diversidad de especies representa el 13 % de la riqueza estatal de taxones terrestres. Destaca la abundancia de los carnívoros (nueve especies), que representan el 36 % de las especies reportadas para el área, dos especies son endémicas: el murciélago bigotudo de Parnell (*Pteronotus mexicanus*) y el conejo mexicano (*Sylvilagus cunicularius*).
Además, están presentes seis especies en categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010, el puercoespín tropical (*Coendou mexicanus*) y el jaguarundi (*Herpailurus yagouaroundi*), en la categoría de Amenazada; el oso hormiguero (*Tamandua mexicana* subsp. *mexicana*), el tigrillo (*Leopardus wiedii*), el ocelote (*Leopardus pardalis*) y el jaguar (*Panthera onca*), en la categoría de En peligro de extinción, esta última además se considera una especie prioritaria para la conservación al igual que el venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*).
Por lo anterior, la conservación de los mamíferos de la zona propuesta implica el mantenimiento de los servicios ambientales que estos proveen, tales como la dispersión de semillas, polinización, control de plagas y regeneración de las selvas (Retana *et al*., 2010).

IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental

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 comparándolos con el sistema ambiental documentado para el Parque Nacional Huatulco II, con la finalidad de hacer notar el comportamiento y las tendencias de los mismos, encontrando que la actividad turística en todas sus vertientes es 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 delimitar el área de influencia se tomaron en consideración 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 ocurrir 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, realizo 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 el lote 12 (Casa Pilch).



En esta imagen se observa el estado original del sector mirador chahue, en el año 2004, aquí se representa el sitio del fraccionamiento



En la imagen anterior del año 2021, podemos observar las vialidades y la edificacion paulatina en los lotes del sector Mirador Chahue asi como en los colindantes Marina al oeste y Arrocito al este.



En esta imagen del año 2026, podemos observar la edificacion en los lotes del sector Mirador Chahue

El proyecto tendrá importancia en las actividades productivas del Sector Residencial del Desarrollo Turístico de Bahías de Huatulco, interactuando las actividades humanas con los recursos naturales, específicamente en un lote sin vegetación forestal; se ha propuesto un sistema ambiental de 35 hectáreas de acuerdo al polígono que se presenta en la siguiente imagen.



El polígono amarillo representa el sistema ambiental que se plantea revisar enseguida, dentro del cual encontramos: el fraccionamiento Paradise Cove Residencial, superficie de reserva natural colindante así determinada por Fonatur, un proyecto multifamiliar, la playa El tejón y lotes en fraccionamiento y desarrollo en el acceso del sector Mirador Chahue y el polígono color rosa representa los limites del ANP Huatulco II.

El lote está limitado por barreras físicas como son vialidades internas del fraccionamiento, que se caracteriza por no contar con vegetación forestal, la vialidad principal del sector, se encuentra frente a una zona de alta concentración humana de turismo que accede a la playa El Tejón, principalmente fines de semana y temporadas vacacionales.

- Fuera del lote al norte encontramos una zona hasta la fecha denominada por parte de Fonatur reserva natural con vegetación forestal en buen estado de conservación.

- Al este encontramos un fraccionamiento multifamiliar

- Al sur la playa el Tejón, colindando con un lote que tiene destino de club de playa, actualmente con vegetación forestal alterada por la presencia humana de visitantes a la playa.

- Al oeste se encuentran edificaciones en proceso y lotificaciones en proceso de comercialización.

La zona urbana del Centro de población (La Crucecita con 561 hectáreas y casi 20 mil habitantes) y sus distintos sectores es la principal generadora de efectos antrópicos en la zona. Como puede observarse en lo descrito en los párrafos anteriores, el sistema ambiental es un sitio con un alto nivel de movilidad, cercano al centro de población donde se concentra la actividad humana, habitacional, comercial, educativa y de servicios de la localidad.

Analizando estas imágenes, definimos un área de influencia directa del proyecto, considerando que su influencia incide básicamente dentro del fraccionamiento, donde se tendrán prácticamente todos los impactos ambientales, con excepción del paisaje transformado a urbano que será apreciable desde la vialidad por las personas que por allí circulen o vayan a la playa, e incluso desde el mar.

IV.2.1 Aspectos abióticos (referidos al ANP Huatulco II)

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.

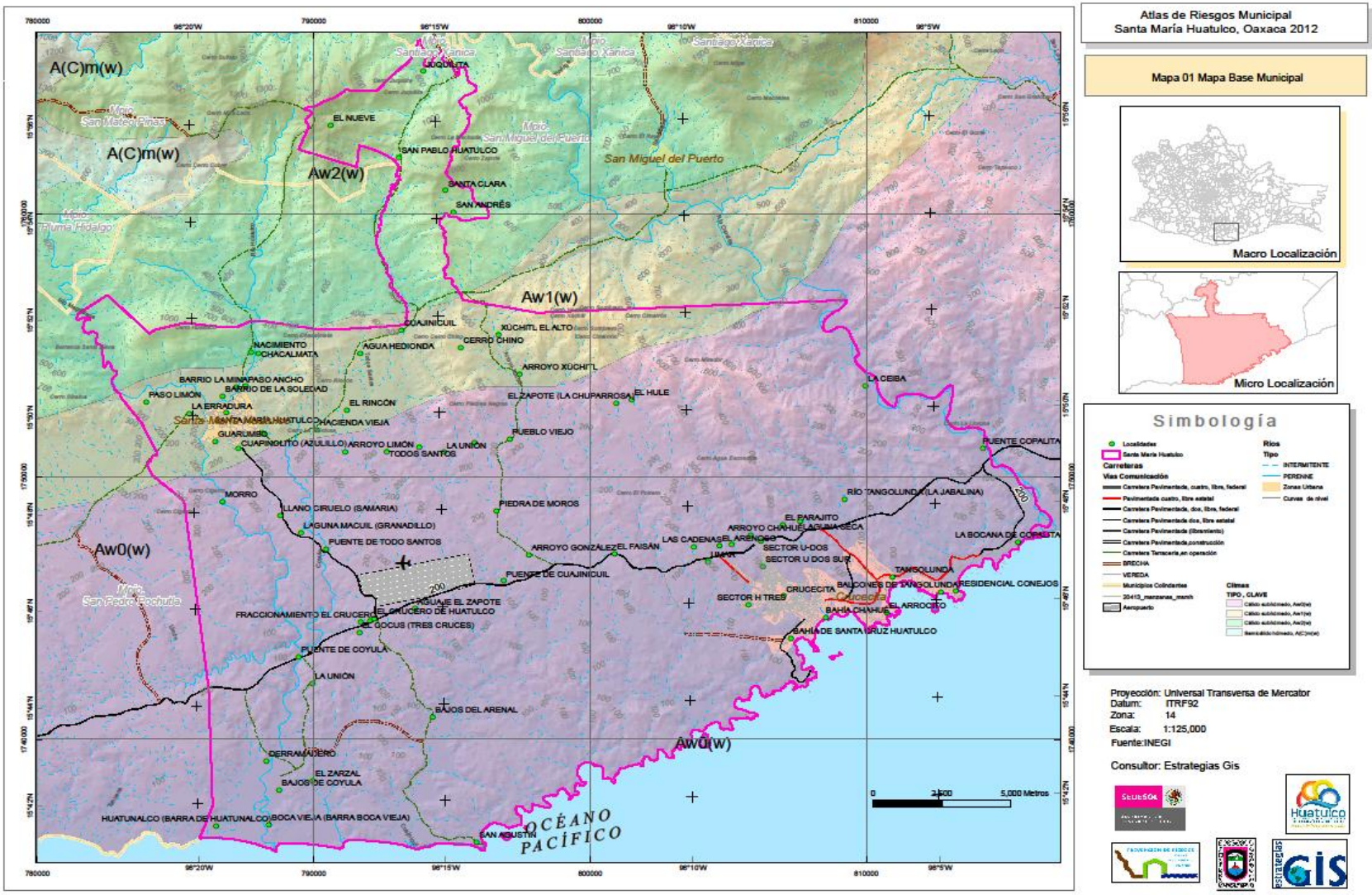
La Sierra Madre del Sur tiene un clima templado moderado con lluvias en verano e invierno, dependiendo de su elevación la temperatura desciende hasta los 3º C en el mes más frío y alcanza los 22º C en el mes más cálido.

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., presenta días soleados la mayor parte del año.*



Climas en la Republica Mexicana



Mapa de climas en el territorio del Municipio de Santa Maria Huatulco

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, existen diversas escalas termométricas: centígrada, Fahrenheit, Reaumur y absoluta, 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.

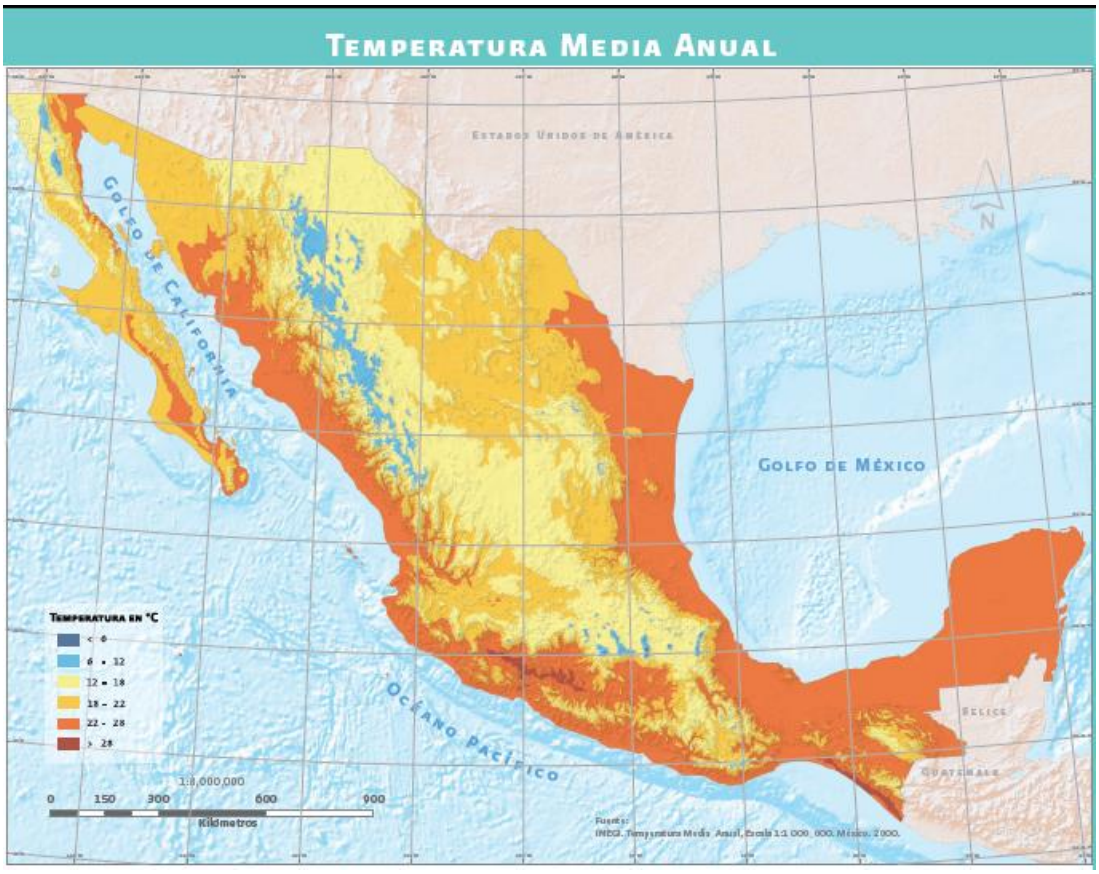
Las zonas con temperatura media anual más alta del país por arriba de los 28°C se distribuyen en una angosta franja en la vertiente del Océano Pacífico que incluye la porción más baja de la cuenca del río Balsas (de altitud menor a 800 m) en los estados de Michoacán y Guerrero así como a lo largo de 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 un 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.

Igualmente, 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.



Temperatura media anual en la Republica Mexicana

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.

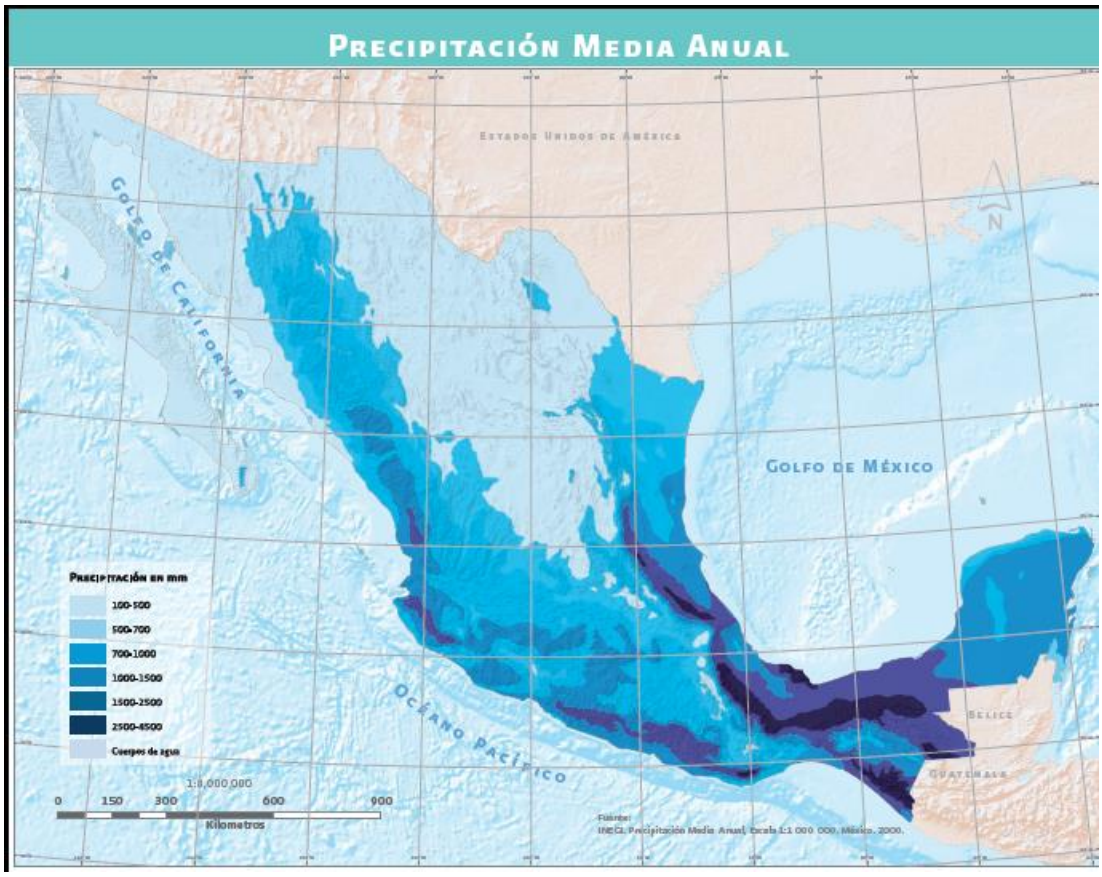
El clima de la República Mexicana es de tipo monzónico, es decir, exhibe dos estaciones bien diferenciadas, una cálida y húmeda, (de mayo a octubre) y otra fría y seca (de noviembre a abril), en la mayor parte d el país, el 80% de la lluvia ocurre durante el verano y el resto durante el invierno; pero 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%



Precipitación media anual en la Republica Mexicana

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

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 “cazahuracanes” y un ejército de personas en tierra, todavía cobran víctimas humanas, que en algunas ocasiones pueden contarse como cientos, o miles (como en el caso de Bangladesh, en 1970).

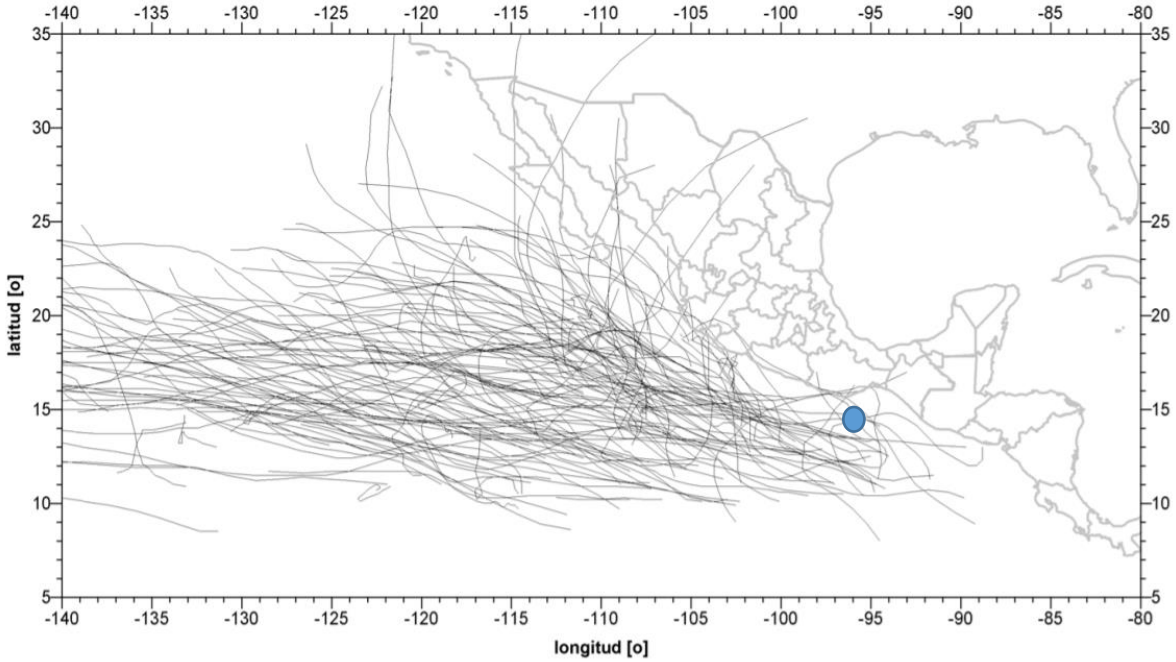
En México se han presentado ciclones devastadores, como el caso de Gilbert, en el golfo de México en 1988, el cual provocó muertes principalmente en la ciudad de Monterrey (ciudad no costera del estado de Nuevo León) y pérdidas económicas considerables en la zona de Cancún, Q. Roo., en el primer caso, 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 ehan 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.

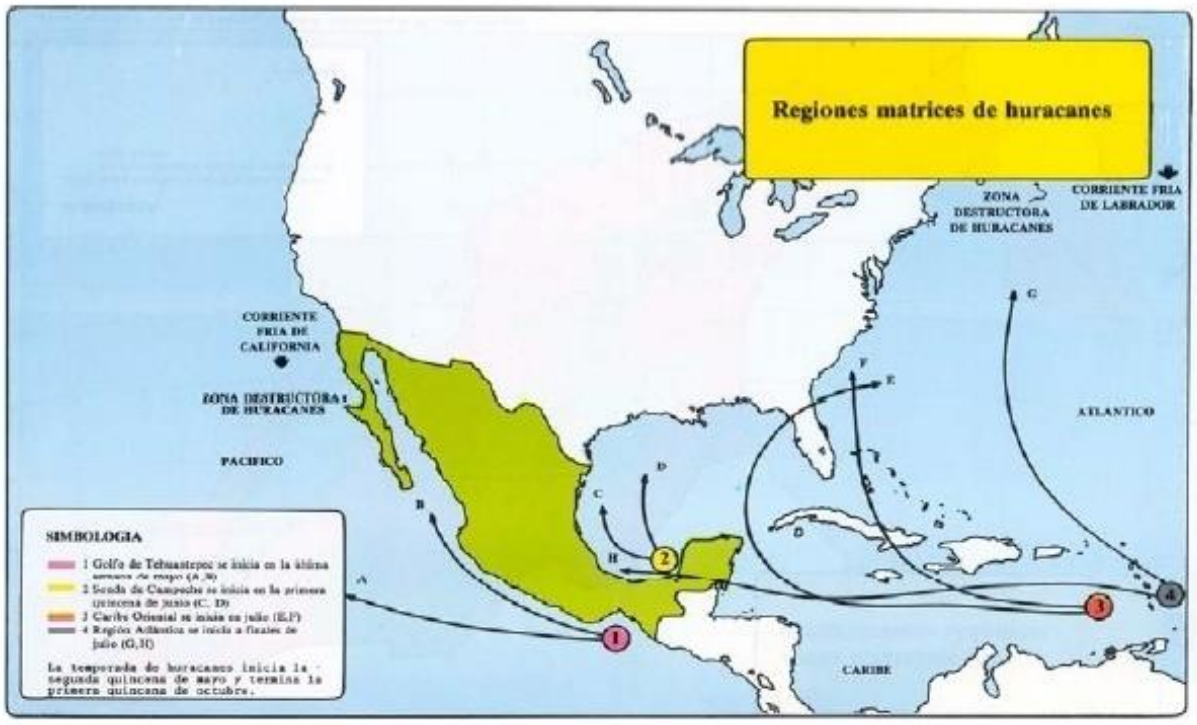


Trayectoria de ciclones en la década 1990 – 2000
El circulo azul identifica la ubicación del proyecto

A nivel nacional de 1810 a 2010 se han presentado una serie de peligros naturales, de los cuales los más representativos se reflejan en la siguiente figura, siendo para el estado de Oaxaca los de carácter geológico los más frecuentes y los de carácter hidrometeorológico los más dañinos, causando pérdidas estimadas por evento superiores a los 21 millones de dólares (Jiménez, 2011)

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 ciclogenética 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 ciclogénicas del Atlántico son consideradas de importancia para la region, 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

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.

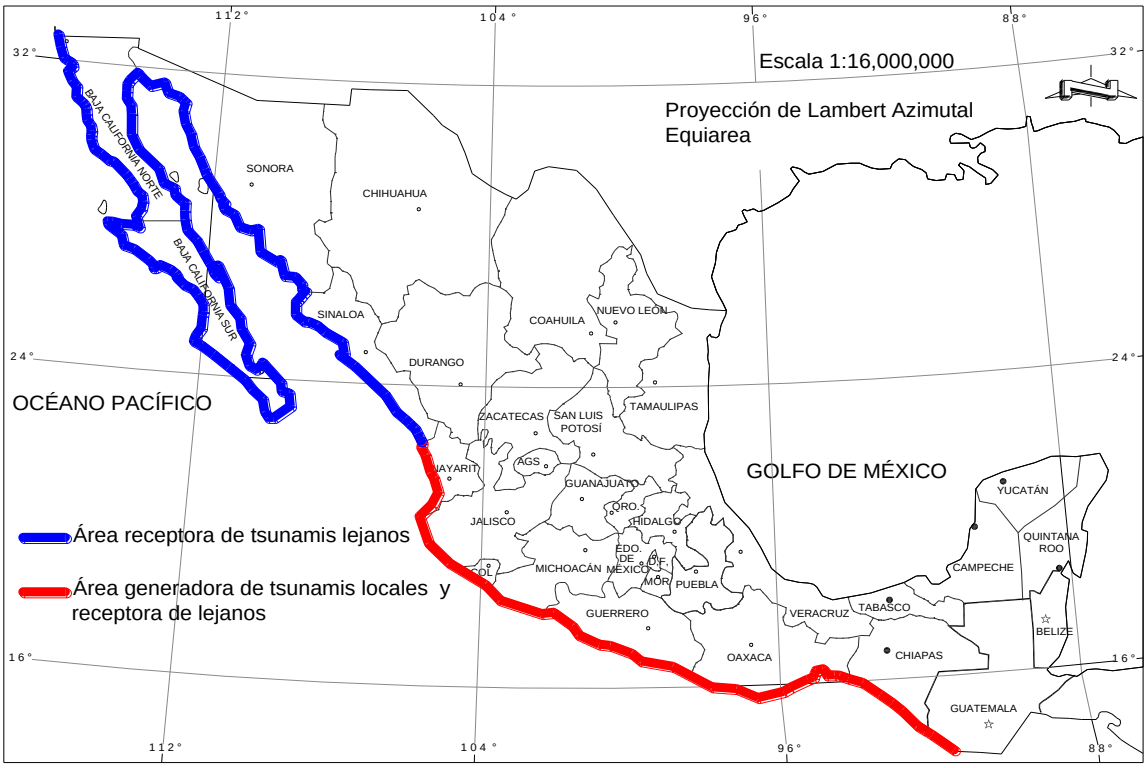
Los tsunamis de origen lejano han tenido olas de 2.5 m. de altura y los de origen local han tenido olas de 5 m. en promedio y excepcionalmente hasta 10 m. de altura, causando pérdida de vidas y bienes con la consecuente destrucción de comunidades. En la historia reciente no se tiene conocimiento de que 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, playa de 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.

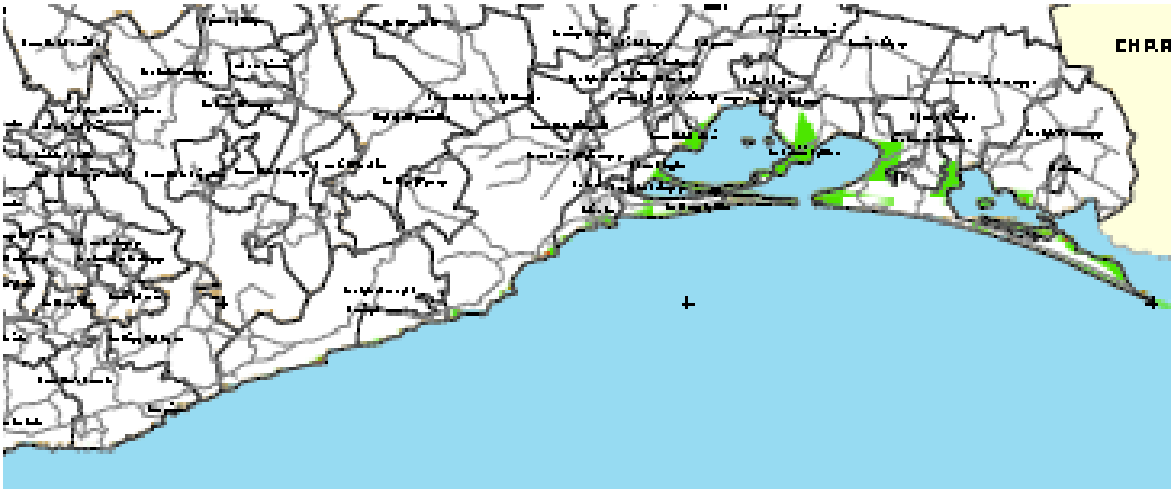


Zonas de origen y arribo de tsunamis locales (en rojo) y lejanos (en azul) Modificada de CENAPRED, 2001

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 como se observa en la siguiente imagen.

Para el caso del municipio, 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.



Mapa de peligro por Tsunami.
Fuente Atlas de Riesgos Estatal 2010. ERN – Protección Civil Oaxaca

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

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.2.1.2 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, comprende un conjunto de geociencias, así conocidas actualmente desde el punto de vista de su pedagogía, desarrollo y aplicación profesional.

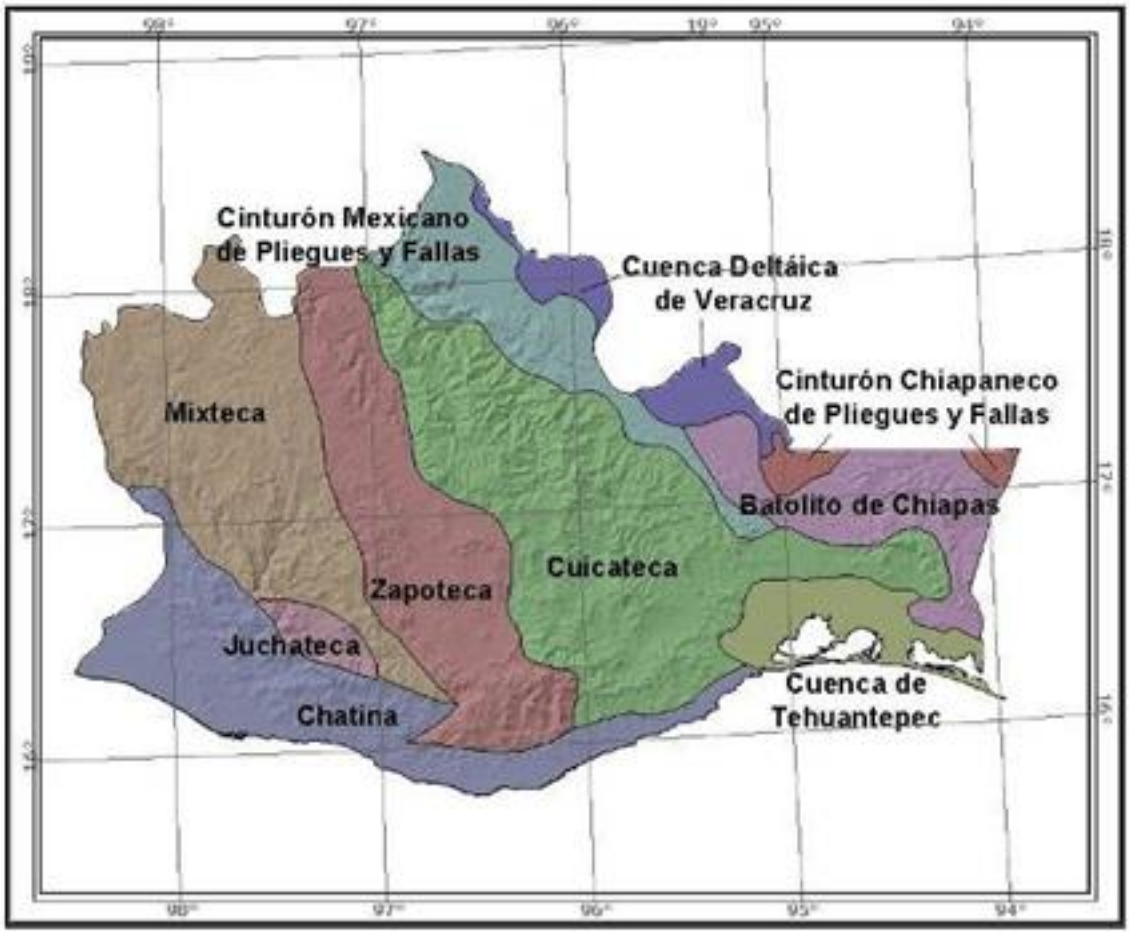
Ofrece testimonios esenciales para comprender la tectónica de placas, la historia de la vida a través de la paleontología, y cómo fue la evolución de esta, además de los climas del pasado, en la actualidad la geología tiene una importancia fundamental en la exploración de yacimientos minerales (minería) 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.

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.

Provincias Geológicas



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 falta de 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.

Utilizando fotografías aéreas se puede inferir que el tono y la textura dependen de la vegetación, que el uso del suelo permite hacer asociaciones con aptitudes, que las formas de erosión permiten deducir el grado de consolidación de los materiales y el origen, la topografía a su vez, está relacionada con la pendiente, y puede ser: plana, ondulada, quebrada o escarpada; donde existen entrantes o salientes del terreno son factibles los cambios litológicos.

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 corriente 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.2.1.3 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.

Los climas subhúmedos cálidos y semi cálidos imperan en la mayor parte de la provincia, en ciertas regiones elevadas, incluyendo algunas con extensos terrenos planos, como los Valles Centrales de Oaxaca, rigen climas semi secos templados y semifríos; en tanto que al Oriente, colindando con la Llanura Costera del Golfo Sur, hay importantes áreas montañosas húmedas cálidas y semi cálidas.

Desde el punto de vista biogeográfico, en distintas regiones de la Provincia Fisiográfica Sierra Madre del Sur, existe amplia diversidad de comunidades vegetales, al grado de que ha sido reconocida como una de las regiones florísticas más ricas de México y del mundo.

Regiones Fisiográficas



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.

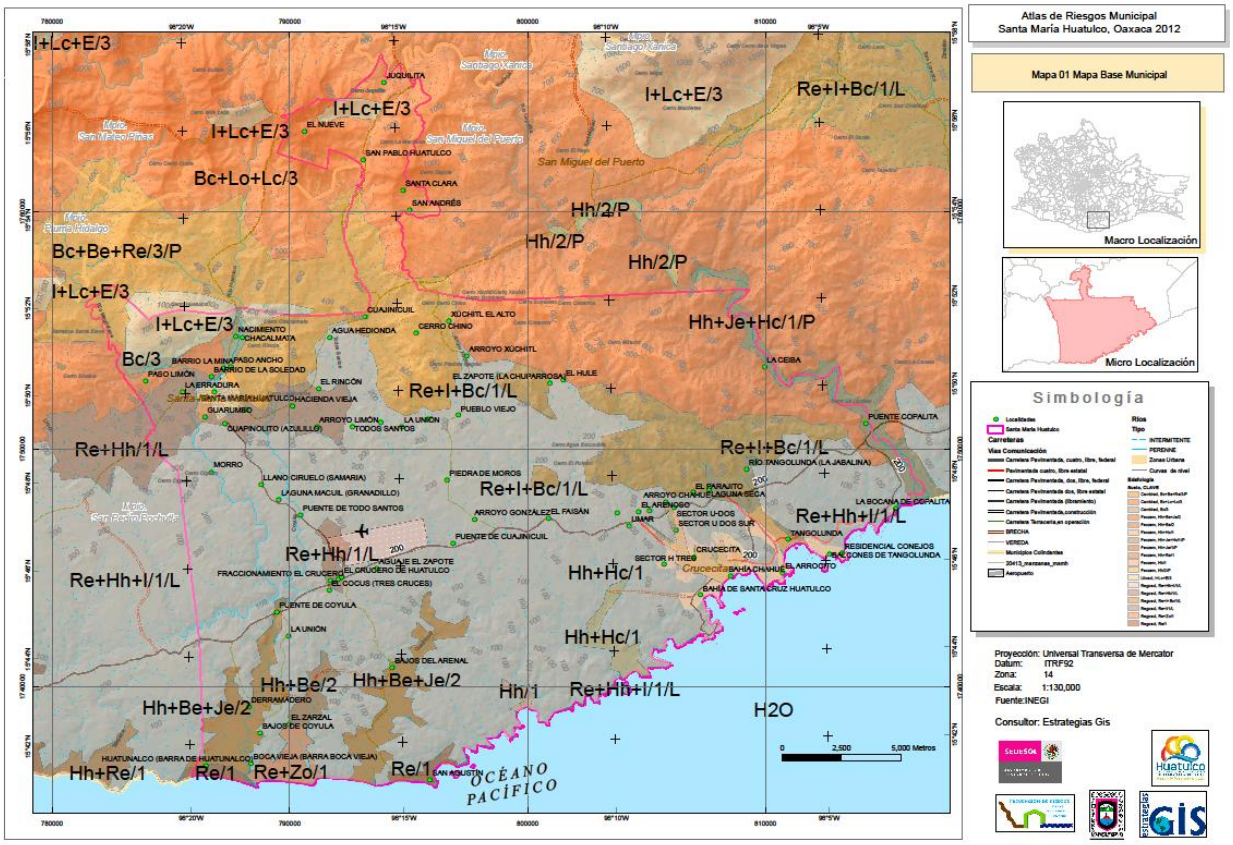
IV.2.1.4 Edafología

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.

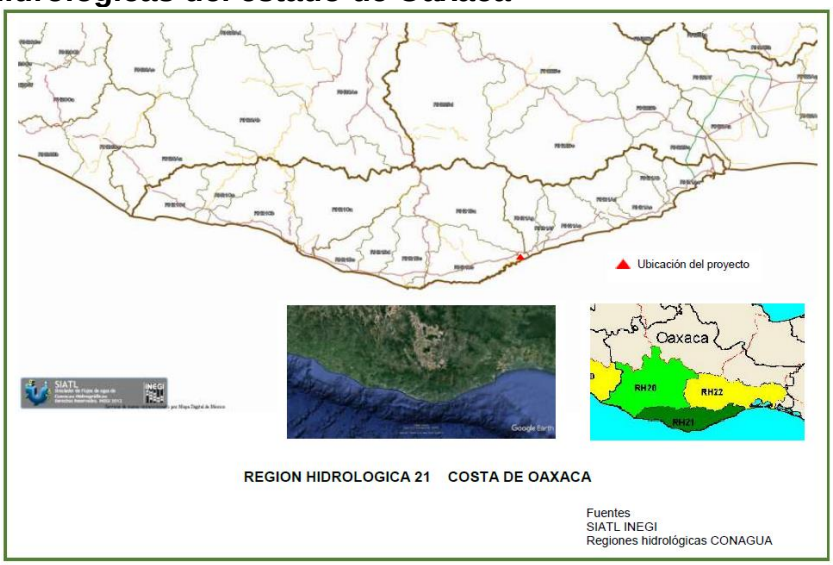
Litosol.- ocupa tan solo un 3% de la superficie. Constituyen la etapa primaria de formación del suelo, con una capa de menos de 10 cm de espesor, predomina la materia orgánica, con una fertilidad de media a alta.

IV.2.1.5 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.

Regiones Hidrológicas del estado de Oaxaca



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

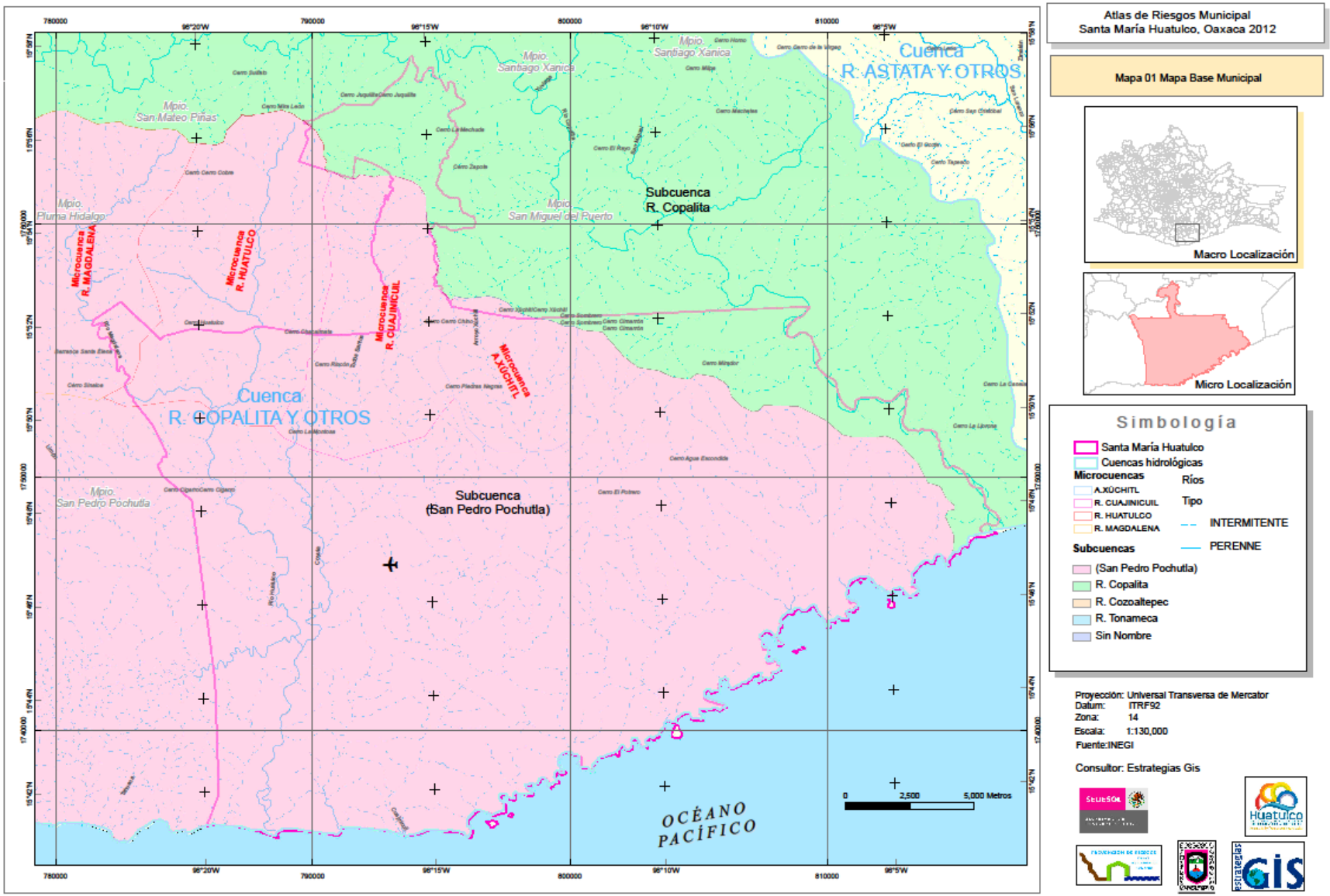
Región Hidrológica Costa de Oaxaca (Puerto Ángel) (RH 21)
Se localiza en el Sur de la entidad y abarca desde Salina Cruz hasta las cercanías de Pinotepa Nacional, las corrientes principales que drenan esta región son los ríos Chacalapa, Pochutla, San Francisco, Grande, Colotepec, Cozaltepec, Tonameca, 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.

