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: **ACTIVIDADES EN ZFMT PARADISE COVE CONDO HOTEL**

Sector: Turismo

I.1.2 Ubicación del Proyecto
Zona Federal Marítimo Terrestre colindante al Lote 5 manzana 3 Sector Mirador Chahué, Santa Cruz Huatulco, Santa María Huatulco, Oax.

I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto
50 años, mismos que podrán incrementarse en base al mantenimiento periódico

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:
Segovia International Real Estate Sociedad de Responsabilidad Limitada de Capital Variable

I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes (RFC) del promovente:
SIR210607AR2

I.2.3 Nombre del Representante legal
German Rodríguez Montero

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]

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

I.3 Datos generales del responsable del estudio de impacto ambiental

I.3.1 Nombre o razón social**:**

Ing. Francisco Alberto García Castillo

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 García Mendoza

I.3.4 Persona autorizada para recibir u oír notificaciones

Ing. Francisco Alberto García Castillo Cedula profesional 1509102

ing. Carlos Alberto García Mendoza Cedula profesional 8312154

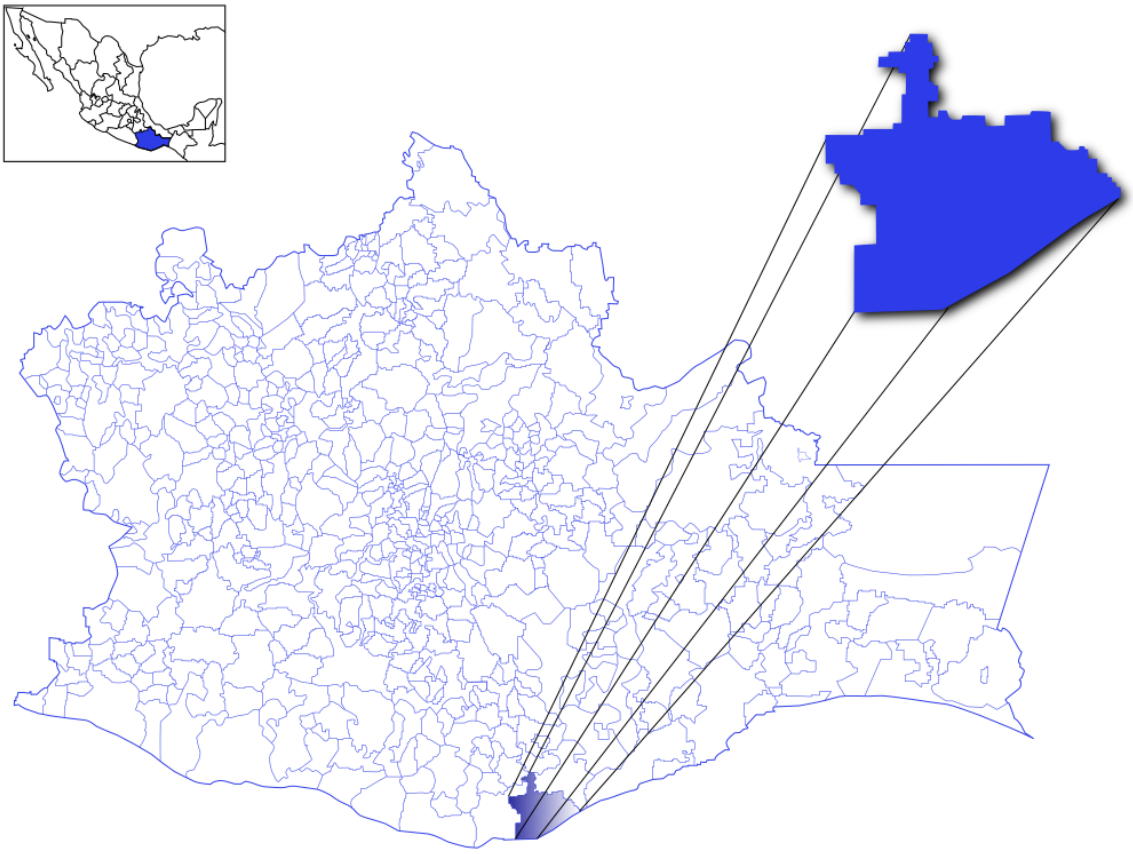
I.3.5 Dirección del responsable técnico

[redacted]

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

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 la superficie colindante al Lote 5 manzana 3 Sector Mirador Chahue, Santa Cruz Huatulco, Santa María Huatulco, Oax.

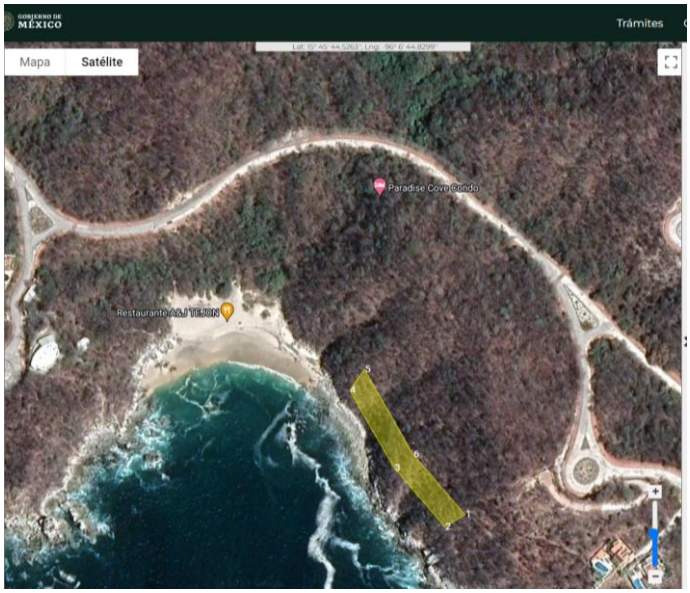
Esta superficie esta identificada como Zona Federal Marítimo Terrestre dentro del territorio del municipio de Santa María Huatulco, Oaxaca y referida como tal en el plano número 9 de delimitación de Zona Federal Marítimo Terrestre registrado ante la Dirección General de Zona Federal y Ambientes Costeros dependiente de a SEMARNAT, por lo cual para comprobación de lo mencionado, se anexa en esta MIA-P dicho plano oficial.



Mapa del Estado de Oaxaca y realzado en azul el polígono que identifica al Municipio de Santa María Huatulco, Oaxaca.

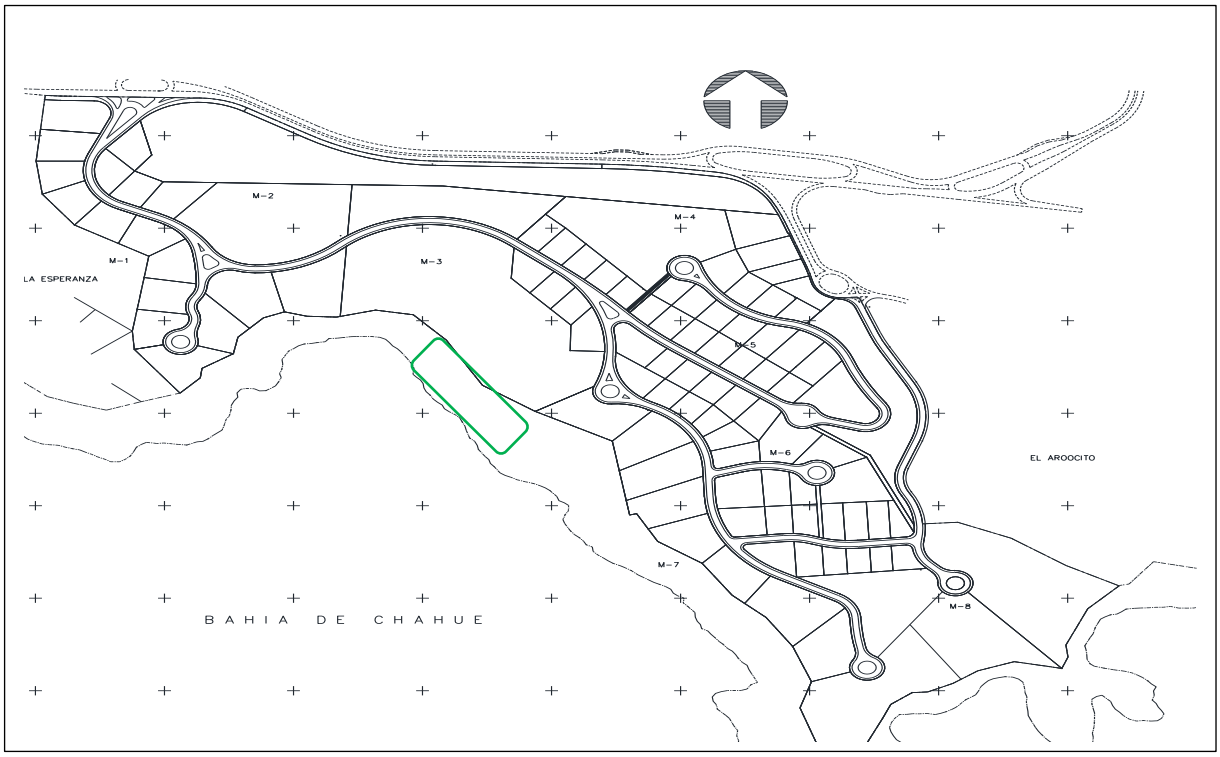
A continuación se presenta una imagen satelital para identificar la ubicación del sitio donde se pretende realizar el proyecto.

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 sitio del proyecto ubicándolo dentro del Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental.



El polígono color amarillo identifica la Zona Federal Marítimo Terrestre colindante al lote 5 de la manzana 3 del Sector Mirador Chahue que se presenta en esta MIA-P
El Sector Mirador Chahue está constituido por lotes destinados a usos Residenciales turísticos y Turístico Hotelero, donde se tienen programadas edificaciones de alto nivel económico debido la superficie de sus lotes y a las vistas panorámicas que estos ofrecen hacia el mar.

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



Lotificación del Sector Mirador Chahué en Santa Cruz Huatulco, Oaxaca
El rectángulo verde identifica el sitio donde se localiza la ZFMT de esta MIA-P

El sitio que se presenta a evaluación tiene una superficie de 2921.3536 metros cuadrados.

CAPITULO II

Descripción del proyecto

Índice del Capítulo II

II.1 Información general del proyecto

II.1.1 Naturaleza del proyecto
II.1.2 Selección del sitio
II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización
- II.1.3.1 Ubicación georreferenciada del proyecto
- II.1.3.2 Análisis del predio y superficies de ocupación
- II.1.3.3 Superficies y coordenadas

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 Actividades a realizar
II.2.3 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto.
II.2.4 Descripción de obras asociadas al proyecto
II.2.5 Etapa de abandono del sitio
II.2.6 Utilización de explosivos
II.2.7 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera
II.2.8 Infraestructura para el manejo y disposición adecuada de los residuos

Descripción del proyecto

II.1 Información general del proyecto

El proyecto que se presenta, se refiere a la realización de actividades en la Zona Federal Marítimo Terrestre (ZFMT) colindante con el Lote 5 de la manzana 3 del Sector Mirador Chahue en Santa Cruz Huatulco, Santa María Huatulco, Oaxaca, donde se realiza el proyecto residencial turístico denominado Paradise Cove Condo Hotel y su objetivo es remover parcialmente la vegetación forestal en la ZFMT así como el movimiento manual de tierra o rocas para obtener una mejor vista del paisaje marino desde el lote 5 y sus edificaciones.

Plazo de ejecución: se establece un plazo de 5 meses para la total terminación de los trabajos.

II.1.1 Naturaleza del proyecto

El terreno donde se pretende realizar el proyecto corresponde a la Zona Federal Marítimo Terrestre delimitada por el H. Ayuntamiento de Santa María Huatulco, Oaxaca y certificada por la Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales a través de su Dirección General de Zona Federal y Ambientes Costeros, lo cual acredita la factibilidad de solicitud de concesión.

Por otra parte el Reglamento para el uso y aprovechamiento del Mar Territorial, Vías Navegables, Playas, Zona Federal Marítimo Terrestre y Terrenos Ganados al Mar, menciona que:

Conforme al criterio de desarrollo sustentable que actualmente rige a la administración de la ZOFEMAT, se busca no sólo la protección, conservación y restauración del ambiente y sus recursos, sino también fomentar las actividades productivas considerando criterios de aprovechamiento sustentable que mantengan la capacidad de resiliencia de los ecosistemas con el objetivo de mejorar la calidad de vida de los habitantes de las zonas costeras y atendiendo al Artículo 24 de ese Reglamento encontramos que:

Cuando en igualdad de circunstancias existan particulares interesados en usar, aprovechar o explotar la zona federal marítimo terrestre y los terrenos ganados al mar o a cualquier otro depósito de aguas marítimas, la Secretaría a fin de otorgar las concesiones o permisos correspondientes deberá observar el siguiente orden de prelación:

I. Últimos propietarios de los terrenos que como consecuencia de los movimientos marítimos hayan pasado a formar parte de la zona federal marítimo terrestre;
II. Solicitantes de prórroga de concesión o permiso, siempre y cuando hayan cumplido con las disposiciones de la Ley, del Reglamento y de la concesión o permiso;
III. Solicitantes cuya inversión sea importante y coadyuve al desarrollo urbano y socioeconómico del lugar y sea compatible con los programas maestros de control y aprovechamiento de la zona federal marítimo terrestre;
IV. Ejidos o comunidades colindantes;

V. V. Propietarios o legítimos poseedores de los terrenos colindantes con las áreas de que se trate

Y entendiendo que el solicitante realizara una inversión importante que coadyuve con el desarrollo urbano y socioeconómico del lugar y es compatible con los programas maestros de control y aprovechamiento de la zona federal marítimo terrestre así como también es propietario del terreno colindante, encontramos viabilidad a esta MIA-P y posterior solicitud de concesión de ZFMT y de su Cambio de Uso de Suelo Forestal, por lo cual se solicita a la Autoridad Ambiental la autorización en materia ambiental para las obras y actividades que se han descrito, para enseguida solicitar la concesión de la Zona Federal Marítimo Terrestre en la modalidad de Uso General, y una vez obtenida gestionar y obtener el Cambio de Uso de suelo en Terrenos Forestales.

Las autorizaciones antes mencionadas son obligatorias y vinculantes y no se podrá ejecutar ninguna obra o actividad sin haber obtenido todas ellas.

A continuación se presenta una fotografía panorámica de las obras que se realizan en el lote 5 de la manzana 3 del Sector Mirador Chahue en la Agencia Municipal de Santa Cruz Huatulco, Oaxaca (Bahías de Huatulco), colindante con la Zona Federal Maritimo Terrestre que se presenta a evaluación en esta MIA-P

Lote 5 Manzana 3 Sector Mirador Chahue y la fracción de ZFMT que se pretende concesionar

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, mismo que llega al lugar 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 Zona Federal Marítimo Terrestre y existe factibilidad para solicitar su concesión
- El promovente 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 colindante a un sector urbano destinado a los asentamientos humanos con uso de suelo acorde a lo establecido en el Plan de Desarrollo Urbano

Socioeconómicos

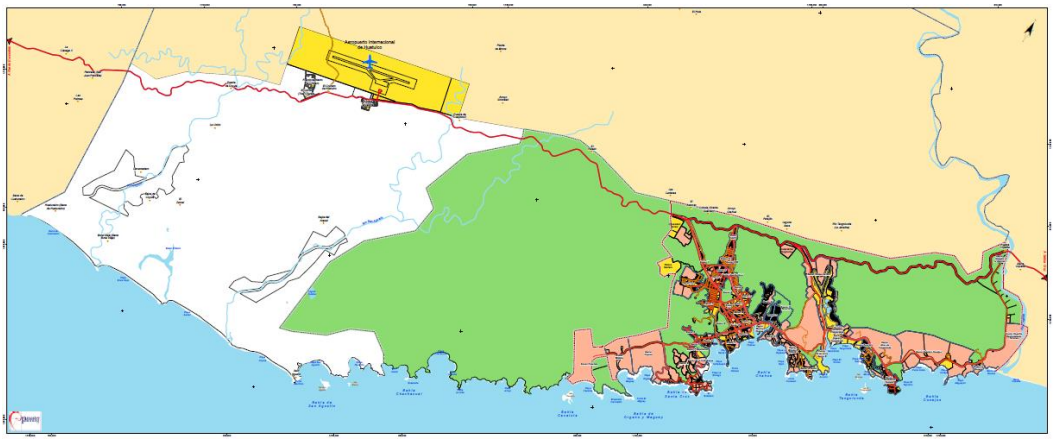
- El proyecto genera empleos temporales
- Existirá derrama económica, específicamente en el Municipio de Santa María Huatulco, Oaxaca.

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 la siguiente imagen se observa la macro localización del sitio del proyecto.

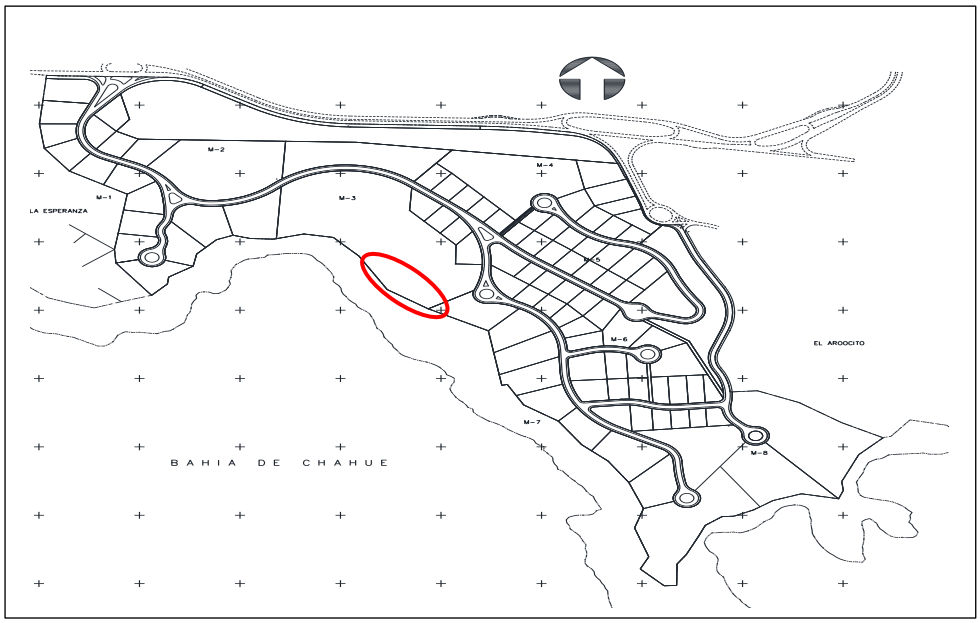
El desarrollo turístico comprende una franja de terreno de aproximadamente 30 Km. de longitud a lo largo de la costa, abarcando una superficie total de 21,163.41 Ha., que Se limita geográficamente:

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

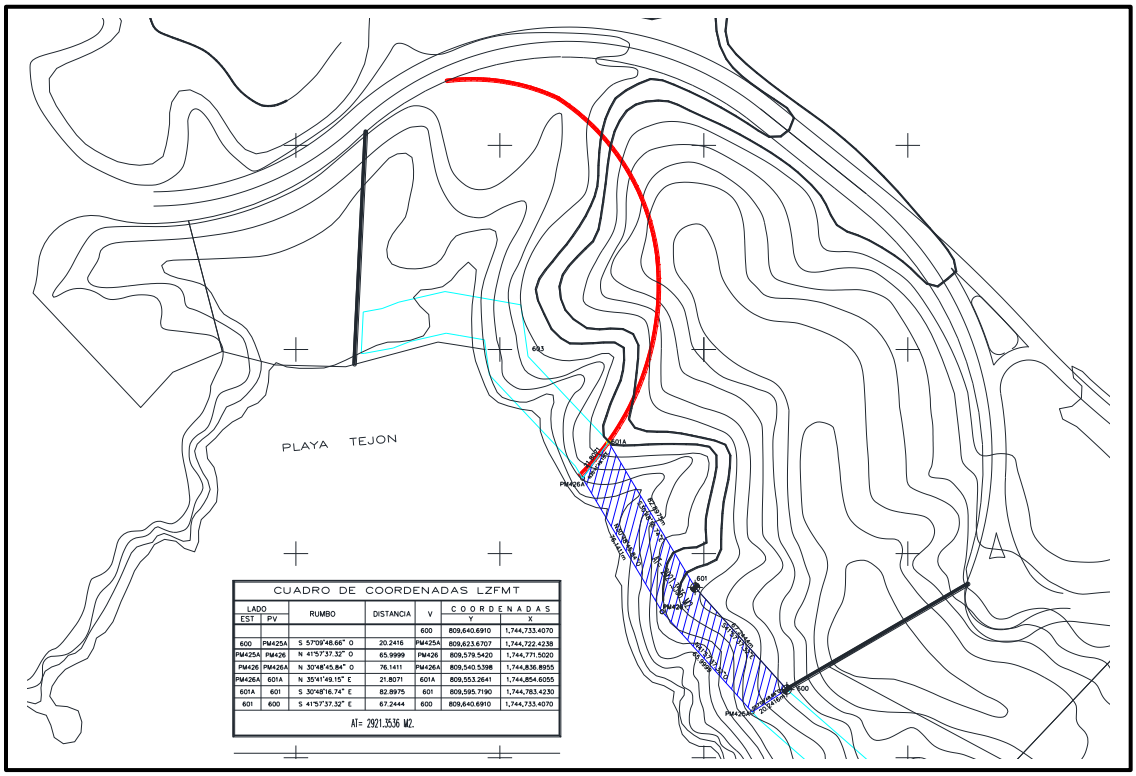
Enseguida se presentan las coordenadas que ubican la ZFMT en manifiesto.

II.1.3.1.1 Coordenadas de la ZFMT colindante con el lote 5 de la Manzana 3 del Sector Mirador Chahue

Vértice	X	Y
600	809640.6910	1744733.4070
PM425A	809623.6707	1744722.4238
PM426	809579.5420	1744771.5020
PM426A	809540.5398	1744836.8955
601A	809553.2641	1744854.6055
601	809595.7190	1744783.4230

Coordenadas UTM, WGS 84, Zona 14, Banda P

Superficie de 2921.3536 m^2.



En color azul se muestra el polígono que representa la ZFMT en evaluación

Es importante mencionar que la línea curva de color rojo representa una superficie que dentro del proyecto Paradise Cove Condohotel, se ha destinado a reserva natural, por lo cual la ZFMT ubicada al frente, se mantendrá en protección.

II.1.3.1.2 Análisis del predio y superficies de ocupación

Análisis del predio

El terreno se encuentra cubierto con vegetación característica de la selva baja caducifolia tiene una superficie total de 2921.3536 metros cuadrados y su colindancia al suroeste corresponde a la pleamar con el Océano Pacifico, y al noreste con el lote 5 de la Manzana 3 del Sector Mirador Chahue.

El terreno cuenta con vegetación forestal en toda su superficie, por lo cual una vez obtenida la concesión que otorga la Dirección de Zona Federal Marítimo Terrestre y Ambientes Costeros dependiente de la SEMARNAT, se presentará el Estudio Técnico Justificativo para el Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales.

II.1.4 Inversión requerida

La inversión requerida para la terminación del proyecto, se estima en $800,000.00 y los principales volúmenes de trabajos a ejecutar son.

Concepto	Cantidad
Rescate y reubicación de flora y fauna	2921.3536 m^2
Derribo de especies arbustivas y arbóreas	2921.3536 m^2
Eliminación de raíces o tocones de los arbustos o árboles derribados	438.20m^3
Remoción de piedras o material suelto	2921.3536 m^2

II.1.5 Dimensiones del proyecto

El proyecto se llevará a cabo en la Zona Federal Marítimo terrestre colindante con el 5 de la manzana 3 del Sector Mirador Chahue, en una superficie de 2921.3536 metros cuadrados.

II.1.6 Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y sus colindancias.

El terreno es propiedad nacional y tiene cobertura forestal.

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

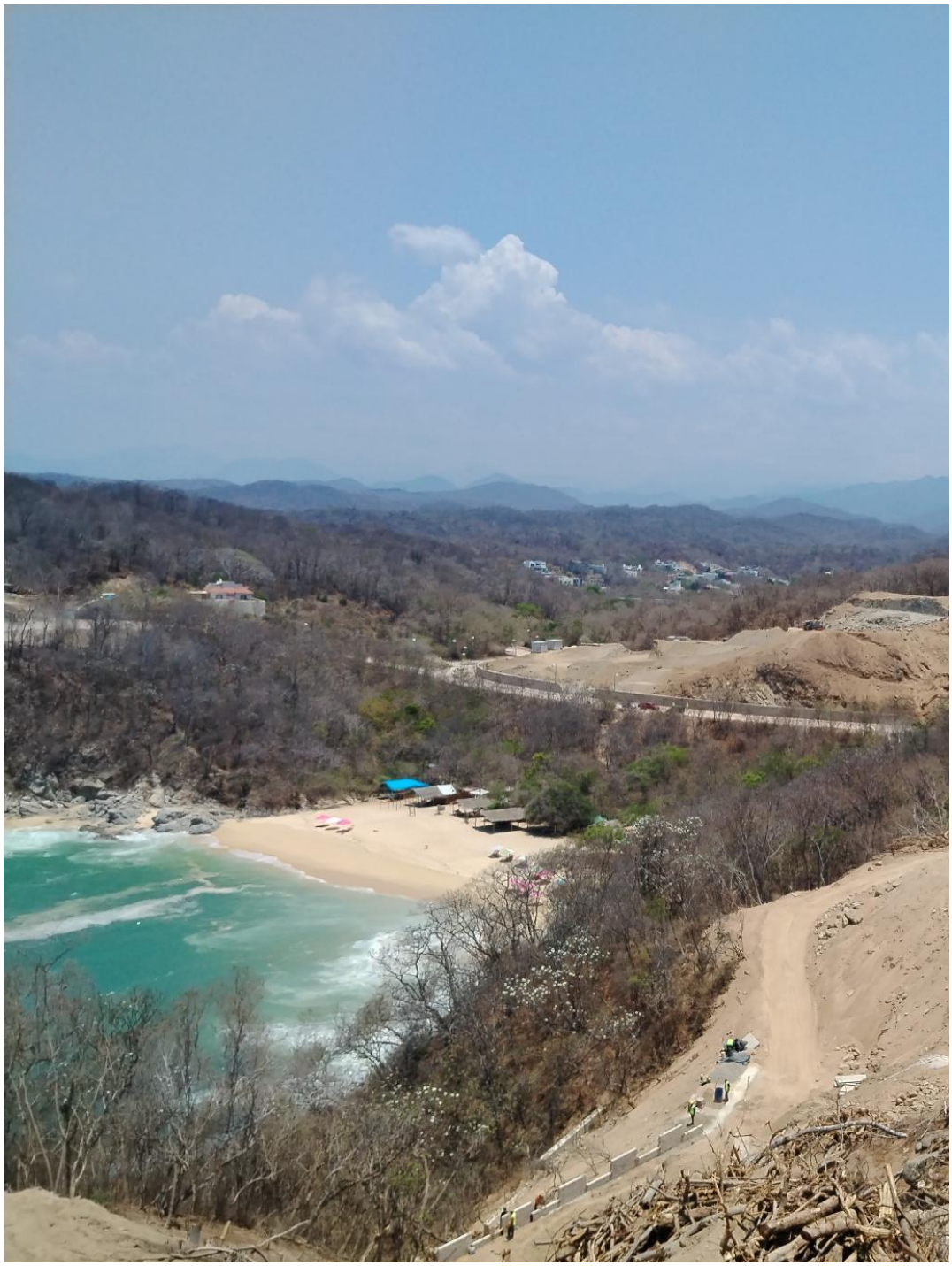
El cuerpo de agua más cercano es el Océano Pacifico

Aspecto panorámico de la Zona Federal Marítimo terrestre motivo de la MIA-P colindante con el lote 5 de la manzana 3 en Sector Mirador Chahué

Aspecto de la vegetación en la Zona Federal Marítimo terrestre motivo de la MIA-P

Aspecto de la vegetación en la Zona Federal Marítimo terrestre motivo de la MIA-P

Aspecto de la vegetación en la Zona Federal Marítimo terrestre motivo de la MIA-P
Se observan las terracerías y muros de contención del proyecto que se realiza en el lote colindante



Aspecto de la vegetación en la Zona Federal Marítimo terrestre motivo de la MIA-P
Se observan las terracerías y muros de contención del proyecto que se realiza en el lote colindante

Aspecto de la vegetación en la Zona Federal Marítimo terrestre motivo de la MIA-P

Aspecto de la vegetación en la Zona Federal Marítimo terrestre motivo de la MIA-P

Aspecto de la vegetación en la Zona Federal Marítimo terrestre motivo de la MIA-P

Actividades que se llevan a cabo en el sitio y sus colindancias
Actualmente en la colindancia Noreste se viene desarrollando el proyecto denominado Paradise Cove Condo Hotel, consistente en un complejo condominal de 22 edificios.

La ZFMT se mantiene en estado natural

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.

El proyecto no requiere ningún servicio público para su implementación ni operación.

II.2. Características particulares del proyecto

La superficie es un terreno irregular con acantilados y fuertes pendientes hacia la superficie marina en el Océano Pacifico. La ZFMT es el fin de la superficie continental y está conformado por acantilados rocosos, cubiertos por vegetación forestal, el objetivo del proyecto es remover parcialmente dicha vegetación para ofrecer un panorama libre de obstáculos visuales hacia el mar a los ocupantes del conjunto condominal colindante.

Se menciona parcialmente, ya que la remoción será selectiva manteniendo en su momento aquellos individuos en la parte más baja de la ZFMT, que no interfieran con la visual desde las plataformas más bajas del proyecto de departamentos que se realiza en el lote colindante, o que por la pendiente del terreno sea difícil de acceder a ellos, sin embargo se presenta a revisión en este estudio la superficie total de dicha ZFMT, debiendo el promovente considerar la remoción selectiva antes mencionada.

Las actividades a realizar serán las siguientes

1. Rescate y reubicación de flora y fauna
2. Derribo selectivo de especies arbustivas y arbóreas
3. Eliminación de raíces o tocones de los arbustos o árboles derribados
4. Remoción de piedras o material suelto

II.2.1 Programa general de trabajo: el proyecto se considera terminar en un plazo de 5 meses, que iniciaran una vez obtenidas las autorizaciones en materia ambiental, concesión para uso de la Zona Federal Marítimo Terrestre y de Cambio de Uso de Suelo Forestal

ACTIVIDAD	1	2	3	4	5	Tiempo de ejecución
Rescate y reubicación de flora y fauna (captura y/o ahuyentamiento) siguiendo los procedimientos técnicos más adecuados y con la participación de personal técnico especializado en la materia, incluye traslado al vivero o siembra inmediata según sea el caso.						2 semanas para el rescate de vegetación 1 semana dedicada al ahuyentamiento y rescate de la fauna nativa
Derribo de especies arbustivas y arbóreas. *a* realizarse de manera paulatina, para permitir el desplazamiento de fauna y rescate de especies						1 mes en periodos discontinuos, conforme el avance de los trabajos lo vaya requiriendo
Eliminación de raíces o tocones de los arbustos o árboles derribados, retirándolos al sitio donde la autoridad municipal lo autorice.						2 meses en periodos discontinuos, conforme el avance de los trabajos lo vaya requiriendo
Remoción de piedras o material suelto que pueda rodar o dispersarse pendiente abajo.						2 meses en periodos discontinuos, conforme el avance de los trabajos lo vaya requiriendo.
Operación						La operación dará inicio al término del mes 5, con la limpieza constante de la superficie
Mantenimiento 50 años						El mantenimiento será permanente podando árboles y arbustos para inducirlos a una talla pequeña o mediana que permita la visibilidad esperada.

II.2.2 Obras y actividades a realizar
II.2.2. 1 Actividades preliminares
No habrá obras preliminares, ya que los trabajos se realizarán empleando tanto las instalaciones como el personal de la obra que se realiza en el terreno colindante

II.2.2. 2 actividades a realizar
Remoción de la vegetación forestal, iniciando con el estrato herbáceo, lo cual dará la posibilidad para que expertos en fauna logren detectar y rescatar especies de flora susceptible de traslado y de fauna de movimiento lento para lograr su adecuada reubicación.

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

Derribo de especies arbustivas y arbóreas empleando equipo menor como son hachas, machetes y motosierras de cadena, empleando una técnica direccional para evitar daños a masa forestal que se ubique fuera de la zona del proyecto, evitando puntualmente la caída de troncos hacia el mar.

Eliminación de raíces o tocones de los arbustos o árboles derribados

Remoción de piedras o material suelto: En el caso que nos ocupa, el terreno tiene una configuración topográfica muy accidentada y solamente se realizaran ligeras excavaciones empleando herramienta como palas, picos y barretas, para nivelar algunos espacios y evitar riesgos de deslizamientos o derrumbes.

Durante la ejecución de este proceso, el empleo de personal es mínimo y se reduce a una brigada de 6 personas sin utilizar maquinaria.

II.2.3 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto.
Obras y actividades.
Las vías de acceso existentes creadas en el proyecto del terreno colindante, servirán los propósitos del proyecto, no será necesario construir ninguna vía alterna o de servicio.

No se construirán sanitarios provisionales para los trabajadores, ya que se utilizaran los sanitarios construidos para la obra que se realiza en el terreno colindante, cuyas descargas irán a la red municipal de drenaje que las conduce a la Planta de Tratamiento Chahue, donde después de ser tratadas e emplean en el riego de jardines

La herramienta que se emplee será resguarda en la bodega construida para la obra que se realiza en el terreno colindante.

II.2.4 Descripción de obras asociadas al proyecto
No existen obras asociadas al proyecto

II.2.5 Etapa de abandono del sitio
Esta etapa no aplica al proyecto

II.2.6 Utilización de explosivos
No se utilizarán explosivos en ningún proceso de la obra

II.2.7 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera
El sitio de disposición final actual de los residuos sólidos en el Desarrollo Turístico de Bahías de Huatulco, se encuentra ubicado en las coordenadas 15°45'57.20 de latitud Norte y 96° 9'19.52 de longitud Oeste, al poniente del sector H3, en un predio propiedad de FONATUR, cuya extensión es de 31 Ha y en donde la zona de depósito tiene una superficie aproximada de 18 Ha.

Este lugar de depósito fue seleccionado con base en un estudio realizado en 1984, con la finalidad de encontrar un lugar apto para relleno sanitario del Desarrollo Turístico. Su método de operación es como “sitio controlado”, dado que cumple en gran medida con lo dispuesto en la normatividad federal en materia de residuos sólidos (NOM-083-SEMARNAT-2003), en lo que se refiriere a obras de infraestructura y operación, pero no cumple con las especificaciones de impermeabilización.

Durante la realización de las actividades**,** los residuos sólidos generados, se dispondrán de acuerdo a su naturaleza, en la forma siguiente:

- Los residuos sólidos domésticos se depositarán en contenedores provistos de tapa, los cuales se ubicarán en forma estratégica y cantidad suficiente para su posterior disposición en el relleno sanitario municipal.

- Durante la operación y mantenimiento del proyecto, los residuos generados que serán principalmente maleza y hierbas, serán picados y podrán mantenerse en el área para fertilizar el sitio y promover el sostenimiento de la maleza baja que se pretende mantener.

Residuos peligrosos: no habrá generación de residuos peligrosos

II.2.8 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.

Camión recolector de residuos sólidos urbanos domiciliarios

Los residuos sólidos urbanos deberán seleccionarse y almacenarse en tambos con tapa para su entrega al recolector.

Camión recolector de residuos reciclables

CAPITULO III

INDICE DEL CAPITULO III

III.1 Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos

III.2 Planes vinculantes

III.2.1 Plan Nacional de Desarrollo 2019 - 2024

III.2.3 Plan de Desarrollo Urbano Bahías de Huatulco

III.3 Leyes vinculantes

III.3.1 Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente
III.3.1.1 Reglamento de la Ley general del equilibrio ecológico y protección al ambiente en materia de impacto ambiental

III.3.2 Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable
III.3.2.1 Reglamento de la ley general de desarrollo forestal sustentable

III.3.3 Ley General de Bienes nacionales
III.3.3.1 Reglamento para el uso y aprovechamiento del Mar Territorial, Vías Navegables, Playas, Zona Federal Marítimo Terrestre y Terrenos Ganados al Mar

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

III.3.5 Ley General de Cambio Climático

III.4 Programas de ordenamiento vinculantes

III.4.1 Programa Sectorial de Turismo 2020-2024

III.4.2 Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT),

III.4.3 Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio del Estado de Oaxaca (POERTEO)

III.4.4 Ordenamiento Ecológico Del Desarrollo Turístico

III.5 Sitios Ramsar
III.5.1 Sitio Ramsar -- Cuencas y Corales de la Zona Costera de Huatulco

III.6 Regiones prioritarias

III.6.1 Región Terrestre Prioritaria 129 – Sierra sur y Costa de Oaxaca

III.6.2 Región Marina Prioritaria 36 – Huatulco

III.6.3 Regiones Hidrologicas Prioritarias

III.6.4 Areas de Importancia para la Conservacion de las Aves

III.7 Áreas Naturales Protegidas
III.7.1 Parque Nacional Huatulco

III.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 que integran el proyecto, haciendo en cada uno un análisis que determine la congruencia de su ejecución o cómo el proyecto se ajusta a las disposiciones de dichos instrumentos.

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

El proyecto tiene como finalidad complementar un proyecto integrado 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.

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.

En su artículo 4° se establece que: *“Toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar, el Estado garantizará el respeto a este derecho. El daño y deterioro ambiental generará responsabilidad para quien lo provoque en términos de lo dispuesto por la ley”.*

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

III.2 Planes vinculantes

III.2.1 Plan Nacional de Desarrollo 2019 - 2024

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

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

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

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

III.2.2 Plan de Desarrollo Urbano Bahías de Huatulco

El Plan cuenta con políticas básicas que son vinculantes con el proyecto, que tienen por objeto lograr el desarrollo equilibrado e integral de las actividades turísticas y urbanas, definiendo una estructura urbana que las integre y que prevea, encauce su crecimiento y contribuya con la preservación del medio natural ecológico, esto último que constituye la base del atractivo turístico de Bahías de Huatulco, con acciones tales como:

- 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.

Para el logro de los objetivos establecidos, se definieron las políticas a que debían sujetarse las distintas áreas que conforman al centro de población.

- De conservación: con acciones tendientes a mantener el equilibrio ecológico, el buen estado de las obras materiales y de los edificios y monumentos, plazas públicas, parques y en general todo aquello que corresponda al acervo histórico y cultural del área, se establecen como zonas sujetas a este tipo de políticas: el valle de Copalita, exceptuando el área urbana actual; los cauces de ríos y arroyos y sus áreas de inundación aguas arriba de los valles; las zonas de montañas y mesetas no declaradas como áreas urbanas o de reserva; la zona federal marítimo terrestre las áreas ubicadas en ambos lados de la carretera en una franja de 200 metros a partir del eje; las áreas que circundan a los asentamientos del Faisán, Xuchilt, el Zapote, Cuajinicuil, el Rancho Cocus y Bajos del Arenal.

  De mejoramiento urbano: Es la acción tendiente a reordenar y renovar los centros de población, estas políticas se orientan a recibir los desequilibrios entre la calidad de vida de los asentamientos existentes y los nuevos desarrollos, en general estas políticas se refieren al mejoramiento de la vivienda, la introducción y rehabilitación de los servicios mínimos de agua potable, alcantarillado y energía eléctrica, la dotación de equipamiento y el saneamiento ambiental.

- De crecimiento urbano: Las políticas a seguir tienen por objeto evitar la anarquía en el crecimiento urbano y atender en forma económica y programada las demandas de suelo, infraestructura, vivienda, equipamiento y servicios urbanos en las zonas más aptas para el desarrollo urbano.

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.

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 turísticos que fueron validados por la autoridad municipal, por lo cual los proyectos que se pretenden construir en este sector, al ser obligatoriamente validados por el Fondo Nacional de Fomento al Turismo a través del reglamento que se ha elaborado para lograr una imagen armónica e integrada, son congruentes y vinculados con este Plan. La Zona Federal Marítimo Terrestre es una superficie que bajo las condiciones establecidas por la Ley puede otorgarse en concesión y es bajo esta premisa que el promovente presenta esta MIA-P

III.3 Leyes vinculantes

Ley: Una 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

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

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

I.- Garantizar el derecho de toda persona a vivir en un medio ambiente sano para su desarrollo, salud y bienestar; Fracción reformada DOF 05-11-2013

II.- Definir los principios de la política ambiental y los instrumentos para su aplicación;

III.- La preservación, la restauración y el mejoramiento del ambiente;

IV.- La preservación y protección de la biodiversidad, así como el establecimiento y administración de las áreas naturales protegidas;

V.- El aprovechamiento sustentable, la preservación y, en su caso, la restauración del suelo, el agua y los demás recursos naturales, de manera que sean compatibles la obtención de beneficios económicos y las actividades de la sociedad con la preservación de los ecosistemas;

VI.- La prevención y el control de la contaminación del aire, agua y suelo;

VII.- Garantizar la participación corresponsable de las personas, en forma individual o colectiva, en la preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente;

VIII.- El ejercicio de las atribuciones que en materia ambiental corresponde a la Federación, las entidades federativas, los Municipios y las demarcaciones territoriales de la Ciudad de México, bajo el principio de concurrencia previsto en el Artículo 73 fracción XXIX - G de la Constitución; Fracción reformada DOF 19-01-2018

IX.- El establecimiento de los mecanismos de coordinación, inducción y concertación entre autoridades, entre éstas y los sectores social y privado, así como con personas y grupos sociales, en materia ambiental, y

X.- El establecimiento de medidas de control y de seguridad para garantizar el cumplimiento y la aplicación de esta Ley y de las disposiciones que de ella se deriven, así como para la imposición de las sanciones administrativas y penales que correspondan.

De los párrafos anteriores, encontramos que las bases establecidas son vinculantes con el proyecto que se manifiesta y se analizan para el presente trabajo; seguido a lo cual, tenemos que: *La evaluación del impacto ambiental, ha sido concebida como un instrumento analítico de la política ambiental de alcance preventivo que permite integrar al ambiente un proyecto o una actividad determinada.*

Dentro de la Ley, en su Capítulo IV Instrumentos de la Política Ambiental, Sección V referente a la Evaluación del Impacto Ambiental encontramos el Artículo 28 que dice: *La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el ambiente.*

Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:

I.- Obras hidráulicas, vías generales de comunicación, oleoductos, gasoductos, carboductos y poliductos;

II.- Industria del petróleo, petroquímica, química, siderúrgica, papelera, azucarera, del cemento y eléctrica;

III.- Exploración, explotación y beneficio de minerales y sustancias reservadas a la Federación en los términos de las Leyes Minera y Reglamentaria del Artículo 27 Constitucional en Materia Nuclear;

IV.- Instalaciones de tratamiento, confinamiento o eliminación de residuos peligrosos, así como residuos radiactivos;

V.- Aprovechamientos forestales en selvas tropicales y especies de difícil regeneración;

VI.- Plantaciones forestales;

VII.- Cambios de uso del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas; *(se llevará a cabo la remoción de la vegetación forestal en selva baja caducifolia)*

VIII.- Parques industriales donde se prevea la realización de actividades altamente riesgosas;

IX.- Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros

X.- Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales (se realizarán actividades en 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 actividades que se pretenden realizar, corresponden a lo indicado en los incisos **VII y X siendo por tanto vinculantes con este artículo de la Ley,** lo que nos obliga a solicitar previamente a su ejecución la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría.

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

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

Habida cuenta que se ha encontrado vinculación del proyecto con la LGEEPA, revisamos su Reglamento encontrando en su **artículo 5º**, que contiene una relación de obras o actividades para las cuales se requiere la evaluación del impacto ambiental; dentro de ellas tenemos que el proyecto incide y se vincula con los incisos O y R, que indican:
O) Cambios de uso del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas:
I. Cambio de uso del suelo para actividades agropecuarias, acuícolas, de desarrollo inmobiliario, de…….

R) Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales. ----------con lo cual el proyecto se vincula también con el Reglamento de la LEGEEPA:

Capitulo III artículo 12 de la LEGEEPA

La MIA particular deberá contener la siguiente información:

I Descripción del proyecto

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

III Vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental….

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

V Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales

VI Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales

VII Pronósticos ambientales y en su caso evaluación de alternativas

VIII Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan la información señalada; *y vinculando el proyecto con este artículo, se presenta la MIA particular conteniendo estos capítulos.*

III.3.2 Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable

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

Esta Ley y sus artículos encuentran vinculación con el proyecto, ya que entre los impactos ambientales que ocurren, se requiere evaluar el cambio de uso del suelo y en sus Artículos indica que corresponderá a la Secretaría emitir los siguientes actos y autorizaciones:

Artículo 10 Son atribuciones de la Federación:

XXX. Expedir, por excepción, las autorizaciones de cambio de uso del suelo de los terrenos forestales, así como controlar y vigilar el uso del suelo forestal;

Artículo 68 Corresponderá a la Secretaría emitir los siguientes actos y autorizaciones:

I. Autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, por excepción

Artículo 93. La Secretaría solo podrá autorizar el cambio de uso de suelo en terrenos forestales por excepción, previa opinión técnica de los miembros del Consejo Estatal Forestal de que se trate y con base en los estudios técnicos justificativos cuyo contenido se establecerá en el Reglamento, los cuales demuestren que la biodiversidad de los ecosistemas que se verán afectados se mantenga, y que la erosión de los suelos, la capacidad de almacenamiento de carbono, el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación se mitiguen en las áreas afectadas por la remoción de la vegetación forestal

Las autorizaciones que se emitan deberán atender lo que, en su caso, dispongan los programas de ordenamiento ecológico correspondiente, las normas oficiales mexicanas y demás disposiciones legales y reglamentarias aplicables. Las autorizaciones de cambio de uso del suelo deberán inscribirse en el Registro,

III.3.2.1 Reglamento de la ley general de desarrollo forestal sustentable

Artículo 121. Los estudios técnicos justificativos a que hace referencia la Ley, deberán contener la información siguiente:

I. Usos que se pretendan dar al terreno.

II. Ubicación y superficie del predio o conjunto de predios, así como la delimitación de la porción en que se pretenda realizar el cambio de uso del suelo en los terrenos forestales, a través de planos georreferenciados.

III. Descripción de los elementos físicos y biológicos de la cuenca hidrológico-forestal en donde se ubique el predio.

IV. Descripción de las condiciones del predio que incluya los fines a que esté destinado, clima, tipos de suelo, pendiente media, relieve, hidrografía y tipos de vegetación y de fauna.

V. Estimación del volumen por especie de las materias primas forestales derivadas del cambio de uso del suelo.

VI. Plazo y forma de ejecución del cambio de uso del suelo.

VII. Vegetación que deba respetarse o establecerse para proteger las tierras frágiles.

VIII. Medidas de prevención y mitigación de impactos sobre los recursos forestales, la flora y fauna silvestres, aplicables durante las distintas etapas de desarrollo del cambio de uso del suelo.

IX. Servicios ambientales que pudieran ponerse en riesgo por el cambio de uso del suelo propuesto.

X. Justificación técnica, económica y social que motive la autorización excepcional del cambio de uso del suelo.

XI. Datos de inscripción en el Registro de la persona que haya formulado el estudio y, en su caso, del responsable de dirigir la ejecución.

XII. Aplicación de los criterios establecidos en los programas de ordenamiento ecológico del territorio en sus diferentes categorías.

XIII. Estimación económica de los recursos biológicos forestales del área sujeta al cambio de uso de suelo.

XIV. Estimación del costo de las actividades de restauración con motivo del cambio de uso del suelo, y

XV. En su caso, los demás requisitos que especifiquen las disposiciones aplicables.

Los párrafos anteriores vinculan el proyecto con esta Ley y su Reglamento y se debe mencionar que una vez obtenida la autorización en materia de Impacto Ambiental y posteriormente la Concesión de Zona Federal Marítimo se presentará a revisión el Estudio Técnico Justificativo para solicitar el Cambio de Uso de Suelo Forestal.

III.3 LEY GENERAL DE BIENES NACIONALES

TÍTULO CUARTO

De la zona federal marítimo terrestre y terrenos ganados al mar

Capítulo único

Artículo 119.- Tanto en el macizo continental como en las islas que integran el territorio nacional, la zona federal marítimo terrestre se determinará:

I.- Cuando la costa presente playas, la zona federal marítimo terrestre estará constituida por la faja de veinte metros de ancho de tierra firme, transitable y contigua a dichas playas o, en su caso, a las riberas de los ríos, desde la desembocadura de éstos en el mar, hasta cien metros río arriba;

II.- La totalidad de la superficie de los cayos y arrecifes ubicados en el mar territorial, constituirá zona federal marítimo terrestre;

III.- En el caso de lagos, lagunas, esteros o depósitos naturales de agua marina que se comuniquen directa o indirectamente con el mar, la faja de veinte metros de zona federal marítimo terrestre se contará a partir del punto a donde llegue el mayor embalse anual o límite de la pleamar, en los términos que determine el reglamento, y

IV.- En el caso de marinas artificiales o esteros dedicados a la acuacultura, no se delimitará zona federal marítimo terrestre, cuando entre dichas marinas o esteros y el mar medie una zona federal marítimo terrestre. La zona federal marítimo terrestre correspondiente a las marinas que no se encuentren en este supuesto, no excederá de tres metros de ancho y se delimitará procurando que no interfiera con el uso o destino de sus instalaciones."

En este particular se menciona que la Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales ha certificado la delimitación de la Zona Federal Marítimo Terrestre, registrando en sus archivos el Plano oficial numero 9 de 14 de fecha abril del 2013, mismo que se anexa a esta MIA-P, donde indica la existencia de la ZFMT que se presenta en este estudio lo cual acredita la factibilidad de solicitud de concesión.

III.3.3.1 Reglamento para el uso y aprovechamiento del Mar Territorial, Vías Navegables, Playas, Zona Federal Marítimo Terrestre y Terrenos Ganados al Mar

El Reglamento para el uso y aprovechamiento del Mar Territorial, Vías Navegables, Playas, Zona Federal Marítimo Terrestre y Terrenos Ganados al Mar, señala en sus artículos 3° al 5° lo siguiente:

Artículo 3o. La zona federal marítimo terrestre se deslindará y delimitará considerando la cota de pleamar máxima observada durante treinta días consecutivos en una época del año en que no se presenten huracanes, ciclones o vientos de gran intensidad y sea técnicamente propicia para realizar los trabajos de delimitación.

Artículo 4o. La zona federal marítimo terrestre se determinará únicamente en áreas que en un plano horizontal presenten un ángulo de inclinación de 30 grados o menos.
Tratándose de costas que carezcan de playas y presenten formaciones rocosas o acantilados, la Secretaría determinará la zona federal marítimo terrestre dentro de una faja de 20 metros contigua al litoral marino, únicamente cuando la inclinación en dicha faja sea de 30 grados o menor en forma continua. En el caso de los ríos, la zona federal marítimo terrestre se determinará por la Secretaría desde la desembocadura de éstos en el mar hasta el punto río arriba donde llegue el mayor flujo anual, lo que no excederá en ningún caso los doscientos metros.

Artículo 5o. Las playas, la zona federal marítimo terrestre y los terrenos ganados al mar, o a cualquier otro depósito que se forme con aguas marítimas, son bienes de dominio público de la Federación, inalienables e imprescriptibles y mientras no varíe su situación jurídica, no están sujetos a acción reivindicatoria o de posesión definitiva o provisional.

Corresponde a la Secretaría poseer, administrar, controlar y vigilar los bienes a que se refiere este artículo, con excepción de aquellos que se localicen dentro del recinto portuario, o se utilicen como astilleros, varaderos, diques para talleres de reparación naval, muelles, y demás instalaciones a que se refiere la Ley de Navegación y Comercio Marítimos; en estos casos la competencia corresponde a la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.

La administración y control de la ZOFEMAT está a cargo de la SEMARNAT, a través de la Dirección General de Zona Federal Marítimo Terrestre y Ambientes Costeros, quien no sólo es la responsable de delimitarla sino también de otorgar las concesiones, permisos y autorizaciones para su uso, protección y aprovechamiento. Por otra parte, las acciones de inspección y vigilancia corresponden a la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA), las cuales se sujetan a los lineamientos siguientes: verificación aleatoria del censo de ocupantes; verificación del cumplimiento de la normatividad aplicable al uso de esta zona; instalación y operación de los subcomités de inspección y vigilancia; funciones de vigilancia del comercio ambulante en las playas urbanas; y capacitación y actualización del personal de inspección y vigilancia.

Las principales actividades que se desarrollan en estas áreas federales son propias del servicio público, desarrollos turísticos, portuarios, pesqueros, acuícolas y habitacionales, así como instalaciones petroleras, navales y eléctricas, entre otras.
Conforme al criterio de desarrollo sustentable que actualmente rige a la administración de la ZOFEMAT, se busca no sólo la protección, conservación y restauración del ambiente y sus recursos, sino también fomentar las actividades productivas considerando criterios de aprovechamiento sustentable que mantengan la capacidad de resiliencia de los ecosistemas con el objetivo de mejorar la calidad de vida de los habitantes de las zonas costeras (SEMARNAT, 2016).

Atendiendo al ARTÍCULO 24 del Reglamento para el uso y aprovechamiento del mar territorial, vías navegables, playas, zona federal marítimo terrestre y terrenos ganados al mar indica que:

Cuando en igualdad de circunstancias existan particulares interesados en usar, aprovechar o explotar la zona federal marítimo terrestre y los terrenos ganados al mar o a cualquier otro depósito de aguas marítimas, la Secretaría a fin de otorgar las concesiones o permisos correspondientes deberá observar el siguiente orden de prelación:

I. Últimos propietarios de los terrenos que como consecuencia de los movimientos marítimos hayan pasado a formar parte de la zona federal marítimo terrestre;
II. Solicitantes de prórroga de concesión o permiso, siempre y cuando hayan cumplido con las disposiciones de la Ley, del Reglamento y de la concesión o permiso;
III. Solicitantes cuya inversión sea importante y coadyuve al desarrollo urbano y socioeconómico del lugar y sea compatible con los programas maestros de control y aprovechamiento de la zona federal marítimo terrestre;
IV. Ejidos o comunidades colindantes;
V. V. Propietarios o legítimos poseedores de los terrenos colindantes con las áreas de que se trate

Y entendiendo que el solicitante realizara una inversión importante que coadyuve con el desarrollo urbano y socioeconómico del lugar y es compatible con los programas maestros de control y aprovechamiento de la zona federal marítimo terrestre así como también es propietario del terreno colindante, encontramos viabilidad a este manifiesto y posterior solicitud de concesión de ZFMT y de su Cambio de Uso de Suelo Forestal.

III.3.3 Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos

Esta Ley es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la protección al ambiente en materia de prevención y gestión integral de residuos, en el territorio nacional, sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto garantizar el derecho de toda persona al medio ambiente sano y propiciar el desarrollo sustentable a través de la prevención de la generación, la valorización y la gestión integral de los residuos peligrosos, de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial; prevenir la contaminación de sitios con estos residuos y llevar a cabo su remediación.

Se entiende como residuos sólidos urbanos aquellos generados en las casas habitación que resultan de la eliminación de lo que consumen en sus actividades domésticas, de sus envases, empaques, embalajes, dentro de establecimientos, en la vía pública que genere residuos con características domiciliarias y los resultantes de la limpieza de la vía y lugares públicos siempre que no sean considerados por esta ley como residuos de otra índole. Al analizar los distintos procesos y etapas del

proyecto encontraremos impactos en el medio ambiente, que deben ser revisados y vinculados en relación a los incisos anteriores de esta Ley, con la finalidad de que las medidas preventivas y de mitigación sean las más adecuadas para minimizar, reducir o atenuar el efecto de estos y así cumplir con sus disposiciones haciendo notar que el FONATUR, tiene a su cargo las funciones del manejo integral de los residuos sólidos de tipo urbano dentro del CIP de Bahías de Huatulco; los residuos producidos por las acciones de desmonte y despalme serán dispuestos por cuenta del promovente en el relleno sanitario municipal.

III.3.5 Ley de aguas nacionales

Esta Ley es reglamentaria del Artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en materia de aguas nacionales; es de observancia general en todo el territorio nacional, sus disposiciones son de orden público e interés social y tiene por objeto regular la explotación, uso o aprovechamiento de dichas aguas, su distribución y control, así como la preservación de su cantidad y calidad para lograr su desarrollo integral sustentable.

Encontramos que en su Artículo 2 se indica que: Las disposiciones de esta Ley son aplicables a todas las aguas nacionales, sean superficiales o del subsuelo, también son aplicables a los bienes nacionales que la Ley señala. Las disposiciones son aplicables a las aguas de zonas marinas mexicanas en tanto a la conservación y control de su calidad, sin menoscabo de la jurisdicción o concesión que las pudiere regir.

El Titulo séptimo referente a la prevención y control de la contaminación del agua en su Artículo 85 menciona: En concordancia con las Fracciones VI y VII del Artículo 7 de la presente Ley, es fundamental que la Federación, los estados, el Distrito Federal y los municipios, a través de las instancias correspondientes, los usuarios del agua y las organizaciones de la sociedad, preserven las condiciones ecológicas del régimen hidrológico, a través de la promoción y ejecución de las medidas y acciones necesarias para proteger y conservar la calidad del agua, en los términos de Ley.

Las personas físicas o morales, incluyendo las dependencias, organismos y entidades de los tres órdenes de gobierno, que exploten, usen o aprovechen aguas nacionales en cualquier uso o actividad, serán responsables en los términos de Ley de:

a. Realizar las medidas necesarias para prevenir la contaminación del agua marina

b. Mantener el equilibrio de los ecosistemas vitales

La vinculación con esta Ley surge principalmente de la prevención para evitar la contaminación del agua marina; haciendo mención que en lo referente a las actividades de esta MIA-P no existen aguas residuales.

III.3.6 Ley General de Cambio Climático

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

Artículo 2o. Esta ley tiene por objeto:

I. Garantizar el derecho a un medio ambiente sano y establecer la concurrencia de facultades de la federación, las entidades federativas y los municipios en la elaboración y aplicación de políticas públicas para la adaptación al cambio climático y la mitigación de emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero;
II. Regular las emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero para lograr la estabilización de sus concentraciones en la atmósfera a un nivel que impida interferencias antropógenas peligrosas en el sistema climático considerando en su caso, lo previsto por el artículo 2o. de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático y demás disposiciones derivadas de la misma;
III. Regular las acciones para la mitigación y adaptación al cambio climático;
IV. Reducir la vulnerabilidad de la población y los ecosistemas del país frente a los efectos adversos del cambio climático, así como crear y fortalecer las capacidades nacionales de respuesta al fenómeno;
V. Fomentar la educación, investigación, desarrollo y transferencia de tecnología e innovación y difusión en materia de adaptación y mitigación al cambio climático;
VI. Establecer las bases para la concertación con la sociedad, y
VII. Promover la transición hacia una economía competitiva, sustentable y de bajas emisiones de carbono.

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

III.4 Programas de ordenamiento vinculante

III.4.1 Programa Sectorial de Turismo 2020-2024

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 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.*

La MIA-P que se presenta, pretende ofrecer mejores alternativas paisajísticas a los ocupantes del proyecto que se realiza en el lote colindante a la ZFMT, con lo cual podemos considerar que existe vinculación entre éste y el PROSECTUR para impulsar el desarrollo del CIP

III.4.2 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 esta regionalización, comprende unidades territoriales sintéticas que se integran a partir de los principales factores del medio biofísico: clima, relieve, vegetación y suelo.

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

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

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

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

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

Las áreas de aptitud sectorial se identificaron a través de las UAB en las que concurren atributos ambientales similares, que favorecen el desarrollo de los programas, proyectos y acciones de las dependencias y entidades, en cada una se identificaron las aptitudes de los sectores presentes, así como aquellos que presentaban valores de aptitud más altos, tomando en consideración las políticas ambientales y la sinergia o conflicto que cada sector presenta con respecto a los otros sectores con los que interactúan.

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

En el caso del proyecto las políticas ambientales previstas son: Restauración y aprovechamiento sustentable

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

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

2. Mejorar la planeación y coordinación existente entre las distintas instancias y sectores económicos que intervienen en la instrumentación del programa de

ordenamiento ecológico general del territorio, con la activa participación de la sociedad en las acciones en esta área.

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

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

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

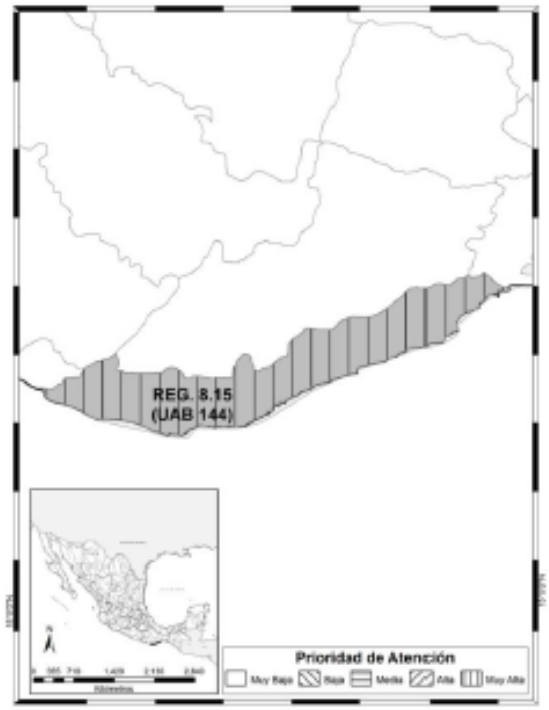
6. Promover la conservación de los recursos naturales y la biodiversidad, mediante formas de utilización y aprovechamiento sustentable que beneficien a los habitantes locales y eviten la disminución del capital natural.

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

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

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

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



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 al estado actual del medio ambiente, ejes rectores del desarrollo, coadyuvantes del desarrollo y asociados al desarrollo analizaremos la vinculación de cada uno de esos aspectos y sus impactos ambientales con la implementación del proyecto:

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

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

Al vincular el proyecto con el POEGT, su ubicación y proyección futura de la zona, encontramos que esta política ambiental no coincide con la realidad del Sector Mirador Chahue en el Centro Integralmente Planeado Huatulco (CIP) por el Gobierno federal, ya que dicho sitio se encuentra urbanizado y con una proyección de crecimiento con 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 Ordenamiento, considerando áreas desarrollables, áreas verdes y áreas de reserva ecológica con la finalidad de consolidar el sitio y propiciar los asentamientos humanos ordenados entre los cuales se encuentran los proyectos del Sector Mirador Chahue, por lo cual esta evaluación propone ajustar la Política de la UAB en este sitio en particular, incorporando medidas de prevención, mitigación y compensación como una alternativa de cumplimiento al objetivo de esta disposició*n.

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, y la MIA-P que se presenta es complementaria con el proyecto del predio colindante, misma que provoca con su construcción un avance paulatino en el crecimiento del sector Mirador Chahue en particular, siendo un elemento vinculante con el eje rector del *Desarrollo Social*.

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

En lo que se refiere a los coadyuvantes el desarrollo tenemos a la *ganadería y al aspecto poblacional*, donde al analizar la región y la UAB, observamos que esta tiene una superficie de 4231.84 kilómetros cuadrados y podemos afirmar que *el aspecto referente a la ganadería* no es común en la localidad teniendo pequeños nichos de ubicación en sitios alejados del sitio del proyecto por lo cual no es vinculante con el proyecto; *no así con el aspecto poblacional* donde la tendencia de concentración poblacional tiene que ver con la formación y desarrollo de centros urbanos desde los años setenta, impulsados por el auge agrícola de la región y en el caso de Huatulco por el aspecto turístico, esto se constata en que Santa María Huatulco ha tenido un crecimiento poblacional muy acelerado en los últimos años,

si se le compara con el promedio estatal y nacional, ya que entre 1980-1990, la población pasó de 6,760 a 12,645 habitantes y en la actualidad, de acuerdo al censo 2020 la población total suma 50,862 habitantes, de los cuales *el Desarrollo turístico cuenta con 19,252 habitantes, lo que pone de manifiesto la vinculación del proyecto con el aspecto poblacional y su correcto encauzamiento con el POEGT.*

Los aspectos asociados al desarrollo de la UAB son: la Agricultura, la minería y el turismo, donde el sector turismo se vincula totalmente con el proyecto, al ser un eje básico del Centro de Población, en particular en el Sector Mirador Chahue, dedicado al aspecto residencial turístico (caso del **Proyecto**, por lo cual vinculándolo con la UAB 144 encontramos que las estrategias sectoriales que indican correspondencia son las siguientes: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 15 BIS, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 44, mismas que se revisaran vinculando aquellas que tengan relación con el proyecto, proponiendo en su momento las medidas correspondientes que prevengan, mitiguen o compensen los impactos que la implementación de este pueda ocasionar, señalando sin aplicación aquellas estrategias que no tengan relación o vinculación.

Estrategias ecológicas

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

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

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

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

El predio donde se ubica el proyecto mantiene vegetación forestal, susceptible de trasplante o mantenimiento en vivero.

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

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

Estrategia 2. Recuperación de especies en riesgo.

Con relación a la flora y la fauna, se encuentra escasamente representada y deben implementarse planes de rescate y protección especialmente aquellas bajo la NOM-059-SEMARNAT -2010, estas

actividades serán ejecutadas y monitoreadas por personal con conocimiento en la materia forestal y de biología (flora y fauna).

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

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

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

No aplica, no se prevé ningún tipo de aprovechamiento

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

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

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

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

Estrategia 7: Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.

No aplica, no se aprovechan recursos forestales

Estrategia 8: Valoración de los servicios ambientales.

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

En este grupo se incluyen las actividades recreativas y para el turismo, aquí podemos vincular esta estrategia al considerar que el bien material esperado (Proyecto), contara con estética visual 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

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.