CASA PILCH


Atlas de Riesgos Municipal
Santa María Huatulco, Oaxaca 2012
Mapa 01 Mapa Base Municipal
Macro Localización
Micro Localización
Simbología
Santa María Huatulco
Cuencas hidrológicas
Microcuencas
A.XÚCHITL
R. CUAJINICUIL
R. HUATULCO
R. MAGDALENA
Subcuencas
(San Pedro Pochutla)
R. Copalita
R. Cozoaltepec
R. Tonameca
Sin Nombre
Ríos
Tipo
INTERMITENTE
PERENNE
Cuenca
R. COPALITA Y OTROS
Cuenca
R. ASTATA Y OTROS
Subcuenca
R. Copalita
Subcuenca
(San Pedro Pochutla)
Mpio.
San Mateo Piñas
Mpio.
Pluma Hidalgo
Mpio.
San Pedro Pochutla
Mpio.
Santiago Xanica
Mpio.
San Miguel del Puerto
Microcuenca
R. MAGDALENA
Microcuenca
R. HUATULCO
Microcuenca
R. CUAJINICUIL
Microcuenca
A.XÚCHITL
OCÉANO
PACÍFICO
0
2,500
5,000 Metros
Proyección: Universal Transversa de Mercator
Datum: ITRF92
Zona: 14
Escala: 1:130,000
Fuente:INEGI
Consultor: Estrategias Gis

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 bioticos

Los aspectos bióticos corresponden a la identificar a los organismos vivos que interactúan con otros organismos, refiriéndose a la flora y la fauna así también las interacciones con otros organismos vivos o seres vivos de un ecosistema.

IV.2.2.1 Vegetación terrestre y/o acuática

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.

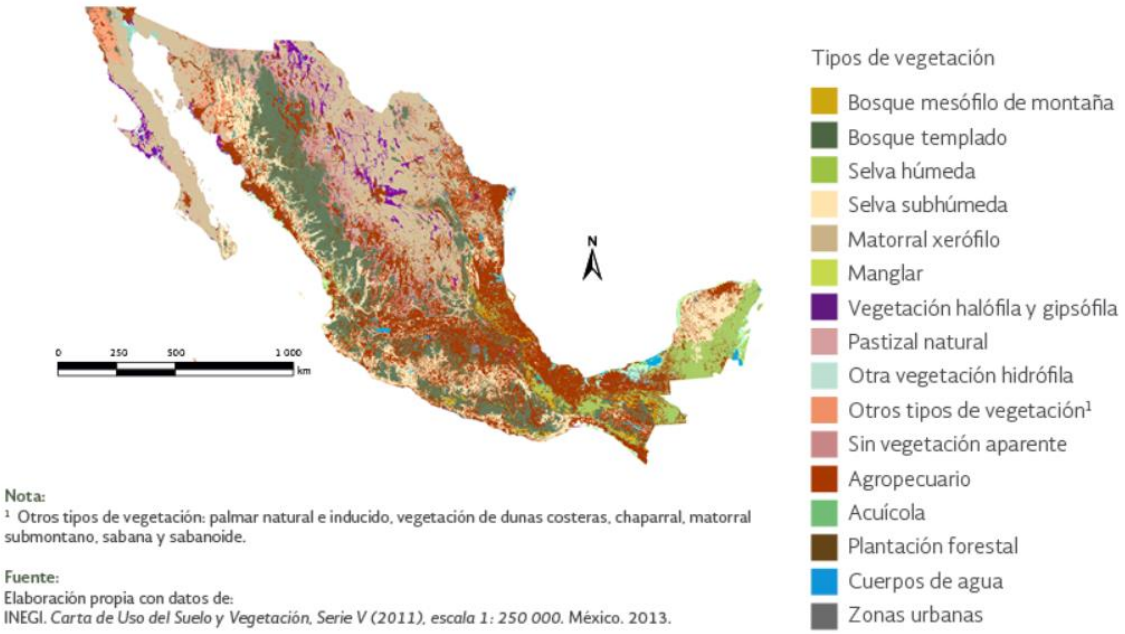
Quizás el sinónimo más cercano es la comunidad de plantas, pero la vegetación, puede y suele hacer referencia a una gama de escalas espaciales más amplias que flora (incluyendo las escalas tan grandes como la global). Así el término vegetación abarca desde bosques primitivos, a manglares costeros, corteza 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 Mexico

Características biológicas

México posee una increíble diversidad específica y ecosistémica, que lo sitúan entre los países megadiversos del planeta; por ejemplo, ocupa el segundo lugar en el mundo en cuanto al número de especies de reptiles y figura entre los primeros 5 lugares si se consideran las especies de plantas, anfibios y mamíferos.

Por otra parte, los patrones biogeográficos que exhiben los taxones de nuestro país muestran una alta complejidad, la parte septentrional del territorio mexicano se sitúa en la región Neártica, mientras que la parte más austral del país pertenece a la región Neotropical. Entre ambas, principalmente en las sierras Madre y la Faja Volcánica Transmexicana, la mezcla de taxones neárticos y neotropicales hace que esta área constituya una zona de transición, la llamada Zona de Transición Mexicana.

Esta encrucijada biótica hace que la diversidad de México sea tan interesante, no solo en cuanto a la enorme cantidad de especies endémicas, es decir restringidas al país en su distribución, sino en cuanto a sus variadas relaciones filogenéticas y a las hipótesis que se han planteado para explicar cómo se han ensamblado en el país taxones de orígenes tan diversos. Por otra parte, 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.

De acuerdo con el esquema de regionalización ecológica propuesta por SEDUE, 1988, la region 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 Ecoregiones 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
-

En el terreno no existe vegetación forestal

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.

Distribución
Ocupan aproximadamente el 11.7% (226, 898 km²) 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

IV.2.2.1 Vegetación terrestre y/o acuática

En la region 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 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 para la región 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

Fisiografía y topografía

El proyecto Casa Pilch se ubica en la provincia fisiográfica Sierra Madre del Sur, en este sistema predomina el relieve montañoso y se encuentra marginal al Pacífico, va desde Bahía de Banderas en el estado de Jalisco, hasta el Istmo de Tehuantepec, se ubica en la subprovincia Costas del Sur que se caracteriza por tener altitudes que no superan los 200 metros sobre el nivel del mar, específicamente se ubica en un rango altitudinal que va de los 0 a los 40 m s. n. m, presenta un sistema de topoformas clasificado como lomerío con llanuras que van desde cerros redondeados, cerros aislados y lomeríos suaves, así como asociaciones rocosas, de diferentes orígenes y edades que llegan al mar y conforman las dunas, bahías, acantilados, escarpes rocosos, islas y farallones que caracterizan esta porción del municipio.

La conformación orográfica y el relieve montañoso con la presencia de algunos valles que se ensanchan hacia el mar, que caracterizan la zona de interés, dota de una diversidad de elementos y factores que permite el establecimiento y la distribución de una gran riqueza y diversidad de especies, que en conjunto conforman una belleza paisajística.

Geología

La estructura geológica que comprende el área propuesta como Parque Nacional Huatulco II, está conformada por la eras Mesozoica y Cenozoica, de los periodo Cuaternario, Jurásico-Terciario y Neógeno, comprende las rocas más antiguas del Precámbrico y del Paleozoico, conformada por esquistos y gneisses intrusionados por grandes cuerpos de rocas ígneas, así como granito-granitodiorita y sedimentarias como la caliza, de las cuales predominan las rocas ígneas intrusivas y las metamórficas (INEGI, 2010; Silva, 2023, Garcés, 2013).

La geomorfología del municipio, corresponde a material compuesto de arenas gruesas y finas, formando lomeríos suaves poco consolidados y fácil de ser arrastrados por los agentes de erosión e intemperismo

Tipos de suelos

De conformidad con la clasificación de suelos de FAO/UNESCO (FAO, 2023), los tipos de suelos que predominan en el municipio Santa María Huatulco corresponde a regosol 65.7 %, cambisol 25. 4 %, phaeozem 6.7 % y leptosol 0.4 % (INEGI, 2010). De los suelos más dominantes, el regosol se caracteriza por texturas gruesas (de tipo granuloso), mientras que el leptosol se caracteriza por sus afloramientos de roca madre.

El tipo de suelo predominante es el regosol que abarca el 85.52 % de la superficie del área, mientras que en menor proporción corresponde a phaeozem con el 14.48 %.

Hidrología

La Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) ha dividido al país en 13 regiones hidrológica administrativas con la finalidad de facilitar la administración del recurso, la costa oaxaqueña en el Pacífico, en donde se encuentra la región de Huatulco y por consecuencia el polígono del ANP, se encuentra dentro de la región hidrológica administrativa V Pacífico Sur. El sistema hidrológico se integra por una serie de microcuencas, que tienen origen dentro de las últimas estribaciones de la Sierra Sur, dentro del propio municipio de Huatulco y en municipios colindantes, la disponibilidad de agua está dada por los escurrimientos que bajan de las montañas medias (600 a 1200 m s. n. m.), donde se originan las lluvias orográficas de la costa de Oaxaca. Al respecto, las cuencas que comprende el área de interés son Copalita que abarca el 41.23 %, la segunda que abarca mayor extensión “Sin nombre” con el 38.64 %, y en menor proporción El Paraíso con el 15.28 % y El Porvenir con el 4.85 % de la superficie total.

Factores climáticos

De acuerdo con la clasificación de climas de Köppen, modificado por García (1973), en la propuesta del PN Huatulco II se presenta el cálido subhúmedo con lluvias en verano Awo, con precipitación del mes más seco entre 0 y 60 mm; lluvias de verano con índice P/T menor de 43.2, y porcentaje de lluvia invernal del 5 % al 10.2 % del total anual. La temperatura media anual mayor reportada es de 25°C y la temperatura del mes más frío mayor de 18°C.

En la región se presentan días soleados la mayor parte del año. Debido a su ubicación dentro de la franja intertropical, la intensidad lumínica 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

IV.2.3.1 Tipo de vegetación en el sitio del proyecto

El predio no cuenta con vegetación forestal, observándose únicamente pastos secos en una escasa superficie del suelo desnudo del lote y unos cuantos individuos de wigandia urens, planta oportunista que aparece en suelos sin vegetación y que es altamente urticante.

Vegetación y flora acuática

No existen elementos de vegetación o flora acuática en el sitio del proyecto que pudieran ser afectados.

IV.2.3.2 Evaluación de la Fauna en el sitio de estudio

Especies de fauna.

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, y actualmente es posible observar en dichas zonas 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, haciendo notar que en el fraccionamiento al no existir vegetación forestal prácticamente no existe fauna nativa, ni siquiera transitando hacia otros sitios.

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 especie s vegetales pero con cobertura vegetal considerable-mente 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, tiene una puntuación de 15 que otorgan un valor paisajístico bajo y que puede mejorarse al integrar proyectos arquitectónicos urbanos de buena calidad, visualmente atractivos.

IV.3.2 Aspectos socioeconómicos

El análisis del medio socioeconómico se fundamenta en la premisa de que todo evento tiene que ser establecido en contexto de un espacio y una temporalidad. El espacio general del estudio se le denomina Área de impacto social (ADIS) y se le define como el territorio afectado en forma directa por las instalaciones o construcciones necesarias para la operación del proyecto, pero también, se extiende hasta donde se afectan las redes sociales o las estructuras de comunicación.

La Evaluación de los Impactos socioeconómicos debe considerar la demografía existente, el valor de los terrenos, la distribución de los ingresos, impuestos y toda información relacionada a la estructura y función de las comunidades humanas afectadas por la acción propuesta, los cambios que resulten de la implementación de la acción a menudo pueden estimarse como costos o beneficios monetarios, resultando en ganancias o pérdidas netas de los caudales económicos, en esta parte de la evaluación, se deben tener en cuenta los siguientes aspectos:

Demografía

Población por censo o estimada, tendencias recientes y proyecciones de la población futura.

Socioeconomía

Estructura social y económica de las comunidades, impuestos, característica del desarrollo.

Servicios de Infraestructura

Naturaleza y condición de servicios humanos tales como policía y bomberos, hospitales, escuelas, servicios de electricidad y acueductos. Cuanta más actividad económica se produzca, mayor será el consumo de energía y de servicios, un hecho que implica mayores costos ambientales.

Transporte

Esquema y función de carreteras, ferrocarriles, aeropuertos, capacidades y demandas existentes y proyectadas.

Recursos Culturales

Localización y caracterización de recursos culturales identificados (Arqueológicos, históricos, culturales, características de interés, probabilidad de que existan recursos no identificados en el área del proyecto)

Finanzas del proyecto

Análisis comparativo de las alternativas propuestas con criterios presentes de efectividad de costos, criterios de costo o beneficio.

Área de Impacto Social:
El impacto social son los cambios que experimentan las personas, grupos o comunidades como consecuencia del desarrollo de una actividad, proyecto, programa o política concreta y que afectan a las condiciones humanas en el largo plazo, estos cambios pueden ser producidos directa o indirectamente por una intervención, intencionalmente o no, positivos o negativos, y sobre aspectos o dimensiones tangibles o intangibles.

Contexto Municipal (local)
El desarrollo turístico de Bahias de Huatulco, ha tenido un impacto primordial en el desarrollo económico del municipio de Santa Maria Huatulco, lugar en donde se asienta, este impacto se ha visto reflejado en el incremento poblacional, nivel educativo, salarial, de servicios y diversidad de empleos; lo cual ha permitido el arraigo de la población originaria y la atracción de migrantes de otros sitios del estado y del país, independientemente de la migración extranjera que se ha asentado en la localidad, estableciendo negocios o radicando de manera permanenete o por temporadas en la localidad.

Prácticamente todas las localidades del municipio, reciben en mayor o en menor medida los beneficios económicos que el desarrollo turístico aporta, lo cual se ve reflejado en viviendas de mejor calidad e ingresos constantes para la familia.

Lo antes mencionado pone de manifiesto que existirán impactos positivos en los aspectos sociales y económicos del proyecto que se presenta.

Por otra parte el requerimiento de mano de obra y la migración a la localidad, ha ocasionado un déficit de vivienda que ante esta necesidad ha provocado asentamientos irregulares (invasiones) en terrenos federales y comunales de la localidad, situación para la cual al momento no se observa solución aparente.

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, sin embargo, este proceso inmigratorio se ha visto fuertemente fortalecido por el establecimiento del Desarrollo Turístico Bahías de Huatulco.

La industria de la construccion 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 turistico y del Proyecto Casa Pilch, también tendrá impacto social y económico de manera regional, ya que se esperan un minimo de 200 empleos durante la etapa de la construccion.

IV.3.2.1 Población

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 flotante entre los meses de noviembre a marzo, misma que eventualmente está haciendo su lugar de residencia esta localidad.*

Grupos Étnicos: De acuerdo a los resultados que presentó 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.

Infraestructura y servicios
Salud
La población local accede principalmente a servicios de SSA e IMSS.
Los trabajadores del sector turístico y de la construcción están afiliados al IMSS o reciben atención en clínicas privadas.
Existen casas de salud en comunidades rurales con atención básica.
La población extranjera residente temporalmente en Huatulco acude a médicos particulares, algunos de ellos especialistas.

Capacidad instalada y atención especializada
• El Hospital General del IMSS en La Crucecita cuenta con servicios de urgencias, hospitalización, laboratorio y consulta externa.
• La infraestructura privada incluye clínicas con atención odontológica, ginecológica, pediátrica y medicina general.
• La Cruz Roja Mexicana ofrece atención prehospitalaria y traslados de emergencia.

Impacto del Proyecto en la Infraestructura de Salud
Durante la etapa de construcción y operación, se prevé:
• Incremento temporal en la demanda de servicios médicos
• Posible presión sobre servicios de emergencia y atención primaria.
• Oportunidad de fortalecer la coordinación con instituciones locales para garantizar atención adecuada.

Infraestructura de Abasto
a) Centro principal de abasto:
Localización: La Crucecita
Infraestructura:
Mercado municipal con oferta de productos frescos y básicos
• Comercios abastecidos desde la capital del Estado
• Dos supermercados de cadenas comerciales nacionales
• Tiendas de conveniencia y abarrotes locales

b) Cobertura y disponibilidad:
• Alta disponibilidad de productos de consumo básico
• Capacidad suficiente para abastecer a población residente y flotante
• Red logística consolidada desde Oaxaca capital

c) Impacto del proyecto:
• Posible incremento en la demanda de productos durante la etapa de construcción
• Oportunidad de dinamizar el comercio local mediante consumo de trabajadores y visitantes
• Requiere coordinación con proveedores locales para evitar desabasto temporal

Situación Habitacional

a) Antecedentes:

• En los primeros años del desarrollo turístico, FONATUR y el Gobierno del Estado promovieron vivienda popular básica en el Centro de Población

• Urbanización planificada en zonas como La Crucecita y Santa Cruz Huatulco

b) Problemática actual:

• Déficit de vivienda popular debido al crecimiento poblacional sostenido

• Hacinamiento en asentamientos irregulares

• Invasiones en áreas de reserva natural, incluyendo terrenos federales y comunales

• Afectación a superficies forestales por expansión urbana no regulada

c) Impacto del proyecto:

•Posible presión adicional sobre la demanda de vivienda temporal para trabajadores

•Riesgo de expansión informal si no se implementan medidas de control

•Oportunidad de coordinar con autoridades locales para evitar ocupaciones irregulares

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 vía terrestre al capital del estado, existen 4 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 tránsito.

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 México, 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 cuentan 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.

Servicios Públicos: En el Desarrollo turístico 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

Cobertura de Servicios Públicos: En el área turística del municipio se cuenta con una cobertura cercana al 100% en servicios públicos básicos, lo que garantiza condiciones óptimas para el desarrollo de proyectos de infraestructura y turismo sustentable.

Servicios disponibles:
• Abasto de agua potable entubada: suministro continuo las 24 horas del día, con conexión a pie de lote
Este sistema comprende todas las actividades de: extracción, conducción, almacenamiento, distribución, y facturación, así como el mantenimiento a la red de alcantarillado en todos los sectores del desarrollo. La extracción se realiza en 8 pozos semi profundos que se localizan en la rivera derecha del río Copalita, con un ademe de 12” y profundidad promedio de 25 metros, con salida de 8”, están

interconectados a una tubería de 16” de extrupak que conduce el agua hasta un cárcamo de rebombeo de 500 m³.
La conducción es a partir de un cárcamo de rebombeo que mediante 3 bombas de 200 H.P. envía el agua al tanque de oscilación de 1000 m^3 que se localiza en la cota 90.00 msnm, desde donde baja por gravedad en tubería de 24” y en el Boulevard cambia a tubería de acero de 20”. La línea de conducción hacia la zona hotelera y la población tiene una longitud de 12 kilómetros donde se van interconectando las salidas de los tanques de almacenamiento que se ubican en la parte alta de los diferentes sectores.
Actualmente se tienen en operación 3 cárcamos de rebombeo y 15 tanques de almacenamiento y distribución, en distintas capacidades que van de 250m^3 hasta 2000 m³ que es el de mayor capacidad y de ellos se derivan las redes secundarias en diámetros de 8” a 14” y líneas de distribución de 2” a 6” así como las tomas domiciliarias en ½”, ¾”, 1” y tipo hotelero en 2”, 4” y 6”.



Descripción del sistema de agua potable en el CIP Huatulco



Instalaciones de bombeo en la margen derecha del rio Copalita



Mantenimiento de válvulas y equipos de bombeo en pozos en Copalita

El CIP Huatulco cuenta con
• Red de alcantarillado sanitario con infraestructura operativa para manejo de aguas residuales
• Red de alcantarillado pluvial con canalización de escurrimientos y prevención de inundaciones
• Distribución de energía eléctrica aérea y subterránea, según el sector urbano correspondiente
• Alumbrado público con cobertura en vialidades principales y áreas habitacionales
• Recolección de residuos sólidos urbanos con servicio en rutas establecidas
• Relleno sanitario controlado con disposición final conforme a normatividad ambiental
• Limpieza de vías públicas a cargo del CIP Huatuco

Capacidad instalada y eficiencia operativa
La infraestructura existente permite atender tanto a la población residente como a la flotante (turistas y trabajadores temporales), los servicios están integrados en el marco del Plan de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Huatulco, lo que garantiza su compatibilidad con nuevos proyectos, la eficiencia operativa es alta, con supervisión municipal y participación de organismos descentralizados

Impacto del Proyecto en los servicios instalados
Positivo:
• Aprovechamiento de infraestructura existente sin necesidad de ampliaciones mayores
• Fortalecimiento de la demanda regulada de servicios públicos
• Posible mejora en la eficiencia por inversión privada complementaria

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% y sirve los sectores “A” al “V”, a excepción del “B”, 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.

Drenaje pluvial En las zonas urbanizadas los escurrimientos pluviales escurren por la vialidad, hacia coladeras de captación pluvial separadas del drenaje sanitario, donde son captadas para conducirlas a canales que las conducen al mar. En el caso del proyecto, un gran porcentaje la precipitación pluvial se captara en vialidades y

dentro del lote una amplia superficie quedara con suelo desnudo y otra con jardineria permitiendo su infiltración.

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, como centro de población, con presencia de vehículos de todo tipo y tamaño, se realizan otros viajes a lo largo de esta al enlazar con Salina Cruz hacia el oriente y San Pedro Pochutla y Puerto Escondido hacia el poniente.

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, cabe mencionar que 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.

La principal debilidad del sistema vial local es la falta de espacios para estacionamiento en las zonas turísticas, lo que origina frecuentemente 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 numero de motocicleta y motonetas, que da lugar a frecuentes incidentes de transito.

Características de las vialidades
Zonas urbanizadas: turística, residencial, comercial y habitacional.

- La mayoría de las vialidades de las zonas urbanizadas están pavimentadas, tienen 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.

- La mayoría de las pendientes del eje de las vialidades son menores al 7%, solo hay algunos tramos de vialidad en las zonas residenciales, el acceso a la playa La Entrega y caminos a los tanques y antenas con pendientes mayores al 9%.
- Las vialidades tienen una estructura de pavimento formada por una capa de sub-base, base y carpeta en las vialidades principales y en las calles secundarias por base y carpeta. Hay seis tipos de superficie de rodamiento del pavimento: Carpeta asfáltica tendida con extendedora, carpeta asfáltica construida por el sistema de riegos, concreto rayado, concreto estampado, empedrado y adocreto.
- Las guarniciones y banquetas están construidas con concreto, las guarniciones son tipo “pecho de paloma” y trapeciales, coladas en tramos de 2.0 a 3.0 m de largo. Las banquetas son de concreto de ancho variable de 1.0 a 5.0 m, en losas de 2.0 a 3.0 m de longitud y espesores de 7 a 10 cm de espesor, en algunas zonas las banquetas son de adopasto, adocreto o concreto estampado.

IV.3.2.4 Economía
Actividad económica
Principales Sectores, Productos y Servicios
Agricultura
Una de las actividades más importantes que reporta un 30% en este municipio es la agricultura en la zona de bajos de Coyula y de San Agustin, donde se cultiva maíz, calabaza, papaya y sandia principalmente.

Ganadería
Esta actividad se desarrolla en un 10%, tanto enla zona de bajos como en las planicies de Piedra de moros.

Turística
Con un 40% es la actividad más importante y sobresaliente, ya que es un trabajo formal en muchos casos de carácter permanente y de ella depende directa e indirectamente la mayoría de la población empleada.
Pesquera
Esta actividad de carácter ribereño representa un 20% de la actividad económica de la localidad y se realiza teniendo como base la Bahia de Santa Cruz de donde parten diariamente pesacadores para proveer del abato de productos del mar tanto a la población local como a restaurantes.

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.

De acuerdo con cifras al año 2020 presentadas por el INEGI, la población en el municipio asciende a 50,862 habitantes, donde la población economicamente activa se refleja de la siguiente manera:

Características económicas			
Población de 12+ años	Total	Mujeres	Hombres
Población económicamente activa (PEA)	70.1%	60.0%	80.8%

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 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 y fauna

El lote donde se pretende realizar el proyecto, no cuenta con vegetación forestal que ofrezca a la fauna nativa un nicho de resguardo, reposo y reproducción. En el sector urbano Mirador Chahue se prevé una tendencia de crecimiento constante, ya que un alto porcentaje de los terrenos del mismo se encuentran sin construccion; este crecimiento por razones obvias requerirá la remoción de vegetación para la construccion de nuevas edificaciones, con el consecuente ahuyentamiento de la fauna nativa.

Aire

La calidad del aire es buena, no existen obras o actividades humanas que en este particular tengan efectos sobre la naturaleza, existe un fujo constante aunque bajo de turistas o visitantes que llegan a la playa tejon en vehiculo 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.

Las vialidades existentes estan pavimentadas con concreto estampado, por lo cual no existe polvo acumulado que pueda dispersarse con el viento o con el paso de vehículos.

El clima en general no se ve alterado ya que en las inmediaciones no se realizan actividades industriales o de transformación que generen calor.

Suelo

El suelo existente en el sitio corresponde al tipo de los regosoles, en su variante más común, correspondiente al 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 erosion, *actualmente el suelo no esta recubierto por vegetación.*

Los aspectos que están relacionados con procesos geológicos son la inestabilidad de los taludes y la sismicidad; con relación a los primeros, el tipo de suelo existente bajo un análisis geotécnico adecuado es estable y no genera deslizamientos de masas.

Escenario tendencial: La morfología del predio se verá modificada, por los trabajos de corte y nivelación para conformar las vialidades y las terrazas para desplante de residencias.

Agua

Escurrimientos superficiales: el terreno tiene pendiente hacia el mar, las lluvias y tormentas generalmente son de corta duración y los volúmenes de aguas pluviales que escurren hacia la calle son captados en coladeras de una red pluvial existente en el sector.

Agua subterránea o mantos freáticos: 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 Turistico Bahias de Huatulco cuenta con tres plantas de tratamiento para aguas residuales:

- Conejos
- Campode golf Tangolunda y
- Chahue

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 tejon y sus aguas marinas se encuentran frente al lote (del otro lado de la vialidad) donde se pretende desarrollar el proyecto; dicha playa es un sitio de visita constante por parte de turistas y lugareños.

Agua potable para uso domiciliario: cada lote del fracionamiento cuenta con toma domiciliaria; el servicio y operación es administrado por el CIP Huatulco 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 no se considera susceptible a este fenómeno natural.

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 ni es vulnerable a sus efectos.

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 inicar el proyecto veran 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:

- 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 Matriz de evaluación de impactos

V.1 Técnicas para evaluar los impactos ambientales

Los criterios y las metodologías de evaluación del impacto ambiental pueden definirse como aquellos que permiten valorar el impacto ambiental de un proyecto sobre el medio ambiente, existe 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 a emplear depende básicamente de las características del proyecto y de los objetivos que se requieran alcanzar, 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.

Para analizar los impactos ambientales se evaluara su importancia sobre los componentes ambientales representados en el Sistema Ambiental identificándolos en las distintas actividades del proyecto.

Fueron identificadas las interacciones entre componentes ambientales y actividades del proyecto; el análisis de cada interacción condujo a determinar los posibles impactos ambientales significativos, lo que permitirá proponer las medidas más adecuadas a implementar, de mitigación, de compensación o de restauración.

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 No existe vegetación forestal en el lote, por consecuencia inmediata la fauna es ahuyentada del lugar, a causa de la presencia humana	Flora; aplicación de la NOM-059-SEMARNAT-2010 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. Fauna; aplicación de la NOM-059-SEMARNAT-2010 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.	Ahuyentamiento natural de la fauna nativa causado por la presencia humana
Emisiones a la atmósfera Polvo: Dispersión por operación de maquinaria y tránsito de vehículos Humo: Dispersión por operación de maquinaria y tránsito de vehículos Ruido: Producido por presencia humana y operación de maquinaria y vehículos	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 del 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, 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.	Excavaciones para cepas o en cortes empleando maquinaria pesada como tractores, excavadora o retroexcavadora, su ejecución produce ruido, humo y dispersión de polvo Rellenos empleando maquinaria pesada, su ejecución produce ruido, humo y dispersión de polvo Operación de vehículos: sus motores producen ruido y emiten gases a la atmosfera 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: son generadoras de ruido
Agua	Superficial No existen corrientes, escurrimientos ni se afectan aguas marinas. Subterránea No se cuenta con aprovechamiento, ni existen aguas subterráneas aprovechables 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.	Los trabajadores y los procesos de obra requieren agua potable en todas las etapas del proyecto Las necesidades fisiológicas de los trabajadores generan aguas residuales en todas las etapas del proyecto La realización de cortes y terraplenes modifica los patrones de escurrimiento superficial

Suelo	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 los trabajos y el consumo de alimentos producen residuos de obra y de carácter urbano. Los residuos de obra y de tipo urbano son almacenados para su disposición La presencia de maquinaria y equipos menores provoca la posibilidad de derrames accidentales de combustibles o lubricantes que afecten el suelo durante su abasto o mantenimiento.
Factores estéticos	Paisaje	La ejecución de obras altera la imagen
Socioeconómico	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, con un tope máximo aproximado de 20 trabajadores temporales durante la etapa de construcción por un periodo aproximado de 18 meses, generando ingreso y activando la economía con el consumo local y regional, por la activación económica para proveedores de materiales e insumos diversos en todos los rubros de la construcción, de alimentos y de todos los servicios en general. Se tiene un impacto positivo en los ingresos municipales por todos los ingresos que pueda tener desde permisos hasta impuestos diversos.

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.
V.1.3.2.1. Metodologías de evaluación.
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 que contempla el proyecto

Preliminares
Preparación del sitio
Trabajos de topografía para identificar límites y colindancias, trazo y nivelación Estudios de mecánica de suelos con sondeos para determinar la composición del suelo, su capacidad de soporte, estabilidad sus posibles deformaciones y comportamiento mecánico.
Construcción
Movimiento de tierras
Cortes y terracerías Esta actividad se realiza empleando según sea el caso maquinaria sobre neumáticos (retroexcavadoras), complementada con el apoyo de camiones volteo para los acarreos; en el caso que nos ocupa, los cortes de material para compactación, se realizarán dentro del predio lo que evitara utilizar bancos de préstamo externos; los cortes serán realizados por la siguiente maquinaria: • Retroexcavadora Caterpillar 420 o similar • Camiones volteo para acarreos con capacidad de 6 m^3
Compactación Es el procedimiento de aplicar energía al suelo suelto para eliminar espacios vacíos, aumentando así su densidad y en consecuencia, su capacidad de soporte y estabilidad, su objetivo es el mejoramiento de las propiedades mecánicas del suelo, controlándola mediante la aplicación de la prueba Proctor estándar. Para la realización de estos trabajos, la maquinaria a utilizar será la siguiente: • Rodillos Vibratorios manuales CIPSA Modelo PR8H o similar • Bailarinas Compactadoras Wacker 60 kg BS604 Durante la ejecución de estos dos primeros procesos, el empleo de personal es mínimo y se reduce a la brigada de topografía, a los operadores de equipo y maquinaria así como al

personal que los abastece diariamente de combustible y lubricante, evitando almacenar estos materiales en obra.

Construcción de muros de contención

Los muros de contención son elementos constructivos que cumplen la función de cerramiento, soportando por lo general los esfuerzos horizontales producidos por el empuje de tierras; los muros de acuerdo a sus características y necesidades pueden detener masas de suelo u otros materiales, manteniendo pendientes que naturalmente no pueden conservarse, o confinando el material para nivelar terrazas horizontales donde se desplantaran estructuras diversas, pueden ser construidos con concreto reforzado, piedra braza junteada con mortero, tabicón, gaviones entre otras posibles soluciones, que deben ser valoradas por un técnico especializado en el análisis y diseño de estas estructuras

Estos trabajos son preliminares a la edificación y construcción de todas las estructuras del proyecto para formar y nivelar las terrazas de desplante, pudiendo en algún caso el muro formar parte de la estructura.

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.

Excavaciones

La excavación para estructuras es la remoción y extracción de materiales del suelo o terreno, efectuada de acuerdo con lo fijado en el proyecto o lo ordenado por la supervisión, para desplantar o alojar una estructura o instalaciones subterráneas como es el caso de las redes de drenaje sanitario pluvial y de agua potable que correrán bajo las vialidades así como las destinadas para alojar la cimentación de las casas y demás estructuras a construir.

Se utilizará principalmente una retroexcavadora para los volúmenes grandes 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

Cimentación

La cimentación puede definirse en general como el conjunto de elementos de cualquier edificación cuya misión es transmitir al terreno que la soporta, las acciones procedentes de la estructura, su diseño dependerá por tanto no solo se las características de la edificación, sino también de la naturaleza del terreno. La importancia del conocimiento de las características propios del suelo se pone de manifiesto desde el momento de la propia ejecución de la obra por su influencia sobre la seguridad de los trabajadores en la realización de excavaciones y movimientos de tierras así como en la de los elementos auxiliares de la construcción: cimbras, encofrados, pozos y zanjas de cimentación líneas enterradas, etc.

Una cimentación inadecuada para el tipo de terreno, mal diseñada o calculada se traduce en la posibilidad de que tanto el propio edificio como las fincas colindantes sufran asientos diferenciales con el consiguiente deterioro de los mismos pudiendo llegar incluso al colapso. Dentro del proyecto se tienen contemplados distintos sistemas de cimentación, que van desde zapatas aisladas de concreto reforzado, zapatas corridas de concreto reforzado y losas de cimentación; 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, las casas en las que habitamos, una de las características básicas de la edificación es que es una obra que se construye de modo artificial en un determinado espacio, siendo estas 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. 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
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, 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.
Obras exteriores
Consisten en las obras o conjunto de trabajos que complementan o dan servicio a la edificación principal para complementar y mejorar su funcionamiento, ya sea con fines de protección y/o decoración que pueden ser instalación de servicios, caminos, andadores, banquetas, bardas, vialidades, estacionamientos, jardineras, jardinería, cisternas, albercas, fuentes, terrazas, miradores, etc., 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. Su ejecución 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.
Instalaciones de servicios
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; 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. Telefonía y televisión: es el cableado a través de ductos para estos servicios	
Operación	Operación de alberca disposición de residuos sólidos urbanos, disposición de aguas residuales
Mantenimiento	Pintura, impermeabilización, podas en jardines,

La información anterior se integró 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

Trabajos de topografía

Esta actividad causará impactos sobre los componentes aire, flora, fauna y aspectos sociales

Aire: este componente se verá afectado ya que se prevé la presencia de trabajadores con ruidos ajenos a la tranquilidad que puede sentirse sin la presencia humana alterando el confort sonoro del sitio.

Flora: este componente se ve afectado, ya que para la verificación de trazo y niveles, será necesario realizar brechas, eliminando parcialmente la vegetación.

Fauna: la población faunística entrara en alerta con la presencia humana huyendo del sitio

Aspectos sociales: se generan de empleos temporales.

Estudios de mecánica de suelos
Esta actividad causará impactos sobre los componentes aire, flora, fauna, agua, suelo y aspectos sociales.

Aire: este componente se verá afectado ya que se prevé la presencia de trabajadores y herramientas de golpeo que causan una modificación al confort sonoro del sitio.

Flora: se tiene afectaciones parciales con remoción de vegetación en pequeñas superficies donde se vayan a realizar las perforaciones de suelo que requieren los estudios

Fauna: la población faunística entrara en alerta con la presencia humana huyendo del sitio

Agua: la presencia humana genera aguas residuales o defecación al aire libre

Suelo: se modifica la característica del suelo a causa del material extraído y depositado suelto en el en el perímetro de los sondeos

Aspectos sociales: se generan ingresos para el prestador de servicios en esta especialidad

Etapa de Construcción

Movimiento de tierras
Cortes y terracerías
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 empleará maquinaria pesada y camiones volteo que producen ruido intenso 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 eliminada y eventualmente podrá crecer maleza oportunista, con vegetación rastrera que cubre el suelo impidiendo el desarrollo del ecosistema original.

Fauna: el sitio al quedar expuesto al sol y con transito constante de vehículos equipo, maquinaria y personas, se torna inhóspito para todo tipo de fauna y eventualmente riesgoso por su fácil exposición a depredadores domésticos como gatos y perros.

Agua: Para este componente también todos sus indicadores se ven impactados, ya que se modifican los sentidos del escurrimiento natural; la precipitación pluvial que se pueda acumular mientras no concluyan las obras será de distinta calidad y temperatura al estar expuesta al aire y al sol por no existir cobertura vegetal, impidiendo el desarrollo de la flora original y la infiltración también será más baja, ya que el sol la evaporará en menor tiempo, la presencia de trabajadores genera aguas residuales.

Suelo: se nivela por proceso mecánicos el terreno para desplantar en suelo sano y nivelado que garantice la estabilidad e integridad de la vialidad y de las futuras estructuras; el retiro de este suelo

modifica de manera definitiva la morfología y las características físicas químicas del suelo por contaminación de residuos sólidos, combustibles, aceites o grasas.

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.

Compactación:

Esta actividad tiene impactos sobre los componentes aire, flora, agua, suelo, paisaje y aspectos sociales.

Aire: para este componente se verán afectados tanto la calidad del aire como el confort sonoro ya que se empleará maquinaria pesada, pipas y camiones volteo que producen ruido intenso en su operación; afectando la calidad del aire ya que el mismo proceso provoca dispersión de polvos.

Flora: el grado de compactación y el tránsito de maquinaria y personas impiden el desarrollo del ecosistema original.

Fauna: el sitio al quedar expuesto al sol, se torna inhóspito para todo tipo de fauna y eventualmente riesgoso por su fácil exposición a depredadores domésticos como gatos y perros, e incluso daño o atropellamiento por vehículos y maquinaria.