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

Estrategia 17: Impulsar el escalamiento de la producción hacia manufacturas de alto valor agregado (automotriz, electrónica, autopartes, entre otras).
No aplica al proyecto

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

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

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

Estrategia 21: Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo.
No aplica al proyecto

Estrategia 22: Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional.
No aplica al proyecto

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).
No aplica al proyecto

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.
No aplica al proyecto

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 se promoverá capacitación a los trabajadores en materia de protección civil

Estrategia 27: Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región.
No aplica al proyecto

Estrategia 28: Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico.
No aplica al proyecto

Estrategia 29: Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional.
No aplica al proyecto

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.
No aplica al proyecto

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 y el sector Mirador Chahue forma parte de este desarrollo.

Estrategia 32: Frenar la expansión desordenada de las ciudades, dotarlas de suelo apto para el desarrollo urbano y aprovechar el dinamismo, la fortaleza y la riqueza de las mismas para impulsar el desarrollo regional.
El proyecto se localiza en suelo apto para la actividad turística y aprovecha el dinamismo del sitio para generar desarrollo urbano planeado que impulsa el desarrollo local y regional

Estrategia 33: Apoyar el desarrollo de capacidades para la participación social en las actividades económicas y promover la articulación de programas para optimizar la aplicación de recursos públicos que conlleven a incrementar las oportunidades de acceso a servicios en el medio rural y reducir la pobreza.
No aplica al proyecto

Estrategia 34: Integración de las zonas rurales de alta y muy alta marginación a la dinámica del desarrollo nacional.
No aplica al proyecto

Estrategia 35: Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos.
No aplica al proyecto

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.
No aplica al proyecto

Estrategia 38: Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza.
No aplica al proyecto

Estrategia 39: Incentivar el uso de los servicios de salud, especialmente de las mujeres y los niños de las familias en pobreza.
No aplica al proyecto

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.
No aplica al proyecto

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.
No aplica al proyecto

Estrategia 43: Integrar, modernizar y mejorar el acceso al Catastro Rural y la Información Agraria para impulsar proyectos productivos.
No aplica al proyecto

Estrategia 44: Impulsar el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.
No aplica al proyecto

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

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

- Social
- Económico
- Medio Ambiente

De acuerdo con lo establecido por la LGEEPA, en sus artículos 7 fracciones IX y 20 BIS 2, a las entidades federativas del país les corresponde formular, expedir y ejecutar los programas de ordenamiento ecológico del territorio en los términos de las leyes, reglamentos locales y normas técnicas ambientales aplicables; en ese tenor, la Constitución Política del Estado Libre y Soberano del Estado de Oaxaca (CPELSO), dispone en su artículo 20 párrafo segundo que

"En el territorio del Estado, éste tiene la facultad de regular el aprovechamiento de los recursos naturales susceptibles de apropiación, para procurar una distribución equitativa de la riqueza pública y para asegurar la conservación del equilibrio ecológico y la protección del ambiente, dictando las medidas necesarias para impulsar el desarrollo sustentable de la economía y la sociedad", y en el numeral 80 fracción XXX, establece que el titular del Poder Ejecutivo está facultado para establecer las medidas necesarias para preservar el medio ambiente y procurar el equilibrio ecológico.

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

- Protección
- Restauración
- Conservación
- Aprovechamiento

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

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

- Social
- Económico
- Medio Ambiente

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

Tipo de política	Descripción	Actividades compatibles	Características
Protección	Son áreas naturales susceptibles de integrarse al Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SINAP) o a los sistemas equivalentes en el ámbito estatal y municipal. Poseen características ecológicas relevantes, que deben cuidarse a fin de asegurar el equilibrio y la continuidad de los procesos evolutivos y ecológicos	Actividades permitidas: Recreativas, Científicas y Ecológicas controladas. Asentamientos humanos y actividades productivas ya establecidos, controlados y no expansivos	Riqueza de especies; Presencia de endemismos; Presencia de especies de distribución restringida; Presencia de especies en riesgo; 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. En el caso de este proyecto no tenemos especies con categoría de amenazada en la NOM-059-SEMARNAT-2010
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. En el caso de este proyecto se permitirá la revegetación natural, manteniendo su crecimiento mediante podas.
Conservación	Son áreas o elementos naturales cuyos usos actuales o propuestos en base a su aptitud no interfieren con su función ecológica relevante y su inclusión en los sistemas de áreas naturales en el ámbito estatal y municipal es opcional. Se buscará mantener la continuidad de las estructuras, los procesos y los servicios ambientales, a fin de proteger los elementos de los usos productivos estratégicos	Actividades permitidas: Recreativas, Científicas y Ecológicas controladas. Asentamientos humanos controlados. Actividades productivas: Todas las actividades productivas están permitidas rigiéndose por los criterios establecidos	Sistemas ecológicos funcionales, vegetación en buen estado de conservación, biodiversidad media a alta En el caso de este proyecto se permitirá la revegetación natural, manteniendo su crecimiento mediante podas.
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…. En el caso de este proyecto se permitirá la revegetación natural, manteniendo su crecimiento mediante podas.

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

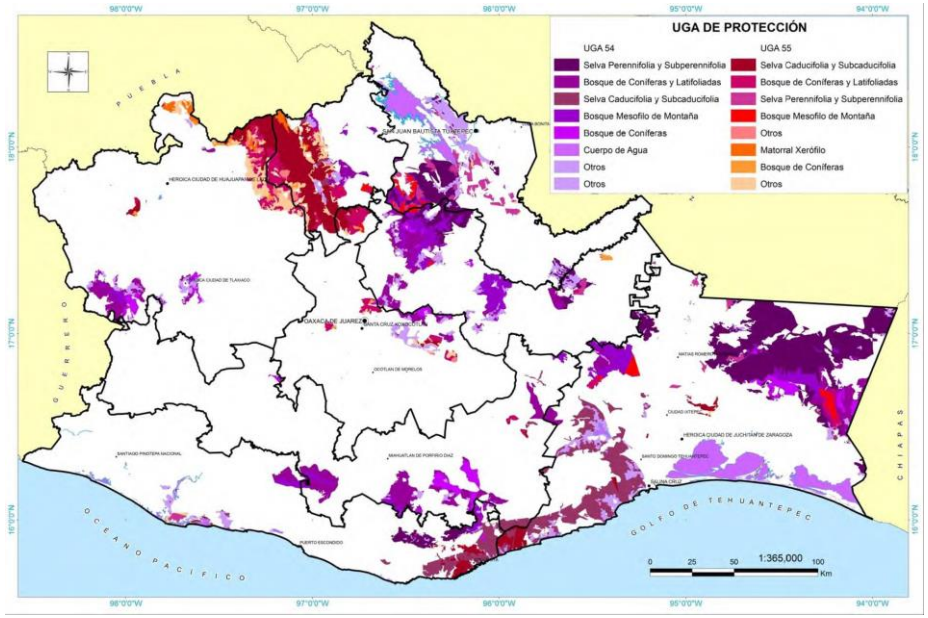
UGA	Política	Uso recomendado	Usos condicionados	Usos NO recomendados	Sin aptitud	Tipos de cobertura	Lineamiento a 2025
54	Protección	Ecoturismo	Forestal, Apícola, Industria, Industria eólica, Minería	Turismo	**Agrícola, acuícola, asentamientos humanos, ganadería**	Agr 8.48%; AH 0.00%; BCon 1.92%; BCyL 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 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 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 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
Ninguno de estos programas o acciones se vincula 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
El promovente llevara a cabo, acciones de reforestación en una superficie igual a la afectada en un sitio determinado de común acuerdo con la Autoridad comunal.

Estrategias biodiversidad

Programas y acciones

Rubro: Conservación de la biodiversidad

Programa de manejo de áreas naturales protegidas (PROMANP)

-Elaborar Programas de manejo de áreas naturales protegidas (ANP) para aquellas que aún no cuenten con uno.

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

Programa de Apoyo para ANPs

-Apoyar técnicamente a las ANPs.

-Diseñar estudios técnicos para la creación de nuevas ANPs.

-Diseñar programas de manejo de las ANPs ya existentes y de sitios RAMSAR.

-Diseñar protocolos de evaluación de efectividad.

-Promover la búsqueda y resolución de conflictos al interior de la ANP.

-Diseñar los protocolos de atención ante contingencias ambientales.

-Inspección y vigilancia en materia de flora y fauna silvestre.

Programa de monitoreo biológico de ANPs (PROMOBI)

-Monitoreo y estimación de poblaciones de especies.

-Determinar y cuantificar la diversidad biológica en el ANP.

-Identificar las tendencias de cambio de las comunidades ecológicas

Otras acciones

-Diseñar un reglamento para ANPS Estatales

-Fortalecer el Sistema Estatal De Áreas Naturales Protegidas (Financiamiento propio)

-Generación de lista prioritaria de especies protegidas para Oaxaca con especies del Estado

-Uso y actualización de ordenamientos de UMAFORES

-Realizar el proyecto de reconocimiento de las áreas propuestas como de protección, sustentado por los estudios técnicos de biodiversidad e importancia ecológica del área

- Hacer un estudio específico más detallado acerca de la riqueza de especies presentes en las áreas propuestas, su importancia biológica, presencia de endemismos, número de ejemplares, etc. que resalte la necesidad de su decreto como área de protección

- Seguimiento del proceso por parte de las autoridades competentes para cumplir con los requisitos legales, administrativos y técnicos de la incorporación de dichas áreas a estatus de protección

Programa de conservación comunitaria de la biodiversidad (COINBIO)

-Fortalecimiento de comunidades indígenas y ejidos para el establecimiento de áreas de conservación comunitaria con alta diversidad biológica

-Fortalecimiento de capacidades técnicas y de organización comunitaria para la conservación y manejo de áreas de uso común

-Instalación y operación de viveros comunitarios para producción de especies nativas de valor ambiental relevante

- Elaborar y consolidar un Programa para la conservación de bosques y ecosistemas riparios en el Estado

Proyecto Manejo y Conservación de Recursos Naturales en Zonas Indígenas (MANCON)

-Operación de proyectos de conservación de recursos naturales en zonas indígenas, ejecutados por dependencias federales estatales, y municipales, así como núcleos agrarios, organizaciones y grupos de trabajo.

-Contribuir con recursos económicos destinados a la protección, recuperación, rescate, mantenimiento y/o manejo sustentable de los ecosistemas y la biodiversidad en las regiones indígenas.

-Promover acciones de coordinación con instancias federales y de los gobiernos estatales y municipales, para la ejecución de los proyectos y el desarrollo de acciones de fortalecimiento organizativo y técnico

de la población indígena, encaminadas a conservar, revalorar y manejar sustentablemente los recursos naturales a través de asesoría, asistencia técnica y capacitación.

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

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

Programa Nacional de Protección contra incendios forestales

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

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

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

Incentivar la elaboración de ordenamientos territoriales comunitarios

Elaborar un Programa de monitoreo de humedales del Estado de Oaxaca

Realizar muestreos de espacios con bajo conocimiento de la biodiversidad

Programa de Conservación de Especies en Riesgo (PROCER) Programa de Acción para la Conservación de Especies (PACE)
-Protección al hábitat de las especies en riesgo
-Protección a las poblaciones presa
-Inspección y vigilancia de las afectaciones causadas a la especie en riesgo y sus presas sobre los aspectos biológicos, ecológicos y ambientales por actividades antropogénicas
-Manejo de su hábitat y ecosistemas
-Identificar áreas susceptibles para reforestación

-Investigación, respecto a monitoreo, salud física y genética de las especies, hábitos alimenticios, distribución actual, densidad poblacional, así como de la tasa de cambio y fragmentación en la cobertura que requiere -Identificación de las áreas susceptibles de reforestación, creación estatal del sistema de vida silvestre, crear el comité estatal de reforestación, -Promover la recuperación del tamaño de las poblaciones de especies amenazadas o en peligro de extinción -Acopio de germoplasma de especies nativas, desarrollo de infraestructura para bancos de germoplasma de especies silvestres, -Creación del centro de recuperación y rehabilitación de especies decomisadas, fortalecer los vínculos de cooperación entre dependencias de gobierno, instituciones académicas y sociedad civil, -Creación del área de observación de la vida silvestre, -Creación del consejo estatal de vida silvestre; -Producción de plantaciones de especies nativas en viveros creación del padrón de áreas reforestadas, **Elaboración de un programa de atención para las especies exóticas o introducidas** -Desarrollo de un inventario de las especies exóticas terrestres y acuáticas, su dispersión, impacto, e identificación y monitoreo de las mismas en las regiones o áreas más sensibles a su presencia, evaluación independiente de programas de reforestación, evaluación y monitoreo de los recursos naturales del estado de Oaxaca por parte de instituciones académicas, sociedad civil e iniciativa privada, y creación de mecanismo financieros
Ninguno de estos programas o acciones se vincula con 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 área natural protegida
2	Deberá promoverse la incorporación al SINAP de las ANPs que cumplan con el perfil estipulado por la CONANP, e impulsar que el resto de ANPs alcancen el cumplimiento de este perfil para su inscripción.	Actualmente Oaxaca tiene aproximadamente el 2.5% de su territorio como ANP registrada ante el SINAP, esta área es muy baja si consideramos la alta biodiversidad del estado.	El proyecto no se localiza dentro de ninguna área natural protegida
3	En zonas de manglar y humedales o cercanas a éstos a un radio de 1 km, se deberá evitar toda alteración que ponga en riesgo la preservación de este, que afecte su flujo hidrológico, zonas de anidación, refugio o que implique cambios en las características propias del ecosistema	Los humedales y manglares son los ecosistemas más productivos del mundo y desempeñan funciones de control de inundaciones, protección contra tormentas, recarga y descarga de acuíferos (aguas subterráneas), control de erosión, retención de sedimentos y nutrientes, recreación y turismo, también son áreas de refugio de especies endémicas y áreas de reproducción de especies con potencial económico importante	A más de 100 metros de distancia se encuentra un sistema relictual de mangle consistente en 5 individuos en estado de deterioro. El proyecto que se presenta en esta MIA-P no incide ni afecta su flujo hidrológico, ni implica cambios en las características de ese ecosistema
4	Sólo se permite para fines de autoconsumo la recolección de hongos, frutos, semillas, partes vegetativas y especímenes no maderables que vayan en concordancia con los usos y costumbres de la población rural e indígena	El aprovechamiento tradicional de los recursos en las comunidades rurales generalmente considera un uso sustentable, establecido en reglamentos internos de asambleas	Dentro del proyecto no se promueve o consume autoconsumo la recolección de hongos, frutos, semillas, partes vegetativas y especímenes no maderables
5	Toda ANP deberá contar con la definición de los polígonos de zonas núcleo y zonas de amortiguamiento, con sus respectivas sub zonas.	Las ANP deben contar con un plan de acción a corto, mediano y largo plazo sobre las actividades que se deben realizarse al interior de la misma para asegurar la preservación de la 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 área natural 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 área natural protegida
7	Se deberá evitar la introducción de especies exóticas, salvo en casos en que dichas especies sirvan como medida del restablecimiento del equilibrio biológico en el ecosistema y no compitan con la biodiversidad local.	La introducción de especies exóticas es uno de los principales problemas para la conservación de la biodiversidad en Oaxaca y México, en Oaxaca se reportan los siguientes porcentajes: Peces: 93.1% Nativas, 6.9% exóticas; Aves; 99.8% Nativas, 0.2% exóticas, la liberación o introducción de estas especies en los ecosistemas del estado provoca la desaparición de especies nativas	Se promoverá el crecimiento de la vegetación natural, manteniéndola a baja altura mediante podas
8	Para acciones de reforestación, estas se deberán llevar a cabo con especies nativas considerando las densidades naturales, de acuerdo a la vegetación existente en el entorno.	La combinación de estrategias de reforestación con especies nativas en conjunto con manejo de la regeneración natural en las áreas de reforestación permite restaurar y mantener la capacidad ecológica de los ecosistemas	Este criterio y su fundamento ecológico serán básicos en las actividades de reforestación que como medida de compensación será planteada más adelante.
9	La colecta o extracción de flora, fauna, hongos, minerales y otros recursos naturales o productos generados por estos con cualquier fin, únicamente será posible con el permiso previamente otorgado por la autoridad de medio ambiente y ecología del estado.	Es necesario conocer la biodiversidad del estado con estudios técnicos específicos, que permitan definir estrategias de reproducción o reintroducción de especies ecológicamente importantes, por lo que la colecta o extracción deberá realizarse con fines de investigación reproducción y reintroducción de forma controlada	No se realiza esta actividad
10	Deberán mantenerse y preservarse los cauces y flujos de ríos o arroyos que crucen las áreas bajo política de protección, conservación o restauración	Alterar el cauce natural de los ríos afecta la distribución de especies de flora y fauna acuáticas y subacuáticas, afecta la infiltración y recarga de mantos freáticos y puede dar origen a riesgos de inundación	No existen cauces naturales ni microcuencas que sean afectadas por el 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	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.

	conservación de estos ecosistemas		
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	No existen cauces naturales ni microcuencas que sean afectadas por el 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.	No aplica al proyecto
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.	No aplica al proyecto
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, excavaciones o rellenos sobre áreas con vegetación nativa, ríos, lagunas, zonas inundables, cabeceras de cuenca y en zonas donde se afecte la dinámica hidrológica.	La construcción de presas represas o cualquier infraestructura hidráulica afecta el balance hidrológico de la cuenca donde se construye, puede ocasionar la pérdida de la biodiversidad acuática, además de afectar los servicios ambientales brindados por los humedales, por los ecosistemas de las riberas y estuarios adyacentes.	Los materiales producto de excavaciones y material suelto que no pueda ser utilizado en rellenos compensados, se trasladaran 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	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	Esta estrategia no aplica al proyecto, los residuos sólidos urbanos serán dispuestos en el depósito municipal.

	implementar programas de restauración y recuperación de los suelos contaminados.	la continuidad de los servicios ambientales.	
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, *para lo cual una vez realizada la remoción de la vegetación alta (arbustiva), se permitirá la revegetación, manteniéndola a baja altura mediante podas, haciendo notar que incluso algunos individuos que no obstruyan la visual desde las edificaciones vecinas próximas a construirse, se mantendrán sin afectación.*

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

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

III.4.5 Ordenamiento Ecológico Del Desarrollo Turístico

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

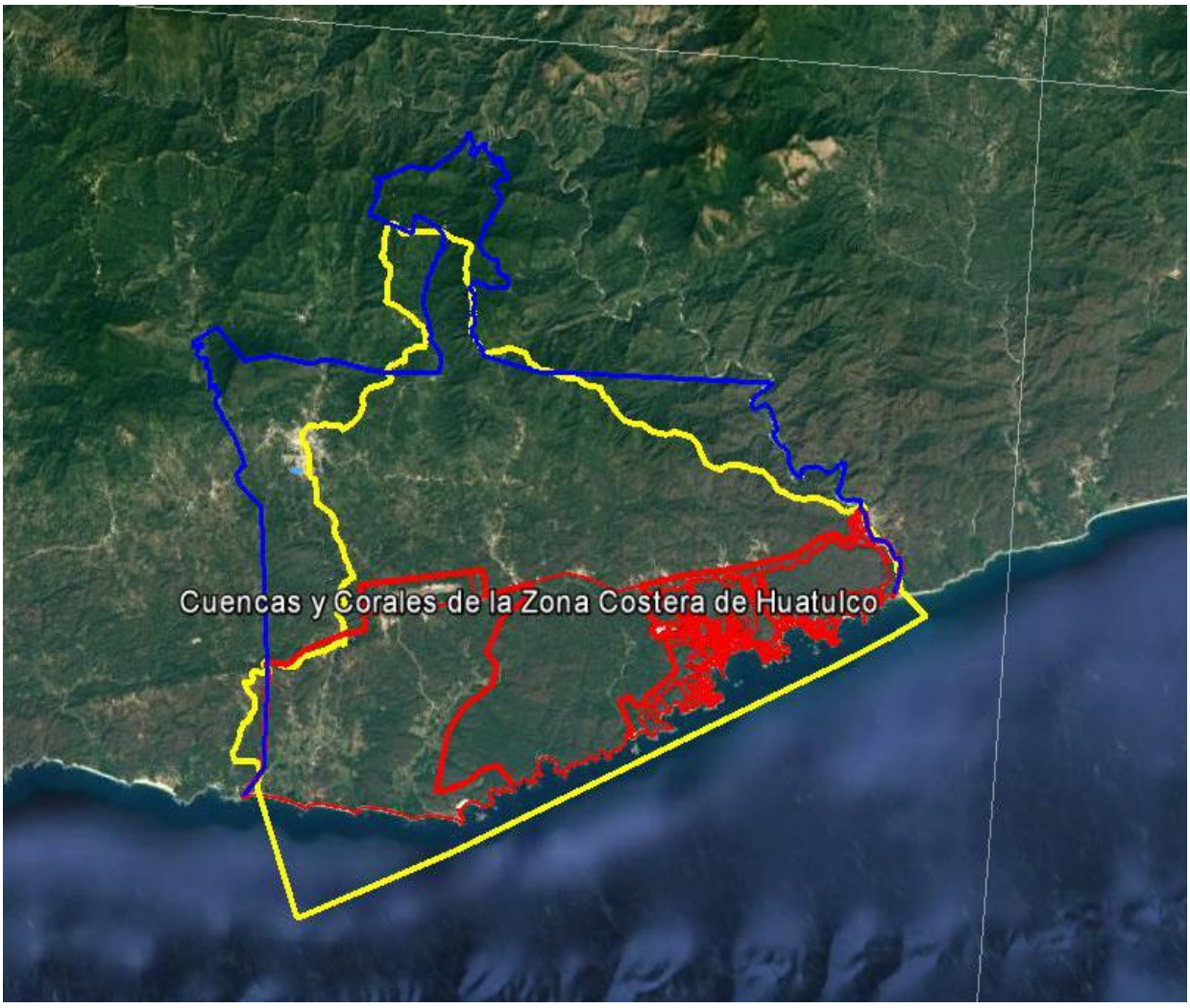
El *Sitio Ramsar 1321 Cuencas y corales de la zona costera de Huatulco* ocupa prácticamente la totalidad del municipio de Santa María Huatulco Oaxaca y su inscripción en la convención Ramsar se debe a que conjuga paisajes y hábitats de gran importancia para la conservación de la biodiversidad. Se encuentra 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 de la zona federal que se pretende ocupar es de 2921.3536 metros cuadrados y será revisada para analizar los impactos proponiendo medidas de

prevención y mitigación. En el predio encontramos selva baja caducifolia características de los ecosistemas costeros con regular estado de conservación.

Como se indica, ***aunque el proyecto se localiza en el sitio Ramsar****, colinda también con 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,*

A continuación podemos observar el sitio Ramsar dentro de un polígono amarillo, el polígono azul representa la superficie municipal de Santa María Huatulco y en rojo la zona urbana donde se pretende desarrollar el proyecto que se manifiesta



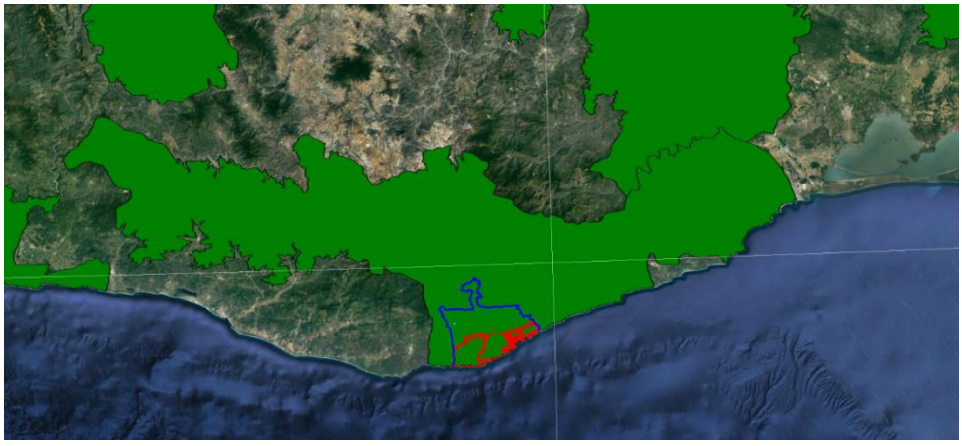
III.6 Regiones prioritarias

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 el ANP Bahías de Huatulco, entre los principales problemas de esta región se puede mencionar que en las partes bajas existe alta explosión demográfica y desarrollo turístico, en las partes altas hay cambio de uso del suelo orientado a la agricultura de temporal, desarrollo ganadero y forestal, lo que ha dado como resultado la fragmentación importante en la parte baja y media de la región.

Con afectaciones importantes se viene construyendo una nueva carretera entre la ciudad de Oaxaca y la Costa, encontrando prácticas de manejo inadecuado dentro de las que destacan el turismo, cambio de uso del suelo con fines agrícola y ganadero, y numerosos asentamientos humanos irregulares, por estas razones es que el proyecto se vincula con la RTP debiendo evaluarse los impactos y proponerse medidas que prevengan, mitiguen y compensen los impactos. *Como se indica,* ***aunque el proyecto se localiza en la RTP 129****, se ubica también en una localidad que cuenta con Plan de Desarrollo Urbano publicado y en un sector desarrollado con todos los servicios públicos, donde previo a gestionar la Concesión de la ZFMT se deberá obtener el documento de congruencia de uso de suelo en la modalidad de uso general que otorga el H. Ayuntamiento constitucional de Santa María Huatulco, Oaxaca, por lo que hay concordancia y justificación para su realización.*



Region terrestre proritaria 129 (figura verde alargada)

III.6.2 Región marina prioritaria 36 -- Huatulco

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

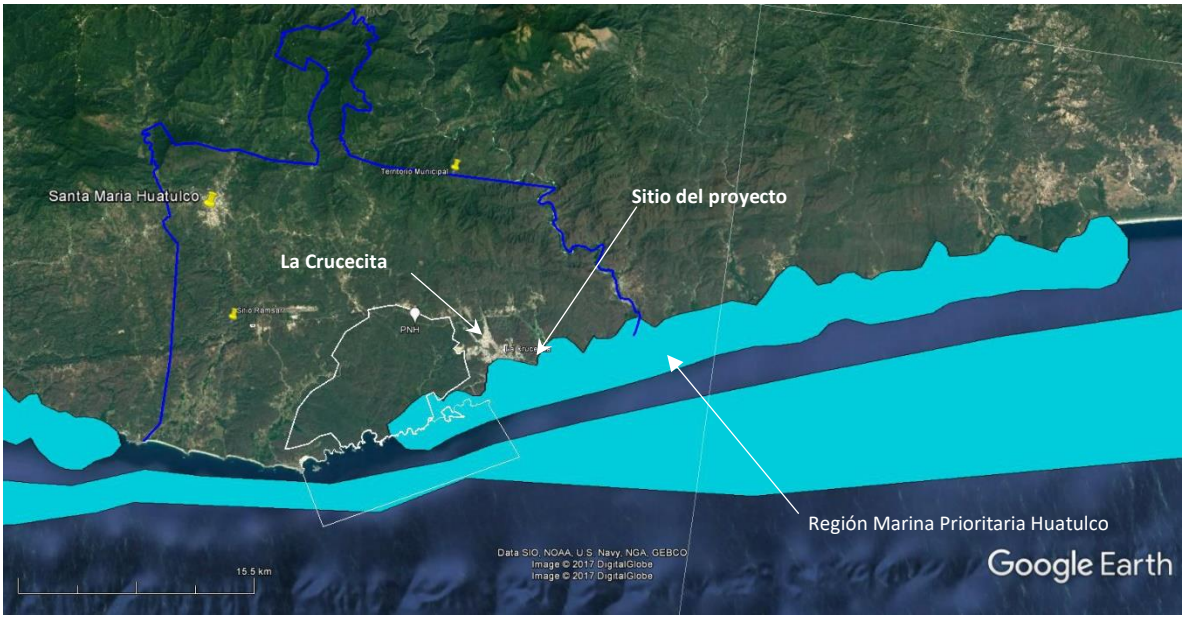
Estas regiones se encuentran repartidas en ambas costas del país de manera diferencial: 43 en el Pacífico y 27 en el Golfo de México-Mar Caribe, debido a que la línea de costa occidental es 2.6 veces más larga que la oriental por lo extenso del litoral que comprende la península de Baja California, y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

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

La problemática que enfrenta la RMP es variada concentrándose principalmente en:

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

El Proyecto se desarrollará en la parte continental y con su ejecución no se espera ninguna afectación a la región marina ya que no se llevará a cabo ninguna actividad o de aprovechamiento en la zona marítima. Se realizarán acciones puntuales para evitar que desechos de madera o desperdicios caigan hacia la parte marina.

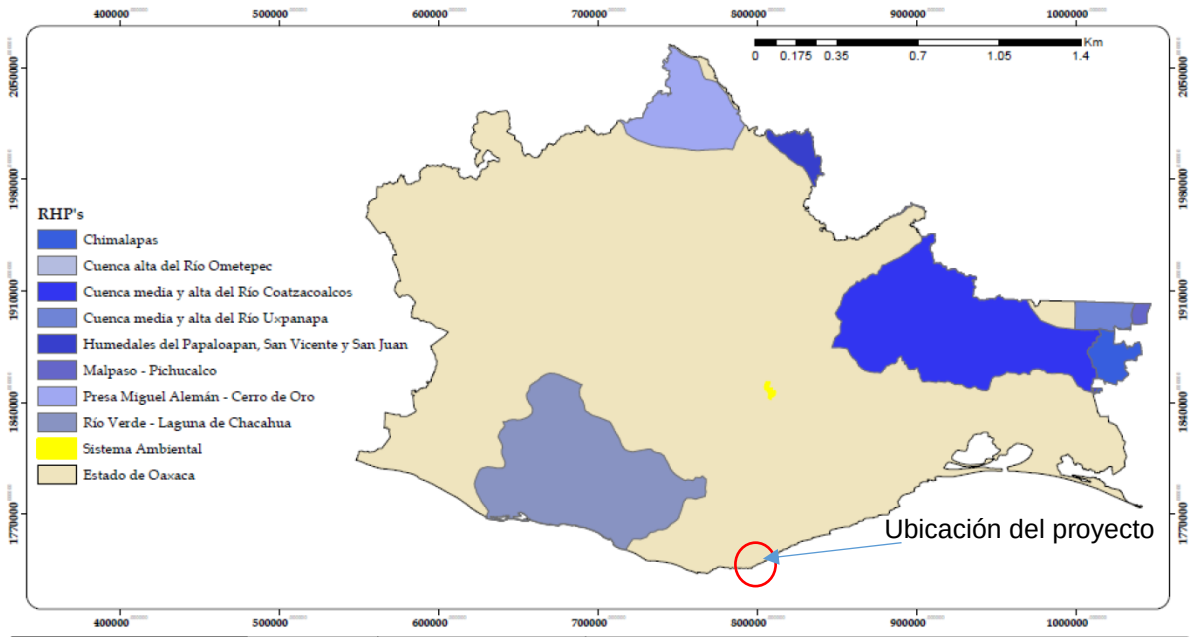


Ubicación del proyecto en contexto con la Región Marina Prioritaria Huatulco

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*.

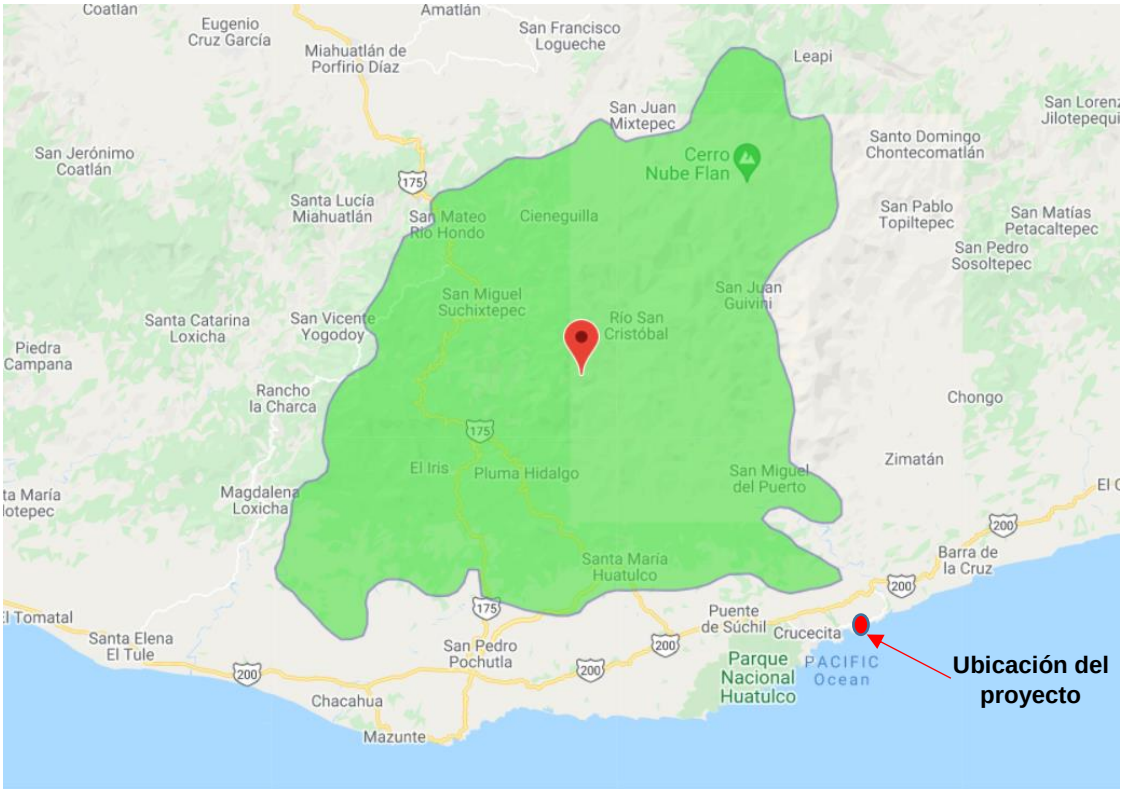


El sitio del proyecto se localiza en la zona enmarcada por un circulo rojo, lejana de cualquier Region Hidrologia Prioritaria del Estado de Oaxaca

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 Parque Nacional Huatulco

Por su ubicación podemos decir que el proyecto no incide en ninguna modalidad de Area natural protegida (ANP) del estado de Oaxaca, siendo la más cercana el ANP denominada Parque Nacional Huatulco, que se sitúa aproximadamente entre las coordenadas geográficas 15º39’12’’ y 15º47’10’’ de latitud Norte y 96º06’30’’ y 96º15’00’’ de longitud Oeste, ocupando el plano costero, las estribaciones de la Sierra Madre del Sur y la plataforma continental correspondiente.

Políticamente la parte terrestre pertenece al municipio de Santa María Huatulco, Estado de Oaxaca dentro del territorio expropiado por Fonatur, por lo que la tenencia de la tierra es totalmente Federal y es el ANP más cercana al sitio del proyecto. Al analizar la ubicación del proyecto encontramos que ***no se encuentra, colinda o tiene influencia con el Parque Nacional Huatulco****, sin embargo como referencia obligada se menciona por ser el más cercano al sitio del proyecto; 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.*

Parque Nacional Huatulco, donde se observa el sitio del proyecto fuera del área de influencia de esta ANP

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

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

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

NOM-SEMARNAT-059-2010 Objetivo y campo de aplicación de la NOM	**Vinculación de la NOM con el proyecto**	**Aplicación de las disposiciones de la NOM en la elaboración de la MIA**	**Aplicación de las disposiciones de la NOM en la ejecución del proyecto**
Esta Norma Oficial Mexicana tiene por objeto identificar las especies o poblaciones de flora y fauna silvestres en riesgo en la República Mexicana, mediante la integración de las listas correspondientes, así como establecer los criterios de inclusión, exclusión o cambio de categoría de riesgo para las especies o poblaciones, mediante un método de evaluación de su riesgo de extinción y es de observancia obligatoria en todo el Territorio Nacional, para las personas físicas o morales que promuevan la inclusión, exclusión o cambio de las especies o poblaciones silvestres en alguna de las categorías de riesgo, establecidas por esta Norma.	El sitio donde se pretende llevar a cabo el proyecto mantiene vegetación forestal del tipo de la Selva Baja caducifolia característica de los ecosistemas costeros, para su realización, será necesario removerla afectando en su momento a la flora y la fauna, razón por la cual será necesario evaluar las especies a fin de determinar si se encuentran incluidas en la NOM a fin de establecer mecanismos o medidas para su protección o reubicación	En el análisis de la MIA se realizaron visitas de campo por especialistas en flora y fauna, quienes evaluaron las especies forestales y faunísticas a fin de detectar aquellas que estén incluidas en la NOM, integrándolas en el capítulo correspondiente con su clasificación, a fin de elaborar un programa de rescate y reubicación así como los mecanismos para su protección aplicando las actividades y métodos técnicos más adecuados que garanticen su sobrevivencia.	En el proceso de ejecución de la obra, se deberá dar cumplimiento a los programas de rescate de flora y fauna y de reforestación, propuestos en la MIA, además de aquellas disposiciones adicionales o complementarias que la autoridad ambiental requiera, llevando a cabo el adecuado seguimiento documental para realizar informes de cumplimiento de dichas actividades.
NOM-001-SEMARNAT-2021 Objetivo y campo de aplicación de la NOM	**Vinculación de la NOM con el proyecto**	**Aplicación de las disposiciones de la NOM en la elaboración de la MIA**	**Aplicación de las disposiciones de la NOM en la ejecución del proyecto**
Esta Norma Oficial Mexicana establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o	El proyecto será generador de aguas residuales únicamente durante los procesos de desmonte y despalme	Se deberá contar con sanitarios para los trabajadores	Se utilizarán los sanitarios de obra del proyecto que se realiza en el predio colindante, que viene siendo ejecutado por una filial del promovente de esta MIA-P

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.			
NOM-011-STPS-2001 Objetivo y campo de aplicación de la NOM	**Vinculación de la NOM con el proyecto**	**Aplicación de las disposiciones de la NOM en la elaboración de la MIA**	**Aplicación de las disposiciones de la NOM en la ejecución del proyecto**
Establecer las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido que por sus características, niveles y tiempo de acción, sea capaz de alterar la salud de los trabajadores; los niveles máximos y los tiempos máximos permisibles de exposición por jornada de trabajo, su correlación y la implementación de un programa de conservación de la audición	Durante la ejecución del proyecto, serán empleados equipo mecánico como son las motosierras, generadoras de ruido intenso.	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.2.2 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.2.3.1.1 Zona Federal Maritimo Terrestre colindante al predio (tipo de vegetación)

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.

IV.1 Delimitación del Sistema Ambiental
A fin de delimitar el Sistema Ambiental, se visito el sitio y sus alrededores recopilando y a analizando 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.

El proyecto ocupará una superficie de 2921.3536 metros cuadrados, cubierta actualmente con vegetación de selva baja caducifolia característica de los ecosistemas costeros y tendrá importancia al interactuar con las actividades humanas de un proyecto residencial turístico que se realiza en el Lote 5 de la manzana 3 del Sector Mirador Chahue.

Se ha propuesto un sistema ambiental delimitado de la siguiente manera:

- Al noreste por el Lote 5 de la manzana 3 del Sector Mirador Chahue (Proyecto Paradise Cove Condo Hotel)
- Al sur con lote 1 de la manzana 3 del Sector Mirador Chahue, con uso de suelo Residencial turístico de densidad baja
- Al suroeste por acantilados y zona marina del Oceano pacifico
- Al noroeste con área de reserva natural del proyecto Paradise Cove Condo Hotel

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

A continuación se presenta una imagen que representa tanto al polígono del sistema ambiental como al predio donde se pretende realizar el proyecto.

El polígono amarillo identifica al sistema ambiental propuesto con una superficie de 77.7 hectareas y el círculo blanco el sitio del proyecto

El predio mantiene un grado de integridad natural bajo, ya que se viene realizando una obra de grandes dimensiones en el lote colindante, se observa el ecosistema característico de la selva baja caducifolia que funge como un corredor natural por donde se desplazan escasas especies de fauna menor, incluyendo básicamente pequeños reptiles y aves, ya que para la obra antes mencionada, fue realizada la remoción de vegetación y el rescate de fauna nativa, reduciéndose significativamente esta ultima.

En este sistema ambiental propuesto encontramos unidades o zonas bien definidas destacando la importante presencia humana que interactua con el ecosistema natural de acuerdo a lo que se que se describe a continuación:

1.- Al Noreste la obra en construcción denominada Paradise Cove condo hotel, que fracciona y limita la selva baja caducifolia del sector que antes presentaba una alta integridad, constituyéndose por tanto en una barrera artificial para la flora y la fauna.

2.- Al Sureste existe una zona donde se desarrolla selva baja caducifolia, debiendo mencionar que esa superficie corresponde a lotes desarrollables del Sector Mirador Chahue y sus correspondientes zonas federales marítimo terrestre, que previsiblemente también serán solicitadas en concesión por sus propietarios, por lo que el corredor natural antes mencionado dejara de existir funcionalmente para fauna menor.

3.- Al oeste se encuentra una superficie aproximada de 1.5 hectareas que el propietario del proyecto denominado Paradise Cove condo hotel mantiene como área de reserva natural, donde se prevé el manrtenimiento de la vegetación, aunque es previsible que la fauna terrestre principalmente mamiferos sea mínima.
A un costado de la zona de reserva (al noroeste de esta), se localiza la playa El Tejon, ampliamente visitada por turistas y que a la fecha se encuentra ocupada por estructuras irregulares donde se ofrecen servicios de alimentos, bebidas, asi como de sillas, camastros y sombrillas.

4.- Al norte del sistema ambiental propuesto, cruzando el predio del proyecto colindante encontramos una amplia colina cubierta con Selva Baja caducifolia, que formó parte hasta hace algunos años parte de un corredor natural integrado al desarrollo turistico, que permitía el desarrollo del ecosistema natural así como el resguardo y libre tránsito de la fauna nativa hacia las zonas montañosas cercanas.

Actualmente esta superficie esta desagregada de este corredor natural amnteniendo escasa fauna nativa, es el inicio del ecosistema original integrado a las montañas aunque propenso a daño antrópico causado por el crecimiento urbano previsto en el desarrollo urbano de la localidad.

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

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

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

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

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

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

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

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

Porción marina

Las comunidades coralinas de Bahías de Huatulco sirven como puente de acceso a las especies que han logrado atravesar la brecha faunística del Pacífico centroamericano, ofreciéndoles protección y alimento, siete especies de moluscos entre ellos *Jenneria pustulata* y *Quoyula monodonta* se alimentan del coral, *Cantharus sanguinolentus* que lo utiliza como refugio durante su etapa juvenil, cuando es adulto se encuentra frecuentemente cerca de él y *Muricopsis zeteki* es un simbionte de algunas especies de coral (Barrientos y Ramírez, 2000). Según González et al, 2000 en algunas playas de las costas de Huatulco como la de Cacaluta llegan a desovar cuatro especies de tortugas marinas (que se encuentran en peligro de extinción), tortuga blanca (*Chelonia mydas*), tortuga carey (*Eretmochelys imbricata imbricata*), tortuga golfina (*Lepidochelys olivácea*) y

aunque no es su zona de anidación también se tienen reportes de la tortuga laúd (*Dermochelys coriacea coriacea*), es además una región importante para especies de mamíferos marinos como la ballena jorobada y varias especies de delfines debido al fenómeno temporal de surgencias, las zonas rocosas del litoral y lagunas costeras, son lugares importantes para la anidación de varias especies de aves, asimismo, la zona es prioritaria para las colonias de anidación de aves acuáticas, que desde el punto de vista regional conforma un conjunto delimitado de zonas de reproducción.

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

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

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

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

siendo esta la época con mayor influencia ciclónica (Morales, 2002), en general esta región presenta una alta incidencia de tormentas tropicales las cuales suelen convertirse en huracanes, situación que hasta ahora favorece en gran medida la precipitación pluvial en la zona.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Del registro de aves tenemos:

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

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

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

Se tiene registro de la especie de coral *Pocillopora eydoux* que forma colonias aisladas en Playa Violín y Bahía Chachacual y constituye uno de los únicos registros para el Pacífico mexicano, en la costa rocosa del área se ubica el caracol púrpura

que es una especie típica de la provincia panámica, además sustenta nueve especies de moluscos de la clase Gasterópoda endémicos de Huatulco (*Arene hindsiana, Calliosthoma aequisculptum, Rissoina stricta, Lapsyrigus mirisosirissa, Cerithium maculosum, Crucibulum monticulus, Anachis ritteri, Costoanachis sanfelipensis* y *Pirgochytara emersoni*) (González et al, 2000).