Suelo: se recubre el suelo original con materiales compactables, modificando su textura y grado de compactación original, existe la posibilidad de contaminación con aceites, grasas o combustibles provenientes de los motores de maquinaria y vehículos; la morfología del terreno se ve modificada, ya que el terreno en general quedara plano o con desniveles que permitan el tránsito en un gran porcentaje de su superficie

Agua: los escurrimientos superficiales modificarán su sentido y tendrán una dirección definida para conducirlos a la red pluvial interna, disminuyendo significativamente en el sitio los niveles de absorción del suelo debido a la compactación realizada.

Paisaje: el paisaje natural ha sido modificado y en tanto no se concluya la obra y el paisaje arquitectónico no se integre al entorno con propuestas arquitectónicas agradables y acordes al sitio, se mantendrá con un aspecto negativo.

Socioeconómico: existe oferta de empleo y ocupación de maquinaria para todos los procesos de esta actividad.

Construcción de muros de contención

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 ya que para la ejecución de estos trabajos se emplearán vehículos de carga para los suministros, equipo menor, herramienta menor y un incremento significativo de obreros, que producen en conjunto 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.

Flora: al compactarse con tierra, recubrirse con piedra o concreto, según sea el caso la zona proyectada en los muros de contención, se elimina de forma definitiva la posibilidad de regeneración o recuperación de cualquier tipo de vegetación.

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, el transito pese a ser una vialidad interna, causara riesgo a la fauna que pueda acercarse al sitio, ya que la maquinaria se habrá retirado y la presencia humana genera residuos orgánicos, que mal dispuestos estimularan a la fauna menor a acercarse en su busca.

Suelo: se cubre de manera definitiva las superficies destinada a la construcción de obras definitivas circulación vehicular, utilizando concreto que al fraguar se convierte en un material impermeable que evita la dispersión o modificación del suelo.

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

Agua: con la construcción de muros y terrazas, el escurrimiento pluvial tomara otras direcciones aunque finalmente su destino será la red pluvial de drenaje, eliminándose en un alto porcentaje la infiltración al subsuelo.

En esta etapa se tiene presencia humana significativa al emplearse trabajadores de la construcción; se instalará un módulo sanitario de obra conectado a la red sanitaria, descargando aguas negras al colector, modificando con esto la calidad y características físico químicas del agua potable obtenida de la red de abasto.

Paisaje: el paisaje natural continúa 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.

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 aisladas, corridas o losas de cimentación que forman la infraestructura de las diversas edificaciones.

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: las zanjas o cepas son trampas para la fauna que eventualmente pueda acceder al sitio y que al caer dentro se vean impedidas para escapar.

Agua: la excavación tiene por resultado material suelto depositado a los costados, mismo que puede ser arrastrado hacia la vialidad por una precipitación pluvial imprevista o trabajos mal planeados en sus tiempos de ejecución.

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.

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.

Cimentación

Esta actividad causará impactos sobre los componentes aire, 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, camiones revolvedora, camión bomba par concreto, herramienta menor y un incremento significativo 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

Agua: con la construcción de las distintas cimentaciones, el escurrimiento pluvial tomara otras direcciones aunque finalmente su orientación será en el sentido de la pendiente del terreno, eliminándose en un alto porcentaje la infiltración al subsuelo.

En esta etapa se tiene presencia humana significativa al incrementarse el número de trabajadores de la construcción a un promedio aproximado de 200 personas; 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 cubren de manera definitiva las superficies destinada a la construcción de obras habitables definitivas, utilizando concreto que al fraguar se convierte en un material impermeable que evita la dispersión o modificación del suelo.

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 numerosa oferta de empleo en obra, compra de insumos y servicios para todos los procesos de esta actividad.

Edificación, acabados y obras exteriores

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, camiones revolvedora, camión bomba para concreto, herramienta menor y un incremento significativo 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, las bardas de colindancia fragmentaran el ecosistema, impidiendo el paso a la fauna que pueda encontrarse en sitios aledaños.

Agua: con la construcción de las casas, se construirán las captaciones pluviales internas, en cada propiedad, reduciéndose aún más los escurrimientos superficiales.

En esta etapa se tiene presencia humana significativa al emplearse trabajadores de la construcción en un promedio aproximado de 200 personas, 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 cubre de manera definitiva las superficies destinadas a la construcción de obras definitivas, 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 continúa con un aspecto negativo (obra en construcción).

Aspectos sociales: existe numerosa oferta de empleo en obra, compra de insumos y servicios para todos los proceso 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 empaque 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 200 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 de cada propiedad, con actividades

tendientes al embellecimiento y operatividad del mismo, como son albercas, andadores, banquetas, jardines.

Aire: para la ejecución de estos trabajos, ya sea en exteriores como interiores, se empleara herramienta y equipo ligero, que en su utilización produce ruidos y genera polvo

Flora: se integra vegetación forestal y de ornato a los espacios considerados como jardines y áreas verdes, recuperando del vivero instalado al inicio de la obra 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 apreciaran un nuevo nicho donde resguardarse o desarrollarse

Agua: la vegetación sembrada y la creación de áreas destinadas a jardines permitirán la captación y retención de la precipitación pluvial, ayudando a su mantenimiento e infiltración al subsuelo.

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 proceso de esta actividad.

Instalaciones de servicios

Esta actividad consistente en la canalización de tuberías para los servicios de agua, drenaje, energía eléctrica, alumbrado, telefonía, etc., causará impactos sobre los componentes aire, fauna, agua, suelo, paisaje y aspectos sociales

Aire: la ejecución de estos trabajos produce ruidos y genera polvo, al ranurar, taladrar o utilizar equipos especiales.

Fauna: en espacios abiertos, puede existir el acercamiento de fauna menor o especies rastreras

Agua: las instalaciones que conduzcan agua, deben probarse al menos a la presión de servicio para verificar que no existan fugas que provoquen desperdicios o contaminación según sea el caso

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 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

.

Aspectos sociales: existe oferta de empleo para mano de obra especializada, compra de insumos y servicios para todos los proceso 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 realiza mantenimiento, riego y poda de las áreas verde del proyecto

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 residuo 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.

El agua potable para consumo humano, se transforma en un 80% en aguas residuales

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.

Socioeconómico: existe oferta de empleo permanente para la operación y mantenimiento de cada casa, 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.

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, riego y poda de las áreas verde del proyecto

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 repara 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

Preparación del sitio		
Actividad	**Componente ambiental**	**Impacto previsto**
Trabajos de topografía **Estudios de mecánica de suelos**	Aire	Se dispersan partículas de polvo producidas por el efecto del viento al reducirse la cubierta forestal
	Ruido	El ruido producto de la presencia humana ahuyenta a la fauna de las cercanías
	Flora	Se cancela la posibilidad de regeneración de la vegetación al retirarse la capa superficial de suelo que puede mantener material orgánico,
	Fauna	Se provoca estrés tanto a la avifauna como a la fauna terrestre, aunado a un posible daño o maltrato a dichas especies causado
	Agua	Se reduce la infiltración de agua al subsuelo y las características físico químicas del líquido también cambian, derivado de la remoción de la cubierta forestal y de la capa superficial. La precipitación pluvial puede ocasionar arrastre de lodos y solidos hacia las partes bajas del predio llegando incluso a la vialidad. Existe consumo humano de agua potable Se generan aguas residuales de tipo urbano
	Suelo	El suelo perderá la capa superficial de materia orgánica, ya que será retirada para desplantar los cimientos en terreno estable e inerte, quedando expuesta la capa inorgánica expuesta a la erosión eólica y pluvial.

		Los equipos mecánicos y maquinaria, 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.
	Paisaje	El paisaje natural original será alterado en esta etapa
	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 construcción causan en los distintos componentes ambientales

Movimiento de tierras		
Actividad	**Componente ambiental**	**Impacto previsto**
Cortes **Compactación de terracerías** **Construcción de muros de contención** **Excavaciones**	Aire	El corte de material para nivelar los distintos espacios del proyecto será realizado empleando tractor y retroexcavadora por lo que se generan humos producto de la combustión de los motores y polvo durante su ejecución. El motor de los de rodillos vibratorios utilizados para la compactación del material suelto, flojo o en terraplenes y terrazas produce humos. El rodamiento del equipo sobre el suelo desnudo así como por la carga y acarreo de material suelto dispersa polvos al aire.
	Ruido	El empleo de maquinaria pesada, semi pesada, camiones volteo o de proveedores de material para los trabajos iniciales y vehículos en general, ocasionan ruidos que alteran significativamente el confort ambiental tanto en la zona del proyecto como en los predios colindantes.
	Flora	Al momento de la ejecución de estos trabajos no existe vegetación nativa
	Fauna	La fauna terrestre puede acercarse eventualmente y sufrir daño o atropellamiento
	Suelo	El suelo en general inicia un proceso de compactación causada por el proceso constructivo o por el tránsito de vehículos y 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, terraplenes y terrazas que requiere el proyecto. El suelo del terreno es recubierto con una capa impermeable (pavimento)
	Agua	La compactación del suelo disminuye considerablemente la infiltración de agua al subsuelo Los trabajos del movimiento de tierra requieren agua en volúmenes importantes tanto para riegos matapolvo, como para humedecer adecuadamente el material suelto a fin de lograr el grado de compactación esperado en los terraplenes y terrazas que se construyan. Se utiliza agua potable para la elaboración de los concretos o mezclas en la construcción de los muros de contención. 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.
Edificación	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.
	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
Acabados interiores y exteriores	Aire y Ruido	La realización de estas actividades genera ruidos molestos al ambiente con el uso de todo tipo de herramientas de motor eléctrico con daños al sistema auditivo de los trabajadores. Algunos trabajos son generadores de polvos de yeso, cemento, arena, que pueden dispersarse en el ambiente cercano con daños a los trabajadores que no cuenten con protección nasal
	Fauna	Los materiales empleados en esta etapa llegan al sitio en embalajes de madera, cartón o plástico, que mal dispuestos o por negligencia puede ocasionar daños a las especies faunísticas que eventualmente pudieran acercarse
	Agua	La realización de estas actividades consume agua potable Se requiere agua potable para el consumo de los trabajadores encargados de los trabajos de albañilería en la construcción de los muros de contención y se generan aguas residuales de tipo urbano, libres de contaminantes.
	Suelo	Los materiales empleados en esta etapa llegan al sitio en embalajes de madera, cartón o plástico, generando un volumen importante de residuos, algunos de ellos reciclables, que mal dispuestos o por negligencia pueden ocasionar daños a las especies faunísticas que eventualmente pudieran acercarse
	Paisaje	El paisaje mantiene un aspecto negativo donde se observa la obra en construcción y un importante número de trabajadores
	Aspectos sociales	En esta etapa la economía se verá beneficiada con la creación de empleos temporales de obreros especialistas calificados, con lo que la economía se verá beneficiada reflejándose en el consumo interno de productos y servicios en la localidad Los distintos proveedores de materiales industrializados para la construcción establecidos en la localidad se verán beneficiados con el suministro de materiales a la obra en proceso
Instalaciones internas de servicios	Aire y Ruido	La realización de estas actividades genera ruidos molestos al ambiente con el uso de todo tipo de herramientas de motor eléctrico con daños al sistema auditivo de los trabajadores Algunos trabajos son generadores de polvos de yeso, cemento, arena, que pueden dispersarse en el ambiente cercano con daños a los trabajadores que no cuenten con protección nasal
	Fauna	Los materiales empleados en esta etapa llegan al sitio en embalajes de madera, cartón o plástico, que mal dispuestos o por negligencia puede ocasionar daños a las especies faunísticas que eventualmente pudieran acercarse
	Agua	La realización de estas actividades consume agua potable Se requiere agua potable para el consumo de los trabajadores y se generan aguas residuales de tipo urbano, libres de contaminantes.

	Suelo	Los materiales empleados en esta etapa llegan al sitio en embalajes de madera, cartón o plástico, generando un volumen importante de residuos, algunos de ellos reciclables, que mal dispuestos o por negligencia pueden ocasionar daños a las especies faunísticas que eventualmente pudieran acercarse
	Paisaje	El paisaje empieza a modificarse con la aparición de estructuras.
	Aspectos sociales	Se crean empleos temporales, dando inicio a la creación de empleos permanentes en actividades entre las cuales destaca la jardinería y la limpieza general. Se genera actividad económica en otros rubros de proveedores establecidos en la localidad que se verán beneficiados con el suministro sus productos.

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** **Pago de impuestos y de aprovechamientos**	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 humana y sus actividades ahuyentan a la fauna
	Flora	Se tendrá la presencia de personal permanente dedicado al mantenimiento y cuidado de la vegetación de ornato para mantener las distintas especies en buen estado
	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 la limpieza de las áreas comunes, de los servicios de lavado y cocina y de los servicios públicos, además del agua empleado para el riego de la jardinería de ornato. Se generan aguas residuales
	Suelo	Las características de los residuos sólidos será diferente 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 disfrutara del paisaje transformado y el usuario final podrá disfrutar de las vistas hacia el mar 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 afectaran el confort sonoro. Los vehículos que lleguen al sitio o al estacionamiento, serán generadores de humos por la combustión de sus motores,

		situación que tendrá bajo impacto por su corta duración y la dispersión de estos por el viento.
	Flora	El personal dedicado al mantenimiento y cuidado de la vegetación de ornato trabajara en la poda, fertilización y cuidado de la jardinería sembrada.
	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 la red sanitaria, alterando los procesos de las aguas residuales. 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
	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 y de la jardinería 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

CASA PILCH

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
Prepa5racion del sitio	Trabajos de topografía		X			X	X									X	
	Estudios de mecánica de suelos		X	X				X		X				X			X
Construcción	Cortes	X	X						X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Compactación de terracerías	X	X		X		X		X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Construcción de muros de contención		X							X		X	X	X	X	X	
	Excavaciones	X	X						X	X			X	X	X	X	X
	Cimentación		X	X												X	
	Edificación		X												X	X	
	Acabados interiores y exteriores	X	X												X	X	
	Instalaciones internas y de servicios	X	X													X	
	Obras exteriores	X	X													X	
	Operación										X			X		X	
	Mantenimiento	X	X													X	X

CASA PILCH

Matriz de interacciones de las actividades del proyecto y los efectos causados al ecosistema. Estimación cualitativa.

Actividades del proyecto / Factores Ambientales y Socioeconómicos		Aire		Flora			Fauna			Agua			Suelo		Paisaje	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		
Preparación del sitio	Trabajos de topografía		a			a			a							b				
	Estudios de mecánica de suelos		a	a			a			a				a		b				
Construcción	Cortes y terracerías	A	A	A						A	A	A	A	A	A	b				
	Compactación	A	A							a			A	a	a	b				
	Construcción de muros de contención		A							a		a	a	a	a	b				
	Cimentación		a	a												b				
	Edificación		a												a	b	b			
	Acabados	a	a											a	a	b				
	Instalaciones internas y servicios	a	a													b				
	Obras exteriores	a	a											a	a	b				
Operación	Consumo de agua potable																b			
	Disposición de aguas residuales										a			a			b			
	Disposición de residuos sólidos urbanos													a			b			
Mantenimiento		a	a												b	b				
Adversos de bajo impacto (a)		2	8	2		1	1		1	3	1	1	1	7	5				**33**	**48**
Adversos de alto impacto (A)		4	3	1						1	1	1	2	1	1				**15**	
Benéficos de bajo impacto (a)																9	4			**13**
Benéficos de alto impacto (B)																				

Al evaluar las actividades del proyecto sobre el impacto al ambiente se identificaron 61 interacciones dentro de la matriz, de las cuales 48 se consideran adversas (78.68%) y 13 benéficas (21.32 %), estos últimos principalmente en lo correspondiente a la generación de empleo y adquisición de servicios

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	-	1	2	4	2	2	1	4	1	4	21
	Estudios de mecánica de suelos	-	1	2	4	2	4	1	4	1	4	23
Construcción	Cortes y terracerías	-	3	2	4	4	4	3	4	6	4	34
	Compactación	-	2	2	4	4	4	3	4	6	4	33
	Construcción de muros de contención	-	2	2	2	4	4	3	4	4	4	29
	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 interiores y exteriores	-	1	2	2	4	2	3	4	4	4	26
	Instalaciones internas y servicios	-	1	2	2	4	4	3	4	4	4	28
	Obras exteriores	-	2	2	2	4	2	3	4	4	4	27
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 cortes y terracerías 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 I

Datos generales del proyecto, del promovente y del responsable del estudio de impacto ambiental
I.1. PROYECTO

I.1.1 Nombre del Proyecto: **CASA PILCH**

Sector: Turismo

I.1.2 Ubicación del Proyecto
Paradise Cove Residencial (Lote 12 fraccionamiento Paradise Cove Residencial en el 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
Copia certificada de la identificación del apoderado legal

I.2 PROMOVENTE
I.2.1 Nombre o razón social:
DESTINO TRANQUILO SA DE CV

I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes (RFC) del promovente:
DTR230804DA7

I.2.3 Nombre del Representante legal
BLANCA AZUCENA OGARRIO MENDOZA

1.2.4 Cargo del representante legal
Representante legal

I.2.5 Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones:

Calle Manuel Ruiz numero 128 interior 10 Col Reforma, Oaxaca de Juárez Oaxaca

I.3 Datos generales del responsable del estudio de impacto ambiental
I.3.1 Nombre o razón social**:**
Ing. Francisco Alberto García Castillo
Ing. Carlos Alberto Garcia Mendoza

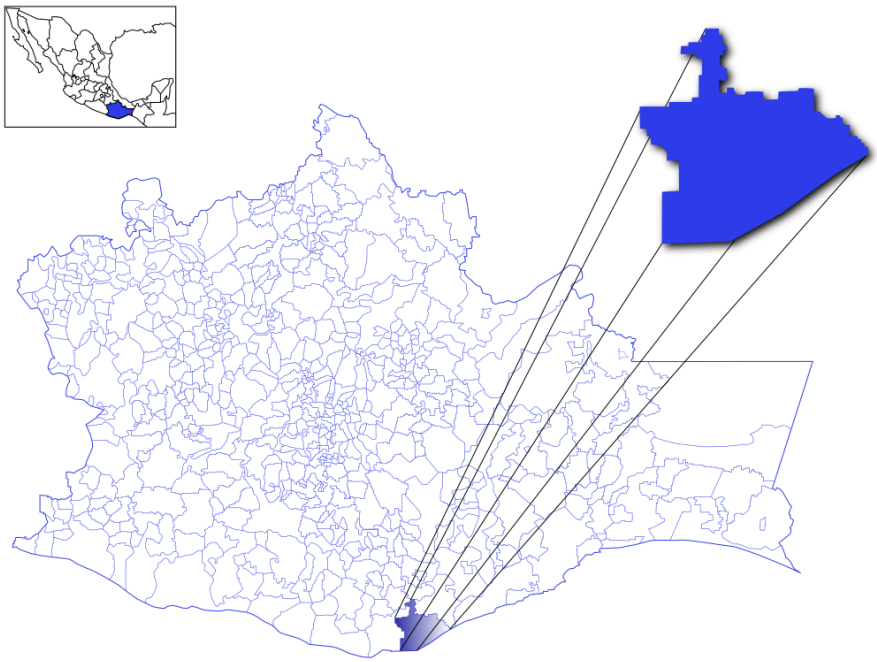
I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes (RFC)
GCF590627 TX9

I.3.3 Nombre del responsable técnico de la elaboración del estudio de impacto ambiental
Ing. Francisco Alberto García Castillo
Ing. Carlos Alberto Garcia Mendoza

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

I.3.5 Dirección del responsable técnico
Lote 16 manzana 16 Sector N Bahías de Huatulco, Oax CP 70988

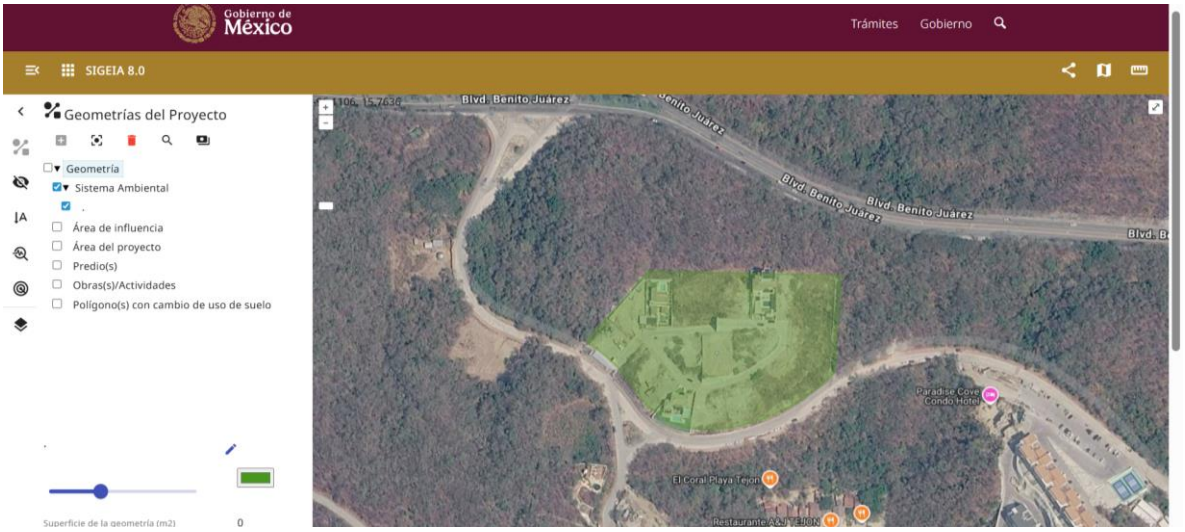
El proyecto se localiza en el Municipio de Santa María Huatulco en la Agencia municipal de Santa Cruz Huatulco, en el Estado de Oaxaca, específicamente en el lote 12 del fraccionamiento Paradise Cove Residencial en el Sector Mirador Chahue



Mapa del Estado de Oaxaca y realzado en azul el polígono identifica el Municipio de Santa María Huatulco; a continuación se presenta una imagen satelital para identificar la ubicación precisa del sitio donde se pretende realizar el proyecto.



En esta imagen, se observa la Agencia municipal de Santa Cruz Huatulco, dentro del rectángulo rojo el Sector Mirador Chahue y dentro del círculo amarillo el sitio del proyecto; enseguida se muestra el lote 12 ubicándolo dentro del Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental.

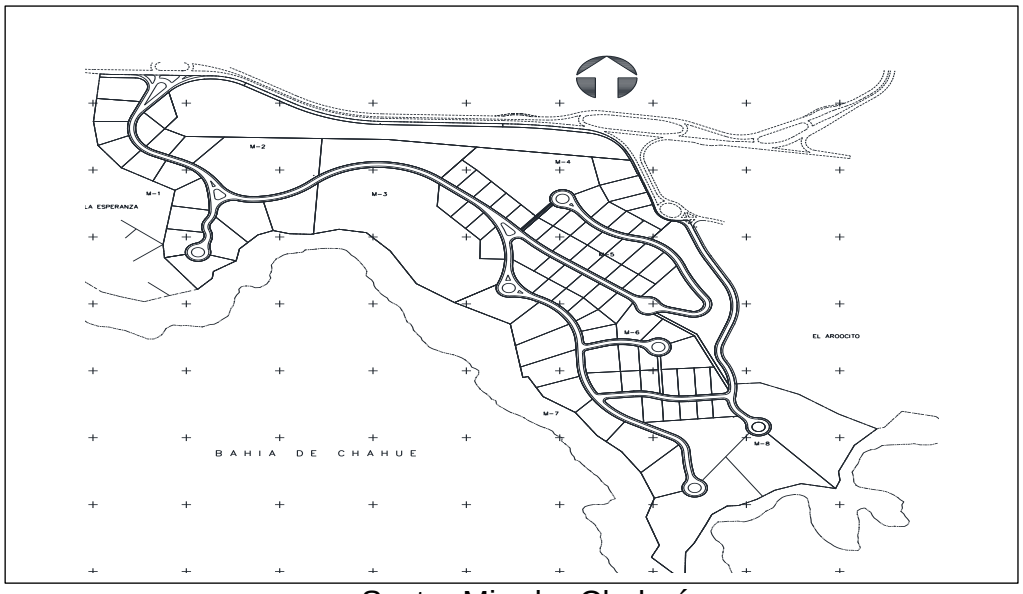


El polígono verde identifica el lote del fraccionamiento Paradise Cove Residencial del Sector Mirador Chahue

El Sector Mirador Chahue está constituido por lotes destinados a usos Residenciales turísticos y Turístico Hotelero, donde se vienen desarrollando

edificaciones de alto nivel económico debido la superficie de sus lotes y a las vistas que estos ofrecen hacia el mar.

En la siguiente imagen se muestra el Sector Mirador Chahue y sus vialidades.



Sector Mirador Chahué

El predio donde se pretende desarrollar el proyecto tiene una superficie de 938 metros cuadrados, forma parte del fraccionamiento Paradise Cove Residencial y no cuenta con vegetación forestal ya que esta fue removida al amparo de la autorización SEMARNAT-AR-1926-2022

MEDIO AMBIENTE
SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

2022 Ricardo Flores Magón Año de

OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE OAXACA
OFICIO N° SEMARNAT-AR-1926-2022

Bitácora:20/DS-0167/08/22
Oaxaca,Oaxaca, 13 de diciembre de 2022
Asunto: Autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales

CASAS DE ENSUEÑO HUATULCO S.A. DE C.V.
PROMOVENTE
Visto para resolver el expediente instaurado a nombre de CASAS DE ENSUEÑO HUATULCO S.A. DE C.V. en su carácter de PROMOVENTE con motivo de la solicitud de autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales, por una superficie de 2.0878 hectáreas, para el desarrollo del proyecto denominado ***CAMBIO DE USO DE SUELO EN TERRENOS FORESTALES PARA EL DESARROLLO DEL PROYECTO "PARADISE COVE RESIDENCIAL"***, con ubicación en el o los municipio(s) de Santa Maria Huatulco en el estado de Oaxaca, y

Carátula de la autorización de la SEMARNAT

CAPITULO II

INDICE DEL CAPITULO 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 Ubicación georreferenciada del proyecto

II.1.4 Inversión requerida
II.1.5 Dimensiones del proyecto
II.1.6 Uso actual del suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias
II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

II.2 Características particulares del proyecto

II.2.1 Programa general de trabajo
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 Etapa de construcción (movimiento de tierras)
- 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.2.2.3 Obras exteriores
II.2.2.4 Jardinería

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.2.6 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

DESCRIPCION DEL PROYECTO

II.1 Información general del proyecto

La actividad económica de un país, teniendo en cuenta diferentes factores como el valor añadido de los bienes o servicios producidos, se divide en los sectores primario, secundario, terciario y cuaternario, en algunos trabajos sobre el tema se menciona un sector quinario, pero su definición varía entre considerarlo como servicios de los sectores más concentrados de la economía y la administración (gerenciamiento de alto nivel, por ejemplo) y, por otra parte, vincularlo a la economía doméstica y la reproducción de la fuerza de trabajo.

Los sectores de la producción también llamados *sectores de ocupación* pueden subdividirse en sectores parciales por actividad:

- Sector primario: el que obtiene productos directamente de la naturaleza, materias primas, creaciones, etc.
  - sector ganadero
  - sector pesquero (del río y mar)
  - sector agrícola
  - sector minero (de las minas y complementos rocosos)
  - sector forestal

- Sector secundario: el que transforma materias primas en productos terminados o semielaborados.
  - sector industrial
  - sector energético
  - sector minero (se considera también parte del sector secundario porque a partir de la minería se pueden crear distintos productos).
  - sector de la construcción.

- Sector terciario: es considerado como *sector de servicios* ya que no produce bienes, sino servicios.
  - sector transportes
  - sector comunicaciones
  - sector comercial
  - sector turístico
  - sector sanitario
  - sector educativo
  - sector de las artes
  - sector financiero
  - sector de la administración

- Sector cuaternario: produce servicios relacionados con la información y el conocimiento tales como investigación, desarrollo, e innovación.

El proyecto **CASA PILCH** se integrará al sector secundario (de la construcción), ya que se pretende realizar una construcción residencial unifamiliar en un terreno privado, que cuenta con todos los servicios públicos urbanos

II.1.1 Naturaleza del proyecto

El Fondo Nacional de Fomento al Turismo (FONATUR) 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 es 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.

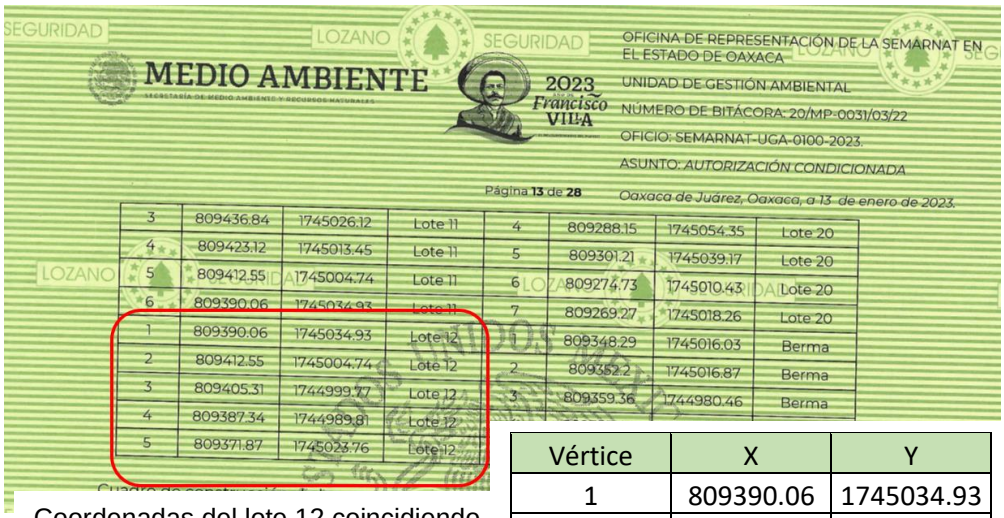
Actualmente el FONATUR participa en los principales desarrollos turísticos del país, como son Cancún, Quintana Roo; Huatulco, Oaxaca; Ixtapa, Guerrero; Loreto, San José del Cabo, Baja California Sur; Playa Espíritu, Sinaloa y Nayarit.

El Centro Integralmente Planeado de Bahías de Huatulco desde su creación en la década de los 80's, conforma el principal sitio de oferta turística en la costa del estado de Oaxaca, su desarrollo ha permitido contar con una oferta turística de excelencia para la entidad y el país, su desarrollo se maneja en distintas vertientes complementarias entre ellas, como son: la infraestructura urbana y de servicios, la oferta hotelera, la oferta de diversión y esparcimiento, la zonificación para educación, industria ligera, para vivienda urbana media, alta y residencial entre otros, es en los usos de suelo urbano y dentro del marco de desarrollo del sector turismo de Bahías de Huatulco, que se encuentra el proyecto **CASA PILCH**, dentro de los lineamientos del plan de desarrollo urbano de Bahías de Huatulco en cuanto a superficies mínimas, densidades, coeficientes e imagen urbana establecidos, en las Leyes Federales, Reglamentos Municipales, Estatales, de Desarrollo Urbano, de Construcciones y de Fraccionamientos, 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.

Gobierno de México | Medio Ambiente



Ubicación del lote 12 en el Fraccionamiento Paradise Cove



Coordenadas del lote 12 coincidiendo las autorizadas por SEMARNAT y las revisadas para el lote en esta MIA

Vértice	X	Y
1	809390.06	1745034.93
2	809412.55	1745004.74
3	809405.31	1744999.77
4	809387.34	1744989.81
5	809371.87	1745023.76



II.1.2. Selección del sitio

Antecedentes: En los años ochenta el gobierno mexicano, busco impulsar actividades económicas que permitieran captar ingresos y generar empleos, que a la par propiciaran el desarrollo de regiones del país que hasta entonces se encontraban con graves rezagos y marginalidad, estudios prospectivos identificaron regiones con 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, por 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, de las 21,163.41 hectáreas destinadas al Proyecto Huatulco, se dispusieron el 72.60% a la preservación ecológica, 2.40% a las actividades agropecuarias, al aeropuerto corresponde 4.30% de esa superficie, los usos turísticos ocupan el 5.4% y el 15.30% restante se dedica a usos urbanos.

A la fecha Huatulco ha conquistado un fuerte posicionamiento en el turismo nacional e internacional, en el segmento de mercado que busca el contacto con la naturaleza y llega a este desarrollo turístico por carretera, por avión y también por vía marítima, siendo el turismo carretero el que más visitantes aporta.

Para la selección del sitio 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

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 Plan de Desarrollo Urbano
- En seguimiento al párrafo anterior, el predio cuentan con todos los servicios de infraestructura básica totalmente nueva en excelente estado de mantenimiento y listos para su utilización, las aguas residuales son canalizadas a una de las tres plantas de tratamiento de la localidad, específicamente a la planta Chahue.
- Se cuenta con proyectos arquitectónicos acordes a la imagen prevista para esa zona turística

Socioeconómicos

- El proyecto genera en todas sus etapas empleos temporales y permanentes
- Existirá derrama económica en el Municipio de Santa María Huatulco, Oax.

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

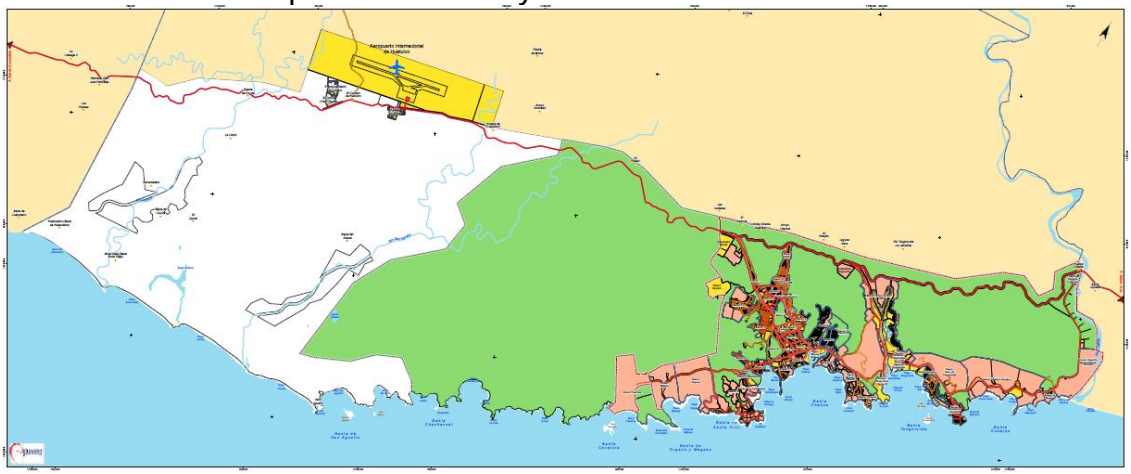
La zona de estudio se encuentra ubicada en el Estado de Oaxaca, a 261 kilómetros de distancia de la capital, en el Municipio de Santa María Huatulco y en la zona turística de las Bahías de Huatulco, particularmente en el sector conocido como Sector Mirador Chahue, en el fraccionamiento denominado Paradise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


Municipio de Santa María Huatulco
República Mexicana
Cañada
Papaloapan
Mixteca
Sierra norte
Valles centrales
Istmo
Sierra sur
Costa
Estado de
Oaxaca

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

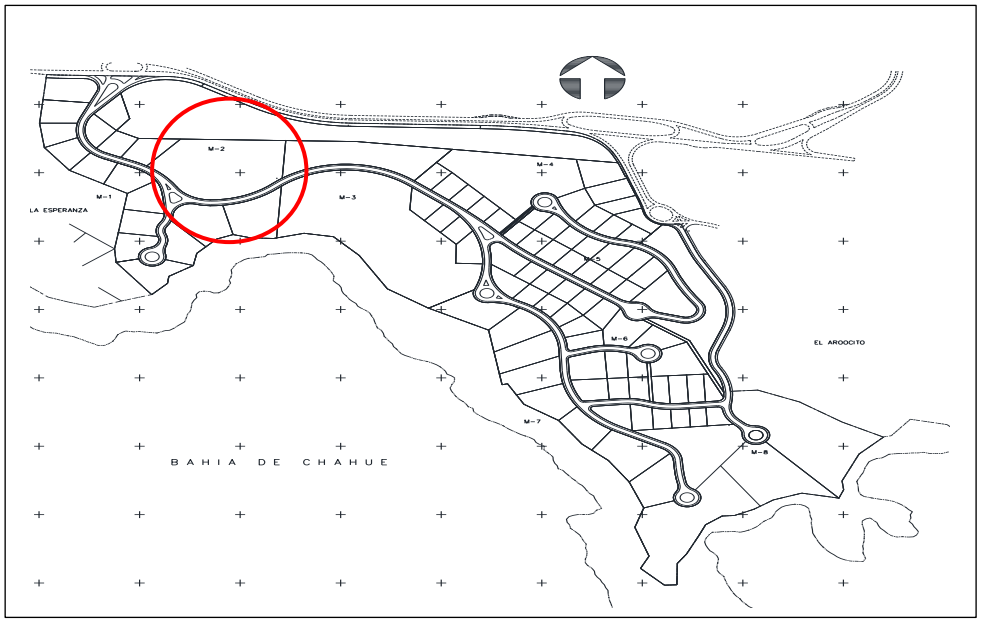
Al norte con una línea quebrada paralela a la carretera federal 200 y colindando con terrenos propiedad del municipio de Santa María Huatulco

Al oeste con el municipio de Pochutla y Al sur con el litoral del Océano Pacífico



Desarrollo turístico de Bahías de Huatulco, Oax.

La siguiente imagen muestra el sector Mirador Chahue así como su lotificación y donde en el círculo rojo se localiza el sitio del proyecto.