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

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

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

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

Uso actual del suelo (comprendido el aprovechamiento del agua) dentro del sitio Ramsar: La actividad extractiva de recursos pesqueros se realiza tanto a través de pesca en el mar, como en ríos y lagunas, siendo la primera de especial relevancia con fines comerciales, en lo que respecta a la pesca interior en ríos y lagunas, la actividad ha venido cumpliendo un papel relevante en la complementación de la dieta familiar, al destinarse tradicionalmente al autoconsumo y a la venta local en pueblos y rancherías.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Se distinguen 66 especies arbóreas de uso múltiple como leña, fabricación de postes, cercas, uso de especies para sombra, entre otros, relacionado con las especies de fauna se presenta la caza local y furtiva, en especial del venado cola blanca, la iguana verde, huevos de tortuga, entre otros, así como la recolección de especies para venta o mascota como el oso hormiguero, serpientes, mariposas y

corales (González et al, 2000). Con respecto a las aves hay cerca de 20 especies que al aprovecharse como aves de ornato (Meléndez y Binnquist, 1997), son sujetas de comercio ilegal poco desarrollado en la zona.

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

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

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

Actividades turísticas y recreativas:
Las Bahías de Huatulco (denominación turística del Centro de Población) se ha convertido en un sitio de primer nivel en las preferencias turísticas nacionales, registrando una afluencia cercana a 350 mil visitantes por año, que son atendidos por prestadores de servicios y un número indeterminado de restaurantes ubicados

en la zona urbana y las principales playas del lugar. En la parte terrestre se efectúan recorridos a pie y bicicleta promovidos por empresas particulares con fines de observación del paisaje, flora y fauna local.

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

El sitio Ramsar se ha tomado como base para analizar el sistema ambiental del proyecto ya que sus características ambientales coinciden significativamente con este, pudiendo ubicar al proyecto en un sitio con fuertes pendientes y acantilados, que mantiene selva seca, descripción coincidente con la del sitio Ramsar

IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental propuesto

Descripción y análisis de los componentes ambientales del sistema

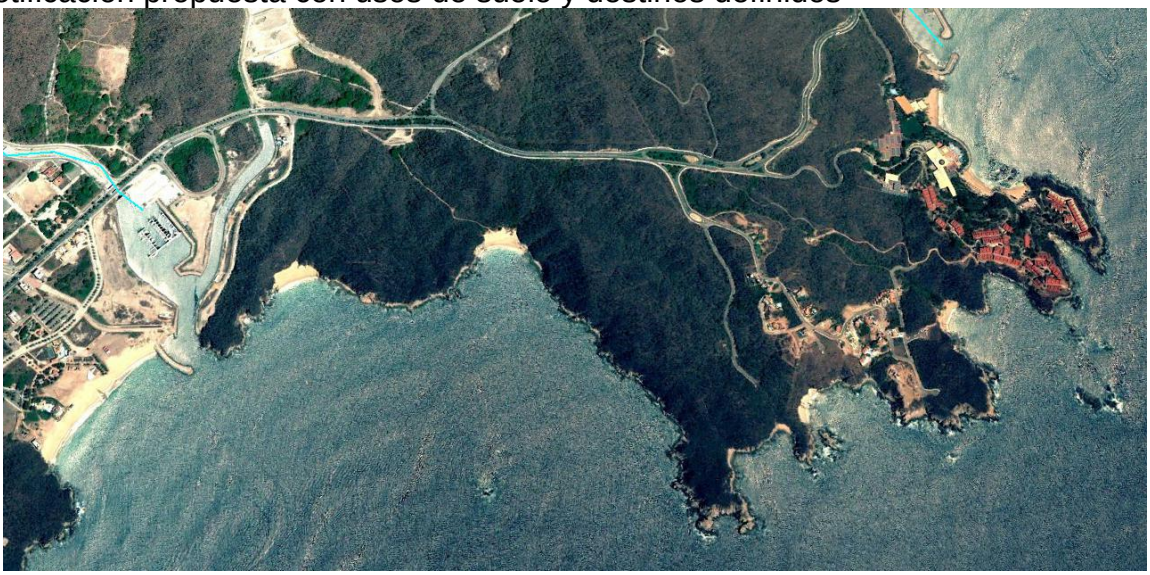
Para el desarrollo de esta sección se analizaron los elementos del medio físico y biótico de un sistema ambiental de 77.7 hectareas comparándolos con el sistema ambiental documentado para el sitio Ramsar, con la finalidad de hacer notar el comportamiento y las tendencias de los mismos, encontrando que la actividad turística 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 imagenes podemos identificar de manera clara empleando las imágenes satelitles 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



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

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

Polígono del terreno colindante donde se desarrolla el proyecto (Paradise Cove Condo hotel (polígono amarillo) y la MIA-P (Zona Federal Marítimo Terrestre polígono morado) --------- información ingresada y obtenida del SIGEIA

Analizando las imágenes que se han presentado en este capitulo, definimos un área de influencia directa del proyecto en un polígono con una superficie de 2.31 Hectáreas, donde se estima que se presentarán los impactos negativos que afectarán de manera directa a la flora y a la fauna, al aire, al agua, al suelo así como al medio socioeconómico con impactos positivos y negativos, esta área de influencia directa se presenta en la siguiente imagen.

Área de influencia directa del proyecto inscrita dentro del polígono amarillo

Descripción del area de influencia directa

En la imagen anterior podemos identificar el trazo de vialidades del sector mirador chahue, donde a ambos lados de estas, se desarrollan lotes edificables, la gran mayoría de estos lotes, mantienen a la fecha cobertura vegetal forestal; al norte de esta área se encuentra el Boulevard Santa Cruz – Tangolunda, vialidad de 2 carriles por sentido, con camellón intermedio, que fracciona en todos sentidos el ecosistema natural ubicado del otro lado de la vialidad.

Las microcuencas al norte del área de influencia (del otro lado del boulevard) han sido captadas desde hace mas de 35 años en cunetas y contracunetas para evitar daños a la vialidad, conduciendo sus escurrimientos hacia otra microcuenca al oeste, modificando su sentido original hacia el mar y reduciendo el flujo hidráulico y volumen de agua de la microcuenca baja, que generalmente es absorbido por el suelo y eventualmente en temporadas de lluvia intensa alcanza a descargar al mar.

La flora ha sido directamente afectada con la urbanización del sector manteniendose actualmente en buen estado de conservación debido al incipiente desarrollo habitacional del sector; por consecuencia la fauna representada por mamíferos menores, aves y reptiles, se mantiene con un bajo estado de representatividad.

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

En la zona federal marítimo terrestre se tiene la presencia de un relicto de manglar, que debido a la escasa irrigación de agua dulce subsiste en regular estado de conservación, pues complementariamente al agua dulce, el nivel de la pleamar se ubica con una diferencia de casi 2 metros con respecto a los arboles de mangle y no llega a estos.

Es importante mencionar, que en las diferentes visitas realizadas se observó la presencia de prestadores de servicios ubicados en la ZFMT en la zona de playa, encontrándose incluso una cocina para preparar alimentos adosada a uno de los individuos de mangle, se hace notar que este promovente ha solicitado esta ultima superficie en concesión a la ZOFEMAT, en la modalidad de protección.

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

IV.2.1 Aspectos abióticos (referidos al sitio Ramsar “Cuencas y corales de la zona costera de Huatulco”)

IV.2.1.1 Climatología

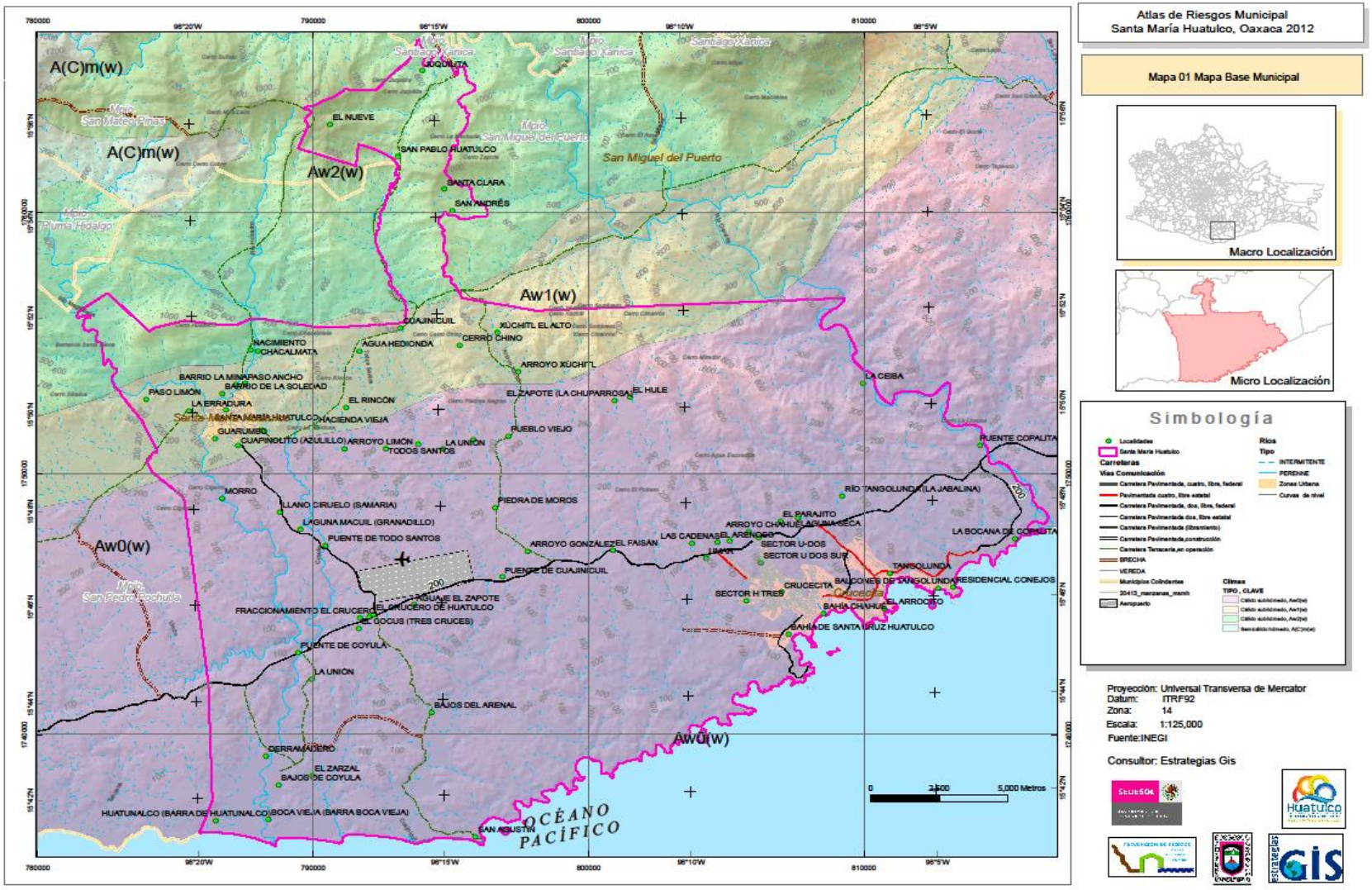
El clima es un elemento del medio físico que tiene fundamental importancia sobre la Tierra y la vida que en ella existe, tiene un papel relevante en la modelación del relieve, determina la distribución de los ecosistemas e influye sobre las actividades económicas de las sociedades, en México el clima 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.*

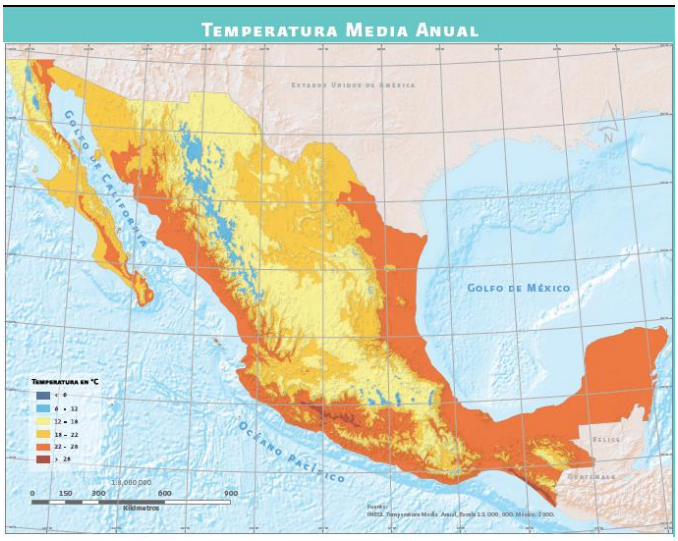


Mapa de climas en el territorio del Municipio de Santa Maria Huatulco

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

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



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

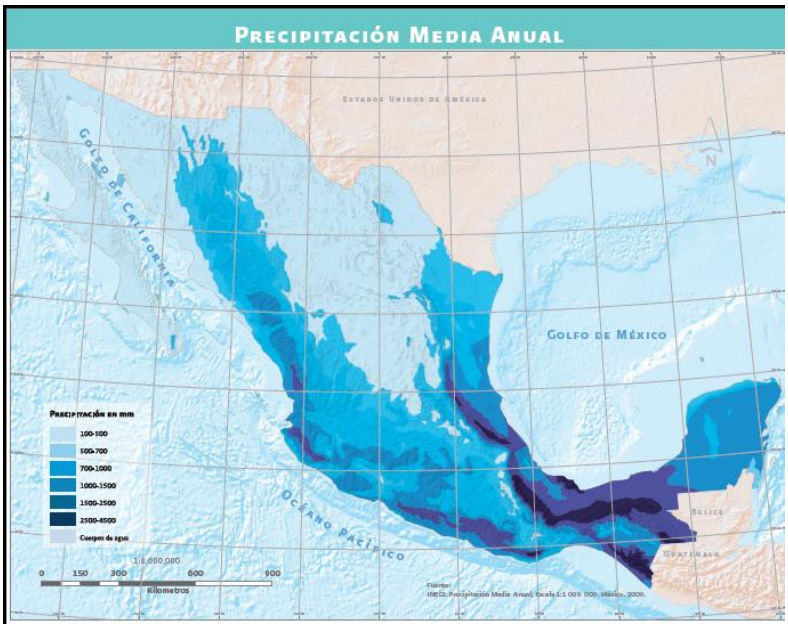
Debido a su ubicación dentro de la franja intertropical, la intensidad lumínica en la region del proyecto es alta y casi constante a través de todo el año, lo que provoca un régimen térmico casi uniforme, donde las oscilaciones son menores a 5°C., la temperatura media anual reportada es de 28°C. El factor oceánico tiene una influencia grande y directa en la humedad relativa del continente (37%), por lo cual se tiene la clasificación más baja de los climas subhúmedos (Wo) (Morales, 1998).

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

IV.2.1.1.2 Precipitación promedio, mensual, extremas (mm)
La importancia de la precipitación radica en su relación directa con la disponibilidad de agua, es mediante la lluvia y los procesos del ciclo hidrológico que año con año se dispone de agua en el país para la mayoría de las actividades socioeconómicas y esta agua disponible determina, en buena medida, la productividad asociada a actividades como la agricultura, la generación de energía (hidroeléctrica) y la industria. El clima de la República Mexicana es de tipo monzónico, es decir, exhibe dos estaciones bien diferenciadas, una cálida y húmeda, (de mayo a octubre) y otra fría y seca (de noviembre a abril), en la mayor parte d el país, el 80% de la lluvia ocurre durante el verano y el resto durante el invierno; pero en el extremo noroeste del territorio nacional el régimen de lluvias es de tipo mediterráneo, es decir, con lluvias más importantes durante los meses de invierno.

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

Por su ubicación dentro de las estribaciones de la Sierra Madre del Sur y el alto gradiente altitudinal de la misma, la precipitación en la region, tenemos que el régimen pluvial sea de tipo torrencial y de corta duración, reportando una precipitación media anual de entre 1,000 y 1,500 mm, de los cuales casi el 97 % se presentan durante el verano (junio - octubre), presentándose una Canícula entre los meses de julio y agosto, de noviembre a abril la falta de precipitaciones y la temperatura constante (aunado a la roza-tumba-quema en la zona de influencia del Parque Nacional Huatulco para actividades agrícolas) hacen vulnerable, ante el riesgo de incendios, a la cobertura vegetal de selva baja caducifolia, las lluvias durante este periodo están determinadas por la influencia de los eventos ciclónicos producidos sobre el Pacífico, y el desplazamiento de la zona intertropical



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

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

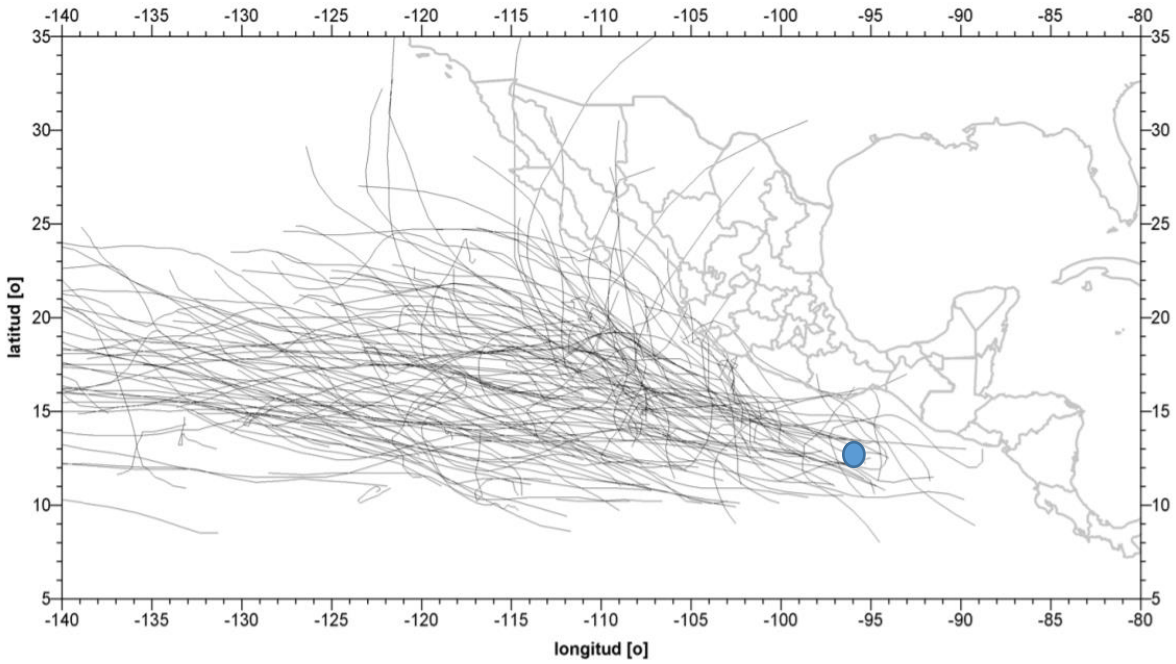
Sistemas Tropicales

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. En México se han presentado ciclones devastadores, como el caso de Gilbert, en el golfo de México en 1988, el cual provocó muertes principalmente en la ciudad de Monterrey (ciudad no costera del estado de Nuevo León) y pérdidas económicas considerables en la zona de Cancún, Q. Roo., en el primer caso, el río Santa Catarina sobrepasó su capacidad total, y en el segundo, el fuerte oleaje, más la acción de la marea de tormenta, removió la arena de las playas de Cancún.

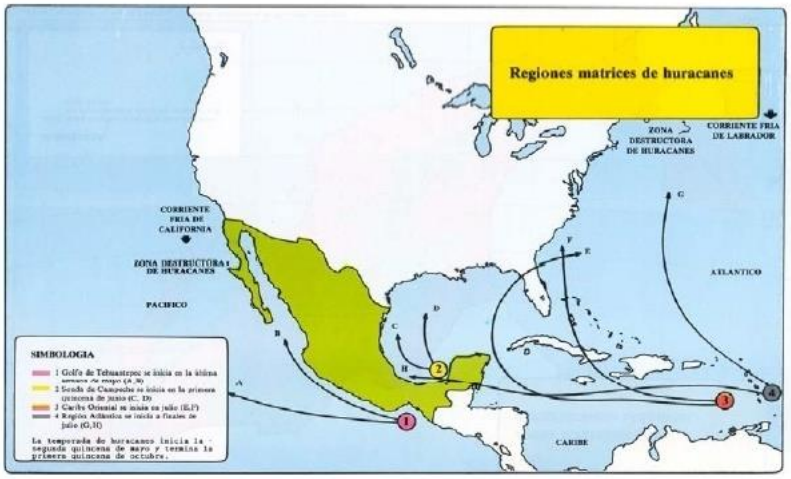
Otro caso importante fue en 1997 cuando apareció en el océano Pacífico el huracán Pauline, que provocó la muerte de varios cientos de personas en la costa de los estados de Oaxaca y Guerrero, resultando dañado principalmente el puerto de Acapulco, donde se produjeron flujos de escombros y de lodo, producto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

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

En términos climáticos los sistemas tropicales son aquellos fenómenos que se presentan en la región de los “trópicos”, lugar comprendido entre los ejes de los anticiclones semipermanentes, aproximadamente entre 30° N y 30° S tales como: ondas tropicales, disturbios tropicales, depresiones tropicales, tormentas tropicales y huracanes. La probabilidad anual de que se presenten afectaciones por ciclones tropicales en Oaxaca es del 13% (Fuentes y Vázquez, 1997), el siguiente mapa indica las trayectorias de los ciclones que han pasado en el Oceano pacifico en la década dentre 1990 y el año 2000, mostrando de manera clara que el municipio de Santa María Huatulco presenta una probabilidad media de ser afectada por ciclones tropicales debido a que se encuentra cerca de la zona ciclo genética del Pacífico.