II.1.3.1 Ubicación georreferenciada del proyecto

Enseguida se presentan las coordenadas que ubican el lote 12 en manifiesto y el proyecto en general:

Coordenadas del lote 12		
Vértice	**X**	**Y**
1	809390.06	1745034.93
2	809412.55	1745004.74
3	809405.31	1744999.77
4	809387.34	1744989.81
5	809371.87	1745023.76

UTM WGS84 ZONA 14 Banda P

II.1.3.1.2 Dentro del lote se desplanta la construcción de la residencia y estructuras diversas que cubren el suelo del lote, a continuación se presentan las coordenadas

CASA		
VÉRTICE	X	Y
1	809391.01	1745028.48
2	809392.73	1745024.69
3	809394.44	1745025.47
4	809397.81	1745018.08
5	809392.77	1745015.80
6	809391.31	1745019.00
7	809380.40	1745014.05
8	809377.39	1745012.69
9	809373.77	1745020.67
10	809379.62	1745023.32
11	809379.27	1745024.10
12	809388.58	1745028.32
13	809388.93	1745027.54

Coordenadas UTM WGS 84 Zona 14 Banda P

ALBERCA		
VÉRTICE	X	Y
1	809391.31	1745019
2	809392.84	1745015.63
3	809382.76	1745011.06
4	809381.23	1745014.43

Coordenadas UTM WGS 84 Zona 14 Banda P

II.1.4 Inversión requerida

La inversión requerida para la terminación del proyecto, se estima en 12 millones de pesos

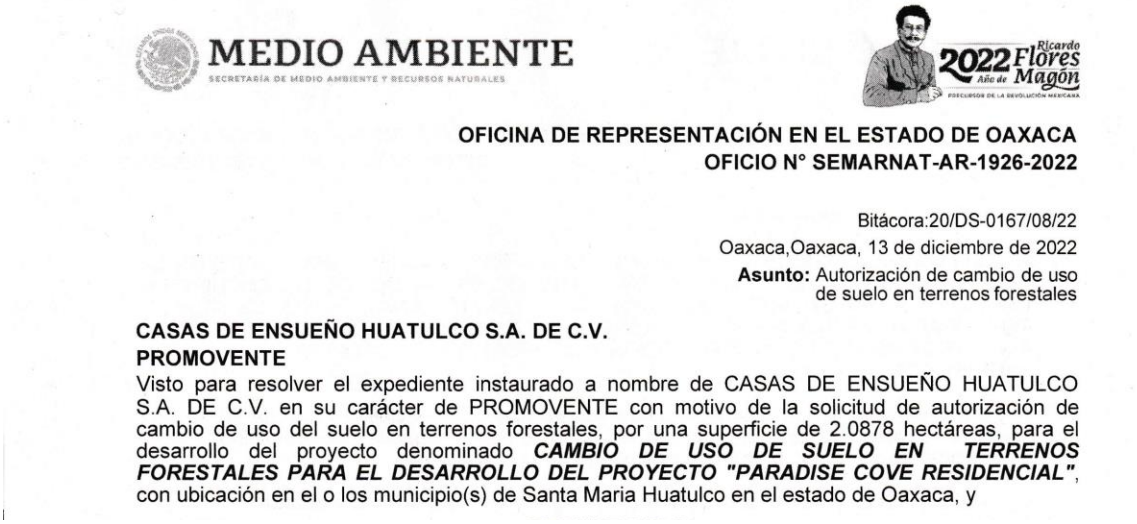
II.1.5 Dimensiones del proyecto

El proyecto se llevará a cabo en el lote 12 del fraccionamiento Paradise Cove Residencial del Sector Mirador Chahue; a continuación se presenta un cuadro con la superficie de suelo que ocupan la obra (COS)

Lote	Superficie del terreno	Superficie de suelo ocupada con construcciones	Superficie libre	Coeficiente de ocupación de suelo (COS)	Uso de suelo
12	938.00	244	694	0.26	Residencial turistico

II.1.6 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 Residencial turístico, el terreno no tiene cobertura forestal, misma que fue removida al amparo de una autorización de la SEMARNAT, no colinda con la Zona Federal Marítimo Terrestre en el Océano Pacifico, el cuerpo de agua más cercano es el Océano Pacifico



MEDIO AMBIENTE
SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

2022 Ricardo Flores Magón Año de

OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE OAXACA
OFICIO N° SEMARNAT-AR-1926-2022

Bitácora:20/DS-0167/08/22
Oaxaca,Oaxaca, 13 de diciembre de 2022
Asunto: Autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales

CASAS DE ENSUEÑO HUATULCO S.A. DE C.V.
PROMOVENTE
Visto para resolver el expediente instaurado a nombre de CASAS DE ENSUEÑO HUATULCO S.A. DE C.V. en su carácter de PROMOVENTE con motivo de la solicitud de autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales, por una superficie de 2.0878 hectáreas, para el desarrollo del proyecto denominado ***CAMBIO DE USO DE SUELO EN TERRENOS FORESTALES PARA EL DESARROLLO DEL PROYECTO "PARADISE COVE RESIDENCIAL"***, con ubicación en el o los municipio(s) de Santa Maria Huatulco en el estado de Oaxaca, y

Carátula de la autorización de la SEMARNAT



Vista desde el terreno en dirección sureste



Vista desde el terreno en dirección suroeste



Lote 12 de Paradise Cove Residencial
Vista desde la vialidad interior del fraccionamiento



Vista del terreno desde la vialidad interna
del sector Mirador Chahue en dirección norte

SERVICIOS PÚBLICOS EN EL FRACCIONAMIENTO



Pavimento de concreto estampado , drenaje sanitario y rejilla de captación pluvial



Pavimento de concreto estampado, banquetas y guarniciones



Tapas de pozo de visita sanitario y de registro electrico de red subterranea



Rejilla captadora de precipitación pluvial en sistema separado del drenaje sanitario



Cuadro de conexión de agua potable a pie del lote 12



Alumbrado público del fraccionamiento con equipamiento de energía solar

Actividades que se llevan a cabo en el sitio y sus colindancias
El predio motivo de este estudio, como se ha mencionado forma parte del sector Mirador Chahue, donde se han desarrollado escasas edificaciones, todas ellas residencias unifamiliares de tipo turístico.

El sector se encuentra en proceso de desarrollo y mantiene vegetación forestal en un alto porcentaje de sus lotes, el tránsito en el sector es bajo, sin embargo en el sitio puntual se ve incrementado por la visita de visitantes locales y turistas a la playa del Tejón.

El sector Arrocito es colindante con el Sector Mirador Chahue y los lotes que forman parte del primero, se encuentran prácticamente ocupados con construcciones diversas unifamiliares turísticas, multifamiliares turísticas y hoteleras, con un tránsito vehicular constante, tanto por vecinos del sector, como por turistas que acuden a la playa publica El Arrocito.

Aproximadamente a 250 metros de distancia, se encuentra el boulevard de cuatro carriles, Santa Cruz – Tangolunda, con un tránsito vehicular constante de todo tipo de vehículos.

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.

II.1.7. 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 de Fonatur-Mantenimiento.

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.

II.2. Características particulares del proyecto

Terreno: El lote 12 del fraccionamiento Paradise Cove Residencial del Sector Mirador Chahue, es un terreno de forma trapecial con una superficie de 938 m^2, con pendiente en dirección sur y vistas privilegiadas al mar y a la playa El Tejen

- El lote colinda al noreste con el lote 11, al sureste con el lote 13 del mismo fraccionamiento, al noroeste con la vialidad interna del fraccionamiento y al sureste con la vialidad principal del sector Mirador Chahue (sin acceso directo desde ésta)

Obras y Construcciones a realizar

Definición

El proyecto se define como una vivienda unifamiliar en dos niveles, dentro del lote de 938 metros cuadrados.

Su construcción de estilo mediterráneo, busca respetar la representación del sitio con un estilo de arquitectura puntual y trata de aprovechar su emplazamiento para tener vista al mar

Descripción del proyecto

El proyecto se integra por los siguientes espacios y servicios:

Planta Baja:

Acceso a vivienda, vestíbulo, dos estudios, lavandería, despensa, cocina, comedor y sala, una recámara, con vestidor y baño completo.

Al exterior: terraza, piscina y un área de bbq, también se localizan unas escaleras exteriores adosadas a la casa que conducen a la planta inferior.

Planta Sótano:

Se localiza una habitación con baño completo. En este nivel está el estacionamiento con capacidad de 2automóviles, y una bodega.

También existe una terraza con vista al mar.



Render de la fachada principal con vista desde
la vialidad interna del fraccionamiento



Render de la fachada posterior

Imagen interior (acabados)

- Muros – Con aplanados finos y pintados con pintura vinílica color hueso.
- Piso – En el interior porcelanato y ado pasto, porcelanatos y concreto estampado en el exterior.
- Plafón – De tabla roca con detalles de desniveles y pintados con pintura vinílica color blanco.
- Iluminación – Empotrada, led.
- Cancelería - Aluminio línea eurovent de 35mm y 70 mm con cristal templado.
- Herrería- Metálica con diseño.
- Carpintería – madera de encino con chapa de acero inoxidable. Puerta principal de madera de encino con chapa de seguridad.
- W.C. – con barra de granito, ovalín e inodoro cerámico, éste último de doble descarga. Grifería mezcladora tipo mono mando. En regadera: cristal templado, muros con porcelanatos de distintos tonos.
- Cocina – con barra de granito, equipada incluye: estufa con horno, campana, tarja doble y muebles de alacena.

Imagen exterior (acabados)

En cubiertas predominan las losas con 20° de inclinación con teja de color natural, contarán con un pequeño porcentaje de losas planas escondidas para colocación de equipos de instalación y paneles solares.

En la fachada exterior predominan materiales naturales en tonalidades claras, los muros se caracterizan por las tonalidades en color arena con acabados de aplanados rugosos y pintura vinílica. Existirán también muros de acento con recubrimiento de piedra de la región.

Las carpinterías en áreas exteriores e interiores serán de maderas tropicales de la región.

La cancelería de aluminio en tono negro definirá ventanas y puertas corredizas.

Pisos de piedra, concreto estampado, gravilla lavada rustica en tonalidad beige y adoquines decorarán las zonas exteriores.

Para el perímetro del predio se propone una barda de 1m de altura hecho de piedra de la región, los espacios libres se volverán jardín con vegetación de la región creando microclimas y ambientes tropicales.

Se propone un pavimento permeable para el estacionamiento.

La solución espacial y de diseño está fundamentada en los reglamentos y normas correspondientes.

II.2.1 Programa general de trabajo: el proyecto se considera terminar en un plazo de 16 meses una vez obtenida la autorización en materia ambiental

ACTIVIDAD	PERIODO (16 meses)															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Actividades preliminares																
Trabajos de topografía																
Movimiento de tierras																
Cortes																
Construcción de muros de contención																
Excavaciones																
Construcción																
Cimentación																
Edificación																
Acabados																
Instalaciones internas y servicios																
Obras exteriores																
Operación																
Mantenimiento 50 años																

La operación del proyecto iniciara al concluir la construcción del proyecto

II.2.2 Obras y actividades a realizar
Actividades preliminares
La relación de las actividades preliminares necesarias para iniciar la construcción l son las siguientes:

Trabajos de topografía para identificar colindancias, trazos y niveles definitivos

Estudios de mecánica de suelos para determinar la composición del suelo, su capacidad de soporte, estabilidad, sus posibles deformaciones y comportamiento mecánico.

Construcción
Construcción (subestructura - cimentación)
La cimentación puede definirse en general como el conjunto de elementos de cualquier edificación cuya misión es transmitir al terreno que la soporta, las acciones procedentes de la estructura, su diseño dependerá por tanto no solo se las características del edificio sino también de la naturaleza del terreno. La importancia del conocimiento de los caracteres propios del suelo se pone de manifiesto desde el momento de la propia ejecución de la obra por su influencia sobre la seguridad de los trabajadores en la realización de excavaciones y movimientos de tierras así como en la de los elementos auxiliares de la construcción: cimbras, encofrados, pozos y zanjas de cimentación líneas enterradas, etc.

Una cimentación inadecuada para el tipo de terreno, mal diseñada o calculada se traduce en la posibilidad de que tanto el propio edificio como las fincas colindantes sufran asientos diferenciales con el consiguiente deterioro de los mismos pudiendo llegar incluso al colapso.

Dentro del proyecto se tienen contemplados distintos sistemas de cimentación, que van desde zapatas aisladas de concreto reforzado, zapatas corridas de concreto reforzado y losas de cimentación; 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

Construcción (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, las casas en las que habitamos, una de las características básicas de la edificación es que es una obra que se construye de modo artificial en un determinado espacio, siendo estas siempre producto de la inventiva y de la ejecución humana.

Las edificaciones, por otro lado, 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. 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.

Construcción (acabados)
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, 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.

Construcción (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 los edificios para complementar y mejorar su funcionamiento, ya sea con fines de protección y/o decoración que pueden ser instalación de servicios, caminos, andadores, banquetas, bardas, vialidades, estacionamientos, jardineras, jardinería, cisternas, albercas, fuentes, terrazas, miradores, etc., 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, su ejecución 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.

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 y las traslada a la descarga sanitaria del fraccionamiento que las conducirá a la planta de tratamiento de aguas residuales.

Drenaje pluvial: son la 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.

Jardinería
Se tienen destinados a espacios verdes ajardinados, donde se dará prioridad a la plantación de especies nativas, mejor adaptadas al clima y temperatura local, asimismo menos susceptibles a plagas; evitando la introducción de especies exóticas principalmente foráneas que pudieran traer consigo insectos o plagas que puedan dañar a la flora original.

Etapa de operación y mantenimiento
El Desarrollo Turístico de Bahías de Huatulco, cuenta con los medios necesarios a cargo del CIP Huatulco 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 empresa 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 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
No se tiene contemplada ninguna obra asociada

II.2.6 Etapa de abandono del sitio
Esta etapa no aplica al proyecto

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.

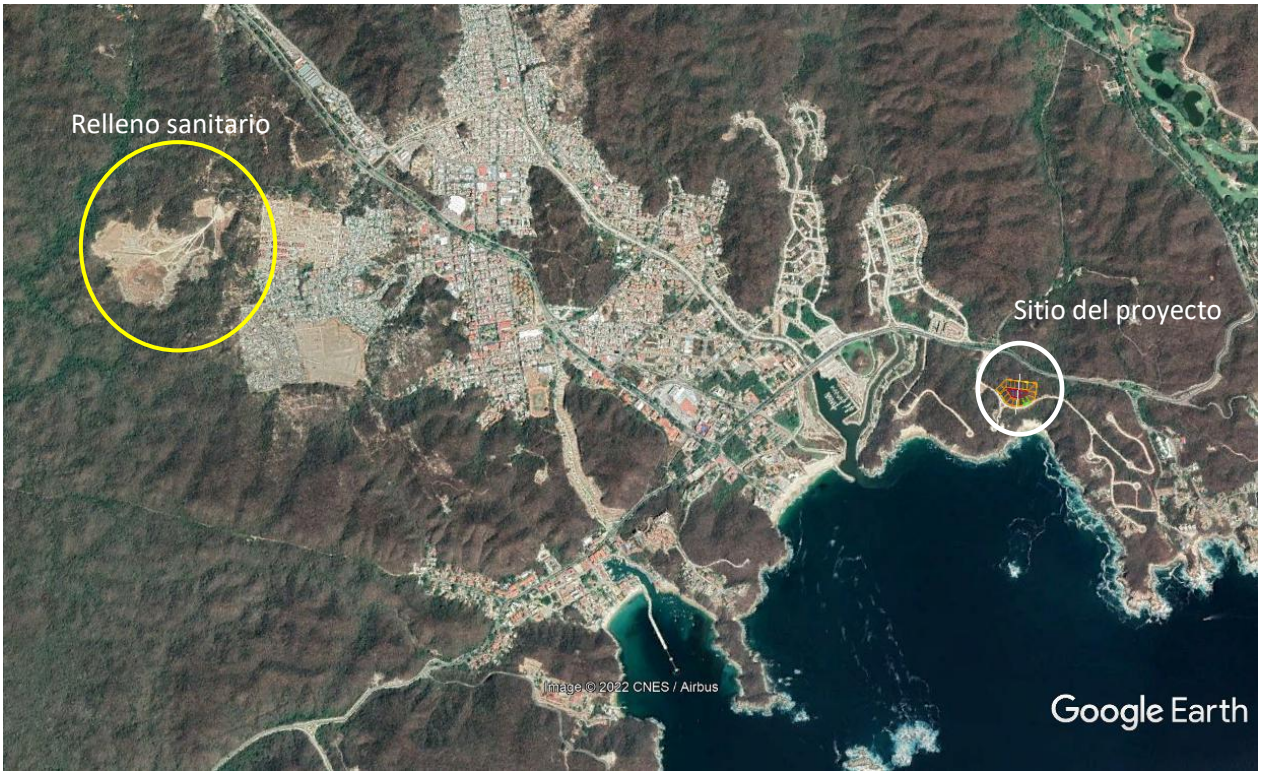
Residuos peligrosos: consistirán en aquellos que resulten de estopas, grasas, contenedores de aceites o combustibles y en su caso de tierra contaminada; todos estos residuos deberán almacenarse y disponerse adecuadamente.

II.2.9 Infraestructura para el manejo y disposición adecuada de los residuos
La recolección la realiza la empresa FONATUR – Mantenimiento y acude al sector Mirador Chahue tres veces por semana. El FONATUR proporciona los servicios de recolección de residuos sólidos urbanos domiciliarios empleando camiones especializados para estos trabajos, 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.

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 otorgara el manifiesto correspondiente.



Ubicación del relleno sanitario municipal aproximadamente a 5.5 kilómetros de distancia del sitio del proyecto

CAPITULO III

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

INDICE DEL CAPITULO III

III.1 Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos

III. 2 Plan de Desarrollo Urbano Bahías de Huatulco

III.3 Leyes vinculantes
III.3.1 Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente
III.3.2 Reglamento de la Ley general del equilibrio ecológico y protección al ambiente en materia de impacto ambiental

III.4 Programas de ordenamiento vinculantes
III.4.1 Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT),

III.4.2 Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio del Estado de Oaxaca (POERTEO)

III.4.3 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.8 Normas Oficiales Mexicanas

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 a que se debe sujetar el proyecto, haciendo para cada uno un análisis que ofrezca la congruencia de su ejecución o cómo este se ajusta a las disposiciones de dichos instrumentos.

En caso de que 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. Analizaremos los ordenamientos jurídicos aplicables y vinculantes en materia ambiental y en su caso la regulación de uso de suelo, con el fin de sujetarse a sus políticas y criterios y con esto 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.

"*El derecho mexicano tiene su origen en la carta magna y por ello todas las leyes, ya sean Federales, Estatales o Municipales deben respetar sus preceptos."*

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 Plan de Desarrollo Urbano Bahías de Huatulco

El Plan tiene por objeto, lograr el desarrollo equilibrado e integral de las actividades turísticas y urbanas, a través de definir una estructura urbana que las integre, prevea y encauce su crecimiento y contribuya en la preservación del medio natural ecológico, que constituye la base del atractivo turístico de Bahías de Huatulco.

Las políticas básicas que se plantean son las siguientes.

- Estimular el desarrollo de la micro región distribuyendo y equilibrando las funciones urbanas entre sus localidades.
- 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.
- Proveer a las distintas zonas urbanas del suelo para el desarrollo de otras actividades económicas, además del turismo.

Como estrategia general de desarrollo urbano 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.

Las condicionantes que impone el medio natural y la actividad turística llevaron al planteamiento de una estructura urbana que es resultado de un proceso de ajuste entre la capacidad y la demanda prevista de suelo urbano y turístico, de la aptitud y de la situación social prevaleciente, se propuso primeramente concentrar la oferta turística en las Bahías de Santa Cruz, Chahué, Tangolunda y Conejos y la zona urbana en el Valle de Chahué; la zona de los Bajos se desarrollaría hasta el largo plazo, en un sistema en donde cada zona turística y/o urbana cumple una función de acuerdo con su ubicación, características del medio, vocación ó aptitud y capacidad.

El proyecto de Bahías de Huatulco se concibió como un detonador del desarrollo regional de la costa de Oaxaca, para lo cual se elaboró un Plan Maestro de Desarrollo Urbano concluido en 1985, su impulso y desarrollo han contribuido a la diversificación de los atractivos turísticos nacionales, impulsando un importante cambio en la región tanto en el aspecto económico como en el demográfico y social, 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 Plan de Desarrollo Urbano del Centro de población, ha asignado al sector Mirador Chahue, usos de suelo validados por la autoridad municipal, congruentes y vinculados con los proyectos que se pretenden construir y 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 Casa Pilch.

III.3 Leyes vinculantes

Ley: Es un precepto o conjunto de preceptos, dictados por la autoridad, mediante el cual se manda o prohíbe algo acordado por los órganos legislativos competentes, dentro del procedimiento legislativo prescrito, entendiendo que dichos órganos son la expresión de la voluntad popular representada por el Parlamento o Poder Legislativo; a continuación analizaremos las Leyes con las que el proyecto tiene vinculación.

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

Esta es una pieza clave del marco legal ambiental en México, su propósito es garantizar el derecho de toda persona a vivir en un medio ambiente sano y fomentar el desarrollo sustentable, cuyos objetivos principales son:

- Preservar y restaurar el equilibrio ecológico
- Proteger el ambiente en todo el territorio nacional
- Regular el uso de recursos naturales de forma sustentable
- Prevenir y controlar la contaminación del aire, agua y suelo
- Fomentar la participación ciudadana en temas ambientales

La Ley 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.

La Evaluación del Impacto Ambiental (EIA) es un procedimiento clave dentro de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) en México, su objetivo es anticipar y mitigar los efectos negativos que una obra o actividad podría tener sobre el medio ambiente antes de que se lleve a cabo.

El Artículo 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) establece el marco legal para la evaluación del impacto ambiental en México, donde indica que éste es el procedimiento mediante el cual la Secretaría (SEMARNAT) determina las condiciones bajo las cuales se pueden realizar obras o actividades que podrían:

- Causar desequilibrio ecológico
- Rebasar los límites legales de protección ambiental
- Afectar negativamente los ecosistemas

El Reglamento de la LGEEPA establece el procedimiento para evaluar proyectos que puedan afectar el medio ambiente

El artículo 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente establece que quienes pretendan realizar las siguientes actividades deben obtener autorización en materia de impacto ambiental

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;
VIII.- Parques industriales donde se prevea la realización de actividades altamente riesgosas;
IX.- Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros
X.- Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales
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 inciden con lo indicado en el inciso IX, que a continuación se reitera**,** lo que nos obliga a solicitar previamente a su ejecución la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría.
IX.- Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros

III.3.2 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 LEGEEPA, 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 el inciso Q que se detalla a continuación, por lo cual procedemos a la evaluación correspondiente:

Q) DESARROLLOS INMOBILIARIOS QUE AFECTEN LOS ECOSISTEMAS COSTEROS:
Construcción y operación de hoteles, condominios, villas, desarrollos habitacionales y urbanos, restaurantes, instalaciones de comercio y servicios en general, marinas, muelles, rompeolas, campos de golf, infraestructura turística o urbana, vías generales de comunicación, obras de restitución o recuperación de playas, o arrecifes artificiales, que afecte ecosistemas costeros, con excepción de:
a) Las que tengan como propósito la protección, embellecimiento y ornato, mediante la utilización de
especies nativas;
b) Las actividades recreativas cuando no requieran de algún tipo de obra civil, y
c) La construcción de viviendas unifamiliares para las comunidades asentadas en los ecosistemas costeros.

III.2 Programas de ordenamiento vinculantes

III.2.1 Programa Sectorial de Turismo

En el PROSECTUR se determinan las acciones a instrumentar a partir de sus cuatro objetivos prioritarios:

1. Garantizar un enfoque social y de respeto de los derechos humanos en la actividad turística del país;
2. Impulsar el desarrollo equilibrado de los destinos turísticos de México;
3. Fortalecer la diversificación de mercados turísticos en los ámbitos nacional e internacional; y,
4. Fomentar el turismo sostenible en el territorio nacional

Para el Gobierno Federal, los principios rectores del PND 2019-2024 orientan al turismo como un sector fundamental en la economía del país y como el que más promueve el crecimiento; el propósito es posicionar a México como una potencia turística competitiva y de vanguardia, como un pilar del desarrollo equitativo, justo y equilibrado entre comunidades y regiones del país, un instrumento esencial en la reconciliación social

El gobierno ve un país con destinos turísticos convertidos al enfoque sostenible, empresarios y población conscientes de su capacidad de modelar su desarrollo y el disfrute de sus derechos, con niveles de bienestar superiores al pasado, una institución saneada y confiable, vinculada con la sociedad participativa, que irá de la mano de un desarrollo económico de los destinos con vocación turística, de tal manera que en 2024 se habrán alcanzado un número satisfactorio en la creación

de empleos, tanto para jóvenes como para las y los habitantes de las comunidades, para entonces el sector dispondrá de una fuerza laboral más capacitada y especializada, el grueso de la población podrá disfrutar de viajes que revitalicen su identidad histórica y cultural, así como enaltecer su dignidad con servicios de calidad.

En 2021 se habrá contribuido con uno de los propósitos del PND 2019-2024, para la preservación integral de la flora y la fauna, reforestado buena parte del territorio nacional y las aguas nacionales serán recuperadas y saneadas para beneplácito de la sociedad y los turistas. En coordinación con la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, el tratamiento de aguas negras y el manejo adecuado de desechos serán prácticas comunes en el territorio y los destinos nacionales, y se habrá expandido en la población la consciencia de protección ambiental y el compromiso con el entorno.

En su objetivo 2.1.7 el Programa 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 bajo escenarios de cambio climático, haciendo notar que el proyecto se localiza en uno de estos CIP y por tanto encuentra vinculación directa con este Programa.

El objetivo 3.1.3 prevé realizar el acompañamiento a potenciales proyectos turísticos de inversión para dar mayor certidumbre al logro de sus objetivos, donde encontramos que el proyecto, será acompañado por el FONATUR en la asesoría y revisión del proyecto integral para que esté acorde a los lineamientos arquitectónicos, de uso de suelo y de ocupación vigentes en la localidad.

La estrategia prioritaria 4.1 acuerda contribuir a la reducción de los impactos negativos del turismo en el ambiente para su sostenibilidad.

El objetivo prioritario 2 del Programa considera impulsar el desarrollo equilibrado de los destinos turísticos de México, donde fueron seleccionados aquellos en mejores condiciones de oportunidad de información y calidad, señalando a las Bahías de Huatulco, Oaxaca entre los consolidados, lo cual nos indica que el *proyecto que se manifiesta tiene vinculación con el PROSECTUR a fin de cumplir con las metas, objetivos y estrategias de dicho programa.*

III.4.1 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** 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. El proyecto se localiza en la UAB 144 que lleva por nombre Costas del Sur del Este de Oaxaca.

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.

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 de 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.

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.

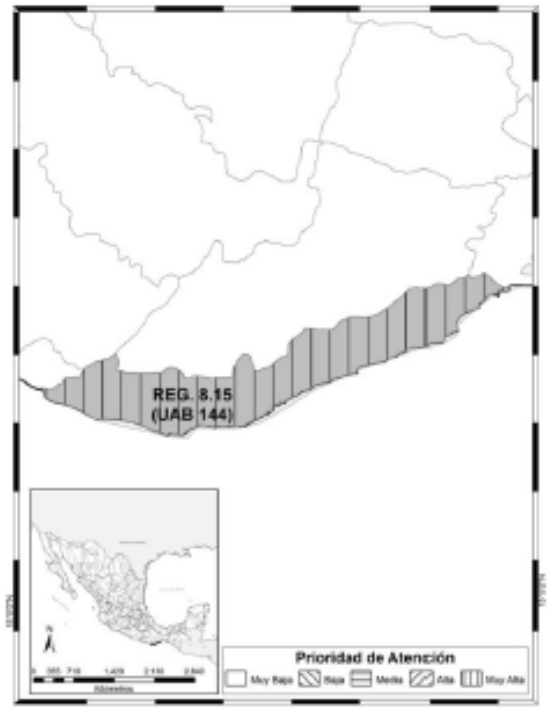
9. Incorporar al SINAP las áreas prioritarias para la preservación, bajo esquemas de preservación y manejo sustentable.

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.

Regionalización Ecológica

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.



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, que detalla las características de la UAB 144 en cuanto a 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 atencion 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 y proyección futura de la zona, encontramos que esta política ambiental no coincide con la realidad del Sector Mirador Chahue (ubicación del Proyecto*), ya que dicho sitio se encuentra urbanizado y forma parte del Centro Integralmente Planeado Bahías de Huatulco, con una proyección de crecimiento por la construcción de nuevas edificaciones de carácter formal, dirigidas al ramo turístico, de servicios y residencial turístico, con un significativo incremento poblacional (temporal y permanente), congruente con el Plan 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, considerando áreas desarrollables, áreas verdes y áreas de reserva ecológica 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 incorporando medidas de prevención, mitigación y compensación como una alternativa de cumplimiento al objetivo de esta disposición.

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 Plan 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, ya que no se afectaran zonas destinadas a permanecer en estado natural.

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 y tiene 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 un auge agrícola 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**), 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, por lo cual 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

Por su parte, 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 una serie 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 no mantiene vegetación forestal.

Con relación a la fauna, se encuentra medianamente representada, con pequeños reptiles y aves en transito.

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 debe promoverse la utilización de especies nativas mejor acostumbradas al clima de la localidad.

.

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, con la finalidad de

plasmarla en este documento y sirva 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, contara con estética arquitectónica adecuada y sus usuarios disfrutaran el paisaje del sitio, valorando su aprovechamiento.

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

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.
No aplica al proyecto

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.
No aplica al proyecto y no está considerado en las estrategias de la UAB

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 creación de empleos en todas sus etapas ofreciendo alternativas diversas para la planta laboral de la localidad y genera 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.
El CIP Huatulco como entidad administradora del centro de población, 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.
El CIP Huatulco como entidad administradora del centro de población, 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 CIP Huatulco como entidad administradora del centro de población, tiene a su cargo el mantenimiento en buen estado de la infraestructura urbana, el Ayuntamiento trabaja en la interconexión vial ordenada entre comunidades, pavimentando los caminos municipales.

El Gobierno federal ratifica la importancia del turismo en la costa de Oaxaca, al mejorar con nuevas carreteras el acceso a la costa de Oaxaca.

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 Plan de Desarrollo Urbano, actualizado para lograr el desarrollo sustentable y bien estructurado de la localidad.

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 de carácter familiar, 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 de casa habitación, 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 de casas habitación, 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 privado de casas habitación, 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 de casa habitación, que se integra a un sector o colonia de la localidad, no se localiza en 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 de casas habitación, que se integra a un sector o colonia de la localidad, no se localiza en comunal o ejidal

Resumen de la vinculación del Proyecto con el POEGT

El proyecto se encuentra ubicado en el sector Mirador Chahue del Desarrollo turístico Bahías de Huatulco, en la Agencia Municipal de santa Cruz Huatulco, Oax.

Analizando los distintos ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental, en particular el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT), lo ubicamos dentro de la Región Ecológica 8.15 en la unidad Ambiental biofísica (UAB) 144, por lo cual deberemos vincular las estrategias previstas para dicha UAB, a fin de 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 los recursos naturales, encontrando que:

El estado actual del medio ambiente en la UAB es crítico, con conflicto sectorial bajo, muy baja superficie de Áreas naturales protegidas, media degradación de los Suelos, alta degradación de la vegetación, baja degradación por desertificación.

Los ejes rectores del desarrollo en la Región ecológica 8.15 - UAB144 son: *Desarrollo Social - Preservación de Flora y Fauna*, con los cuales se vincula de la siguiente manera:

- El proyecto corresponde a la edificación de una casas residencial, en un sitio que cuenta con todos los servicios urbanos y cumple con la normatividad que impone el Plan de Desarrollo Urbano del Centro de Población, provocando con su construcción un avance en el crecimiento paulatino del desarrollo social y económico de dicho Centro de población y el sector Mirador Chahue en particular.

- *La preservación de la flora y la fauna* es un elemento indispensable en la planeación del centro de Población 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 conservando gran parte del territorio en su estado natural, con lo cual d*e acuerdo a los párrafos anteriores encontramos que el* **Proyecto***, se vincula adecuadamente con los ejes rectores de la UAB.*

En lo que se refiere a los coadyuvantes el desarrollo tenemos a la *ganadería y el aspecto poblacional*, donde al analizar la región podemos afirmar que *la ganadería* no es común en la localidad, *no así con el aspecto poblacional*, donde 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,*

lo que pone de manifiesto la vinculación del 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 con relación al turismo el proyecto se vincula, al ubicarse en el Desarrollo Turístico de Bahías de Huatulco, en particular en un predio al que el Plan de Desarrollo urbano asignó el uso de suelo residencial turístico.

III.4.2 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 siguiente 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 un **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
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, Ecoturismo, Forestal; todas rigiéndose por los criterios establecidos	Sistemas ecológicos degradados, erosión del suelo, y pérdida de función eco sistémica importante.
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
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

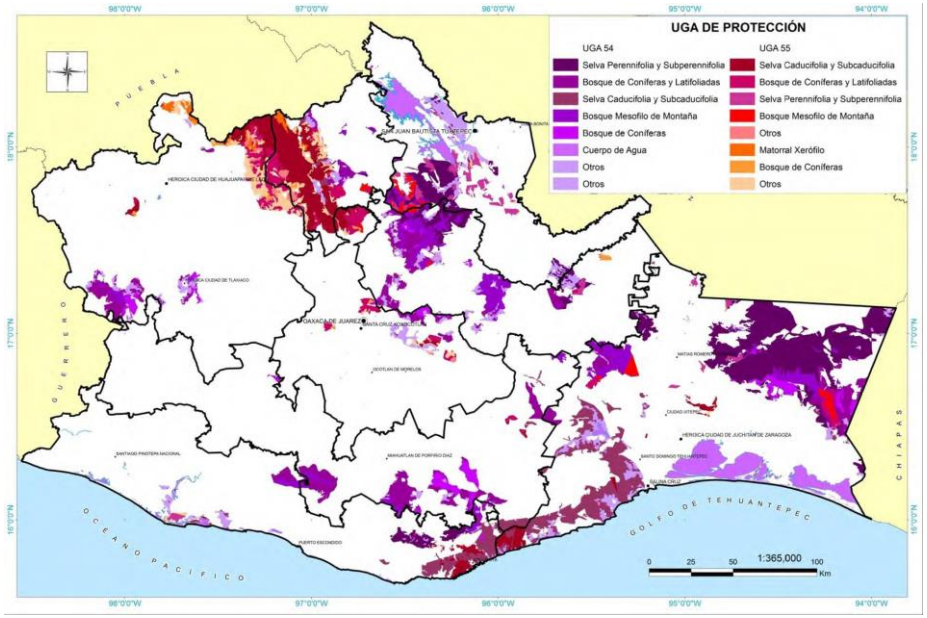
UGA	Política	Uso recomendado	Usos condicionados	Usos NO recomendados	Sin aptitud	Tipos de cobertura	Lineamiento a 2025
54	Protección	Ecoturismo	Forestal, Apícola, Industria, Industria eólica, Minería	Turismo	**Agrícola, acuícola, asentamientos humanos, ganadería**	Agr 8.48%; AH 0.00%; BCon 1.92%; BCyL 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, (*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 38 años, lo que a su vez ha generado crecimiento poblacional en el territorio municipal, con uno de los crecimientos demográficos más altos del estado.

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 38 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 Plan 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 el POERTEO 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 una 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 -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 **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
En ninguno de estos programas o acciones el promovente tiene injerencia ni se vinculan con el proyecto

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 **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
En ninguno de estos programas o acciones el promovente tiene injerencia ni se vinculan con el proyecto, aunque en lo particular se propone como medida de compensación una reforestación.

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
En ninguno de estos programas tiene injerencia o vinculación el proyecto.

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 zona 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 zona 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	El proyecto no se localiza dentro o afecta ninguna zona de humedal o manglar
4	Sólo se permite para fines de autoconsumo la recolección de	El aprovechamiento tradicional de los recursos en las comunidades rurales	Dentro del proyecto no se promueve o consume

	hongos, frutos, semillas, partes vegetativas y especímenes no maderables que vayan en concordancia con los usos y costumbres de la población rural e indígena	generalmente considera un uso sustentable, establecido en reglamentos internos de asambleas	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 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.	El proyecto no se localiza dentro de ninguna zona protegida
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 zona 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 dará prioridad a las especies de vegetación nativa
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
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	Este criterio no es aplicable al proyecto
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	Este criterio no es aplicable al proyecto
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 CO2, 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,	La construcción de presas represas o cualquier infraestructura hidráulica	Los materiales producto de excavaciones y material

	excavaciones o rellenos sobre áreas con vegetación nativa, ríos, lagunas, zonas inundables, cabeceras de cuenca y en zonas donde se afecte la dinámica hidrológica.	afecta el balance hidrológico de la cuenca donde se construye, puede ocasionar la pérdida de la biodiversidad acuática, además de afectar los servicios ambientales brindados por los humedales, por los ecosistemas de las riberas y estuarios adyacentes.	suelto que no pueda ser utilizado en rellenos compensados, se trasladara al relleno sanitario municipal
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 encontramos no coinciden con la realidad puntual del Sector Mirador Chahue (ubicación del proyecto), ya que dicho sitio fue diseñado y urbanizado al amparo de el 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.*

La Unidad de Gestión Ambiental 54 (UGA 54) fue delimitada mediante un análisis orientado a conservar 1,062,973 hectáreas de cobertura vegetal en el estado de Oaxaca. Si bien el POERTEO establece restricciones para actividades como turismo y asentamientos humanos, dichas disposiciones contrastan con la realidad territorial y los instrumentos de planeación urbana y turística vigentes en el Municipio de Santa María Huatulco.

Desde hace más de 40 años, mediante decretos oficiales se consolidó el Centro de Población de Bahías de Huatulco, con declaratorias de usos, reservas, provisiones y destinos que contemplan áreas desarrollables, verdes y de reserva ecológica, priorizando el desarrollo turístico y urbano ordenado, esta vocación ha sido reconocida por los tres niveles de gobierno y ratificada en el Periódico Oficial del Estado el 12 de diciembre de 2024, incorporando áreas naturales protegidas de forma estratégica.

Compatibilidad ambiental:
El proyecto propone acciones específicas de prevención, mitigación y compensación ambiental, garantizando la protección de ecosistemas prioritarios y la no generación de conflictos con sectores de mayor aptitud, las medidas incluyen:

- Integración de infraestructura de bajo impacto.
- Conservación y restauración de vegetación nativa en zonas periféricas.
- Planes de manejo ambiental durante obra y operación.
- Educación ambiental para pobladores y trabajadores.
- Reforestación compensatoria
- Integración social del proyecto al mantener acceso público a la playa

Solicitud de adecuación técnica:
Se propone que en la evaluación de la MIA, se considere la vocación urbana y turística consolidada de la zona, ya que la aplicación literal del POERTEO podría restringir actividades socialmente útiles y considerando que el proyecto se inserta en una tendencia de crecimiento poblacional turístico ordenado, respaldado por instrumentos de planeación urbana, se solicita a la Autoridad Ambiental evaluar el contexto territorial actual y permitir la flexibilidad normativa para garantizar el desarrollo sostenible, respetando al mismo tiempo los objetivos de conservación ecológica.

III.4.3 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, lugar donde se pretende desarrollar el proyecto, 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.