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



La temporada de ciclones inicia formalmente el 15 de mayo y termina el 30 de noviembre, en el continente americano existen cuatro zonas que presentan las condiciones favorables para la formación de un ciclón, una en el Pacífico (Golfo de Tehuantepec) y tres en el Atlántico (Sonda de Campeche, Caribe Oriental y Región Atlántico), dichos lugares son conocidos como zonas ciclogénicas o ciclogenéticas El Municipio de Santa María Huatulco se ubica aproximadamente a 203 km de la zona 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.

Tsunamis o maremotos

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

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

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

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

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

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

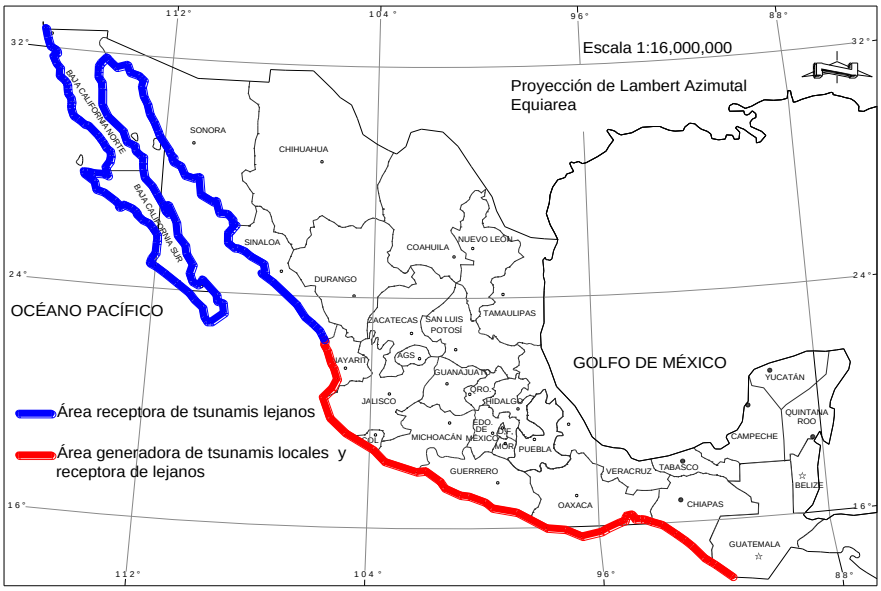
Los tsunamis de origen lejano han tenido olas de 2.5 m. de altura y los de origen local han tenido olas de 5 m. en promedio y excepcionalmente hasta 10 m. de altura, causando pérdida de vidas y bienes con la consecuente destrucción de comunidades. En la historia reciente no se tiene conocimiento de que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

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

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

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

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

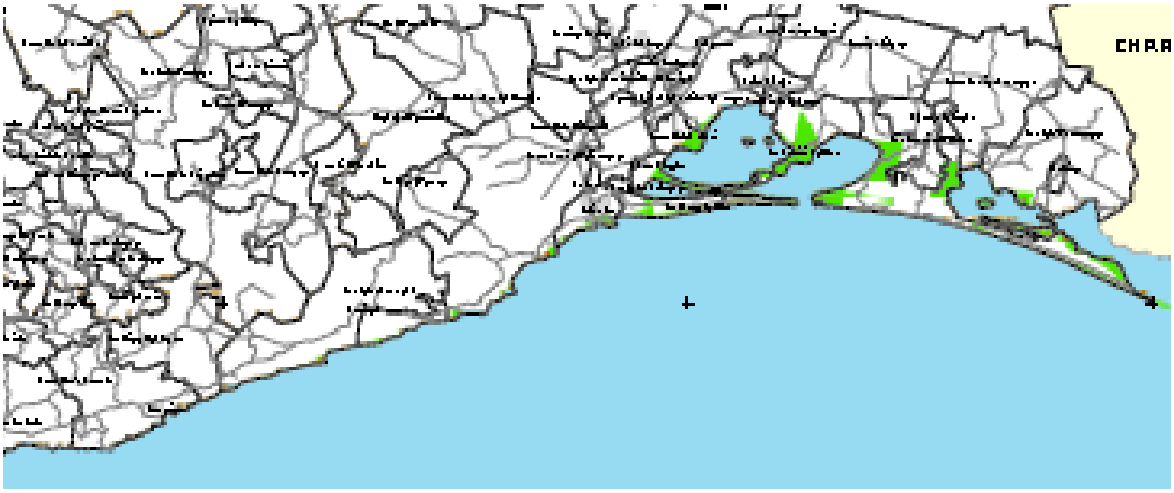


Zonas de origen y arribo de tsunamis locales (en rojo) y lejanos (en azul)
Modificada de CENAPRED, 2001

Por antecedentes documentales a nivel entidad, el Atlas de riesgo de Santa María Huatulco ubica al territorio municipal en una zona de baja susceptibilidad de verse afectado por un Tsunami 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.

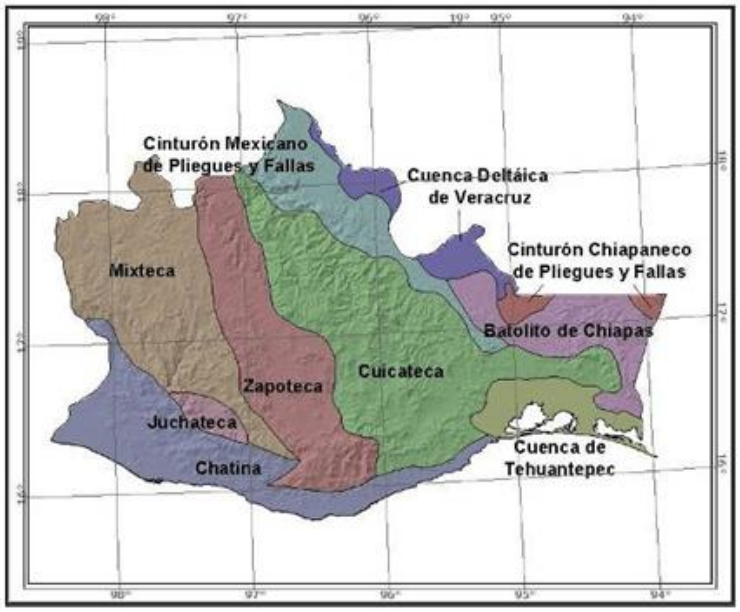
El sitio del proyecto, no se encuentra en zona de inundación ni es vulnerable a sus efectos.

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, 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 escasa oferta de terrenos para vivienda social, ha provocado un número indeterminado de invasiones tanto en terrenos federales como comunales, con la consecuente desforestación y cambio

de uso de suelo que ocasiona al mismo tiempo la modificación de la geo forma natural y producirá sin duda arrastres de suelo por acción eólica y pluvial.

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

Geo formas

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

En la region encontramos tres geo formas principales:

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

Regiones Fisiográficas

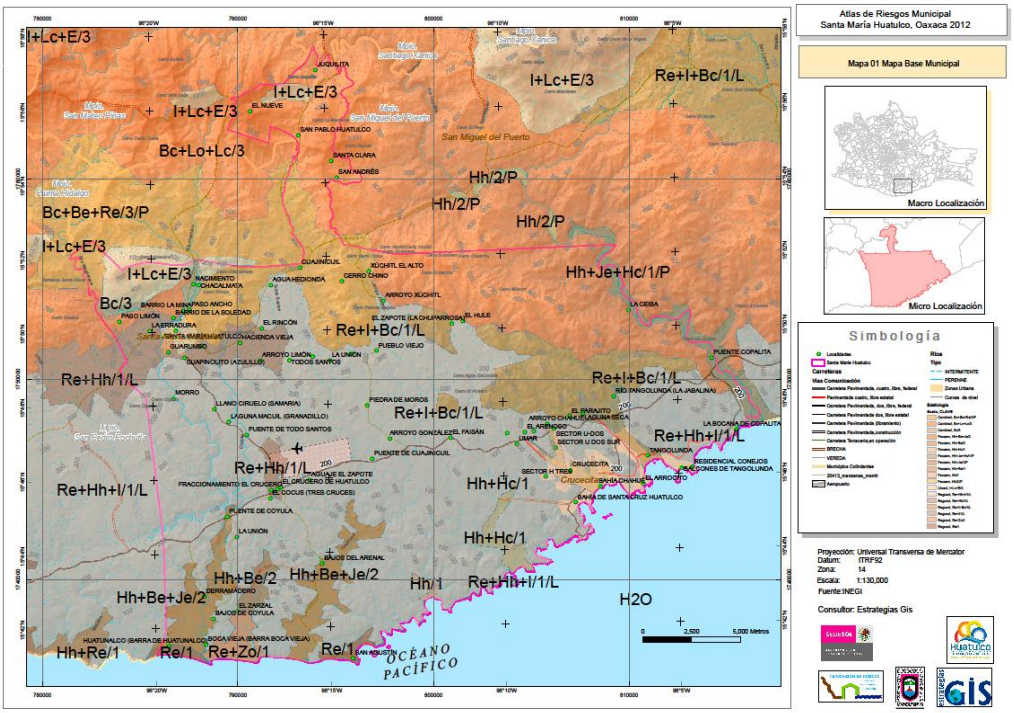
El Municipio de Santa María Huatulco, pertenece a la provincia fisiográfica Sierra Madre del Sur y a la sub provincia 73 llamada Costa del Sur (montañas medianas, lomeríos complejos y llanuras fluviales), dentro de estos sistemas de topo formas se destacan asociaciones rocosas de diversos orígenes y 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.

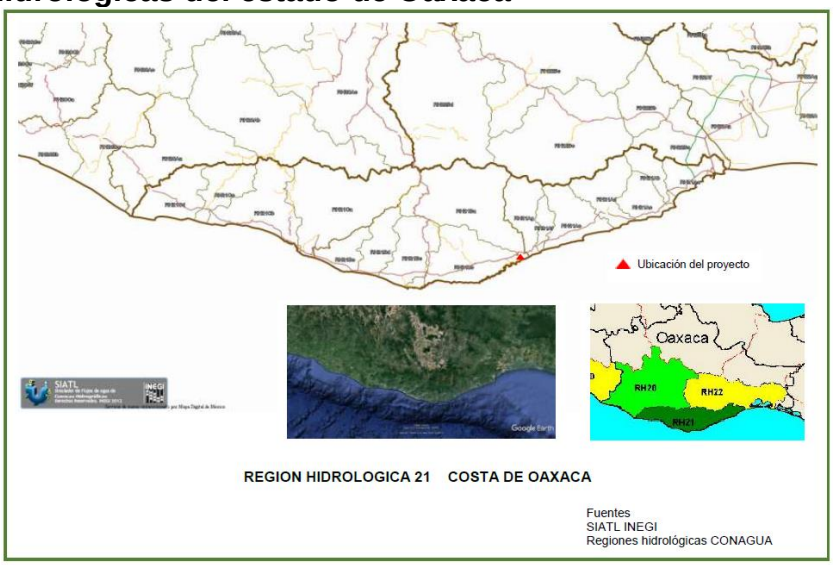
Litosol.- ocupa tan solo un 3% de la superficie. Constituyen la etapa primaria de formación del suelo, con una capa de menos de 10 cm de espesor, predomina la materia orgánica, con una fertilidad de media a alta.

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



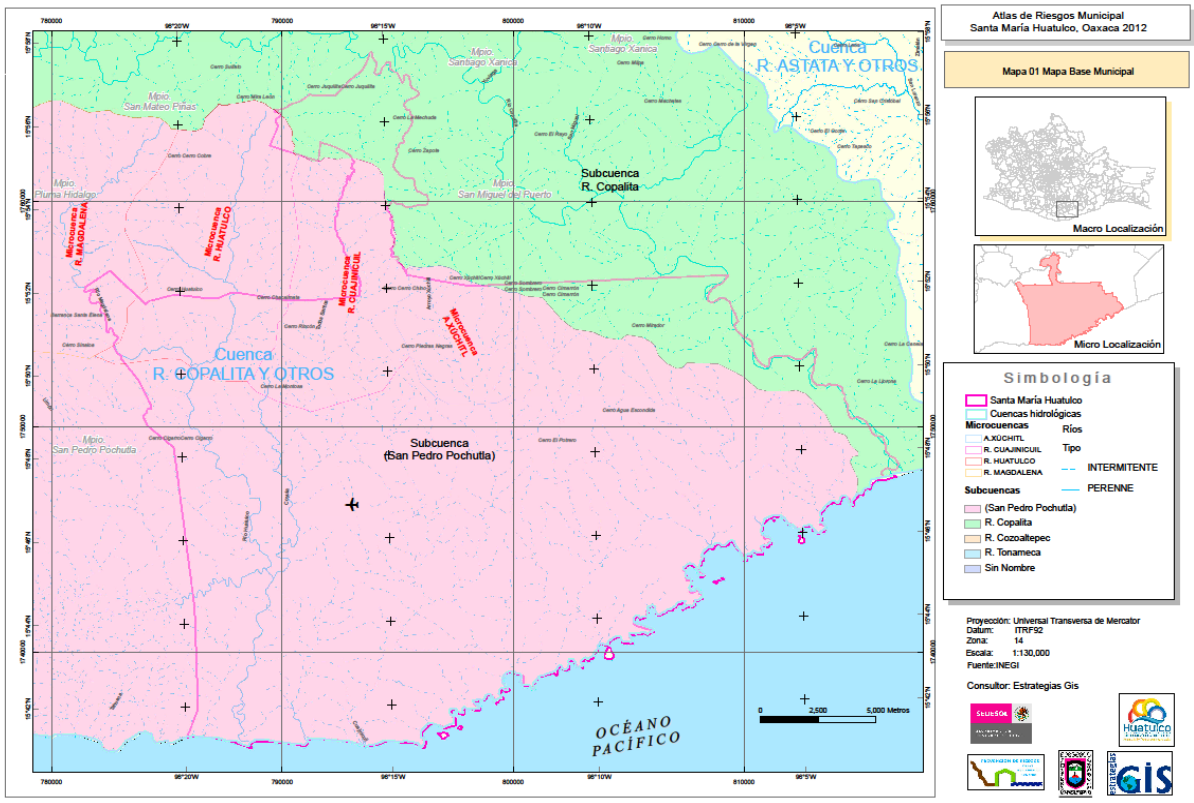
Región Hidrológica Costa de Oaxaca (Puerto Ángel) (RH 21)

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.



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 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.

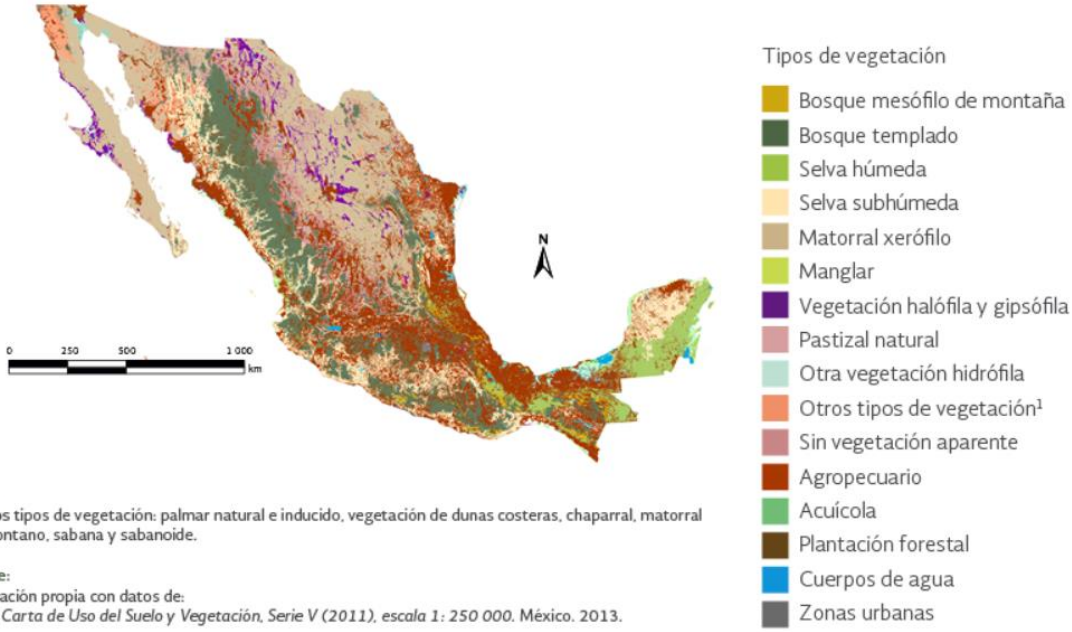
Quizás el sinónimo más cercano es la comunidad de plantas, pero la vegetación, puede y suele hacer referencia a una gama de escalas espaciales más amplias que flora (incluyendo las escalas tan grandes como la global). Así el término vegetación abarca desde bosques primitivos, a manglares costeros, corteza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



Nota:
[1] Otros tipos de vegetación: palmar natural e inducido, vegetación de dunas costeras, chaparral, matorral submontano, sabana y sabanoide.

Fuente:
Elaboración propia con datos de:
INEGI. *Carta de Uso del Suelo y Vegetación, Serie V (2011), escala 1: 250 000.* México. 2013.

Vegetacion y uso de suelo en Mexico

Características biológicas
El país exhibe casi todos los tipos de vegetación del planeta, con desiertos, bosques tropicales y templados, pastizales y yermos de alta montaña, es decir que México representa un increíble mosaico biótico, el esquema de regionalización ecológica propuesta por SEDUE, 1988, indica que la 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
- Humedales

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

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

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

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

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

Legislación
Es uno de los ecosistemas más amenazados del país y del mundo. Los artículos 101, 101 BIS, 102 de la LEEGEPA incluye como prioridad la preservación y aprovechamiento sustentable de ecosistemas selváticos.

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

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

IV.2.2.1 Vegetación terrestre y/o acuática en la selva baja caducifolia
En la 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 guacamaya verde *(Ara militaris)*, varias cotorras y pericos, el trogón citrino *(Trogon citreolus)*,cacique mexicano *(Cacicus melanicterus)*, también cojolitas*(Penelope purpurascens)* y chachalaca pálida *(Ortalis poliocephala)*.

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

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

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

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

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

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

Fauna marina

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

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

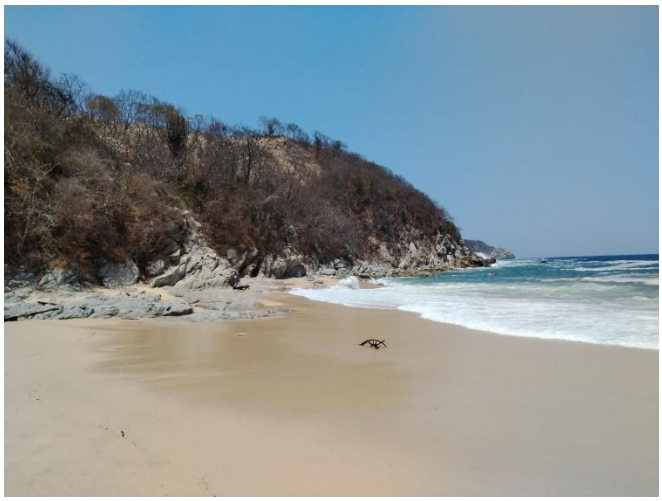
(*Cynoscion reticulatus*), pargo (*Lutjanus colorado*), marlin (*Makaira indica*), pez vela (*Istiophorus platypterus*), dorado (*Coryphaena hippurus*) y agujón (*Tylosuras sp*.).

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

IV.2.3 Evaluación del predio

IV.2.3.1 Tipo de vegetación en el sitio del proyecto

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



Aspecto de la vegetación en la ZFMT

A Aspecto de la vegetación en la ZFMT

Aspecto de la vegetación en la ZFMT

Aspecto de la vegetación en la ZFMT

Aspecto de la vegetación en la ZFMT

Aspecto de la vegetación en la ZFMT

Vegetación y flora acuática

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

IV.2.3.1.1 Evaluación de la vegetación en el sitio del proyecto Zona Federal Maritimo Terrestre)

A continuación se presenta la estimación del volumen en metros cúbicos, por especie y por predio, de las materias primas forestales derivadas del cambio de uso del suelo, con datos obtenidos del Estudio Tecnico Justificativo para el Cambio de Uso de Suelo Forestal realizado para este proyecto.

ESTIMACIÓN DEL VOLUMEN EN METROS CÚBICOS, POR ESPECIE Y POR PREDIO, DE LAS MATERIAS PRIMAS FORESTALES DERIVADAS DEL CAMBIO DE USO DEL SUELO

Metodología utilizada para la estimación del volumen por especie

La estimación del volumen total árbol y número de individuos a remover por especie en los diferentes estratos calificados por el cambio de uso de suelo, se estimó por medio de la evaluación dasométrica en cada uno de los sitios de muestreo, utilizando las metodologías de cálculo y distribución de áreas de muestreo, sugeridos por Romahn et al. (1994) y Mostacedo y Fredericksen (2000):

1.1- Diseño de muestreo

A) Tipo de muestreo

De acuerdo al tipo de proyecto se optó como mejor alternativa un diseño de muestreo aleatorio. Este muestreo se caracteriza por ser un proceso inductivo que se caracteriza por tener un esquema probabilístico en el cual las probabilidades en las diferentes etapas de muestreo son constantes e iguales y presenta la limitante de ser solamente aplicable a poblaciones homogéneas (Rodríguez, 1998). Dada una serie de elementos: X1, X2, X3….XN, el sistema consiste en la elección de una serie de elementos X1,X2,X3…Xn (N más grande que n), que integren la muestra, donde la elección de los elementos se realiza completamente al azar y sin remplazo (Rodríguez, 1998). Cada combinación posible de los elementos que integran la muestra tiene la misma probabilidad de ser seleccionada.

Sustentando lo anterior y de acuerdo con los recorridos de campo en el sitio del proyecto, así como la información levantada para la determinación del volumen total árbol y número de individuos por medio de las variables dasométricas y condiciones físicas de los sitios, además del apoyo de imágenes satelitales y el sistema de información geográfica generado, se identificó que el uso de suelo y vegetación presente en el área total del proyecto corresponde a Selva Media Caducifolia en una superficie total de 3.7286 ha.