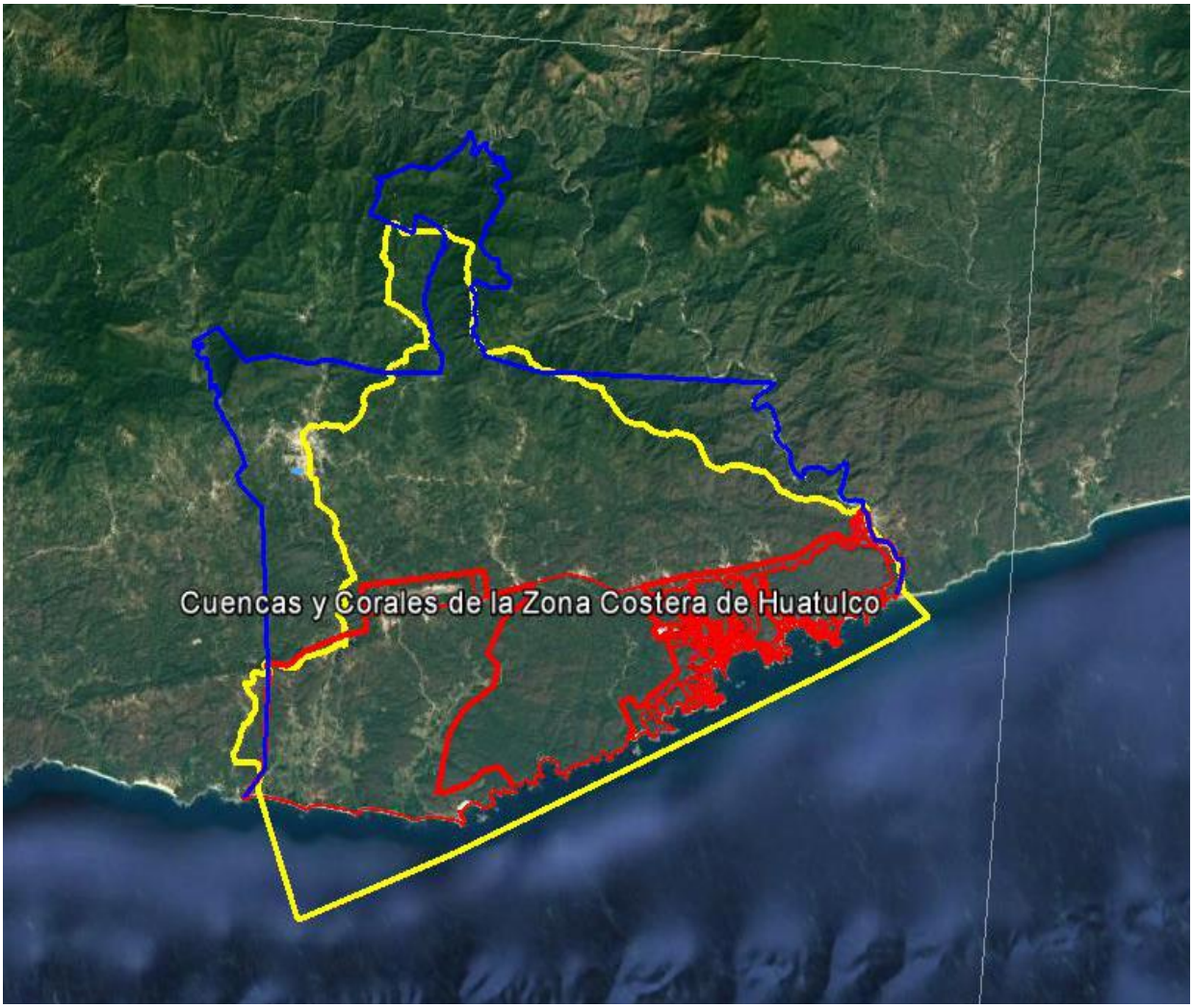
III.5.1 Sitio Ramsar -- Cuencas y corales de la zona costera de Huatulco

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 42019 hectáreas dentro de la que se localiza el proyecto que se manifiesta ocupando 2.09 hectáreas, y que es revisada para analizar los impactos proponiendo medidas de prevención y mitigación.

En zonas colindantes encontramos selva baja caducifolia características de los ecosistemas costeros con un buen grado de conservación, sin afectar ningún humedal.

*Como 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 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 las Áreas naturales protegidas del municipio de Santa María Huatulco 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.

Encontramos prácticas de manejo inadecuado dentro de las que destacan el turismo, cambio de uso del suelo con fines agrícola, ganadero y fraccionamientos y asentamientos humanos irregulares.

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 Plan 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).

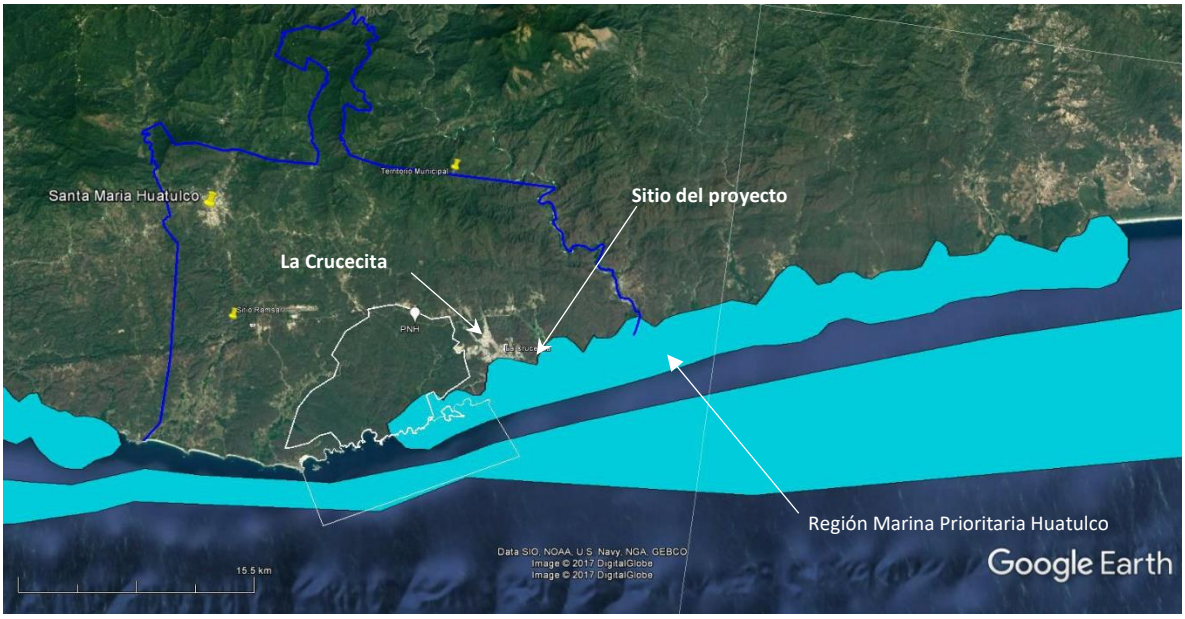
Estas regiones se encuentran repartidas en ambas costas del país de manera diferencial: 43 en el Pacífico y 27 en el Golfo de México-Mar Caribe, debido a que la línea de costa occidental es 2.6 veces más larga que la oriental por lo extenso del litoral que comprende la península de Baja California, y 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 tiene ninguna afectación a la región marina ya que no se llevará a cabo ninguna actividad o de aprovechamiento en la zona marítima

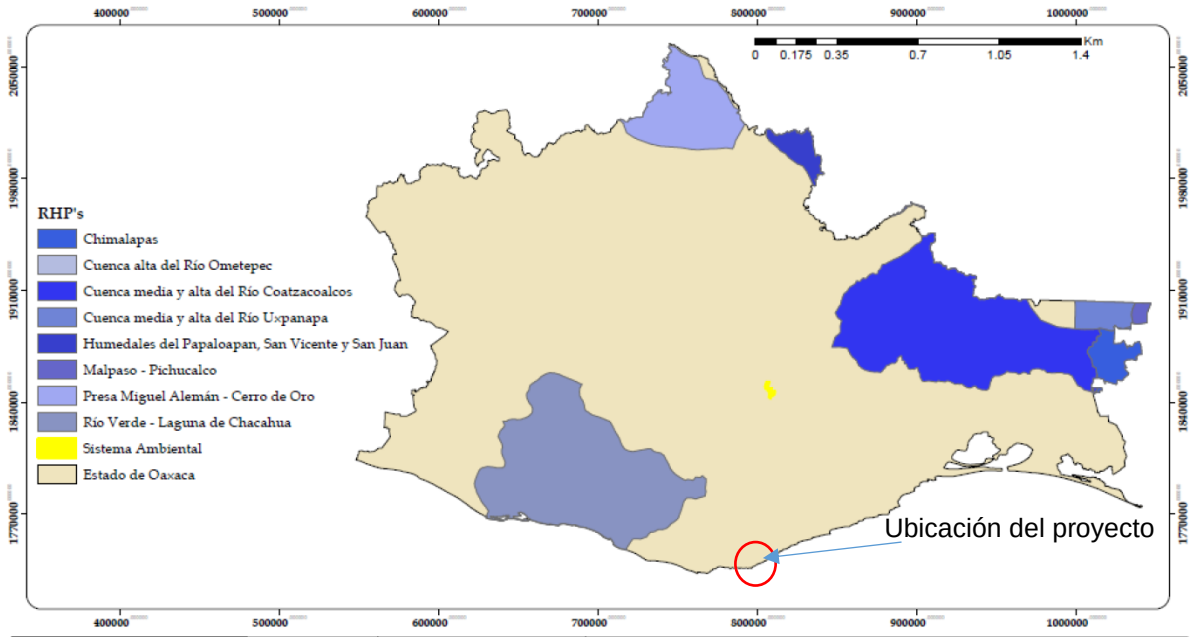


Ubicación del proyecto en contexto con la Región Marina Prioritaria Huatulco

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*.

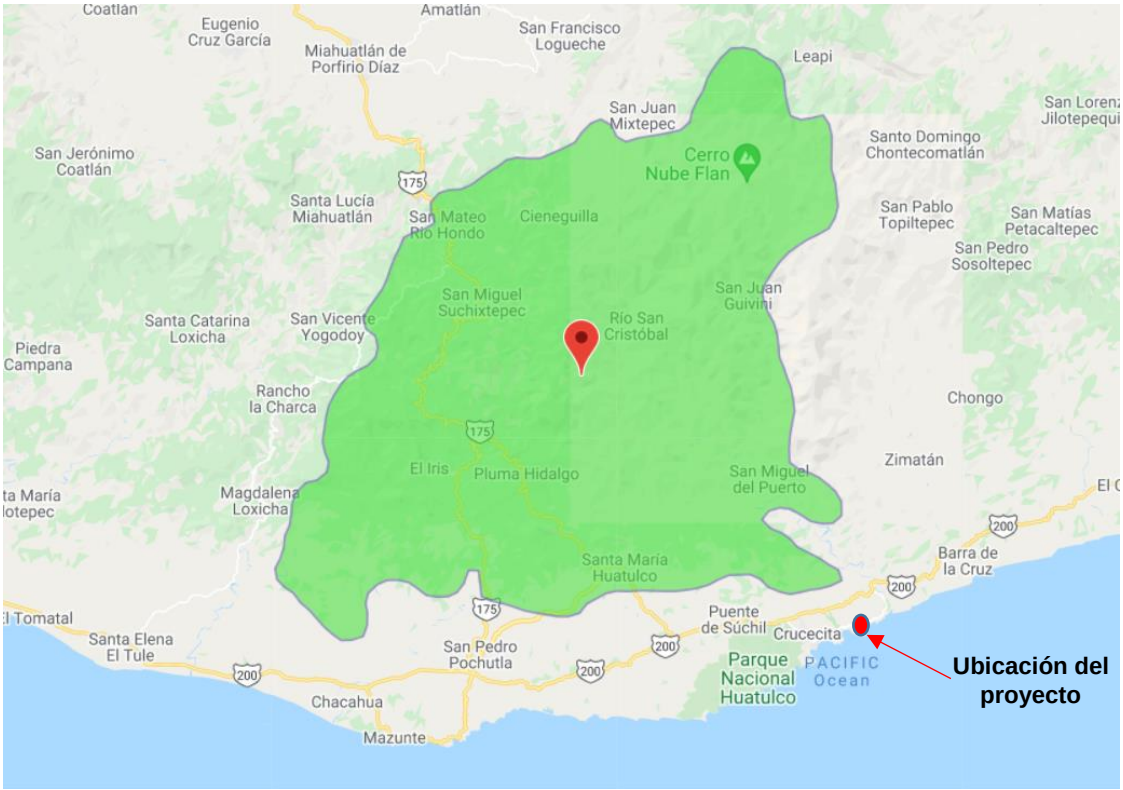


El sitio del proyecto se localiza en la zona enmarcada por un circulo rojo, lejana de cualquier Region Hidrologia Prioritaria del Estado de Oaxaca

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.

La Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (Conanp), administra actualmente 182 Áreas Naturales Protegidas de carácter federal que representan 90, 830,963 hectáreas y apoya 363 Áreas Destinadas Voluntariamente a la Conservación, con una superficie de 596,867.34 hectáreas.

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 Áreas naturales protegidas en el municipio de Santa María Huatulco

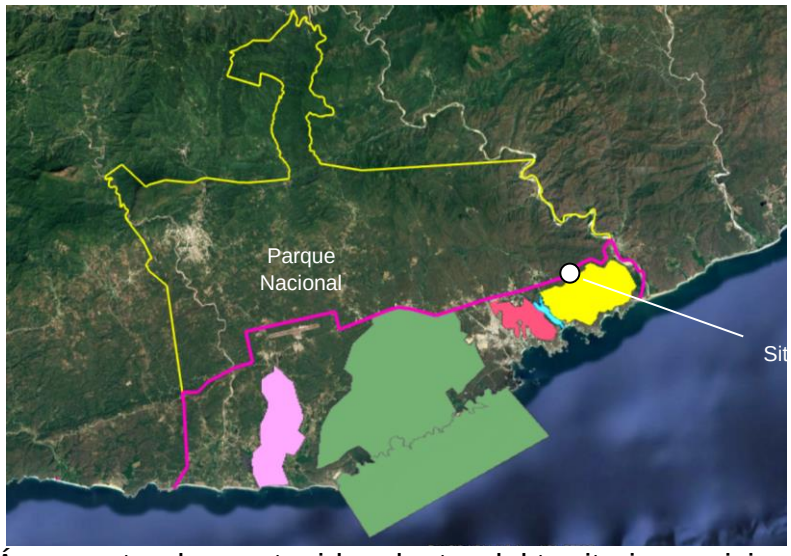
Los Parques Nacionales son una categoría de Área Natural Protegida (ANP) establecida por la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) en México, son zonas con uno o más ecosistemas representativos, de belleza escénica, valor científico, educativo, de recreo o histórico, que requieren ser preservados y restaurados.

En el Municipio de Santa María Huatulco, Oax., se encuentran las siguiente ANP.

- Parque Nacional Huatulco
- Parque Nacional Huatulco II
- Parque Nacional Ricardo Flores Magón (de reciente creación)

- Parque nacional Tangolunda (de reciente creación)
- Área Natural Protegida (ANP) Bajos de Coyula

Al analizar la ubicación del proyecto encontramos que ***no se encuentra, colinda o tiene influencia con las Áreas naturales protegidas del territorio municipal***, *sin embargo como referencia obligada se menciona por ser el más cercano al sitio del proyecto; a continuación se muestra una imagen satelital del polígono del centro de población, donde se identifica el Parque Nacional Huatulco y la ubicación del proyecto.*



Áreas naturales protegidas dentro del territorio municipal



Ubicación del sitio del proyecto en relacion
con el Parque nacional Huatulco II (poligono color rosa)

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.	Se ha revisado que sitio donde se pretende llevar a cabo el proyecto no mantiene vegetación forestal	En el análisis de la MIA serán indispensable evitar la introducción de especies foráneas o exóticas que afecten a la vegetación nativa	En el proceso de ejecución de la obra, se deberá llevar a cabo el seguimiento documental para realizar informes de cumplimiento donde se observe el tipo de vegetación inducida en el predio

NOM-002-SEMARNAT-1996 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 una red 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 lote
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 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.	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 revolvedor, camión bomba, etc., por lo que se deberá dar cumplimiento a lo establecido en ella.	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
NOM-011-STPS-2001 Objetivo y campo	**Vinculación de la NOM con el proyecto**	**Aplicación de las disposiciones de la NOM en la**	**Aplicación de las disposiciones de la NOM en la**

de aplicación de la NOM		elaboración de la MIA	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	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

CAPITULO IV

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

Indice del capitulo IV
IV.1 Delimitación del Sistema Ambiental
IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental

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
IV.2.1.2 Geología y Geomorfología
IV.2.1.3 Fisiografía
IV.2.1.4 Edafología
IV.2.1.5 Hidrología
IV.2.1.4.1 Recursos hídricos localizados en el área de estudio
IV.2.1.5 Hidrología

IV.2.2 Medio biótico
IV.2.2.1 Vegetación terrestre y/o acuática
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.2.3.2 Evaluación de la vegetación en el sitio del proyecto
IV.2.3.3 Evaluación de la fauna en el sitio del proyecto

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

IV.4 Diagnostico ambiental del predio y área de influencia

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.

Delimitación del Sistema Ambiental
A fin de delimitar el Sistema Ambiental, se procedió a analizar la información existente acerca del área donde se pretende realizar el proyecto, considerando los elementos bióticos y abióticos que presentan características homogéneas y que pueden tener relación con el mismo así como a visitar el sitio y sus alrededores así como a recopilar.

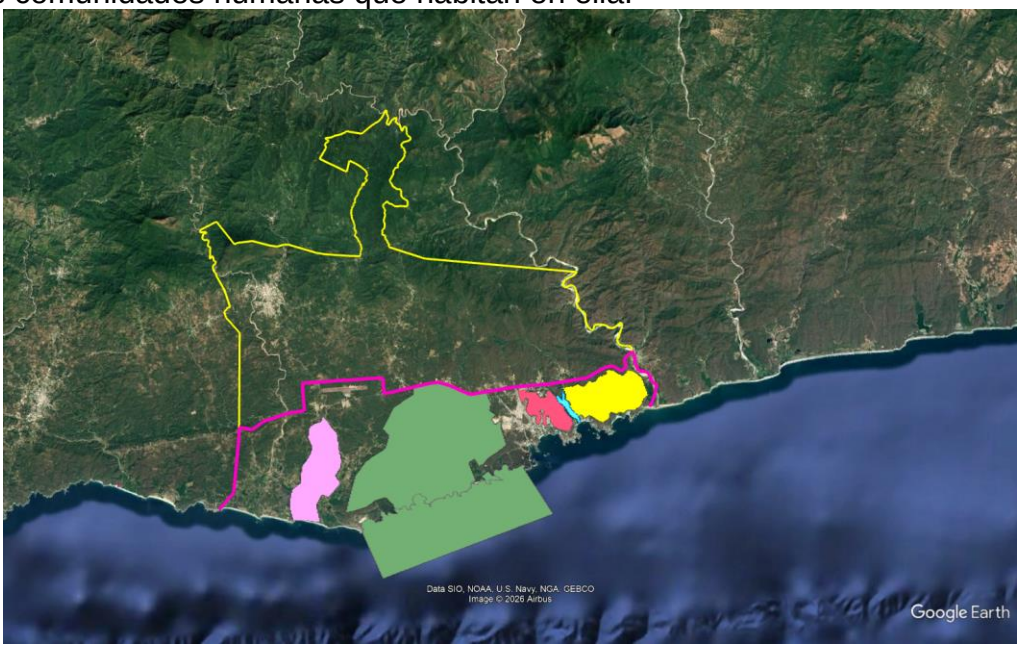
El sitio del proyecto se localiza en el municipio de Santa María Huatulco, en el estado de Oaxaca, identificado en la siguiente imagen por un polígono amarillo; dentro de un polígono rosa ubicamos la zona expropiada por el FONATUR para desarrollar el CIP Huatulco.

En esta la imagen que se presenta más adelante podemos ubicar las cinco áreas naturales protegidas decretadas dentro del municipio, que son de izquierda a derecha y con distintos colores:

- Área de Protección de Flora y Fauna Bajos de Coyula
- Huatulco
- Huatulco II
- Tangolunda
- Ricardo Flores Magón

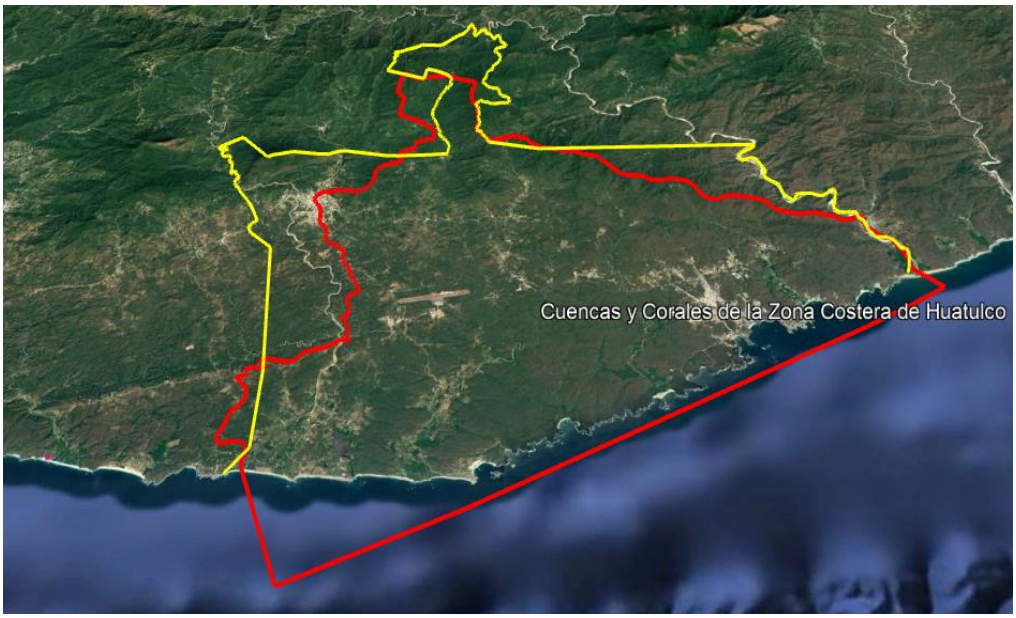
Para estas áreas naturales protegidas, la propuesta de CONANP es brindar protección a las selvas de la zona de costa de Huatulco identificadas como de los pocos remanentes sin fuerte perturbación en el Pacífico garantizando la conectividad a lo largo de toda la red hídrica que las integra cuatro ANP Parques Nacionales Huatulco, Huatulco II y Ricardo Flores Magón, así como el Área de Protección de Flora y Fauna Bajos de Coyula, y asegurarán la disponibilidad de agua para la naturaleza y para el consumo humano, propiciando un principio de ahorro del recurso y gestión de la demanda, disminuyendo el riesgo de escasez y conflictividad, así como del abasto de agua para el bienestar de la población local, además de promover la conservación, restauración de los ecosistemas en los sitios

de recarga. Estos espacios contribuyen a la continuidad de la biodiversidad y de los servicios ecosistémicos, aspectos fundamentales para mantener la calidad de vida de las comunidades humanas que habitan en ella.



El **Sitio Ramsar 1321**, denominado "Cuencas y Corales de la Zona Costera de Huatulco", es un área protegida de 44,400 hectáreas (41,323 terrestres y 3,077 marinas) ubicada también en Santa María Huatulco, Oaxaca. Fue designado por su alta importancia internacional, albergando manglares, arrecifes de coral y selva baja caducifolia. Este polígono se superpone con los Parques Nacionales de Huatulco, y comparte características ecológicas fundamentales entre las cuencas hidrológicas y el ecosistema marino

En la siguiente imagen observamos la sobreposición del polígono amarillo (territorio municipal) y rosa (Sitio Ramsar.



Los párrafos anteriores nos permiten inferir la gran cantidad de información técnica y didáctica que complementada con visitas al sitio del proyecto y sus alrededores con que podemos contar para ofrecer información acerca del área donde se pretende realizar el proyecto, considerando que los elementos bióticos y abióticos presentan características homogéneas.

A continuación presentamos un resumen de los principales elementos bióticos y abióticos del Territorio municipal, sitio Ramsar y ANP

Municipio de Santa María Huatulco
Topografía: Accidentada, el paisaje predominante es de montaña, seguido de valles tectónico-pluviales, depósitos en clínica aluviales cálido subhúmedo, con selva, manglar, cultivos y pastos, sobre Phaeozem , Regosol y Arenoso y en menor medida se encuentran las planicies marino-eólicas, formados por depósitos marino-terrígenos en clima cálido subhúmedo, con selva, manglar, cultivos y área desprovista de vegetación sobre Regosol y Arenosol (playas).

La altitud es variable, esta ronda entre los 10 y los 2,440 msnm, y la parte baja que está a nivel 0 sobre el nivel del mar.

Geología: El municipio se compone de roca ígnea intrusiva: granito-granodiorita (43.3%); terrenos aparentemente estables ocupados para la urbanización, sin embargo no resultan óptimos. sedimentaria: caliza (2.9%); metamórfica: gneis (46.4%); suelo aluvial (6.6%), y litoral (0.9%).

La zona de Huatulco está afectada por un cuerpo denominado Intrusivo Huatulco o Tronco Huatulco, el cual ha sufrido alteraciones naturales por viento, lluvia y sol, entre otros, cambiando el entorno natural, formando y medicando su estructura

geológica natural, siendo la lluvia la principal fuente de erosión, acarreando grandes flujos de arena, formando montículos con poca cohesión

La zona cuaternaria se compone de sedimentos y franjas litorales, que en algunas porciones se acercan al mar y facilitan la conformación de escarpes rocosos, los cuales constituyen el paisaje de Bahías de Huatulco.

Es una zona sísmica activa donde se han registrado epicentros y focos sísmicos coincidentes con límites tectónicos, pero también por la presencia de movimientos de bloques, evidenciado por el desplazamiento de fallas.

Edafología: En el municipio de Santa María Huatulco se presentan cinco tipos de suelo: el regosol (60%), constituidos por material suelto semejante a la roca, cambisol (30%), es un suelo con desarrollo débil, de color claro, con cambios en su consistencia debido a la exposición a la intemperie, feozem (7%), es un suelo de color oscuro que cuenta con un alto contenido de materia orgánica y nutrientes y finalmente el litosol (3%) en el que predomina la materia orgánica, con una fertilidad de media a alta.

Clima: Cálido subhúmedo con lluvias en verano, temperatura media anual mayor de 22°C y temperatura del mes más frío mayor de 18°C. Precipitación del mes más seco entre 0 y 60 mm; lluvias de verano con índice P/T menor de 43.2 y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.

La precipitación media anual en el municipio se encuentra entre 1,000 y 1,500 mm., las lluvias son de tipo torrencial y de corta duración.

Durante los meses de junio a octubre, se presenta el 97% de la precipitación y los meses más calurosos son julio y agosto. Durante el invierno, las lluvias son ocasionales y están influenciadas por los vientos alisios, que son vientos que soplan de manera constante en verano y menos en invierno, circulan entre los trópicos desde los 30-35º de latitud hacia el ecuador, también afectan los eventos ciclónicos de las Antillas.

Hidrología: El municipio de Santa María Huatulco se localiza en la región hidrológica 21 (RH21) llamada Costa de Oaxaca (Puerto Ángel), ubicada en el sector sureste de la cuenca Río Copalita, a su vez, se conforma por las subcuencas Río Copalita al Norte, San Pedro Pochutla al Sureste, Río Tonameca al centro sur, Río Cozoaltepec y Río Valdeflores al suroeste.

Los ríos en su mayoría son intermitentes, en tanto a los ríos más importantes perennes, son Cuajinicuil-Súchitl, Todos Santos, Cacaluta y Tangolunda, existen lagunas producto de los escurrimientos que son intermitentes; es el caso de las lagunas Culebra, La Poza y Cacaluta.

Respecto a la hidrología subterránea de la región, el acuífero Huatulco no presenta sobreexplotación.

Usos de suelo y vegetación: El municipio presenta 67.4% selva del total de su superficie, siendo este el uso predominante, esto en estrecha relación a las áreas naturales protegidas presentes, las cuales cubren un 29.8% del municipio. En tanto a la vegetación secundaria esta representa el segundo uso relevante con 18.3% de cobertura, seguido de la agricultura que representa 9.5%, mientras que el uso urbano es de 4.0% y los menos representativos son manglar 0.4%, cuerpos de agua 0.2% y sin vegetación y sin uso 0.1%. En una comparativa con el estado de la misma en 2013, es posible ver la pérdida de suelo productivo que pasó de 12.6% de la superficie total del municipio a 9.5%; de vegetación la cual se estimaba en 2013 cubría el 90.9%, pasó a 85.7%, lo que hace evidente el aumento del uso urbano en los últimos 10 años, el cual se incrementó de 2.5% a 4%; otro uso que decreció, fue la presencia de cuerpos de agua, que se calculaba en 0.4%, la que se reduce al 0.2%.

Sitio Ramsar Cuencas y Corales de la Zona Costera de Huatulco
Con una superficie de 40,167.5 hectáreas incide en un 67.5 del territorio municipal y tiene las siguientes características.

Ubicación general: El sitio se localiza 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 y los poblados más importantes dentro del sitio son: Santa María Huatulco y La Crucecita; 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*.

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.

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, 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.

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. 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..

Características físicas del sitio:
Carranza–Edwards et al (Leyte, 2001), ubican a la costa de Huatulco dentro de la unidad morfo tectónica 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.

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.

La termoclina se encuentra a los 60 metros 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.

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.

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
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.

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).

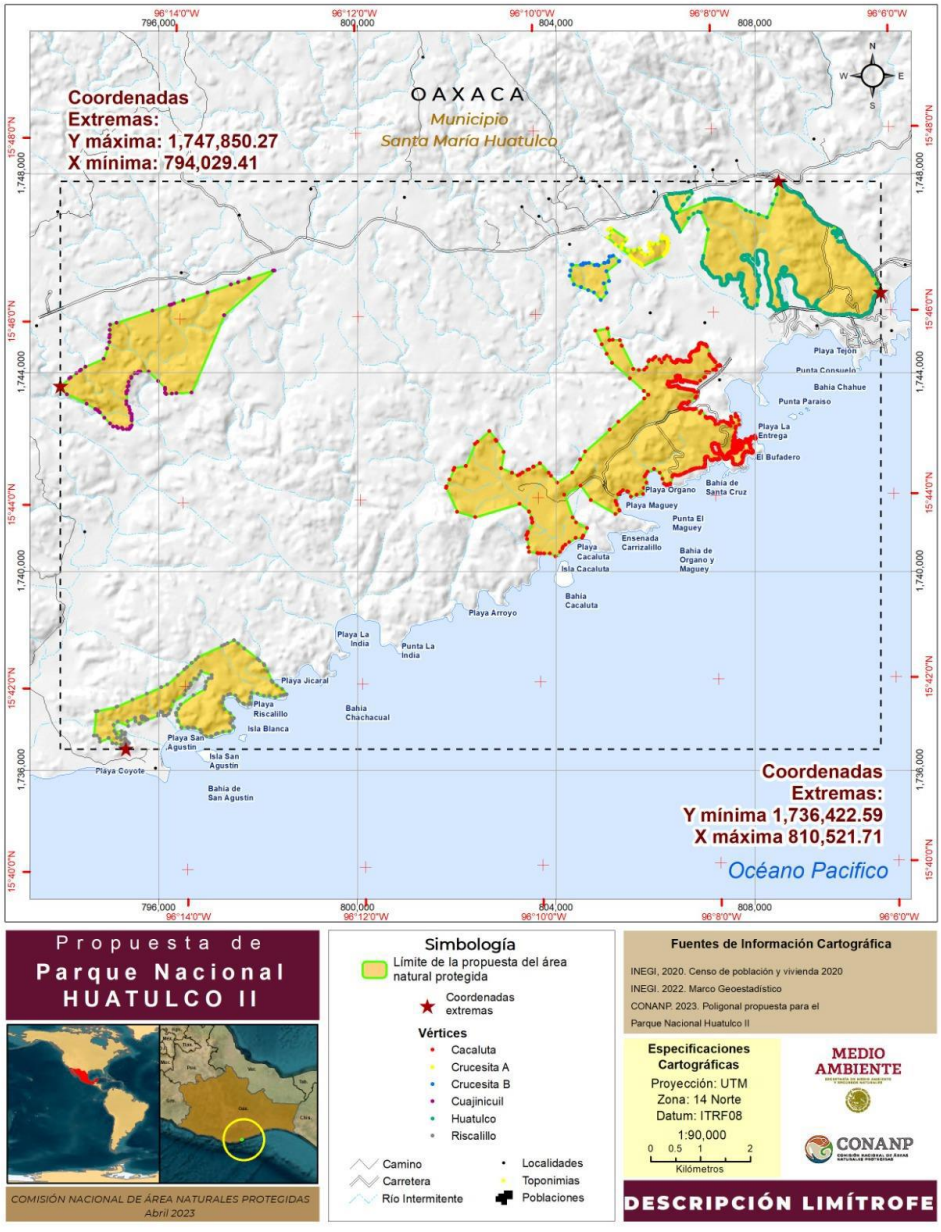
En 1984 el gobierno federal en una superficie de 21 mil hectáreas expropiada a la comunidad de Santa Ma. Huatulco inició el desarrollo de las Bahías de Huatulco, (CIP Huatulco), ocasionando cambios en las condiciones ambientales, socioeconómicas y culturales de la zona, con una demanda creciente de espacio y recursos para el desarrollo urbano, comercial y turístico de la zona ocasionando el cambio de uso de suelo y la alteración de la red natural de drenaje, 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. 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.

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

Áreas naturales protegidas

Como ya se ha mencionado en el territorio municipal el gobierno federal ha determinado la creación de 5 Áreas Naturales Protegidas, administradas sor la CONANP, de las cuales la que por su cercanía con el sitio del proyecto tiene mayor vinculación es el Parque Nacional Huatulco II y del cual tomaremos como referencia la información existente acerca del mismo ya que es similar al área donde se pretende realizar el proyecto, considerando que entre ambos sus elementos bióticos y abióticos presentan características homogéneas, independientemente de que se procedió a visitar el sitio y sus alrededores a fin de delimitar el Sistema Ambiental del proyecto.

Parque Nacional Huatulco II



Fisiografía y topografía

El PN Huatulco II se ubica en la provincia fisiográfica Sierra Madre del Sur, que corresponde a un conjunto estructural de origen geológico unitario, con morfología propia y distintiva que corresponde a un sistema de topoformas de tipo lomerío con llanuras. En este sistema predomina el relieve montañoso y se encuentra marginal al Pacífico, va desde Bahía de Banderas en el estado de Jalisco, hasta el Istmo de Tehuantepec, abarcando alrededor de 1, 100 kilómetros; a su vez, dentro de esta provincia se ubica la subprovincia Costas del Sur que se caracteriza por tener altitudes que no superan los 200 metros sobre el nivel del mar, específicamente de la propuesta del PN Huatulco II se ubica en un rango altitudinal que va de los 10 a los 140 m s. n. m, además presenta un sistema de topoformas clasificado como lomerío con llanuras que van desde cerros redondeados, cerros aislados y lomeríos suaves, así como asociaciones rocosas, de diferentes orígenes y edades que llegan al mar y conforman las dunas, bahías, acantilados, escarpes rocosos, islas y farallones que caracterizan esta porción del municipio.

La conformación orográfica y el relieve montañoso con la presencia de algunos valles que se ensanchan hacia el mar, que caracterizan la zona de interés, dota de una diversidad de elementos y factores que permite el establecimiento y la distribución de una gran riqueza y diversidad de especies, que en conjunto conforman una belleza paisajística.

Geología

La estructura geológica que comprende el área propuesta como Parque Nacional Huatulco II, está conformada por la eras Mesozoica y Cenozoica, de los periodo Cuaternario, Jurásico-Terciario y Neógeno, comprende las rocas más antiguas del Precámbrico y del Paleozoico, conformada por esquistos y gneisses intrusionados por grandes cuerpos de rocas ígneas, así como granito-granitodiorita y sedimentarias como la caliza, de las cuales predominan las rocas ígneas intrusivas y las metamórficas (INEGI, 2010; Silva, 2023, Garcés, 2013).

El basamento que conforma al municipio, denominado Complejo Oaxaqueño, está representado por una variedad de rocas metamórficas como pragneises, ortogneises, anortosita, así como cuerpos dioríticos, gabioroicos, calcosilicatados y pegmatíticos.

La zona de Huatulco está afectada por un cuerpo intrusivo denominado Intrusivo Huatulco o Tronco Huatulco y la superficie cretácica en la que se ubica está compuesta por rocas calizas las cuales conforman una de las estructuras de mayor altitud del municipio como el cerro Huatulco, mismo que fue originado por el levantamiento de placas continentales y depósitos marinos, la zona cuaternaria se compone por sedimentos y franjas litorales, en algunas porciones se acercan al mar facilitando la conformación de escarpes rocosos que caracterizan el paisaje de las Bahías de Huatulco; por otro lado, las planicies municipales que derivan de las franjas aluviales se ubican en las desembocaduras de los ríos y arroyos principales como Coyula, Arenal Cacaluta y Copalita.

La geomorfología del municipio, corresponde a material compuesto de arenas gruesas y finas, formando lomeríos suaves poco consolidados y fácil de ser

arrastrados por los agentes de erosión e intemperismo, en tal sentido los drenajes son frágiles y las corrientes de aguas arriba suele erosionar la roca, aunado a las condiciones climáticas posteriormente descritas, que modifica la morfología del lugar por el crecimiento de los caudales de los ríos y arroyos dado a las lluvias que se presentan en el sitio y en algunas localidades como Bajos de Coyula, El Arenal, y Barra de Copalita, las corrientes son de gran volumen y en pocos días las geomorfología observadas pueden cambiar drásticamente.
Por otra parte el sitio donde se ubica el ANP forma parte de la placa tectónica continental llamada “Norteamérica” que se encuentra interactuando con la placa oceánica llamada “Placa de Cocos”, en donde ocurre un procesos de subducción y destrucción de la corteza oceánica (Giner-Robles *et al*., 2022;Cliserio, 2017), que de acuerdo con el modelo de tectónica de placas, muestra un margen tectónico convergente entre las placas Cocos y Norteamérica, mismo que se ha encontrado activo desde la era Mesozoica, (Cserna, 1984), lo que se traduce a que la actividad sísmica en el estado de Oaxaca, eventualmente en la zona costera, es significativamente intensa debido a esta interacción de la placas (Nuñez, 1989), evidenciado con el suceso recientemente ocurrido en 2020 que tuvo resultados catastróficos en la zona costera de Oaxaca (Ortiz *et al*., 2020). En virtud de lo anterior, el municipio de Santa María Huatulco se considera como un sitio vulnerable por la probabilidad de la ocurrencia de un evento natural relacionado con la actividad sísmica (Garcés, 2013.

Tipos de suelos
De conformidad con la clasificación de suelos de FAO/UNESCO (FAO, 2023), los tipos de suelos que predominan en el municipio Santa María Huatulco corresponde a regosol 65.7 %, cambisol 25. 4 %, phaeozem 6.7 % y leptosol 0.4 % (INEGI, 2010). De los suelos más dominantes, el regosol se caracteriza por texturas gruesas (de tipo granuloso), mientras que el leptosol por sus afloramientos de roca madre.
Respecto al relieve, corresponde principalmente a lomeríos al sur del municipio y hacia el norte la dominancia comprende a sierra y aunado al tipo de relieve que predomina, con base en la carta edafológica INEGI. Conjunto de Datos Vectorial Edafológico, escala 1:250 000 Serie II, se determina que los suelos dominantes en la superficie del área propuesta, corresponde a regosol caracterizado por las texturas gruesas, y en menos proporción el phaeozem (INEGI, 2010).

En los polígonos que comprende el PN Huatulco II, el tipo de suelo predominante es el regosol que abarca el 85.52 % de la superficie del área, mientras que en menor proporción corresponde a phaeozem con el 14.48 %.

El Regosol: conforma el grupo de suelo dominante en el área, son suelos minerales débilmente desarrollados en materiales no consolidados o es mínimo como consecuencia de la edad joven o lenta formación del suelo debido a la aridez, además, son pobres en materia orgánica por lo que no son muy someros, presentan un horizonte ócrico con poca profundidad, de grano fino y están extendidos en sitios áridos, semiáridos y en terrenos montañosos.

El Phaeozem se encuentra en menor proporción y se caracteriza por presentar un horizonte mólico (más fino), son suelos obscuros ricos en materia orgánica de materiales no consolidados, predominantemente básicos y eólicos, de profundidad variable y porosos. Se presentan en ambientes cálido a fresco, regiones moderadamente continentales, suficientemente húmedas, pero también con periodos en los cuales el suelo se seca como en tierras llanas a onduladas. La vegetación que se desarrolla en estos suelos es de tipo pastizal como la estepa de pastos altos y bosque. Los sitios de acumulación de suelos más profundos se encuentran en los arroyos Cacaluta, Cacalutilla, Xúchilt-Arenal, en cuenca del arroyo Chachacual, así como los cuerpos lagunarios de La Culebra, Las Pozas y bajos de Cacalut

Hidrología

La Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) ha dividido al país en 13 regiones hidrológica administrativas con la finalidad de facilitar la administración del recurso, la costa oaxaqueña en el Pacífico, en donde se encuentra la región de Huatulco y por consecuencia el polígono del ANP, se encuentra dentro de la región hidrológica administrativa V Pacífico Sur, 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. Su formación de escarpadas y complejos de gneis precámbricos graníticos la vuelve una zona de baja permeabilidad (INEGI, 2019). La recarga hídrica de la zona se recibe a través de flujo subterráneo horizontal que proviene de territorios altos, y por infiltración procedente de la lluvia, lo que origina un movimiento del agua subterránea de norte a sur, para descargar en el litoral. Las partes bajas de los valles son prácticamente permeables y constituyen los acuíferos de la región.

De acuerdo con lo reportado por la CONAGUA (2020), la Región Hidrológico Administrativa del Pacifico Sur se encuentra en el nivel más bajo de grado de presión de acuerdo con el concepto de presión sobre los recursos hídricos por lo que no se considera en condición de sobreexplotación de acuerdo con lo propuesto por la Comisión para el Desarrollo Sustentable de Naciones Unidas la cual define las siguientes categorías para clasificar el grado de presión:

a) Escasa presión, cuando se extrae menos del 10% del agua disponible
b) Presión moderada, cuando se extrae del 10 al 19%
c) Presión media fuerte, cuando se extrae del 20 al 40%
d) Fuerte presión, cuando se extrae del 41 al 100% del agua disponible
e) Muy fuerte cuando se extrae más del 100%

El sistema hidrológico se integra por una serie de microcuencas, que tienen origen dentro de las últimas estribaciones de la Sierra Sur, dentro del propio municipio de Huatulco y en municipios colindantes, la disponibilidad de agua está dada por los escurrimientos que bajan de las montañas medias (600 a 1200 m s. n. m.), donde se originan las lluvias orográficas de la costa de Oaxaca. Al respecto, las cuencas que comprende el área de interés son Copalita que abarca el 41.23 %, la segunda

que abarca mayor extensión “Sin nombre” con el 38.64 %, y en menor proporción El Paraíso con el 15.28 % y El Porvenir con el 4.85 % de la superficie total.

Factores climáticos

De acuerdo con la clasificación de climas de Köppen, modificado por García (1973), en la propuesta del PN Huatulco II se presenta el cálido subhúmedo con lluvias en verano Awo, con precipitación del mes más seco entre 0 y 60 mm; lluvias de verano con índice P/T menor de 43.2, y porcentaje de lluvia invernal del 5 % al 10.2 % del total anual. La temperatura media anual mayor reportada es de 25°C y la temperatura del mes más frío mayor de 18°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. 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 metros) y las zonas costeras.

En la región se presentan días soleados la mayor parte del año. Debido a su ubicación dentro de la franja intertropical, la intensidad lumínica 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

Características biológicas

El estado de Oaxaca se encuentra entre las tres entidades con mayor riqueza de artrópodos, plantas vasculares y vertebrados, razones por las que se le ha considerado como un estado megadiverso (Llorente y Ocegueda, 2008). Su complejidad orográfica y su historia geológica han contribuido de manera conjunta para dar como resultado esta vasta diversidad. En la entidad se encuentran casi todos los tipos de vegetación que Rzedowski (1978) reconoce para el país, con características propias tanto de las especies que los componen como de su fisonomía (Salas-Morales *et al.*, 2003).

El PN Huatulco II, forma parte de una importante extensión de selvas secas del país, las cuales son uno de los ecosistemas más diversos de México, ya que albergan alrededor de un tercio de la riqueza y endemismos de vertebrados terrestres y plantas vasculares y a su vez enfrentan una de las tasas de deforestación más elevadas, por lo que su biodiversidad se encuentra en riesgo de extinción.

En los polígonos que comprende el área, se distribuyen 1,418 taxones nativos, que representan el 9 % de las especies registradas en el estado de Oaxaca. Del total de especies que se distribuyen en el área de interés, 163 plantas y 39 animales son endémicos, 21 plantas y 54 animales se encuentran en alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-20101 (Tabla 5) y 34 especies, cinco plantas y 29 animales, son prioritarias para la conservación en México conforme al Acuerdo por el que se da a conocer la lista de especies y poblaciones prioritarias para la conservación publicado en el Diario Oficial de la Federación.

Tipos de vegetación

La vegetación del estado de Oaxaca ha sido clasificada por diversos autores desde los años 80 hasta la actualidad, estas categorías reconocen hasta 26 asociaciones vegetales diferentes. En ese sentido, la comunidad vegetal dominante es la selva baja caducifolia y forma parte de la provincia biogeográfica denominada “Costa del Pacífico” (Salas-Morales et al., 2007).

Selva baja caducifolia

Es el tipo de vegetación que ocupa la mayor superficie del ANP con el 55.71 % de cobertura correspondiente a 1,260.194949 ha. En estas selvas los árboles no pasan los 15 m de altura, además el 75 % o más de ellos pierden completamente las hojas en la época seca., esta selva se encuentra en buen estado de conservación y se presenta en ecotono con las selvas medianas subcaducifolias y subperennifolias. Los árboles que la conforman alcanzan una altura promedio de entre ocho a 12 metros. Las especies de árboles que se encuentran con mayor frecuencia son *Amphipterygium adstringens, Handroanthus impetiginosus, Guaiacum coulteri* y *Apoplanesia paniculata*. Este tipo de selvas secas también se caracterizan por la abundancia de leguminosas arbóreas de como *Lonchocarpus constrictus, Lonchocarpus emarginatus, Lonchocarpus eriocarinalis, Lonchocarpus guatemalensis, Lonchocarpus hermannii, Lonchocarpus lanceolatus, Acacia cornigera, Haematoxylum brasiletto, Pithecellobium dulce, Pithecellobium lanceolatum, Pithecellobium seleri, Lysiloma acapulcensis* y *Erythrina lanata*; asimismo, árboles de la familia Burseraceae *como Bursera arborea, Bursera excelsa, Bursera heteresthes, Bursera instabilis, Bursera krusei, Bursera laurihuertae, Bursera sarcopoda* y *Bursera schlechtendalii*. De igual manera, se distribuyen otras especies arbóreas características como *Cordia dodecandra, Cordia alliodora, Cordia dentata, Cordia elaeagnoides, Cordia seleriana, Cordia tinifolia, Cordia truncatifolia, Cnidoscolus multilobus, Cnidoscolus tubulosus, Cochlospermum vitifolium, Jacaratia mexicana, Plumeria rubra, Plumeria obtusifolia, Chloroleucon mangense, Ruprechtia fusca, Ruprechtia pallida, Ruprechtia standleyana, Ceiba aesculifolia, Heliocarpus donnellsmithii, Heliocarpus occidentalis, Heliocarpus pallidus, Terminalia macrostachya, Esenbeckia berlandieri, Crateva tapia, Annona reticulata, Annona squamosa, Tabebuia rosea, Maclura tinctoria* y *Swietenia humilis*. También es característico la presencia de cactáceas como *Pereskia lychnidiflora, Pereskiopsis diguetii, Pereskiopsis kellermanii, Pereskiopsis rotundifolia Acanthocereus oaxacensis y Opuntia decumbens*. Cabe resaltar que en ciertos fragmentos del área existen características edáficas específicas que permite un mayor desarrollo en las comunidades vegetales en donde se presentan alturas de hasta 14 m, por lo que estos fragmentos se pueden considerar como selva mediana caducifolia.

Fauna

Invertebrados

Los invertebrados son el grupo de animales más numeroso a nivel mundial, de hecho, se calcula que este grupo representa alrededor del 95 % de las especies animales existentes y su importancia es tal que forman parte del reciclaje de materia orgánica y son la base de numerosas cadenas alimentarias en los ecosistemas (Llorente-Bousquets y Ocegueda, 2008).

Particularmente para el estado de Oaxaca se ha registrado un número considerable de especies de invertebrados, destacando por su riqueza específica los moluscos (617) y algunos artrópodos como los quelicerados (343), crustáceos (353) e insectos, principalmente lepidópteros (1,756), coleópteros (881) y odonatos (163) (Cruz-Angón *et al.,* 2022, se han registrado en el ANP hasta el momento un total de 322 especies nativas pertenecientes a cuatro clases (Arachnida, Insecta, Malacostraca y Gastropoda), 15 órdenes y 65 familias. Algunos ejemplos son el alacrán oaxaqueño (*Centruroides fulvipes*) que además es endémico, la catarinita roja (*Cycloneda sanguinea*), la hormiga arriera (*Atta mexicana*), la mariposa blanquiazul (*Leptotes cassius*), la mariposa monja de banda blanca (*Adelpha fessonia*), el caballito del diablo (*Ischnura capreolus*), el cangrejo ermitaño (*Coenobita compressus*) y el caracol nerita acanalado (*Nerita scabricosta*). El total de especies representa el 8 % de la biodiversidad de invertebrados del estado de Oaxaca. (Anexo 2).

Adicionalmente, se registran cuatro especies exóticas: la cucaracha americana (*Periplaneta americana*), la mosquita de la humedad (*Clogmia albipunctata*), la abeja europea (*Apis mellifera*) y el formícido (*Paratrechina longicornis*), así como una especie exótica invasora, la hormiga argentina (*Linepithema humile*).

Anfibios (Clase Amphibia)

Los anfibios ocupan un lugar importante en la cadena trófica, al ser consumidores de una gran diversidad de invertebrados y al servir como alimento a otros animales como aves, murciélagos y serpientes, de modo que ocupan un papel fundamental en el flujo de energía y reciclaje de nutrientes en los ecosistemas (Cedeño-Vázquez *et al.*, 2010).

En México los anfibios tienen una diversidad actual de 411 especies pertenecientes a 16 familias con representantes de los tres órdenes: Anura (ranas y sapos), Caudata (salamandras y tritones) y Gymnophiona (cecilias), lo que lo posiciona como el quinto país con mayor riqueza en el mundo (Suazo-Ortuño *et al.*, 2023). Mientras que en Oaxaca se tiene registro de la presencia de 156 especies de anfibios (Cruz-Angón *et al.*, 2022).

En el ANP se registran siete especies de anfibios del orden Anura, distribuidas en cinco familias (Anexo 2). Esta diversidad representa cerca del 4 % de la riqueza estatal. Algunos ejemplos son el sapo gigante (*Rhinella horribilis*) y la rana arborícola mexicana (*Smilisca baudinii*), en cuanto a las categorías de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010, dos especies están sujetas a protección especial: la rana boquita (*Rhinophrynus dorsalis*) y el sapo boca angosta huasteco (*Hypopachus ustus*), también se registran tres especies endémicas de México, el

sapo marmoleado (*Incilius marmoreus*), la rana de árbol cabeza de pala (*Triprion spatulatus*) y la rana cara de niño (*Agalychnis dacnicolor*).

Reptiles (Clase Reptilia)

En México, hay 1,073 especies de reptiles que incluyen lagartijas, serpientes, anfisbénidos, cocodrilos y tortugas; de las cuales más de la mitad son endémicas del país (52 %) (Suazo-Ortuño *et al.*, 2023). A su vez, en el estado de Oaxaca se han registrado 323 especies de reptiles, lo cual constituye el 30 % a nivel nacional. Esta diversidad se debe a la amplia variedad de ecosistemas y microclimas en el estado, por lo que es el primer lugar nacional seguido de Veracruz y Chiapas (Cruz-Angón *et al.*, 2022). En el ANP se tiene registro de 35 especies de reptiles nativos distribuidos en dos órdenes, Squamata (30 especies) y Testudines (cinco especies), así como en 16 familias. Esta diversidad de especies representa el 11 % de la riqueza específica de Oaxaca. La familia Colubridae cuenta con la mayor riqueza específica (seis especies), además, se tiene registro de 15 especies endémicas de México como la culebra perico gargantilla (*Leptophis diplotropis*) y el abaniquillo pañuelo del Pacífico (*Anolis nebulosus*) y seis especies prioritarias para la conservación en México como el lagarto enchaquirado (*Heloderma horridum*).
Entre las especies registradas, 16 están catalogadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, por ejemplo, el geco enano collarejo (*Sphaerodactylus glaucus*) y la tortuga casquito de Oaxaca (*Kinosternon oaxacae*) que están en la categoría de Sujeta a protección especial, así como la iguana espinosa mexicana (*Ctenosaura pectinata*) y la nauyaca nariz de cerdo oaxaqueña (*Porthidium dunni*), que están Amenazadas.

Los reptiles presentes, al igual que los anfibios, tienen limitaciones de dispersión y sus movimientos entre fragmentos de hábitat, por lo que es poco probable que pasen de hábitats desfavorables a favorables (Mayani-Parás *et al*., 2019). Además, las principales amenazas para la herpetofauna en la propuesta de ANP son la pérdida y degradación del hábitat por la conversión de uso de suelo para actividades antropogénicas, que propicia una elevada mortandad de organismos; así como también la contaminación ambiental, el uso insostenible de los recursos, la introducción de especies exóticas invasoras, las enfermedades emergentes y el cambio climático global (Suazo-Ortuño *et al.*, 2023).
Otra amenaza latente, es el ataque que sufren las serpientes debido al temor y desprecio que se les tiene (Calderón-Mandujano *et al.*, 2010), por lo que se requiere educar a la población para reconocer el manejo correcto de estas y la identificación de aquellas con importancia médica, así como de los servicios ambientales que prestan, como el control de plagas.

Aves

Para Oaxaca se tienen registradas 784 especies, lo que coloca a la entidad en el primer lugar en diversidad de aves. Esto representa el 71 % con respecto a las especies de aves reportadas para México (Cruz-Angón *et al.*, 2022; Navarro-Sigüenza *et al.*, 2014), en el ANP se distribuyen 246 especies nativas, correspondientes a 23 órdenes y 52 familias, lo que representa el 31 % de las aves

del estado, se presentan 15 especies endémicas de nuestro país, por ejemplo, el papamoscas jaspeado (*Ramphotrigon flammulatum*) y el colibrí frente verde (*Ramosomyia viridifrons*). Además, 21 especies se consideran prioritarias para la conservación en México como el águila pescadora (*Pandion haliaetus*) y el perico frente naranja (*Eupsittula canicularis*).
Por otra parte, en cuanto a las especies en categoría de riesgo, en el área se presentan 30 especies (el 12 %) consideradas en riesgo conforme la NOM-059-SEMARNAT-2010: 22 en la categoría de Sujeta a protección especial como el gavilán de Cooper (*Accipiter cooperii*) y el aguililla negra menor (*Buteogallus anthracinus*); cinco en la categoría de Amenazada como el playerito occidental (*Calidris mauri*) y el gavilán zancón (*Geranospiza caerulescens*), así como tres En peligro de extinción: el loro corona lila (*Amazona finschi*), el loro cabeza amarilla (*Amazona oratrix*) y la garza rojiza (*Egretta rufescens*). Cabe mencionar que se registran cuatro especies exóticas-invasoras, como son la paloma común (*Columba livia*), la paloma turca de collar (*Streptopelia decaocto*), el gorrión doméstico (*Passer domesticus*) y la garza ganadera (*Bubulcus ibis*).

Mamíferos (Clase Mammalia)
Se tiene el registro de 25 especies de mamíferos terrestres nativos, distribuidos en 16 familias y ocho órdenes, por ejemplo, Carnivora, Chiroptera, Lagomorpha y Rodentia. Esta diversidad de especies representa el 13 % de la riqueza estatal de taxones terrestres. Destaca la abundancia de los carnívoros (nueve especies), que representan el 36 % de las especies reportadas para el área, dos especies son endémicas: el murciélago bigotudo de Parnell (*Pteronotus mexicanus*) y el conejo mexicano (*Sylvilagus cunicularius*).
Además, están presentes seis especies en categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010, el puercoespín tropical (*Coendou mexicanus*) y el jaguarundi (*Herpailurus yagouaroundi*), en la categoría de Amenazada; el oso hormiguero (*Tamandua mexicana* subsp. *mexicana*), el tigrillo (*Leopardus wiedii*), el ocelote (*Leopardus pardalis*) y el jaguar (*Panthera onca*), en la categoría de En peligro de extinción, esta última además se considera una especie prioritaria para la conservación al igual que el venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*).
Por lo anterior, la conservación de los mamíferos de la zona propuesta implica el mantenimiento de los servicios ambientales que estos proveen, tales como la dispersión de semillas, polinización, control de plagas y regeneración de las selvas (Retana *et al*., 2010).

IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental

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 comparándolos con el sistema ambiental documentado para el Parque Nacional Huatulco II, con la finalidad de hacer notar el comportamiento y las tendencias de los mismos, encontrando que la actividad turística en todas sus vertientes es 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 delimitar el área de influencia se tomaron en consideración 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 ocurrir 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, realizo 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 el lote 12 (Casa Pilch).



En esta imagen se observa el estado original del sector mirador chahue, en el año 2004, aquí se representa el sitio del fraccionamiento



En la imagen anterior del año 2021, podemos observar las vialidades y la edificacion paulatina en los lotes del sector Mirador Chahue asi como en los colindantes Marina al oeste y Arrocito al este.



En esta imagen del año 2026, podemos observar la edificacion en los lotes del sector Mirador Chahue

El proyecto tendrá importancia en las actividades productivas del Sector Residencial del Desarrollo Turístico de Bahías de Huatulco, interactuando las actividades humanas con los recursos naturales, específicamente en un lote sin vegetación forestal; se ha propuesto un sistema ambiental de 35 hectáreas de acuerdo al polígono que se presenta en la siguiente imagen.



El polígono amarillo representa el sistema ambiental que se plantea revisar enseguida, dentro del cual encontramos: el fraccionamiento Paradise Cove Residencial, superficie de reserva natural colindante así determinada por Fonatur, un proyecto multifamiliar, la playa El tejón y lotes en fraccionamiento y desarrollo en el acceso del sector Mirador Chahue y el polígono color rosa representa los limites del ANP Huatulco II.

El lote está limitado por barreras físicas como son vialidades internas del fraccionamiento, que se caracteriza por no contar con vegetación forestal, la vialidad principal del sector, se encuentra frente a una zona de alta concentración humana de turismo que accede a la playa El Tejón, principalmente fines de semana y temporadas vacacionales.

- Fuera del lote al norte encontramos una zona hasta la fecha denominada por parte de Fonatur reserva natural con vegetación forestal en buen estado de conservación.

- Al este encontramos un fraccionamiento multifamiliar

- Al sur la playa el Tejón, colindando con un lote que tiene destino de club de playa, actualmente con vegetación forestal alterada por la presencia humana de visitantes a la playa.

- Al oeste se encuentran edificaciones en proceso y lotificaciones en proceso de comercialización.

La zona urbana del Centro de población (La Crucecita con 561 hectáreas y casi 20 mil habitantes) y sus distintos sectores es la principal generadora de efectos antrópicos en la zona. Como puede observarse en lo descrito en los párrafos anteriores, el sistema ambiental es un sitio con un alto nivel de movilidad, cercano al centro de población donde se concentra la actividad humana, habitacional, comercial, educativa y de servicios de la localidad.

Analizando estas imágenes, definimos un área de influencia directa del proyecto, considerando que su influencia incide básicamente dentro del fraccionamiento, donde se tendrán prácticamente todos los impactos ambientales, con excepción del paisaje transformado a urbano que será apreciable desde la vialidad por las personas que por allí circulen o vayan a la playa, e incluso desde el mar.

IV.2.1 Aspectos abióticos (referidos al ANP Huatulco II)

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.

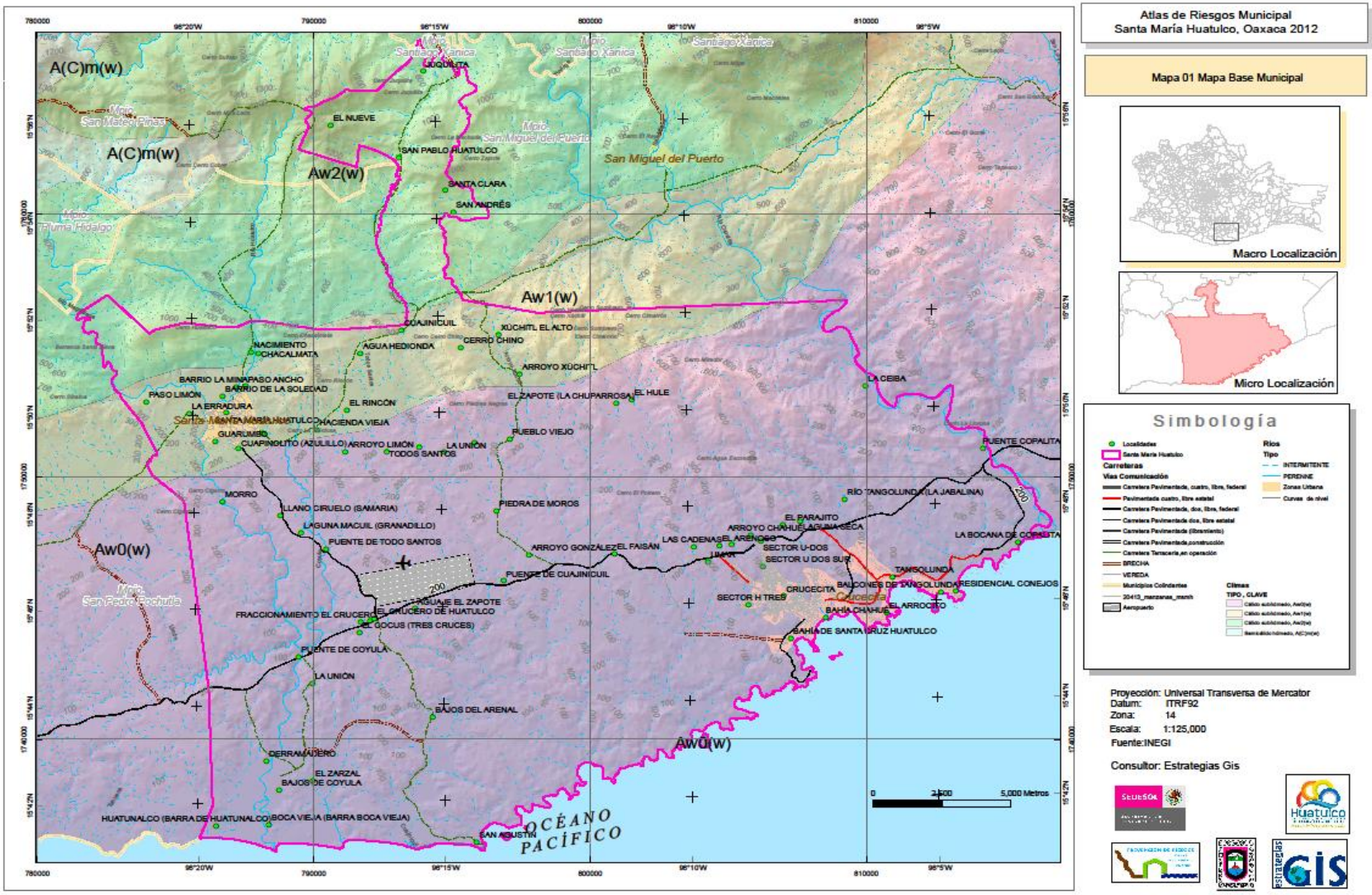
La Sierra Madre del Sur tiene un clima templado moderado con lluvias en verano e invierno, dependiendo de su elevación la temperatura desciende hasta los 3º C en el mes más frío y alcanza los 22º C en el mes más cálido.

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., presenta días soleados la mayor parte del año.*



Climas en la Republica Mexicana



Mapa de climas en el territorio del Municipio de Santa Maria Huatulco

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, existen diversas escalas termométricas: centígrada, Fahrenheit, Reaumur y absoluta, 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.

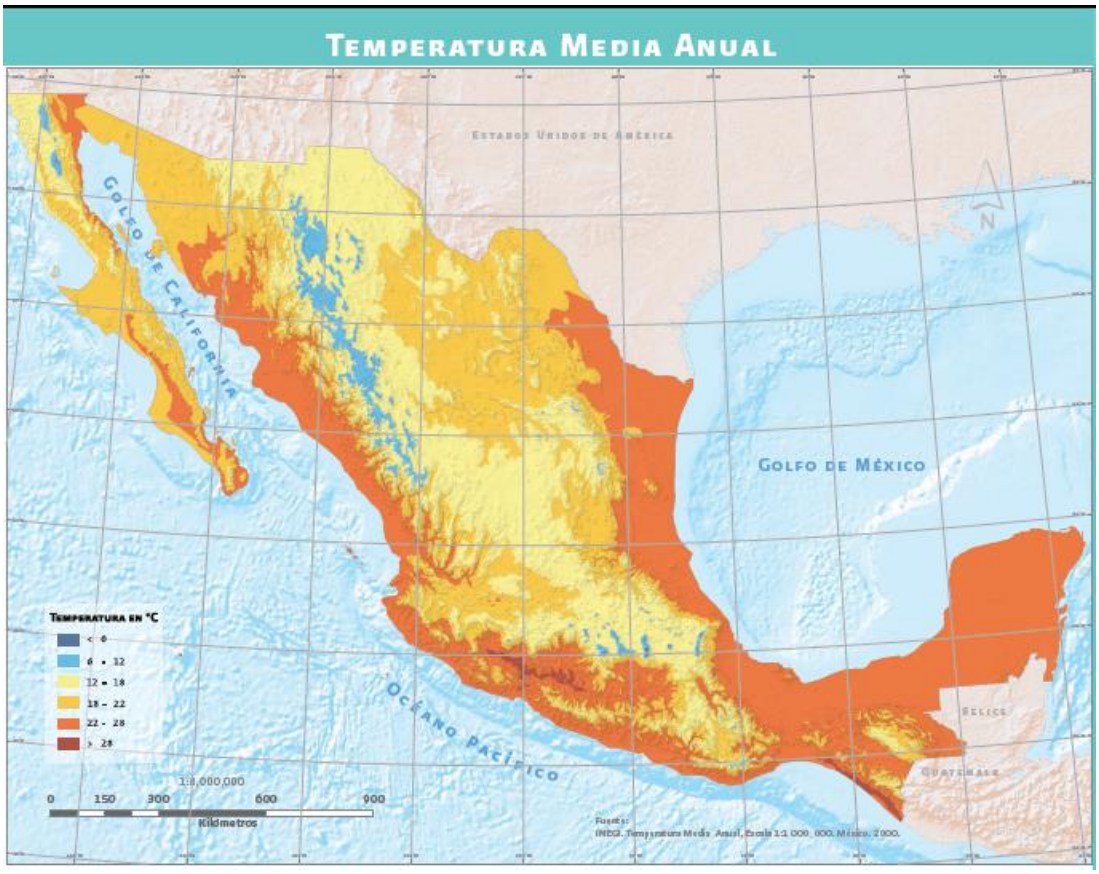
Las zonas con temperatura media anual más alta del país por arriba de los 28°C se distribuyen en una angosta franja en la vertiente del Océano Pacífico que incluye la porción más baja de la cuenca del río Balsas (de altitud menor a 800 m) en los estados de Michoacán y Guerrero así como a lo largo de 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 un 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.

Igualmente, 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.



Temperatura media anual en la Republica Mexicana

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.

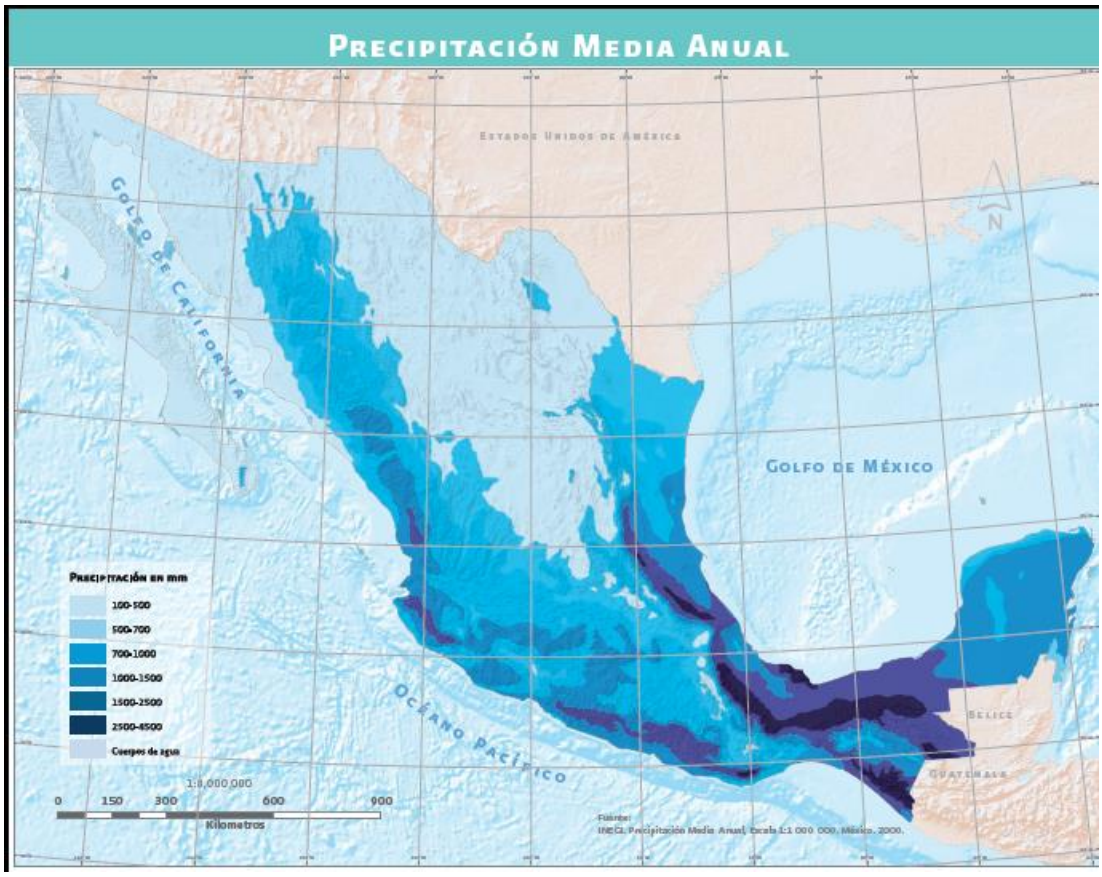
El clima de la República Mexicana es de tipo monzónico, es decir, exhibe dos estaciones bien diferenciadas, una cálida y húmeda, (de mayo a octubre) y otra fría y seca (de noviembre a abril), en la mayor parte d el país, el 80% de la lluvia ocurre durante el verano y el resto durante el invierno; pero 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%



Precipitación media anual en la Republica Mexicana

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

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 “cazahuracanes” y un ejército de personas en tierra, todavía cobran víctimas humanas, que en algunas ocasiones pueden contarse como cientos, o miles (como en el caso de Bangladesh, en 1970).

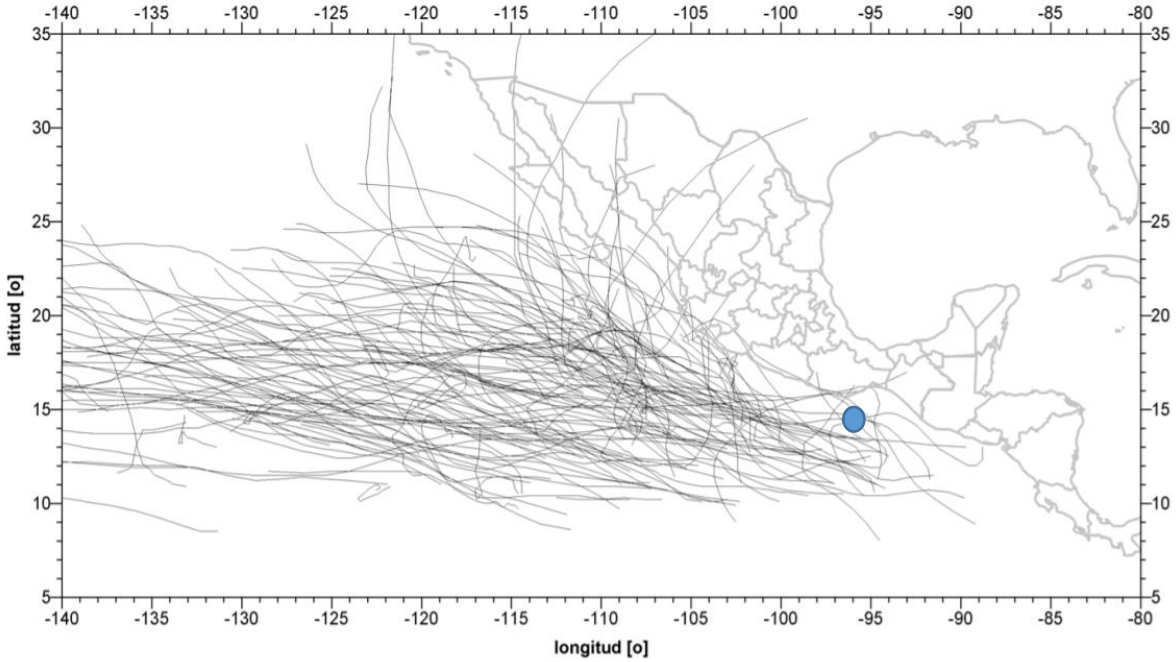
En México se han presentado ciclones devastadores, como el caso de Gilbert, en el golfo de México en 1988, el cual provocó muertes principalmente en la ciudad de Monterrey (ciudad no costera del estado de Nuevo León) y pérdidas económicas considerables en la zona de Cancún, Q. Roo., en el primer caso, 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 ehan 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.

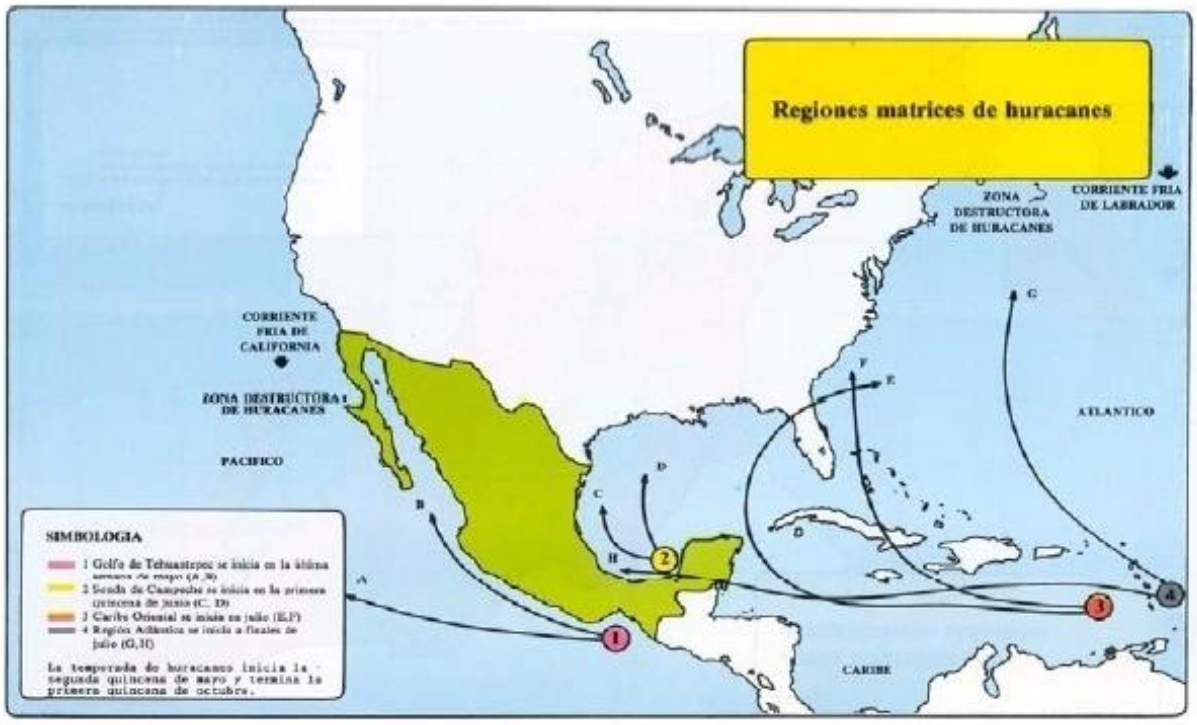


Trayectoria de ciclones en la década 1990 – 2000
El circulo azul identifica la ubicación del proyecto

A nivel nacional de 1810 a 2010 se han presentado una serie de peligros naturales, de los cuales los más representativos se reflejan en la siguiente figura, siendo para el estado de Oaxaca los de carácter geológico los más frecuentes y los de carácter hidrometeorológico los más dañinos, causando pérdidas estimadas por evento superiores a los 21 millones de dólares (Jiménez, 2011)

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 ciclogenética 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 ciclogénicas del Atlántico son consideradas de importancia para la region, 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

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.

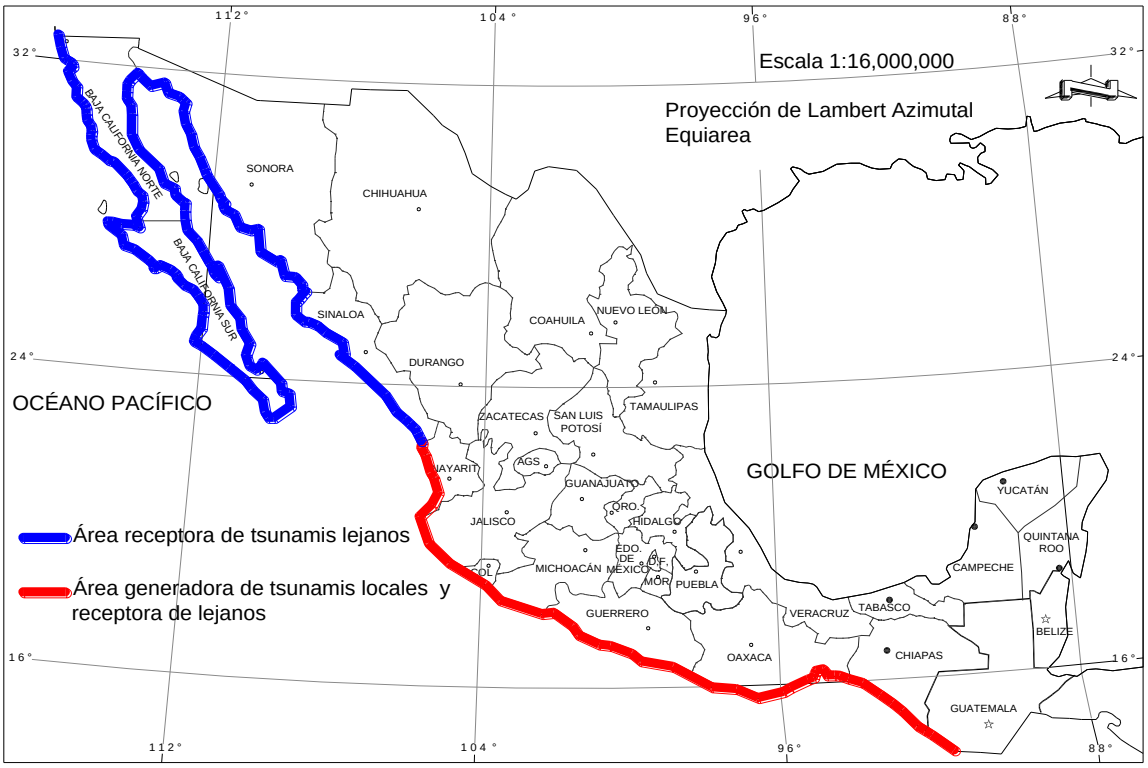
Los tsunamis de origen lejano han tenido olas de 2.5 m. de altura y los de origen local han tenido olas de 5 m. en promedio y excepcionalmente hasta 10 m. de altura, causando pérdida de vidas y bienes con la consecuente destrucción de comunidades. En la historia reciente no se tiene conocimiento de que 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, playa de 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.

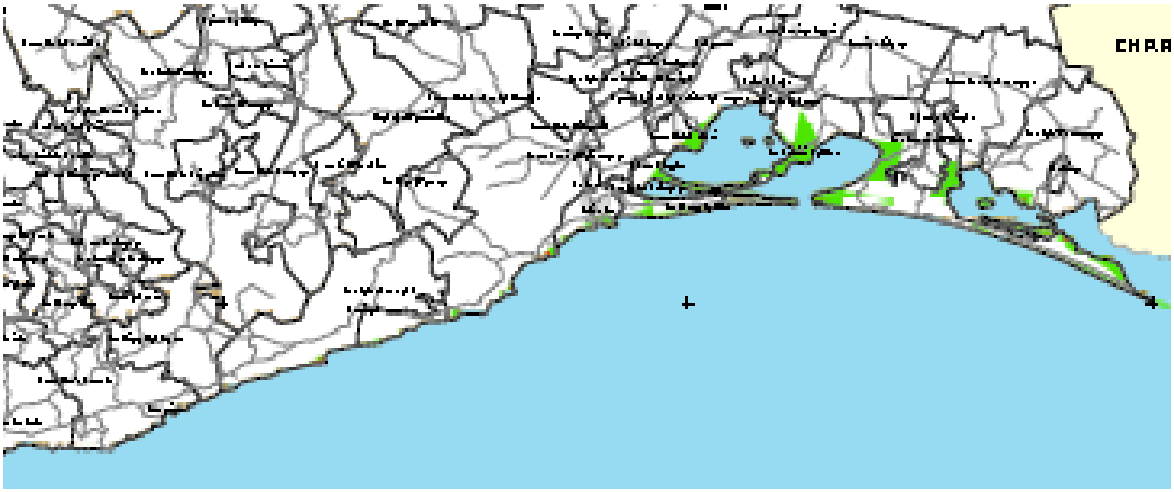


Zonas de origen y arribo de tsunamis locales (en rojo) y lejanos (en azul) Modificada de CENAPRED, 2001

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 como se observa en la siguiente imagen.

Para el caso del municipio, 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.



Mapa de peligro por Tsunami.
Fuente Atlas de Riesgos Estatal 2010. ERN – Protección Civil Oaxaca

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

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.2.1.2 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, comprende un conjunto de geociencias, así conocidas actualmente desde el punto de vista de su pedagogía, desarrollo y aplicación profesional.

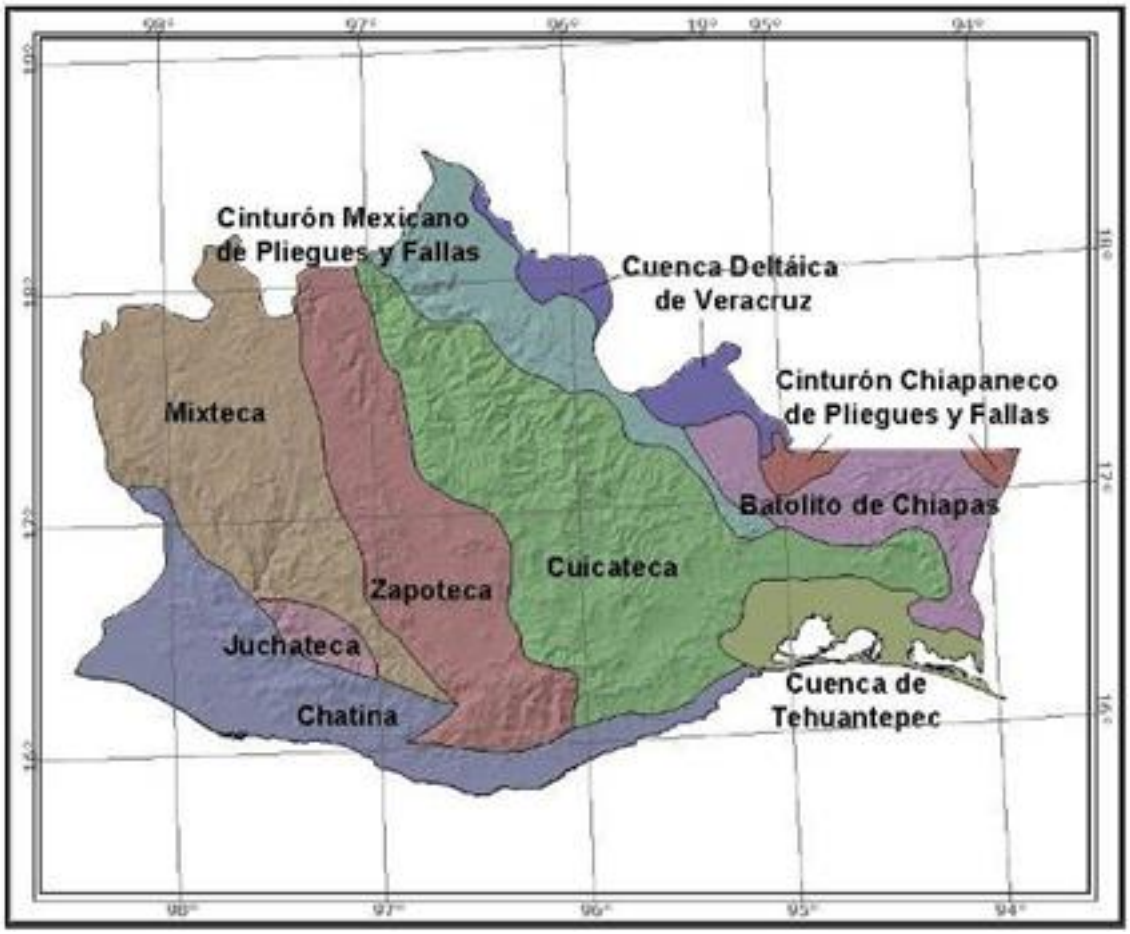
Ofrece testimonios esenciales para comprender la tectónica de placas, la historia de la vida a través de la paleontología, y cómo fue la evolución de esta, además de los climas del pasado, en la actualidad la geología tiene una importancia fundamental en la exploración de yacimientos minerales (minería) 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.

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.

Provincias Geológicas



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 falta de 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.

Utilizando fotografías aéreas se puede inferir que el tono y la textura dependen de la vegetación, que el uso del suelo permite hacer asociaciones con aptitudes, que las formas de erosión permiten deducir el grado de consolidación de los materiales y el origen, la topografía a su vez, está relacionada con la pendiente, y puede ser: plana, ondulada, quebrada o escarpada; donde existen entrantes o salientes del terreno son factibles los cambios litológicos.

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 corriente 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.2.1.3 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.

Los climas subhúmedos cálidos y semi cálidos imperan en la mayor parte de la provincia, en ciertas regiones elevadas, incluyendo algunas con extensos terrenos planos, como los Valles Centrales de Oaxaca, rigen climas semi secos templados y semifríos; en tanto que al Oriente, colindando con la Llanura Costera del Golfo Sur, hay importantes áreas montañosas húmedas cálidas y semi cálidas.

Desde el punto de vista biogeográfico, en distintas regiones de la Provincia Fisiográfica Sierra Madre del Sur, existe amplia diversidad de comunidades vegetales, al grado de que ha sido reconocida como una de las regiones florísticas más ricas de México y del mundo.

Regiones Fisiográficas



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.

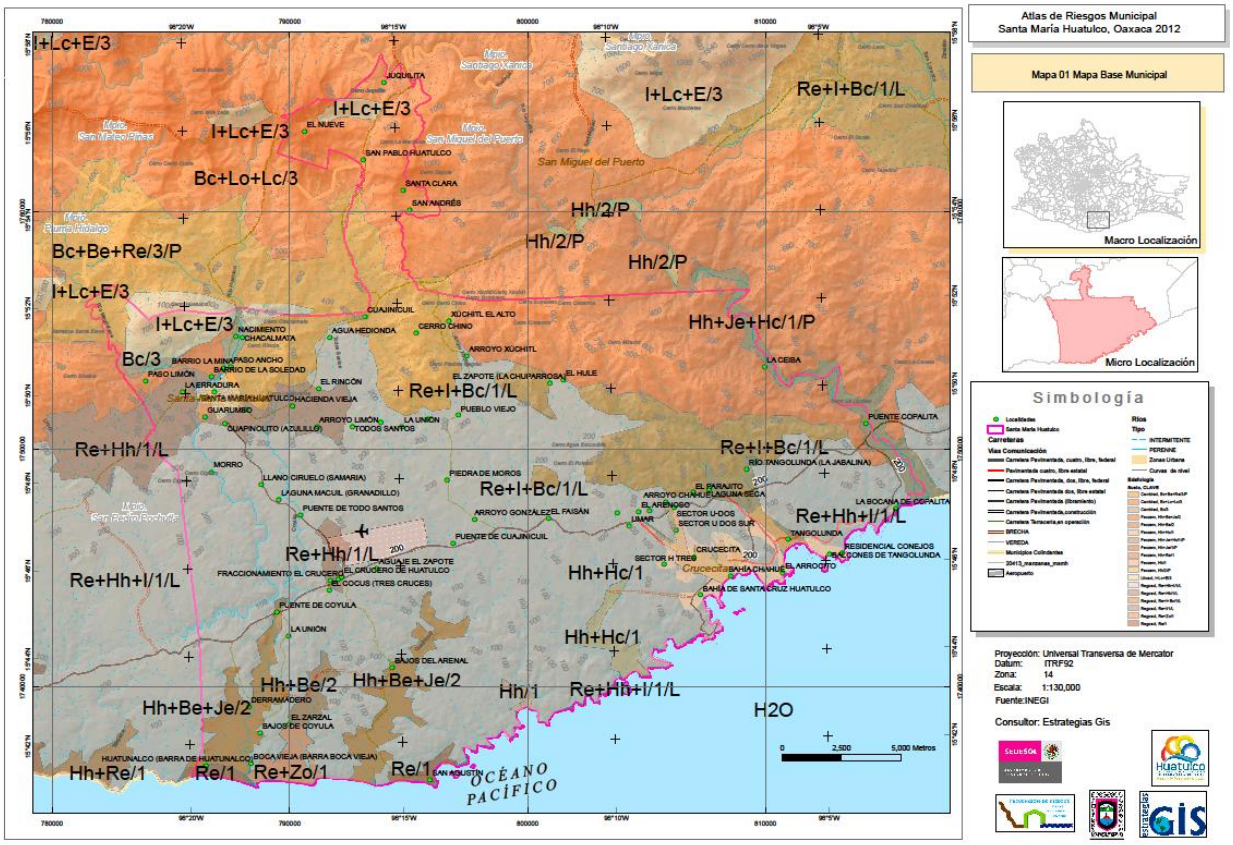
IV.2.1.4 Edafología

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.

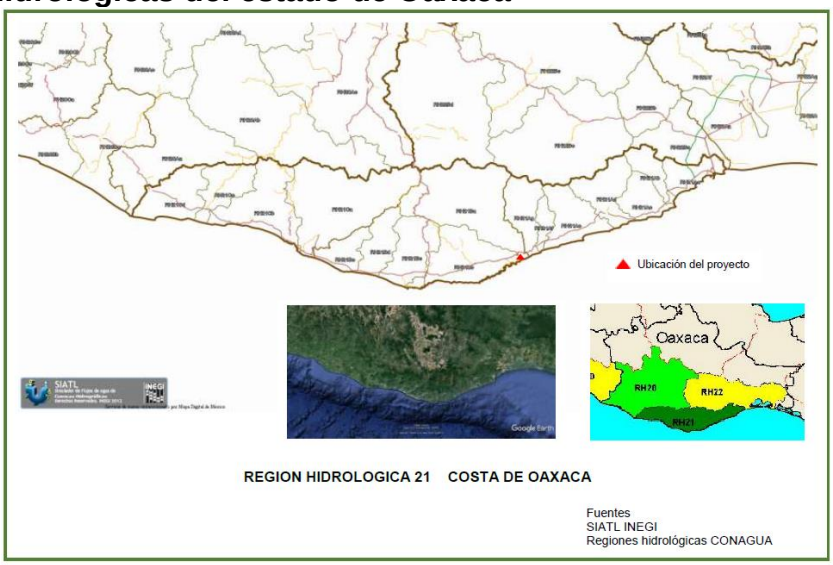
Litosol.- ocupa tan solo un 3% de la superficie. Constituyen la etapa primaria de formación del suelo, con una capa de menos de 10 cm de espesor, predomina la materia orgánica, con una fertilidad de media a alta.

IV.2.1.5 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.

Regiones Hidrológicas del estado de Oaxaca



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

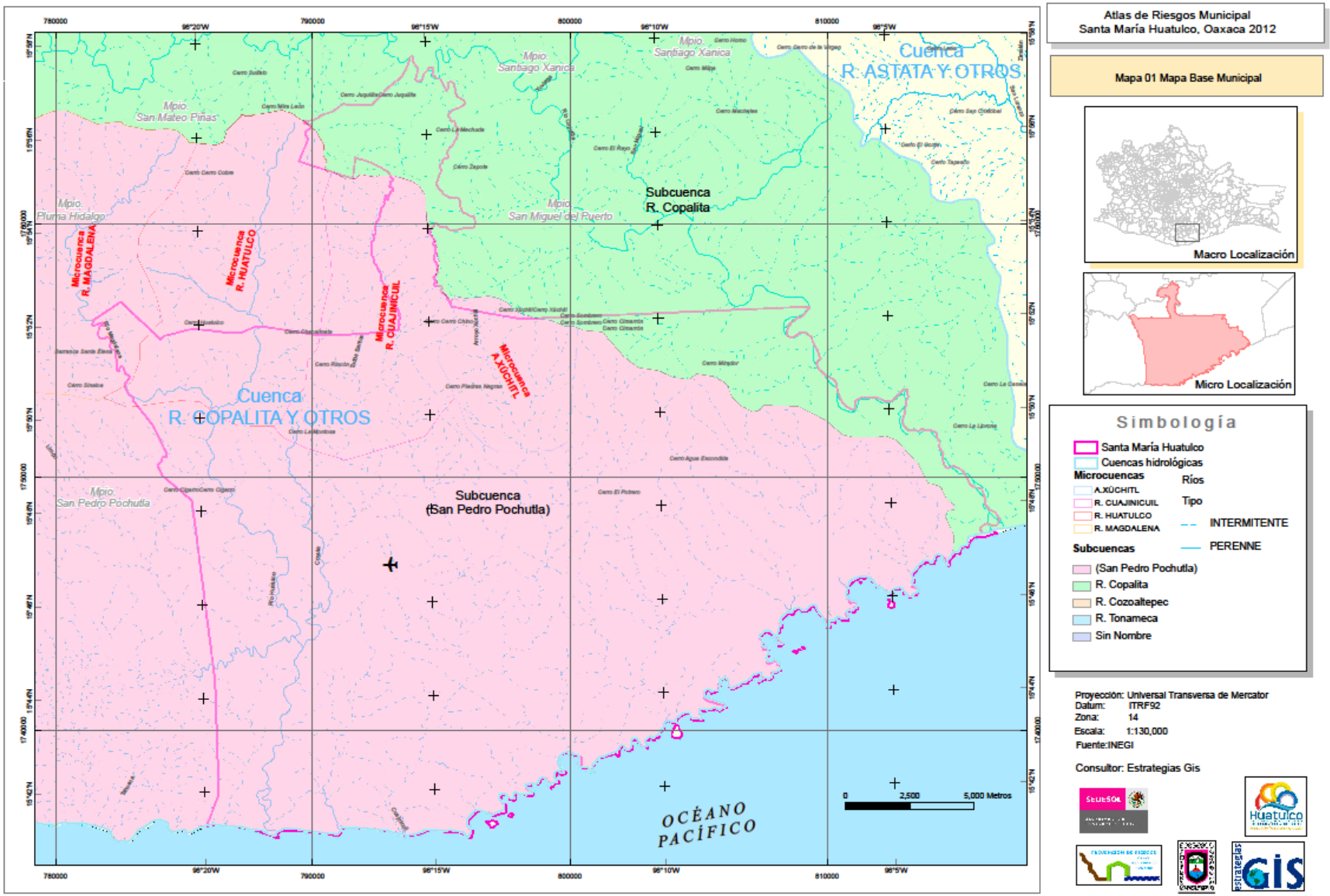
Región Hidrológica Costa de Oaxaca (Puerto Ángel) (RH 21)
Se localiza en el Sur de la entidad y abarca desde Salina Cruz hasta las cercanías de Pinotepa Nacional, las corrientes principales que drenan esta región son los ríos Chacalapa, Pochutla, San Francisco, Grande, Colotepec, Cozaltepec, Tonameca, 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.

CASA PILCH


Atlas de Riesgos Municipal
Santa María Huatulco, Oaxaca 2012
Mapa 01 Mapa Base Municipal
Macro Localización
Micro Localización
Simbología
Santa María Huatulco
Cuencas hidrológicas
Microcuencas
A.XÚCHITL
R. CUAJINICUIL
R. HUATULCO
R. MAGDALENA
Subcuencas
(San Pedro Pochutla)
R. Copalita
R. Cozoaltepec
R. Tonameca
Sin Nombre
Ríos
Tipo
INTERMITENTE
PERENNE
Cuenca
R. COPALITA Y OTROS
Cuenca
R. ASTATA Y OTROS
Subcuenca
R. Copalita
Subcuenca
(San Pedro Pochutla)
Mpio.
San Mateo Piñas
Mpio.
Pluma Hidalgo
Mpio.
San Pedro Pochutla
Mpio.
Santiago Xanica
Mpio.
San Miguel del Puerto
Microcuenca
R. MAGDALENA
Microcuenca
R. HUATULCO
Microcuenca
R. CUAJINICUIL
Microcuenca
A.XÚCHITL
OCÉANO
PACÍFICO
0
2,500
5,000 Metros
Proyección: Universal Transversa de Mercator
Datum: ITRF92
Zona: 14
Escala: 1:130,000
Fuente:INEGI
Consultor: Estrategias Gis

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 bioticos

Los aspectos bióticos corresponden a la identificar a los organismos vivos que interactúan con otros organismos, refiriéndose a la flora y la fauna así también las interacciones con otros organismos vivos o seres vivos de un ecosistema.

IV.2.2.1 Vegetación terrestre y/o acuática

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.

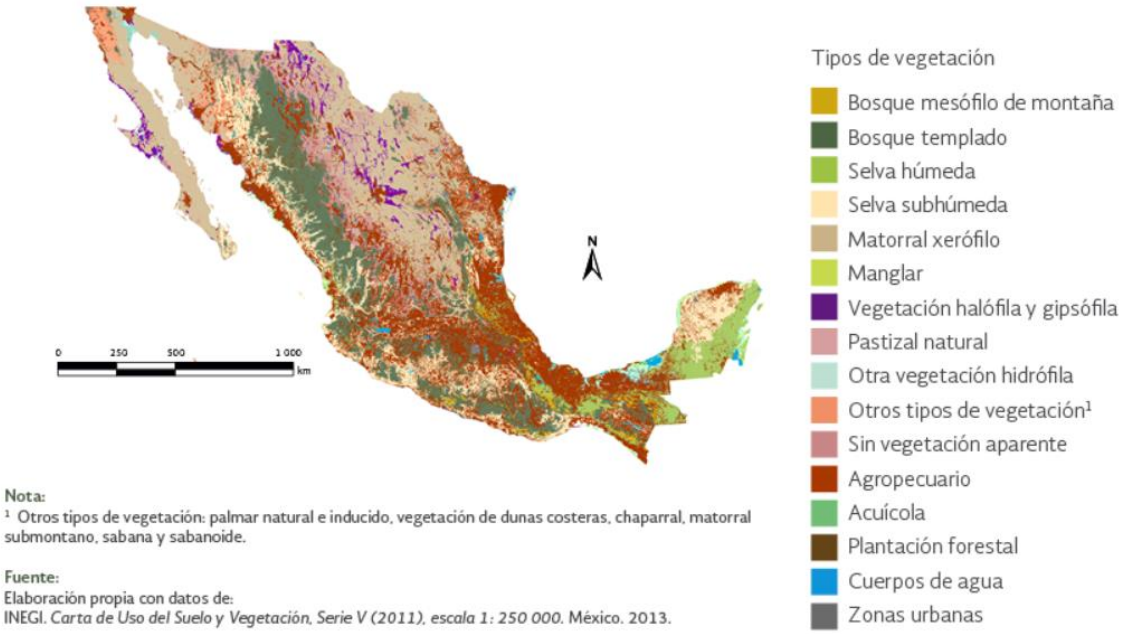
Quizás el sinónimo más cercano es la comunidad de plantas, pero la vegetación, puede y suele hacer referencia a una gama de escalas espaciales más amplias que flora (incluyendo las escalas tan grandes como la global). Así el término vegetación abarca desde bosques primitivos, a manglares costeros, corteza 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 Mexico

Características biológicas

México posee una increíble diversidad específica y ecosistémica, que lo sitúan entre los países megadiversos del planeta; por ejemplo, ocupa el segundo lugar en el mundo en cuanto al número de especies de reptiles y figura entre los primeros 5 lugares si se consideran las especies de plantas, anfibios y mamíferos.

Por otra parte, los patrones biogeográficos que exhiben los taxones de nuestro país muestran una alta complejidad, la parte septentrional del territorio mexicano se sitúa en la región Neártica, mientras que la parte más austral del país pertenece a la región Neotropical. Entre ambas, principalmente en las sierras Madre y la Faja Volcánica Transmexicana, la mezcla de taxones neárticos y neotropicales hace que esta área constituya una zona de transición, la llamada Zona de Transición Mexicana.

Esta encrucijada biótica hace que la diversidad de México sea tan interesante, no solo en cuanto a la enorme cantidad de especies endémicas, es decir restringidas al país en su distribución, sino en cuanto a sus variadas relaciones filogenéticas y a las hipótesis que se han planteado para explicar cómo se han ensamblado en el país taxones de orígenes tan diversos. Por otra parte, 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.

De acuerdo con el esquema de regionalización ecológica propuesta por SEDUE, 1988, la region 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 Ecoregiones 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
-

En el terreno no existe vegetación forestal

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.

Distribución
Ocupan aproximadamente el 11.7% (226, 898 km²) 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

IV.2.2.1 Vegetación terrestre y/o acuática

En la region 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 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 para la región 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

Fisiografía y topografía

El proyecto Casa Pilch se ubica en la provincia fisiográfica Sierra Madre del Sur, en este sistema predomina el relieve montañoso y se encuentra marginal al Pacífico, va desde Bahía de Banderas en el estado de Jalisco, hasta el Istmo de Tehuantepec, se ubica en la subprovincia Costas del Sur que se caracteriza por tener altitudes que no superan los 200 metros sobre el nivel del mar, específicamente se ubica en un rango altitudinal que va de los 0 a los 40 m s. n. m, presenta un sistema de topoformas clasificado como lomerío con llanuras que van desde cerros redondeados, cerros aislados y lomeríos suaves, así como asociaciones rocosas, de diferentes orígenes y edades que llegan al mar y conforman las dunas, bahías, acantilados, escarpes rocosos, islas y farallones que caracterizan esta porción del municipio.

La conformación orográfica y el relieve montañoso con la presencia de algunos valles que se ensanchan hacia el mar, que caracterizan la zona de interés, dota de una diversidad de elementos y factores que permite el establecimiento y la distribución de una gran riqueza y diversidad de especies, que en conjunto conforman una belleza paisajística.

Geología

La estructura geológica que comprende el área propuesta como Parque Nacional Huatulco II, está conformada por la eras Mesozoica y Cenozoica, de los periodo Cuaternario, Jurásico-Terciario y Neógeno, comprende las rocas más antiguas del Precámbrico y del Paleozoico, conformada por esquistos y gneisses intrusionados por grandes cuerpos de rocas ígneas, así como granito-granitodiorita y sedimentarias como la caliza, de las cuales predominan las rocas ígneas intrusivas y las metamórficas (INEGI, 2010; Silva, 2023, Garcés, 2013).

La geomorfología del municipio, corresponde a material compuesto de arenas gruesas y finas, formando lomeríos suaves poco consolidados y fácil de ser arrastrados por los agentes de erosión e intemperismo

Tipos de suelos

De conformidad con la clasificación de suelos de FAO/UNESCO (FAO, 2023), los tipos de suelos que predominan en el municipio Santa María Huatulco corresponde a regosol 65.7 %, cambisol 25. 4 %, phaeozem 6.7 % y leptosol 0.4 % (INEGI, 2010). De los suelos más dominantes, el regosol se caracteriza por texturas gruesas (de tipo granuloso), mientras que el leptosol se caracteriza por sus afloramientos de roca madre.

El tipo de suelo predominante es el regosol que abarca el 85.52 % de la superficie del área, mientras que en menor proporción corresponde a phaeozem con el 14.48 %.

Hidrología

La Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) ha dividido al país en 13 regiones hidrológica administrativas con la finalidad de facilitar la administración del recurso, la costa oaxaqueña en el Pacífico, en donde se encuentra la región de Huatulco y por consecuencia el polígono del ANP, se encuentra dentro de la región hidrológica administrativa V Pacífico Sur. El sistema hidrológico se integra por una serie de microcuencas, que tienen origen dentro de las últimas estribaciones de la Sierra Sur, dentro del propio municipio de Huatulco y en municipios colindantes, la disponibilidad de agua está dada por los escurrimientos que bajan de las montañas medias (600 a 1200 m s. n. m.), donde se originan las lluvias orográficas de la costa de Oaxaca. Al respecto, las cuencas que comprende el área de interés son Copalita que abarca el 41.23 %, la segunda que abarca mayor extensión “Sin nombre” con el 38.64 %, y en menor proporción El Paraíso con el 15.28 % y El Porvenir con el 4.85 % de la superficie total.

Factores climáticos

De acuerdo con la clasificación de climas de Köppen, modificado por García (1973), en la propuesta del PN Huatulco II se presenta el cálido subhúmedo con lluvias en verano Awo, con precipitación del mes más seco entre 0 y 60 mm; lluvias de verano con índice P/T menor de 43.2, y porcentaje de lluvia invernal del 5 % al 10.2 % del total anual. La temperatura media anual mayor reportada es de 25°C y la temperatura del mes más frío mayor de 18°C.

En la región se presentan días soleados la mayor parte del año. Debido a su ubicación dentro de la franja intertropical, la intensidad lumínica 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

IV.2.3.1 Tipo de vegetación en el sitio del proyecto

El predio no cuenta con vegetación forestal, observándose únicamente pastos secos en una escasa superficie del suelo desnudo del lote y unos cuantos individuos de wigandia urens, planta oportunista que aparece en suelos sin vegetación y que es altamente urticante.

Vegetación y flora acuática

No existen elementos de vegetación o flora acuática en el sitio del proyecto que pudieran ser afectados.

IV.2.3.2 Evaluación de la Fauna en el sitio de estudio

Especies de fauna.

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, y actualmente es posible observar en dichas zonas 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, haciendo notar que en el fraccionamiento al no existir vegetación forestal prácticamente no existe fauna nativa, ni siquiera transitando hacia otros sitios.

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 especie s vegetales pero con cobertura vegetal considerable-mente 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, tiene una puntuación de 15 que otorgan un valor paisajístico bajo y que puede mejorarse al integrar proyectos arquitectónicos urbanos de buena calidad, visualmente atractivos.

IV.3.2 Aspectos socioeconómicos

El análisis del medio socioeconómico se fundamenta en la premisa de que todo evento tiene que ser establecido en contexto de un espacio y una temporalidad. El espacio general del estudio se le denomina Área de impacto social (ADIS) y se le define como el territorio afectado en forma directa por las instalaciones o construcciones necesarias para la operación del proyecto, pero también, se extiende hasta donde se afectan las redes sociales o las estructuras de comunicación.

La Evaluación de los Impactos socioeconómicos debe considerar la demografía existente, el valor de los terrenos, la distribución de los ingresos, impuestos y toda información relacionada a la estructura y función de las comunidades humanas afectadas por la acción propuesta, los cambios que resulten de la implementación de la acción a menudo pueden estimarse como costos o beneficios monetarios, resultando en ganancias o pérdidas netas de los caudales económicos, en esta parte de la evaluación, se deben tener en cuenta los siguientes aspectos:

Demografía

Población por censo o estimada, tendencias recientes y proyecciones de la población futura.

Socioeconomía

Estructura social y económica de las comunidades, impuestos, característica del desarrollo.

Servicios de Infraestructura

Naturaleza y condición de servicios humanos tales como policía y bomberos, hospitales, escuelas, servicios de electricidad y acueductos. Cuanta más actividad económica se produzca, mayor será el consumo de energía y de servicios, un hecho que implica mayores costos ambientales.

Transporte

Esquema y función de carreteras, ferrocarriles, aeropuertos, capacidades y demandas existentes y proyectadas.

Recursos Culturales

Localización y caracterización de recursos culturales identificados (Arqueológicos, históricos, culturales, características de interés, probabilidad de que existan recursos no identificados en el área del proyecto)

Finanzas del proyecto

Análisis comparativo de las alternativas propuestas con criterios presentes de efectividad de costos, criterios de costo o beneficio.

Área de Impacto Social:
El impacto social son los cambios que experimentan las personas, grupos o comunidades como consecuencia del desarrollo de una actividad, proyecto, programa o política concreta y que afectan a las condiciones humanas en el largo plazo, estos cambios pueden ser producidos directa o indirectamente por una intervención, intencionalmente o no, positivos o negativos, y sobre aspectos o dimensiones tangibles o intangibles.

Contexto Municipal (local)
El desarrollo turístico de Bahias de Huatulco, ha tenido un impacto primordial en el desarrollo económico del municipio de Santa Maria Huatulco, lugar en donde se asienta, este impacto se ha visto reflejado en el incremento poblacional, nivel educativo, salarial, de servicios y diversidad de empleos; lo cual ha permitido el arraigo de la población originaria y la atracción de migrantes de otros sitios del estado y del país, independientemente de la migración extranjera que se ha asentado en la localidad, estableciendo negocios o radicando de manera permanenete o por temporadas en la localidad.

Prácticamente todas las localidades del municipio, reciben en mayor o en menor medida los beneficios económicos que el desarrollo turístico aporta, lo cual se ve reflejado en viviendas de mejor calidad e ingresos constantes para la familia.

Lo antes mencionado pone de manifiesto que existirán impactos positivos en los aspectos sociales y económicos del proyecto que se presenta.

Por otra parte el requerimiento de mano de obra y la migración a la localidad, ha ocasionado un déficit de vivienda que ante esta necesidad ha provocado asentamientos irregulares (invasiones) en terrenos federales y comunales de la localidad, situación para la cual al momento no se observa solución aparente.

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, sin embargo, este proceso inmigratorio se ha visto fuertemente fortalecido por el establecimiento del Desarrollo Turístico Bahías de Huatulco.

La industria de la construccion 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 turistico y del Proyecto Casa Pilch, también tendrá impacto social y económico de manera regional, ya que se esperan un minimo de 200 empleos durante la etapa de la construccion.

IV.3.2.1 Población

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 flotante entre los meses de noviembre a marzo, misma que eventualmente está haciendo su lugar de residencia esta localidad.*

Grupos Étnicos: De acuerdo a los resultados que presentó 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.

Infraestructura y servicios
Salud
La población local accede principalmente a servicios de SSA e IMSS.
Los trabajadores del sector turístico y de la construcción están afiliados al IMSS o reciben atención en clínicas privadas.
Existen casas de salud en comunidades rurales con atención básica.
La población extranjera residente temporalmente en Huatulco acude a médicos particulares, algunos de ellos especialistas.

Capacidad instalada y atención especializada
• El Hospital General del IMSS en La Crucecita cuenta con servicios de urgencias, hospitalización, laboratorio y consulta externa.
• La infraestructura privada incluye clínicas con atención odontológica, ginecológica, pediátrica y medicina general.
• La Cruz Roja Mexicana ofrece atención prehospitalaria y traslados de emergencia.

Impacto del Proyecto en la Infraestructura de Salud
Durante la etapa de construcción y operación, se prevé:
• Incremento temporal en la demanda de servicios médicos
• Posible presión sobre servicios de emergencia y atención primaria.
• Oportunidad de fortalecer la coordinación con instituciones locales para garantizar atención adecuada.

Infraestructura de Abasto
a) Centro principal de abasto:
Localización: La Crucecita
Infraestructura:
Mercado municipal con oferta de productos frescos y básicos
• Comercios abastecidos desde la capital del Estado
• Dos supermercados de cadenas comerciales nacionales
• Tiendas de conveniencia y abarrotes locales

b) Cobertura y disponibilidad:
• Alta disponibilidad de productos de consumo básico
• Capacidad suficiente para abastecer a población residente y flotante
• Red logística consolidada desde Oaxaca capital

c) Impacto del proyecto:
• Posible incremento en la demanda de productos durante la etapa de construcción
• Oportunidad de dinamizar el comercio local mediante consumo de trabajadores y visitantes
• Requiere coordinación con proveedores locales para evitar desabasto temporal

Situación Habitacional

a) Antecedentes:

• En los primeros años del desarrollo turístico, FONATUR y el Gobierno del Estado promovieron vivienda popular básica en el Centro de Población

• Urbanización planificada en zonas como La Crucecita y Santa Cruz Huatulco

b) Problemática actual:

• Déficit de vivienda popular debido al crecimiento poblacional sostenido

• Hacinamiento en asentamientos irregulares

• Invasiones en áreas de reserva natural, incluyendo terrenos federales y comunales

• Afectación a superficies forestales por expansión urbana no regulada

c) Impacto del proyecto:

•Posible presión adicional sobre la demanda de vivienda temporal para trabajadores

•Riesgo de expansión informal si no se implementan medidas de control

•Oportunidad de coordinar con autoridades locales para evitar ocupaciones irregulares

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 vía terrestre al capital del estado, existen 4 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 tránsito.

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 México, 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 cuentan 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.

Servicios Públicos: En el Desarrollo turístico 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

Cobertura de Servicios Públicos: En el área turística del municipio se cuenta con una cobertura cercana al 100% en servicios públicos básicos, lo que garantiza condiciones óptimas para el desarrollo de proyectos de infraestructura y turismo sustentable.

Servicios disponibles:
• Abasto de agua potable entubada: suministro continuo las 24 horas del día, con conexión a pie de lote
Este sistema comprende todas las actividades de: extracción, conducción, almacenamiento, distribución, y facturación, así como el mantenimiento a la red de alcantarillado en todos los sectores del desarrollo. La extracción se realiza en 8 pozos semi profundos que se localizan en la rivera derecha del río Copalita, con un ademe de 12” y profundidad promedio de 25 metros, con salida de 8”, están

interconectados a una tubería de 16” de extrupak que conduce el agua hasta un cárcamo de rebombeo de 500 m³.
La conducción es a partir de un cárcamo de rebombeo que mediante 3 bombas de 200 H.P. envía el agua al tanque de oscilación de 1000 m^3 que se localiza en la cota 90.00 msnm, desde donde baja por gravedad en tubería de 24” y en el Boulevard cambia a tubería de acero de 20”. La línea de conducción hacia la zona hotelera y la población tiene una longitud de 12 kilómetros donde se van interconectando las salidas de los tanques de almacenamiento que se ubican en la parte alta de los diferentes sectores.
Actualmente se tienen en operación 3 cárcamos de rebombeo y 15 tanques de almacenamiento y distribución, en distintas capacidades que van de 250m^3 hasta 2000 m³ que es el de mayor capacidad y de ellos se derivan las redes secundarias en diámetros de 8” a 14” y líneas de distribución de 2” a 6” así como las tomas domiciliarias en ½”, ¾”, 1” y tipo hotelero en 2”, 4” y 6”.



Descripción del sistema de agua potable en el CIP Huatulco



Instalaciones de bombeo en la margen derecha del rio Copalita



Mantenimiento de válvulas y equipos de bombeo en pozos en Copalita

El CIP Huatulco cuenta con
• Red de alcantarillado sanitario con infraestructura operativa para manejo de aguas residuales
• Red de alcantarillado pluvial con canalización de escurrimientos y prevención de inundaciones
• Distribución de energía eléctrica aérea y subterránea, según el sector urbano correspondiente
• Alumbrado público con cobertura en vialidades principales y áreas habitacionales
• Recolección de residuos sólidos urbanos con servicio en rutas establecidas
• Relleno sanitario controlado con disposición final conforme a normatividad ambiental
• Limpieza de vías públicas a cargo del CIP Huatuco

Capacidad instalada y eficiencia operativa
La infraestructura existente permite atender tanto a la población residente como a la flotante (turistas y trabajadores temporales), los servicios están integrados en el marco del Plan de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Huatulco, lo que garantiza su compatibilidad con nuevos proyectos, la eficiencia operativa es alta, con supervisión municipal y participación de organismos descentralizados

Impacto del Proyecto en los servicios instalados
Positivo:
• Aprovechamiento de infraestructura existente sin necesidad de ampliaciones mayores
• Fortalecimiento de la demanda regulada de servicios públicos
• Posible mejora en la eficiencia por inversión privada complementaria

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% y sirve los sectores “A” al “V”, a excepción del “B”, 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.

Drenaje pluvial En las zonas urbanizadas los escurrimientos pluviales escurren por la vialidad, hacia coladeras de captación pluvial separadas del drenaje sanitario, donde son captadas para conducirlas a canales que las conducen al mar. En el caso del proyecto, un gran porcentaje la precipitación pluvial se captara en vialidades y

dentro del lote una amplia superficie quedara con suelo desnudo y otra con jardineria permitiendo su infiltración.

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, como centro de población, con presencia de vehículos de todo tipo y tamaño, se realizan otros viajes a lo largo de esta al enlazar con Salina Cruz hacia el oriente y San Pedro Pochutla y Puerto Escondido hacia el poniente.

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, cabe mencionar que 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.

La principal debilidad del sistema vial local es la falta de espacios para estacionamiento en las zonas turísticas, lo que origina frecuentemente 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 numero de motocicleta y motonetas, que da lugar a frecuentes incidentes de transito.

Características de las vialidades
Zonas urbanizadas: turística, residencial, comercial y habitacional.

- La mayoría de las vialidades de las zonas urbanizadas están pavimentadas, tienen 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.

- La mayoría de las pendientes del eje de las vialidades son menores al 7%, solo hay algunos tramos de vialidad en las zonas residenciales, el acceso a la playa La Entrega y caminos a los tanques y antenas con pendientes mayores al 9%.
- Las vialidades tienen una estructura de pavimento formada por una capa de sub-base, base y carpeta en las vialidades principales y en las calles secundarias por base y carpeta. Hay seis tipos de superficie de rodamiento del pavimento: Carpeta asfáltica tendida con extendedora, carpeta asfáltica construida por el sistema de riegos, concreto rayado, concreto estampado, empedrado y adocreto.
- Las guarniciones y banquetas están construidas con concreto, las guarniciones son tipo “pecho de paloma” y trapeciales, coladas en tramos de 2.0 a 3.0 m de largo. Las banquetas son de concreto de ancho variable de 1.0 a 5.0 m, en losas de 2.0 a 3.0 m de longitud y espesores de 7 a 10 cm de espesor, en algunas zonas las banquetas son de adopasto, adocreto o concreto estampado.

IV.3.2.4 Economía
Actividad económica
Principales Sectores, Productos y Servicios
Agricultura
Una de las actividades más importantes que reporta un 30% en este municipio es la agricultura en la zona de bajos de Coyula y de San Agustin, donde se cultiva maíz, calabaza, papaya y sandia principalmente.

Ganadería
Esta actividad se desarrolla en un 10%, tanto enla zona de bajos como en las planicies de Piedra de moros.

Turística
Con un 40% es la actividad más importante y sobresaliente, ya que es un trabajo formal en muchos casos de carácter permanente y de ella depende directa e indirectamente la mayoría de la población empleada.
Pesquera
Esta actividad de carácter ribereño representa un 20% de la actividad económica de la localidad y se realiza teniendo como base la Bahia de Santa Cruz de donde parten diariamente pesacadores para proveer del abato de productos del mar tanto a la población local como a restaurantes.

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.

De acuerdo con cifras al año 2020 presentadas por el INEGI, la población en el municipio asciende a 50,862 habitantes, donde la población economicamente activa se refleja de la siguiente manera:

Características económicas			
Población de 12+ años	Total	Mujeres	Hombres
Población económicamente activa (PEA)	70.1%	60.0%	80.8%

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 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 y fauna

El lote donde se pretende realizar el proyecto, no cuenta con vegetación forestal que ofrezca a la fauna nativa un nicho de resguardo, reposo y reproducción. En el sector urbano Mirador Chahue se prevé una tendencia de crecimiento constante, ya que un alto porcentaje de los terrenos del mismo se encuentran sin construccion; este crecimiento por razones obvias requerirá la remoción de vegetación para la construccion de nuevas edificaciones, con el consecuente ahuyentamiento de la fauna nativa.

Aire

La calidad del aire es buena, no existen obras o actividades humanas que en este particular tengan efectos sobre la naturaleza, existe un fujo constante aunque bajo de turistas o visitantes que llegan a la playa tejon en vehiculo 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.

Las vialidades existentes estan pavimentadas con concreto estampado, por lo cual no existe polvo acumulado que pueda dispersarse con el viento o con el paso de vehículos.

El clima en general no se ve alterado ya que en las inmediaciones no se realizan actividades industriales o de transformación que generen calor.

Suelo

El suelo existente en el sitio corresponde al tipo de los regosoles, en su variante más común, correspondiente al 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 erosion, *actualmente el suelo no esta recubierto por vegetación.*

Los aspectos que están relacionados con procesos geológicos son la inestabilidad de los taludes y la sismicidad; con relación a los primeros, el tipo de suelo existente bajo un análisis geotécnico adecuado es estable y no genera deslizamientos de masas.

Escenario tendencial: La morfología del predio se verá modificada, por los trabajos de corte y nivelación para conformar las vialidades y las terrazas para desplante de residencias.

Agua

Escurrimientos superficiales: el terreno tiene pendiente hacia el mar, las lluvias y tormentas generalmente son de corta duración y los volúmenes de aguas pluviales que escurren hacia la calle son captados en coladeras de una red pluvial existente en el sector.

Agua subterránea o mantos freáticos: 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 Turistico Bahias de Huatulco cuenta con tres plantas de tratamiento para aguas residuales:

- Conejos
- Campode golf Tangolunda y
- Chahue

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 tejon y sus aguas marinas se encuentran frente al lote (del otro lado de la vialidad) donde se pretende desarrollar el proyecto; dicha playa es un sitio de visita constante por parte de turistas y lugareños.

Agua potable para uso domiciliario: cada lote del fracionamiento cuenta con toma domiciliaria; el servicio y operación es administrado por el CIP Huatulco 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 no se considera susceptible a este fenómeno natural.

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 ni es vulnerable a sus efectos.

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 inicar el proyecto veran 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:

- 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 Matriz de evaluación de impactos

V.1 Técnicas para evaluar los impactos ambientales

Los criterios y las metodologías de evaluación del impacto ambiental pueden definirse como aquellos que permiten valorar el impacto ambiental de un proyecto sobre el medio ambiente, existe 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 a emplear depende básicamente de las características del proyecto y de los objetivos que se requieran alcanzar, 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.

Para analizar los impactos ambientales se evaluara su importancia sobre los componentes ambientales representados en el Sistema Ambiental identificándolos en las distintas actividades del proyecto.

Fueron identificadas las interacciones entre componentes ambientales y actividades del proyecto; el análisis de cada interacción condujo a determinar los posibles impactos ambientales significativos, lo que permitirá proponer las medidas más adecuadas a implementar, de mitigación, de compensación o de restauración.

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 No existe vegetación forestal en el lote, por consecuencia inmediata la fauna es ahuyentada del lugar, a causa de la presencia humana	Flora; aplicación de la NOM-059-SEMARNAT-2010 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. Fauna; aplicación de la NOM-059-SEMARNAT-2010 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.	Ahuyentamiento natural de la fauna nativa causado por la presencia humana
Emisiones a la atmósfera Polvo: Dispersión por operación de maquinaria y tránsito de vehículos Humo: Dispersión por operación de maquinaria y tránsito de vehículos Ruido: Producido por presencia humana y operación de maquinaria y vehículos	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 del 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, 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.	Excavaciones para cepas o en cortes empleando maquinaria pesada como tractores, excavadora o retroexcavadora, su ejecución produce ruido, humo y dispersión de polvo Rellenos empleando maquinaria pesada, su ejecución produce ruido, humo y dispersión de polvo Operación de vehículos: sus motores producen ruido y emiten gases a la atmosfera 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: son generadoras de ruido
Agua	Superficial No existen corrientes, escurrimientos ni se afectan aguas marinas. Subterránea No se cuenta con aprovechamiento, ni existen aguas subterráneas aprovechables 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.	Los trabajadores y los procesos de obra requieren agua potable en todas las etapas del proyecto Las necesidades fisiológicas de los trabajadores generan aguas residuales en todas las etapas del proyecto La realización de cortes y terraplenes modifica los patrones de escurrimiento superficial

Suelo	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 los trabajos y el consumo de alimentos producen residuos de obra y de carácter urbano. Los residuos de obra y de tipo urbano son almacenados para su disposición La presencia de maquinaria y equipos menores provoca la posibilidad de derrames accidentales de combustibles o lubricantes que afecten el suelo durante su abasto o mantenimiento.
Factores estéticos	Paisaje	La ejecución de obras altera la imagen
Socioeconómico	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, con un tope máximo aproximado de 20 trabajadores temporales durante la etapa de construcción por un periodo aproximado de 18 meses, generando ingreso y activando la economía con el consumo local y regional, por la activación económica para proveedores de materiales e insumos diversos en todos los rubros de la construcción, de alimentos y de todos los servicios en general. Se tiene un impacto positivo en los ingresos municipales por todos los ingresos que pueda tener desde permisos hasta impuestos diversos.

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.
V.1.3.2.1. Metodologías de evaluación.
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 que contempla el proyecto

Preliminares
Preparación del sitio
Trabajos de topografía para identificar límites y colindancias, trazo y nivelación Estudios de mecánica de suelos con sondeos para determinar la composición del suelo, su capacidad de soporte, estabilidad sus posibles deformaciones y comportamiento mecánico.
Construcción
Movimiento de tierras
Cortes y terracerías Esta actividad se realiza empleando según sea el caso maquinaria sobre neumáticos (retroexcavadoras), complementada con el apoyo de camiones volteo para los acarreos; en el caso que nos ocupa, los cortes de material para compactación, se realizarán dentro del predio lo que evitara utilizar bancos de préstamo externos; los cortes serán realizados por la siguiente maquinaria: • Retroexcavadora Caterpillar 420 o similar • Camiones volteo para acarreos con capacidad de 6 m^3
Compactación Es el procedimiento de aplicar energía al suelo suelto para eliminar espacios vacíos, aumentando así su densidad y en consecuencia, su capacidad de soporte y estabilidad, su objetivo es el mejoramiento de las propiedades mecánicas del suelo, controlándola mediante la aplicación de la prueba Proctor estándar. Para la realización de estos trabajos, la maquinaria a utilizar será la siguiente: • Rodillos Vibratorios manuales CIPSA Modelo PR8H o similar • Bailarinas Compactadoras Wacker 60 kg BS604 Durante la ejecución de estos dos primeros procesos, el empleo de personal es mínimo y se reduce a la brigada de topografía, a los operadores de equipo y maquinaria así como al

personal que los abastece diariamente de combustible y lubricante, evitando almacenar estos materiales en obra.

Construcción de muros de contención

Los muros de contención son elementos constructivos que cumplen la función de cerramiento, soportando por lo general los esfuerzos horizontales producidos por el empuje de tierras; los muros de acuerdo a sus características y necesidades pueden detener masas de suelo u otros materiales, manteniendo pendientes que naturalmente no pueden conservarse, o confinando el material para nivelar terrazas horizontales donde se desplantaran estructuras diversas, pueden ser construidos con concreto reforzado, piedra braza junteada con mortero, tabicón, gaviones entre otras posibles soluciones, que deben ser valoradas por un técnico especializado en el análisis y diseño de estas estructuras

Estos trabajos son preliminares a la edificación y construcción de todas las estructuras del proyecto para formar y nivelar las terrazas de desplante, pudiendo en algún caso el muro formar parte de la estructura.

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.

Excavaciones

La excavación para estructuras es la remoción y extracción de materiales del suelo o terreno, efectuada de acuerdo con lo fijado en el proyecto o lo ordenado por la supervisión, para desplantar o alojar una estructura o instalaciones subterráneas como es el caso de las redes de drenaje sanitario pluvial y de agua potable que correrán bajo las vialidades así como las destinadas para alojar la cimentación de las casas y demás estructuras a construir.

Se utilizará principalmente una retroexcavadora para los volúmenes grandes 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

Cimentación

La cimentación puede definirse en general como el conjunto de elementos de cualquier edificación cuya misión es transmitir al terreno que la soporta, las acciones procedentes de la estructura, su diseño dependerá por tanto no solo se las características de la edificación, sino también de la naturaleza del terreno. La importancia del conocimiento de las características propios del suelo se pone de manifiesto desde el momento de la propia ejecución de la obra por su influencia sobre la seguridad de los trabajadores en la realización de excavaciones y movimientos de tierras así como en la de los elementos auxiliares de la construcción: cimbras, encofrados, pozos y zanjas de cimentación líneas enterradas, etc.

Una cimentación inadecuada para el tipo de terreno, mal diseñada o calculada se traduce en la posibilidad de que tanto el propio edificio como las fincas colindantes sufran asientos diferenciales con el consiguiente deterioro de los mismos pudiendo llegar incluso al colapso. Dentro del proyecto se tienen contemplados distintos sistemas de cimentación, que van desde zapatas aisladas de concreto reforzado, zapatas corridas de concreto reforzado y losas de cimentación; 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, las casas en las que habitamos, una de las características básicas de la edificación es que es una obra que se construye de modo artificial en un determinado espacio, siendo estas 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. 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
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, 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.
Obras exteriores
Consisten en las obras o conjunto de trabajos que complementan o dan servicio a la edificación principal para complementar y mejorar su funcionamiento, ya sea con fines de protección y/o decoración que pueden ser instalación de servicios, caminos, andadores, banquetas, bardas, vialidades, estacionamientos, jardineras, jardinería, cisternas, albercas, fuentes, terrazas, miradores, etc., 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. Su ejecución 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.
Instalaciones de servicios
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; 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. Telefonía y televisión: es el cableado a través de ductos para estos servicios	
Operación	Operación de alberca disposición de residuos sólidos urbanos, disposición de aguas residuales
Mantenimiento	Pintura, impermeabilización, podas en jardines,

La información anterior se integró 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

Trabajos de topografía

Esta actividad causará impactos sobre los componentes aire, flora, fauna y aspectos sociales

Aire: este componente se verá afectado ya que se prevé la presencia de trabajadores con ruidos ajenos a la tranquilidad que puede sentirse sin la presencia humana alterando el confort sonoro del sitio.

Flora: este componente se ve afectado, ya que para la verificación de trazo y niveles, será necesario realizar brechas, eliminando parcialmente la vegetación.

Fauna: la población faunística entrara en alerta con la presencia humana huyendo del sitio

Aspectos sociales: se generan de empleos temporales.

Estudios de mecánica de suelos
Esta actividad causará impactos sobre los componentes aire, flora, fauna, agua, suelo y aspectos sociales.

Aire: este componente se verá afectado ya que se prevé la presencia de trabajadores y herramientas de golpeo que causan una modificación al confort sonoro del sitio.

Flora: se tiene afectaciones parciales con remoción de vegetación en pequeñas superficies donde se vayan a realizar las perforaciones de suelo que requieren los estudios

Fauna: la población faunística entrara en alerta con la presencia humana huyendo del sitio

Agua: la presencia humana genera aguas residuales o defecación al aire libre

Suelo: se modifica la característica del suelo a causa del material extraído y depositado suelto en el en el perímetro de los sondeos

Aspectos sociales: se generan ingresos para el prestador de servicios en esta especialidad

Etapa de Construcción

Movimiento de tierras
Cortes y terracerías
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 empleará maquinaria pesada y camiones volteo que producen ruido intenso 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 eliminada y eventualmente podrá crecer maleza oportunista, con vegetación rastrera que cubre el suelo impidiendo el desarrollo del ecosistema original.

Fauna: el sitio al quedar expuesto al sol y con transito constante de vehículos equipo, maquinaria y personas, se torna inhóspito para todo tipo de fauna y eventualmente riesgoso por su fácil exposición a depredadores domésticos como gatos y perros.

Agua: Para este componente también todos sus indicadores se ven impactados, ya que se modifican los sentidos del escurrimiento natural; la precipitación pluvial que se pueda acumular mientras no concluyan las obras será de distinta calidad y temperatura al estar expuesta al aire y al sol por no existir cobertura vegetal, impidiendo el desarrollo de la flora original y la infiltración también será más baja, ya que el sol la evaporará en menor tiempo, la presencia de trabajadores genera aguas residuales.

Suelo: se nivela por proceso mecánicos el terreno para desplantar en suelo sano y nivelado que garantice la estabilidad e integridad de la vialidad y de las futuras estructuras; el retiro de este suelo

modifica de manera definitiva la morfología y las características físicas químicas del suelo por contaminación de residuos sólidos, combustibles, aceites o grasas.

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.

Compactación:

Esta actividad tiene impactos sobre los componentes aire, flora, agua, suelo, paisaje y aspectos sociales.

Aire: para este componente se verán afectados tanto la calidad del aire como el confort sonoro ya que se empleará maquinaria pesada, pipas y camiones volteo que producen ruido intenso en su operación; afectando la calidad del aire ya que el mismo proceso provoca dispersión de polvos.

Flora: el grado de compactación y el tránsito de maquinaria y personas impiden el desarrollo del ecosistema original.

Fauna: el sitio al quedar expuesto al sol, se torna inhóspito para todo tipo de fauna y eventualmente riesgoso por su fácil exposición a depredadores domésticos como gatos y perros, e incluso daño o atropellamiento por vehículos y maquinaria.

Suelo: se recubre el suelo original con materiales compactables, modificando su textura y grado de compactación original, existe la posibilidad de contaminación con aceites, grasas o combustibles provenientes de los motores de maquinaria y vehículos; la morfología del terreno se ve modificada, ya que el terreno en general quedara plano o con desniveles que permitan el tránsito en un gran porcentaje de su superficie

Agua: los escurrimientos superficiales modificarán su sentido y tendrán una dirección definida para conducirlos a la red pluvial interna, disminuyendo significativamente en el sitio los niveles de absorción del suelo debido a la compactación realizada.

Paisaje: el paisaje natural ha sido modificado y en tanto no se concluya la obra y el paisaje arquitectónico no se integre al entorno con propuestas arquitectónicas agradables y acordes al sitio, se mantendrá con un aspecto negativo.

Socioeconómico: existe oferta de empleo y ocupación de maquinaria para todos los procesos de esta actividad.

Construcción de muros de contención

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 ya que para la ejecución de estos trabajos se emplearán vehículos de carga para los suministros, equipo menor, herramienta menor y un incremento significativo de obreros, que producen en conjunto 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.

Flora: al compactarse con tierra, recubrirse con piedra o concreto, según sea el caso la zona proyectada en los muros de contención, se elimina de forma definitiva la posibilidad de regeneración o recuperación de cualquier tipo de vegetación.

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, el transito pese a ser una vialidad interna, causara riesgo a la fauna que pueda acercarse al sitio, ya que la maquinaria se habrá retirado y la presencia humana genera residuos orgánicos, que mal dispuestos estimularan a la fauna menor a acercarse en su busca.

Suelo: se cubre de manera definitiva las superficies destinada a la construcción de obras definitivas circulación vehicular, utilizando concreto que al fraguar se convierte en un material impermeable que evita la dispersión o modificación del suelo.

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

Agua: con la construcción de muros y terrazas, el escurrimiento pluvial tomara otras direcciones aunque finalmente su destino será la red pluvial de drenaje, eliminándose en un alto porcentaje la infiltración al subsuelo.

En esta etapa se tiene presencia humana significativa al emplearse trabajadores de la construcción; se instalará un módulo sanitario de obra conectado a la red sanitaria, descargando aguas negras al colector, modificando con esto la calidad y características físico químicas del agua potable obtenida de la red de abasto.

Paisaje: el paisaje natural continúa 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.

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 aisladas, corridas o losas de cimentación que forman la infraestructura de las diversas edificaciones.

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: las zanjas o cepas son trampas para la fauna que eventualmente pueda acceder al sitio y que al caer dentro se vean impedidas para escapar.

Agua: la excavación tiene por resultado material suelto depositado a los costados, mismo que puede ser arrastrado hacia la vialidad por una precipitación pluvial imprevista o trabajos mal planeados en sus tiempos de ejecución.

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.

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.

Cimentación

Esta actividad causará impactos sobre los componentes aire, 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, camiones revolvedora, camión bomba par concreto, herramienta menor y un incremento significativo 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

Agua: con la construcción de las distintas cimentaciones, el escurrimiento pluvial tomara otras direcciones aunque finalmente su orientación será en el sentido de la pendiente del terreno, eliminándose en un alto porcentaje la infiltración al subsuelo.

En esta etapa se tiene presencia humana significativa al incrementarse el número de trabajadores de la construcción a un promedio aproximado de 200 personas; 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 cubren de manera definitiva las superficies destinada a la construcción de obras habitables definitivas, utilizando concreto que al fraguar se convierte en un material impermeable que evita la dispersión o modificación del suelo.

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 numerosa oferta de empleo en obra, compra de insumos y servicios para todos los procesos de esta actividad.

Edificación, acabados y obras exteriores

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, camiones revolvedora, camión bomba para concreto, herramienta menor y un incremento significativo 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, las bardas de colindancia fragmentaran el ecosistema, impidiendo el paso a la fauna que pueda encontrarse en sitios aledaños.

Agua: con la construcción de las casas, se construirán las captaciones pluviales internas, en cada propiedad, reduciéndose aún más los escurrimientos superficiales.

En esta etapa se tiene presencia humana significativa al emplearse trabajadores de la construcción en un promedio aproximado de 200 personas, 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 cubre de manera definitiva las superficies destinadas a la construcción de obras definitivas, 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 continúa con un aspecto negativo (obra en construcción).

Aspectos sociales: existe numerosa oferta de empleo en obra, compra de insumos y servicios para todos los proceso 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 empaque 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 200 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 de cada propiedad, con actividades

tendientes al embellecimiento y operatividad del mismo, como son albercas, andadores, banquetas, jardines.

Aire: para la ejecución de estos trabajos, ya sea en exteriores como interiores, se empleara herramienta y equipo ligero, que en su utilización produce ruidos y genera polvo

Flora: se integra vegetación forestal y de ornato a los espacios considerados como jardines y áreas verdes, recuperando del vivero instalado al inicio de la obra 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 apreciaran un nuevo nicho donde resguardarse o desarrollarse

Agua: la vegetación sembrada y la creación de áreas destinadas a jardines permitirán la captación y retención de la precipitación pluvial, ayudando a su mantenimiento e infiltración al subsuelo.

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 proceso de esta actividad.

Instalaciones de servicios

Esta actividad consistente en la canalización de tuberías para los servicios de agua, drenaje, energía eléctrica, alumbrado, telefonía, etc., causará impactos sobre los componentes aire, fauna, agua, suelo, paisaje y aspectos sociales

Aire: la ejecución de estos trabajos produce ruidos y genera polvo, al ranurar, taladrar o utilizar equipos especiales.

Fauna: en espacios abiertos, puede existir el acercamiento de fauna menor o especies rastreras

Agua: las instalaciones que conduzcan agua, deben probarse al menos a la presión de servicio para verificar que no existan fugas que provoquen desperdicios o contaminación según sea el caso

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 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

.

Aspectos sociales: existe oferta de empleo para mano de obra especializada, compra de insumos y servicios para todos los proceso 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 realiza mantenimiento, riego y poda de las áreas verde del proyecto

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 residuo 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.

El agua potable para consumo humano, se transforma en un 80% en aguas residuales

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.

Socioeconómico: existe oferta de empleo permanente para la operación y mantenimiento de cada casa, 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.

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, riego y poda de las áreas verde del proyecto

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 repara 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

Preparación del sitio		
Actividad	**Componente ambiental**	**Impacto previsto**
Trabajos de topografía **Estudios de mecánica de suelos**	Aire	Se dispersan partículas de polvo producidas por el efecto del viento al reducirse la cubierta forestal
	Ruido	El ruido producto de la presencia humana ahuyenta a la fauna de las cercanías
	Flora	Se cancela la posibilidad de regeneración de la vegetación al retirarse la capa superficial de suelo que puede mantener material orgánico,
	Fauna	Se provoca estrés tanto a la avifauna como a la fauna terrestre, aunado a un posible daño o maltrato a dichas especies causado
	Agua	Se reduce la infiltración de agua al subsuelo y las características físico químicas del líquido también cambian, derivado de la remoción de la cubierta forestal y de la capa superficial. La precipitación pluvial puede ocasionar arrastre de lodos y solidos hacia las partes bajas del predio llegando incluso a la vialidad. Existe consumo humano de agua potable Se generan aguas residuales de tipo urbano
	Suelo	El suelo perderá la capa superficial de materia orgánica, ya que será retirada para desplantar los cimientos en terreno estable e inerte, quedando expuesta la capa inorgánica expuesta a la erosión eólica y pluvial.

		Los equipos mecánicos y maquinaria, 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.
	Paisaje	El paisaje natural original será alterado en esta etapa
	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 construcción causan en los distintos componentes ambientales

Movimiento de tierras		
Actividad	**Componente ambiental**	**Impacto previsto**
Cortes **Compactación de terracerías** **Construcción de muros de contención** **Excavaciones**	Aire	El corte de material para nivelar los distintos espacios del proyecto será realizado empleando tractor y retroexcavadora por lo que se generan humos producto de la combustión de los motores y polvo durante su ejecución. El motor de los de rodillos vibratorios utilizados para la compactación del material suelto, flojo o en terraplenes y terrazas produce humos. El rodamiento del equipo sobre el suelo desnudo así como por la carga y acarreo de material suelto dispersa polvos al aire.
	Ruido	El empleo de maquinaria pesada, semi pesada, camiones volteo o de proveedores de material para los trabajos iniciales y vehículos en general, ocasionan ruidos que alteran significativamente el confort ambiental tanto en la zona del proyecto como en los predios colindantes.
	Flora	Al momento de la ejecución de estos trabajos no existe vegetación nativa
	Fauna	La fauna terrestre puede acercarse eventualmente y sufrir daño o atropellamiento
	Suelo	El suelo en general inicia un proceso de compactación causada por el proceso constructivo o por el tránsito de vehículos y 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, terraplenes y terrazas que requiere el proyecto. El suelo del terreno es recubierto con una capa impermeable (pavimento)
	Agua	La compactación del suelo disminuye considerablemente la infiltración de agua al subsuelo Los trabajos del movimiento de tierra requieren agua en volúmenes importantes tanto para riegos matapolvo, como para humedecer adecuadamente el material suelto a fin de lograr el grado de compactación esperado en los terraplenes y terrazas que se construyan. Se utiliza agua potable para la elaboración de los concretos o mezclas en la construcción de los muros de contención. 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.
Edificación	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.
	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
Acabados interiores y exteriores	Aire y Ruido	La realización de estas actividades genera ruidos molestos al ambiente con el uso de todo tipo de herramientas de motor eléctrico con daños al sistema auditivo de los trabajadores. Algunos trabajos son generadores de polvos de yeso, cemento, arena, que pueden dispersarse en el ambiente cercano con daños a los trabajadores que no cuenten con protección nasal
	Fauna	Los materiales empleados en esta etapa llegan al sitio en embalajes de madera, cartón o plástico, que mal dispuestos o por negligencia puede ocasionar daños a las especies faunísticas que eventualmente pudieran acercarse
	Agua	La realización de estas actividades consume agua potable Se requiere agua potable para el consumo de los trabajadores encargados de los trabajos de albañilería en la construcción de los muros de contención y se generan aguas residuales de tipo urbano, libres de contaminantes.
	Suelo	Los materiales empleados en esta etapa llegan al sitio en embalajes de madera, cartón o plástico, generando un volumen importante de residuos, algunos de ellos reciclables, que mal dispuestos o por negligencia pueden ocasionar daños a las especies faunísticas que eventualmente pudieran acercarse
	Paisaje	El paisaje mantiene un aspecto negativo donde se observa la obra en construcción y un importante número de trabajadores
	Aspectos sociales	En esta etapa la economía se verá beneficiada con la creación de empleos temporales de obreros especialistas calificados, con lo que la economía se verá beneficiada reflejándose en el consumo interno de productos y servicios en la localidad Los distintos proveedores de materiales industrializados para la construcción establecidos en la localidad se verán beneficiados con el suministro de materiales a la obra en proceso
Instalaciones internas de servicios	Aire y Ruido	La realización de estas actividades genera ruidos molestos al ambiente con el uso de todo tipo de herramientas de motor eléctrico con daños al sistema auditivo de los trabajadores Algunos trabajos son generadores de polvos de yeso, cemento, arena, que pueden dispersarse en el ambiente cercano con daños a los trabajadores que no cuenten con protección nasal
	Fauna	Los materiales empleados en esta etapa llegan al sitio en embalajes de madera, cartón o plástico, que mal dispuestos o por negligencia puede ocasionar daños a las especies faunísticas que eventualmente pudieran acercarse
	Agua	La realización de estas actividades consume agua potable Se requiere agua potable para el consumo de los trabajadores y se generan aguas residuales de tipo urbano, libres de contaminantes.

	Suelo	Los materiales empleados en esta etapa llegan al sitio en embalajes de madera, cartón o plástico, generando un volumen importante de residuos, algunos de ellos reciclables, que mal dispuestos o por negligencia pueden ocasionar daños a las especies faunísticas que eventualmente pudieran acercarse
	Paisaje	El paisaje empieza a modificarse con la aparición de estructuras.
	Aspectos sociales	Se crean empleos temporales, dando inicio a la creación de empleos permanentes en actividades entre las cuales destaca la jardinería y la limpieza general. Se genera actividad económica en otros rubros de proveedores establecidos en la localidad que se verán beneficiados con el suministro sus productos.

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** **Pago de impuestos y de aprovechamientos**	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 humana y sus actividades ahuyentan a la fauna
	Flora	Se tendrá la presencia de personal permanente dedicado al mantenimiento y cuidado de la vegetación de ornato para mantener las distintas especies en buen estado
	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 la limpieza de las áreas comunes, de los servicios de lavado y cocina y de los servicios públicos, además del agua empleado para el riego de la jardinería de ornato. Se generan aguas residuales
	Suelo	Las características de los residuos sólidos será diferente 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 disfrutara del paisaje transformado y el usuario final podrá disfrutar de las vistas hacia el mar 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 afectaran el confort sonoro. Los vehículos que lleguen al sitio o al estacionamiento, serán generadores de humos por la combustión de sus motores,

		situación que tendrá bajo impacto por su corta duración y la dispersión de estos por el viento.
	Flora	El personal dedicado al mantenimiento y cuidado de la vegetación de ornato trabajara en la poda, fertilización y cuidado de la jardinería sembrada.
	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 la red sanitaria, alterando los procesos de las aguas residuales. 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
	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 y de la jardinería 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

CASA PILCH

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
Prepa5racion del sitio	Trabajos de topografía		X			X	X									X	
	Estudios de mecánica de suelos		X	X				X		X				X			X
Construcción	Cortes	X	X						X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Compactación de terracerías	X	X		X		X		X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Construcción de muros de contención		X							X		X	X	X	X	X	
	Excavaciones	X	X						X	X			X	X	X	X	X
	Cimentación		X	X												X	
	Edificación		X												X	X	
	Acabados interiores y exteriores	X	X												X	X	
	Instalaciones internas y de servicios	X	X													X	
	Obras exteriores	X	X													X	
	Operación										X			X		X	
	Mantenimiento	X	X													X	X

CASA PILCH

Matriz de interacciones de las actividades del proyecto y los efectos causados al ecosistema. Estimación cualitativa.

Actividades del proyecto / Factores Ambientales y Socioeconómicos		Aire		Flora			Fauna			Agua			Suelo		Paisaje	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		
Preparación del sitio	Trabajos de topografía		a			a			a							b				
	Estudios de mecánica de suelos		a	a			a			a				a		b				
Construcción	Cortes y terracerías	A	A	A						A	A	A	A	A	A	b				
	Compactación	A	A							a			A	a	a	b				
	Construcción de muros de contención		A							a		a	a	a	a	b				
	Cimentación		a	a												b				
	Edificación		a												a	b	b			
	Acabados	a	a											a	a	b				
	Instalaciones internas y servicios	a	a													b				
	Obras exteriores	a	a											a	a	b				
Operación	Consumo de agua potable																b			
	Disposición de aguas residuales										a			a			b			
	Disposición de residuos sólidos urbanos													a			b			
Mantenimiento		a	a												b	b				
Adversos de bajo impacto (a)		2	8	2		1	1		1	3	1	1	1	7	5				**33**	**48**
Adversos de alto impacto (A)		4	3	1						1	1	1	2	1	1				**15**	
Benéficos de bajo impacto (a)																9	4			**13**
Benéficos de alto impacto (B)																				

Al evaluar las actividades del proyecto sobre el impacto al ambiente se identificaron 61 interacciones dentro de la matriz, de las cuales 48 se consideran adversas (78.68%) y 13 benéficas (21.32 %), estos últimos principalmente en lo correspondiente a la generación de empleo y adquisición de servicios

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	-	1	2	4	2	2	1	4	1	4	21
	Estudios de mecánica de suelos	-	1	2	4	2	4	1	4	1	4	23
Construcción	Cortes y terracerías	-	3	2	4	4	4	3	4	6	4	34
	Compactación	-	2	2	4	4	4	3	4	6	4	33
	Construcción de muros de contención	-	2	2	2	4	4	3	4	4	4	29
	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 interiores y exteriores	-	1	2	2	4	2	3	4	4	4	26
	Instalaciones internas y servicios	-	1	2	2	4	4	3	4	4	4	28
	Obras exteriores	-	2	2	2	4	2	3	4	4	4	27
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 cortes y terracerías 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 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.

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 área señalada, no provocará afectaciones mayores a lo analizado en cada uno de los elementos ambientales, debido a las condiciones que el Plan de Desarrollo urbano ha considerado para el 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 que el proyecto no se encuentra dentro de ninguna área protegida y que instrumentos normativos vigentes como son el Programa Sectorial de Turismo 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 encuentra vinculación directa con 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 Plan 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 CASA PILCH.

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 Casa Pilch

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 y fragmentado, pues aunque en zonas cercanas comparte características ecológicas de la región, las actividades antropogénicas características del centro de población dan lugar a la funcionalidad habitacional prevista para esta zona del Centro turístico	**Situación del proyecto**	
	Sin aplicar medidas de mitigación	**Aplicando medidas de mitigación y/o de prevención**
Aire		
La calidad del aire en la actualidad está mínimamente afectada por las emisiones de los escasos vehículos automotores que circulan en la zona, sin embargo estos humos son dispersados de manera rápida por la brisa y los vientos que se presentan en la zona, eventualmente el ruido se incrementa cuando existe alguna edificación en proceso.	Los impactos se tendrán en el frente de trabajo, con la emisión de gases a la atmosfera por el uso de maquinaria y vehículos de combustión interna, así como sonidos producidos por los equipos de trabajo, con consecuentes molestias a los vecinos Se producen polvos a causa de los trabajos de corte, excavación y compactación así como a causa del rodamiento de vehículos que transportan los insumos de la construcción La quema de los distintos tipos de residuos generados durante la operación del proyecto contribuirá a la mala calidad del aire en la zona.	Con la aplicación de las medidas preventivas y de mitigación, (riegos, mantenimiento de motores, programa de concientización y colocación de señalamiento) que se proponen para este componente ambiental se prevé que estos impactos se vean mitigadas y reducidas la dispersión de humos y polvos.
Agua		
Las condiciones actuales de los escurrimientos en las calles ya que se presentan limpios y sin sólidos en suspensión, en la vialidad existen captaciones que descarga el escurrimiento	El material producto de las excavaciones pudiera ser mal dispuesto colocándolo en la calle o en sitios con pendiente ocasionando que la precipitación pluvial y el viento	Las terracerías serán continuamente verificadas topográficamente para marcar las pendientes adecuadamente y evitar que los escurrimientos corran en

en un sitio fuera de la zona de influencia del proyecto.	los arrastren calle abajo o pendiente abajo del terreno, azolvando la red de drenaje pluvial y zonas bajas así como la vialidad. Los residuos sólidos urbanos mal dispuestos, serán arrastrados por las vialidades; el mantenimiento y lavado de vehículos y maquinaria se realizarán sin precaución en la vialidad vertiendo grasas, aceites y solventes que escurrirán hacia el colector pluvial. 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.	sentidos indeseados o inadecuados. Se utilizará agua tratada trasladada al sitio en pipa, ya sea por necesidad constructiva de terracerías o para evitar la dispersión de polvo. 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 No se realizarán actividades u obras que afecten el espacio marino
Flora		
Dentro del predio no existe vegetación forestal en caso de no realizarse el proyecto, es difícil su regeneración ya que se ha eliminado la cubierta forestal	No se em plearian especies nativas en la jardineria.	Se promoverán áreas ajardinadas dentro del proyecto, empleando vegetación nativa de la región
Fauna		
No se observa fauna terrestre ni existen condiciones para su supervivencia en el sitio	Con ejecución del proyecto, se presentarán factores de perturbación que incidirán en el desplazamiento de la fauna silvestre 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 colocará señalamiento preventivo y restrictivo respecto al cuidado y protección de la fauna en todas las etapas del proyecto
Suelo		

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 y de poca presencia humana.	La compactación, remoción y perforación 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 residuos, dará como resultado la reproducción de fauna nociva y proliferación de enfermedades, así como olores putrefactos, lixiviados que afectarían los escurrimientos pluviales.	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 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 lotes baldíos	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 al no concluirse las edificaciones previstas en los lotes.	Sin las medidas de mitigación necesarias para los factores bióticos y abióticos, este proyecto causaría efectos negativos tanto en el predio como en terrenos colindantes. Emisión sin control y prevención de ruidos y residuos Una mala programación de los trabajos, sin una	El proyecto en todas sus etapas es generador de empleos; temporales en su etapas preliminares y de construcción y definitivos para la operación; esperando un promedio de 20 obreros en la construcción El proyecto tendrá impacto en la provisión de espacios de vivienda turística de la localidad.

	calendarización adecuada incidirá en las fechas previstas para la conclusión del proyecto.	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.

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, incluye la supervisión de las actividades y actividades de mitigación, señalando de forma clara y precisa los procedimientos de supervisión 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 que se esté controlando, posteriormente se deberá realizar la interpretación de la información para determinar el grado de cumplimiento y tomar consideraciones al respecto. Los sistemas ambientales tienen variaciones de diversa amplitud y frecuencia, pudiendo darse el caso de que la ausencia de desviaciones sea producto de cambios importantes.

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.

- 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 frecuentemente 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.

Para el cumplimiento de los objetivos antes citados, el promovente del proyecto 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 (preparación del sitio, operación, mantenimiento y abandono del sitio), quien efectuara visitas “in situ” mediante visitas durante la ejecución, dando seguimiento mediante una hoja de chequeo en base a las medidas recomendadas a fin de verificar su existencia 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.

Dado el tipo del proyecto a desarrollar y las medidas recomendadas, se propone que se realicen 3 visitas por semana a fin de dar seguimiento y cumplimiento a las medidas de mitigación propuestas en la Manifestación de Impacto Ambiental, debiendo dar seguimiento a una hoja de chequeo que deberá contener los componentes ambientales, 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, cumpliendo así con el tercer objetivo.

La ejecución del Programa de Vigilancia Ambiental, permitirá desarrollar los siguientes documentos:

- **Informes mensuales de las visitas:** 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, los gastos se desglosan a continuación:

Costos derivados de la implementación del programa de vigilancia ambiental

REQUERIMIENTOS	GASTO MENSUAL ($)	GASTO ANUAL ($)
Aplicación de medidas de prevención y mitigación de los impactos ambientales propuestos en la MIA.	3,000.00	36,000.00
Supervisión ambiental y cumplimiento a condicionantes de la autorización en materia de impacto ambiental. Elaboración de planes y/o programas, integración de informes, y entrega ante la SEMARNAT.	10,000.00	120,000.00
Total	**13,000.00**	**156,000.00**

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 CASA PILCH** que se pretende ejecutar en el Lote 12 del Fraccionamiento Paradise Cove Residencial del 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 en la economía local 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 adecua 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.

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.**

CAPITULO VIII

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

VIII.1 Formatos de presentación

VIII.1 Planos
VIII.1.1.1 Planos de proyecto

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. www.conafor.gob.mx

- Enciclopedia de los Municipios de México, INEGI.

- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. www.inegi.gob.mx

- Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente

-Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente

- 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.

-Google Earth

-SEMARNAT (Guías para la presentación de estudios)

-SIGEIA