B) Forma y tamaño de las unidades muéstrales (sitios)

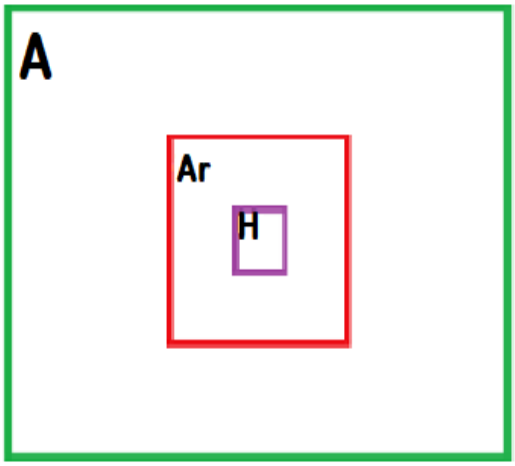
Para poder determinar la forma y tamaño de los sitios de muestreo y subsitios para el caso de los diferentes estratos vegetales que se presentaron en el área de evaluación, y que más se adecuaran

al tipo de estudio (cambio de uso de suelo en terrenos forestales) considerando las condiciones físicas del lugar, se adaptaron las metodologías establecidas en el "Manual y procedimientos para el muestreo de campo. Re-muestreo 2011" (CONAFOR-SEMARNAT, 2011); y que de acuerdo a esta metodología los sitios de muestreo tendrían que ser de las siguientes medidas: 400 m^2 para el estrato Arbóreo (A), 25 m^2 para el estrato Arbustivo (Ar) y 4 m^2 para el estrato Herbáceo (H).

Sin embargo, siguiendo lo sugerido por Mostacedo y Fredericksen (2000), se realizó un pre-muestreo, definiendo por medio de este último el tamaño y forma de los sitios para este tipo de vegetación y proyecto a desarrollar. Finalmente, las dimensiones que se indican en la siguiente tabla, son las definidas para el sitio y subsitios en cada uno de los estratos vegetales, así mismo se indican los elementos que fueron registrados en cada uno de estos, cabe señalar que para la definición de las especies que integran cada uno de los estratos se consideró como parámetro principal el diámetro localizado a la altura base de 1.30 metros:

Dimensiones y elementos registrados por sitio/subsitio de muestreo.

Tipo de vegetación	Sitio/subsitio		Dimensiones	Estrato	Ejemplares registrados
SMC		A	20 x 20 m, compensado según la pendiente	Arbóreo o superior	Ejemplares con alturas DAP >= 5 cm, y alturas >= 1.5 m.
SMC		Ar	5 x 5 m, compensado según la pendiente	Arbustivo o medio	Ejemplares con altura < 1.5 m y >0.5 m.
SMC		H	Cuadrado de 2 m x 2m	Herbáceo o inferior	Ejemplares con alturas <=0.5 m



Forma de los sitios y subsitios de muestreo en Selva Baja Caducifolia (SBC)
Fuente: Elaborado a partir de CONAFOR-SEMARNAT (2011)

En el sitio A (estrato arbóreo), se registraron todos los ejemplares de suculentas y epifitas, para obtener mejores parámetros de riqueza, considerando además sus hábitos de crecimiento de estas especies, que en muchos de los casos se encuentran en simbiosis con especies arbóreas y arbustivas, de no hacer esta consideración, los registros de epifitas y suculentas hubieran sido escasos y en algunos sitios de muestreo totalmente nula si se hubiesen considerado solo en el estrato herbáceo.

1.2 Tamaño de la muestra, nivel de confianza, error e intensidad de muestreo

La intensidad y error de muestreo para el área del proyecto se estimaron mediante las siguientes ecuaciones (Rodríguez, 1998):

1.2.1 Intensidad de muestreo (IM)

La intensidad del muestreo es el porcentaje del área muestreada, resulta de la combinación del tamaño de las parcelas y la densidad del muestreo.

$$IM=(n/N)*100$$

Dónde:

IM= intensidad de muestreo (%)
n= área total de los sitios de muestreo levantados (ha)
N= total de área del predio (ha)

Intensidad de muestreo en el área del proyecto.

Tipo de vegetación	N= Superficie (has)	Núm. sitios muestreados	Superficie del sitio (has)	n= área total de los sitios (has)	IM %
Selva Mediana Caducifolia (SMC)	0.2921	3	0.04	0.20	5.4

1.2.2 Error de muestreo

$$B = \sqrt{\frac{S^2}{n} * t\ student}$$

Donde:

B = Error de muestreo
S^2 = Varianza
n = número de sitios muestreados
t = t de student (Nivel de confianza al 95%)

Varianza (S^2)

Es el intervalo que ocupan los valores observados, es decir, la diferencia entre el valor mayor y menor. Es la medida de la dispersión de los datos con respecto a su media (Franco *et al*, 1989).

$$S^2 = \frac{\sum_{i=1}^{N}(x_i - \bar{x})^2}{n-1}$$

Donde:

$\boldsymbol{x_i}$= volumen m^3 por sitio
$\bar{x}$= media
n= número de sitios muestreados

Media ($\bar{x}$)

Sea una muestra n; $x_1, x_2 \ldots\ldots x_n$ la suma de estas mediciones dividida entre n (tamaño de muestra), se conoce como media (Rodríguez, 1988) y se representa por la siguiente ecuación:

$$\bar{x} = \sum X / n$$

Dónde:

***X*=** número de Volumen m^3 presentes por sitio
n= número de sitios muestreados

Desviación estándar (S)

Estima la variabilidad en la misma escala en la que están expresados los valores originales (Franco *et al*, 1989).

$$S = \sqrt{S^2}$$

Donde:

S^2= Varianza

Coeficiente de Variación (CV)

Es el cociente entre la dispersión absoluta y la medida de centralización o promedio (Garza, 2014).

$$CV = S/\bar{x}\,(100)$$

Donde:

S= Desviación estándar
$\bar{x}$ **=** media aritmética

De acuerdo con la aplicación de estas fórmulas, se obtuvo el siguiente error de muestreo para Selva Mediana Caducifolia [SMC] registrado en el área del proyecto sujeta a CUS:

Error de muestreo

$$B = \sqrt{\frac{S^2}{n} * t\ student} \qquad B = \sqrt{\frac{1.0091}{5} * 2.7764}$$

B= 11.47 %

Desglose

Media ($\bar{x}$)

Media estimada RSMP-VS

Subsitio (n)	Volumen m³ (X)
1	3.3517
2	3.4896
3	1.5371
∑	8.3784
$\bar{x}$=	**2.6621**

Varianza S^2

Cálculo de la varianza

Sitio	X	X- $\bar{x}$	$(X_i - \bar{x})^2$
1	3.3517	0.6896	0.4756
2	3.4896	0.8275	0.6848
3	1.5371	-1.1250	1.2656
$\bar{x}$=	**2.6621**	**∑=**	**4.0365**
n=	**5**		
n-1=	**4**		

$$S^2 = \frac{4.0365}{4} \qquad \boldsymbol{S^2 = 1.0091}$$

Desviación estándar

$$S = \sqrt{s^2} \qquad \boldsymbol{S = \sqrt{1.0091} = 1.0046}$$

Coeficiente de Variación (CV)

$$CV = S/\bar{x}$$ CV= 1.0046/2.6621 **CV (%)= 38%**

Estimación del error de muestreo en el área del proyecto.

Descripción tipo de vegetación (tv)	Superficie tipo vegetación (ha)	Número de sitios muestreados (n)	Superficie del sitio (m^2)	$\bar{x}$	S^2	S	CV	B	T-student
SMC	3.7286	3	400	2.66	1.01	1.00	38	11.47	2.7764

Dónde: $\bar{x}$ es la media aritmética; S^2: Varianza; S: Desviación estándar; CV: Coeficiente de variación (%); B: error de muestreo (%); T-student

1.2.3 Tamaño de la muestra

El número de observaciones necesarias en una muestra, dependerá de la precisión deseada y de la variabilidad inherente de la población muestreada (Romanhn y Ramírez, 2010).

$$\boldsymbol{n = \frac{Ns^2}{(N-1)Ds^2}}$$

En donde

n= es igual al tamaño de la población a muestrear en número de sitios del tamaño que se haya definido

S= desviación estándar

D= error de muestreo admisible

N= total de sitios poblacional

Técnicas de muestreo para manejadores de recursos naturales. UNAM. 2011

De acuerdo con la aplicación de esta fórmula, se obtuvo el siguiente tamaño de muestra para Selva Mediana Caducifolia (SMC) registrado en el área del proyecto sujeta a CUS:

$$n = \frac{94.0467}{18.6115} \qquad \boldsymbol{n = 5}$$

Estimación del tamaño de muestra.

S	N	E.M. admisible (D)	Tamaño de muestra (n)
1.0091	93	0.20	3

1.3 Distribución de los sitios de muestreo

Los sitios se distribuyeron y se levantaron en el área solicitada a CUSTF la cual presentan vegetación forestal de Selva Mediana Caducifolia, dando como resultado 5 sitios de muestreo.

Coordenadas UTM de los sitios de muestreo levantados

Núm. Sitio	Coordenada X	Coordenada Y	Altitud	Pendiente (%)	Exposición	Usv
1	809560	1744813	27	38	SW	SBC
2	809600	1744779	41	26	E	SBC
3	809613	1744742	39	39	NW	SBC

1.4 Levantamiento de datos en campo

Los sitios de muestreo se levantaron con la participación de 1 brigada conformada por 4 personas (2 especialistas en flora y 2 técnicos forestales), el procedimiento de levantamiento se explica enseguida:

Técnicas de muestreo en campo.

Actividad	Descripción
Ubicación de los sitios de muestreo	Por medio de un navegador GPS y con apoyo de mapas de ubicación del proyecto se procedió a ubicar los sitios de muestreo. Se localizó el vértice con dirección al Norte el cual se identificó como el vértice 1(V1), posteriormente se identificaron los V2, V3 y V4. Cada uno de los vértices se señalizó con una etiqueta; Cerca del V1 se indicó el número del sitio, la seña se engrapo en un árbol, cuando estos elementos no se encontraban se colocó una estaca.
Registro fotográfico y de datos de los sitios de muestreo	Una vez ubicados en el sitio, se procedió a la toma de datos de este: coordenadas del vértice 1, error de precisión y altitud, así como información complementaria relacionada con las condiciones generales de la vegetación y de suelo. En cada sitio levantado se tomaron fotografías que mostraran las condiciones del lugar.
Delimitación de los sitios de muestreo	Las unidades de muestreo se delimitaron con ayuda de un longímetro y cuerda compensada, considerando las medidas indicadas en el apartado Diseño de muestreo, de este capítulo, y su respectiva compensación según la pendiente del terreno en el sitio.
Registro de datos por subsitio	En el sitio A las variables registradas corresponden a: ▪ Número de registro: número consecutivo ▪ Especie a la que corresponde el individuo registrado ▪ DAP: diámetro medido a 1.3 m del suelo ▪ Altura del individuo ▪ Presencia de epífitas Los datos de DAP y altura se registraron por cada una de las ramas cuando el individuo presentaba la ramificación por debajo de 1.3 m de su base. En el caso de las especies suculentas y los ejemplares presentes en los sitios Ar y H las variables registradas corresponden a: ▪ Número de registro: número consecutivo ▪ Especie a la que corresponde el individuo registrado
Marcaje de individuos	El inicio del marcaje y toma de datos de cada individuo presente en el sitio fue a partir del árbol más cercano al vértice 1 (norte), asignándole el primer número y continuando hacia el norte-este y posteriormente en el sentido de las manecillas

Actividad	Descripción
	del reloj. A los ejemplares arbóreos con DAP>=5 cm se les colocó una etiqueta con el número de registro, con la finalidad de que en visitas posteriores pudiera ser verificado.
Registro de especies y colecta o fotocolecta	En los casos en los que no fue posible la identificación en campo hasta nivel de especie de los ejemplares, fueron tomadas muestras de hojas, flor y/o fruto, las cuales se prensaron y etiquetaron en el lugar donde fueron colectadas. Asimismo, se realizó el levantamiento fotográfico detallado de cada especie con el fin de facilitar su identificación posterior por medio de claves taxonómicas y muestras en herbarios. Se registraron de forma escrita aquellas características que son difíciles de preservar en colectas o fotografías, tales como el olor o el microhábitat de la especie.

1.5 Datos de campo

Los datos obtenidos durante la evaluación de los sitios de muestreo y a partir de los cuales se estimó el volumen y número de individuos a remover por el cambio de uso de suelo se muestran en la siguiente tabla.

Memoria de campo

MHF	CUS	PUNTO GPS	LOCALIDAD	MUNICIPIO	DISTRITO	ESTADO
	X	521	SECTOR CHAHUE ZFMT CONDOS	STA CRUZ H	POCHUTLA	OAXACA

FECHA			JEFE DE BRIGADA	LARGO (M)	ANCHO (M)	NÚMERO DE SITIO
21	04	23	DIEGO	20	20	CUS 01

DESCRIPCIÓN FÍSICA DEL SITIO

FORMA DEL SITIO	TAMAÑO DEL SITIO (m2)	TIPO DE MUESTREO	PENDIENTE %	EXPOSICIÓN	ZONA DE CUADRÍCULA	PROFUNDIDAD CAPA ORGÁNICA
CUADRANGULAR	400	ALEATORIO	38	SW	14P	10

X	Y	ALTITUD (msnm)	NÚMERO DE ESTRATOS	TIPO DE VEGETACIÓN
809560	1744813	27	2	SBC

EROSIÓN Y CONDICIÓN HIDROLÓGICA

EROSIÓN			CUERPO DE AGUA			
TIPO	GRADO	FORMA	DISTANCIA	PERENNE	INTERMITE	OTRO
0	0	0	0	0	0	0

No. ÁRBOL	No. RAMA	No SP	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTIFICO	DN (cm)	ALT (mts)
1	1	37	Alamillo	*Cordia gerascanthus*	6	5
2	1	37	Alamillo	*Cordia gerascanthus*	5	5
3	1	37	Alamillo	*Cordia gerascanthus*	5	5
4	1	13	Rabo de lagarto	*Havardia campylacantha*	11	6
4	2	13	Rabo de lagarto	*Havardia campylacantha*	7	6
4	3	13	Rabo de lagarto	*Havardia campylacantha*	8	6
4	4	13	Rabo de lagarto	*Havardia campylacantha*	8	6
4	5	13	Rabo de lagarto	*Havardia campylacantha*	8	6
4	6	13	Rabo de lagarto	*Havardia campylacantha*	8	6
4	7	13	Rabo de lagarto	*Havardia campylacantha*	8	6
4	8	13	Rabo de lagarto	*Havardia campylacantha*	10	6
5	1	37	Alamillo	*Cordia gerascanthus*	7	5
6	1	36	Camotillo sepalamadracea	*Sapium glandulosum*	13	9

7	1	21	Quinna	*Croton reflexifolius*	5	4
8	1	21	Quinna	*Croton reflexifolius*	5	4
9	1	12	Cojón de caballo	*Cochlospermum vitifolium*	31	10
10	1	21	Quinna	*Croton reflexifolius*	6	5
10	2	21	Quinna	*Croton reflexifolius*	5	5
11	1	21	Quinna	*Croton reflexifolius*	8	6
12	1	21	Quinna	*Croton reflexifolius*	6	4
13	1	12	Cojón de caballo	*Cochlospermum vitifolium*	32	12
14	1	12	Cojón de caballo	*Cochlospermum vitifolium*	7	6
15	1	1	Mala mujer	*Cnidoscolus aconitifolius*	17	7
16	1	23	Cocuite	*Caesalpinia exostemma*	6	6
17	1	21	Quinna	*Croton reflexifolius*	5	4
18	1	13	Rabo de lagarto	*Havardia campylacantha*	5	5
19	1	1	Mala mujer	*Cnidoscolus aconitifolius*	9	6
20	1	1	Mala mujer	*Cnidoscolus aconitifolius*	13	6
21	1	21	Quinna	*Croton reflexifolius*	6	5
22	1	36	Camotillo sepalamadracea	*Sapium glandulosum*	6	6
23	1	21	Quinna	*Croton reflexifolius*	5	4
24	1	21	Quinna	*Croton reflexifolius*	12	6
25	1	12	Cojón de caballo	*Cochlospermum vitifolium*	19	5
26	1	1	Mala mujer	*Cnidoscolus aconitifolius*	13	9
27	1	1	Mala mujer	*Cnidoscolus aconitifolius*	15	6
28	1	1	Mala mujer	*Cnidoscolus aconitifolius*	7	4
29	1	1	Mala mujer	*Cnidoscolus aconitifolius*	7	5
30	1	1	Mala mujer	*Cnidoscolus aconitifolius*	9	6
31	1	21	Quinna	*Croton reflexifolius*	6	5
32	1	1	Mala mujer	*Cnidoscolus aconitifolius*	16	9
33	1	12	Cojón de caballo	*Cochlospermum vitifolium*	27	16
34	1	1	Mala mujer	*Cnidoscolus aconitifolius*	9	7
35	1	21	Quinna	*Croton reflexifolius*	5	6
36	1	21	Quinna	*Croton reflexifolius*	6	6
37	1	21	Quinna	*Croton reflexifolius*	5	6
38	1	1	Mala mujer	*Cnidoscolus aconitifolius*	19	8
39	1	21	Quinna	*Croton reflexifolius*	5	6
40	1	13	Rabo de lagarto	*Havardia campylacantha*	6	6
41	1	13	Rabo de lagarto	*Havardia campylacantha*	6	6
41	2	13	Rabo de lagarto	*Havardia campylacantha*	12	8
42	1	25	Chirimoya	*Guazuma ulmifolia*	9	8
42	2	25	Chirimoya	*Guazuma ulmifolia*	8	8
42	3	25	Chirimoya	*Guazuma ulmifolia*	6	6

Estrato arbustivo, herbáceo

	No. de especie	Nombre común	Nombre científico	Núm. individuos	
	21	Quinna	*Croton reflexifolius*	8	

Suculentas, agaves y epífitas

	No. de especie	Nombre común	Nombre científico	Núm. individuos	
	9	Platanillo 9 columnas	*Peniocereus oaxacensis*	5	
	8	Bromelia	*Bromelia palmeri*	2	

MHF	CUS	PUNTO GPS	LOCALIDAD	MUNICIPIO	DISTRITO	ESTADO
	X	522	SECTOR CHAHUE ZFMT CONDOS	STA CRUZ H	POCHUTLA	OAXACA

FECHA			JEFE DE BRIGADA	LARGO (M)	ANCHO (M)	NÚMERO DE SITIO
21	04	2023	DIEGO	20	20	CUS 02

DESCRIPCIÓN FÍSICA DEL SITIO

FORMA DEL SITIO	TAMAÑO DEL SITIO (m2)	TIPO DE MUESTREO	PENDIENTE %	EXPOSICIÓN	ZONA DE CUADRÍCULA	PROFUNDIDAD CAPA ORGÁNICA
CUADRANGULAR	400	ALEATORIO	26	E	14P	10

X	Y	ALTITUD (msnm)	NÚMERO DE ESTRATOS	TIPO DE VEGETACIÓN
809600	1744779	41	2	SBC

EROSIÓN Y CONDICIÓN HIDROLÓGICA

EROSIÓN			CUERPO DE AGUA			
TIPO	GRADO	FORMA	DISTANCIA	PERENNE	INTERMITE	OTRO
0	0	0	0	0	0	0

No. ÁRBOL	No. RAMA	No SP	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTIFICO	DN (cm)	ALT (mts)
1	1	12	Cojón de caballo	*Cochlospermum vitifolium*	23	9
2	1	12	Cojón de caballo	*Cochlospermum vitifolium*	18	9
3	1	1	Mala mujer	*Cnidoscolus aconitifolius*	17	6
4	1	1	Mala mujer	*Cnidoscolus aconitifolius*	12	6
5	1	21	Quinna	*Croton reflexifolius*	5	4
6	1	21	Quinna	*Croton reflexifolius*	6	5
7	1	11	Leguminosa 2	*Piptadenia obliqua*	7	6
8	1	23	Cocuite	*Caesalpinia exostemma*	9	8
9	1	1	Mala mujer	*Cnidoscolus aconitifolius*	10	5
10	1	21	Quinna	*Croton reflexifolius*	5	4
11	1	13	Rabo de lagarto	*Havardia campylacantha*	9	8
11	2	13	Rabo de lagarto	*Havardia campylacantha*	11	8
11	3	23	Cocuite	*Caesalpinia exostemma*	6	5
11	4	23	Cocuite	*Caesalpinia exostemma*	5	4
12	1	23	Cocuite	*Caesalpinia exostemma*	22	7
13	1	21	Quinna	*Croton reflexifolius*	5	4
14	1	12	Cojón de caballo	*Cochlospermum vitifolium*	26	11
15	1	12	Cojón de caballo	*Cochlospermum vitifolium*	8	6
16	1	12	Cojón de caballo	*Cochlospermum vitifolium*	24	11
17	1	12	Cojón de caballo	*Cochlospermum vitifolium*	12	8
18	1	37	Alamillo	*Cordia gerascanthus*	7	6
18	2	37	Alamillo	*Cordia gerascanthus*	6	5
19	1	22	Jacquinia	*Jacquinia macrocarpa*	12	6
20	1	21	Quinna	*Croton reflexifolius*	5	4
21	1	12	Cojón de caballo	*Cochlospermum vitifolium*	13	8
22	1	21	Quinna	*Croton reflexifolius*	5	5
23	1	1	Mala mujer	*Cnidoscolus aconitifolius*	19	10
24	1	1	Mala mujer	*Cnidoscolus aconitifolius*	12	6
25	1	46	Thevethia 2	*Albizia guachapele*	10	9
25	2	46	Thevethia 2	*Albizia guachapele*	15	9
26	1	21	Quinna	*Croton reflexifolius*	6	5
27	1	11	Leguminosa 2	*Piptadenia obliqua*	6	6
27	2	11	Leguminosa 2	*Piptadenia obliqua*	8	6
27	3	11	Leguminosa 2	*Piptadenia obliqua*	9	6
28	1	11	Leguminosa 2	*Piptadenia obliqua*	5	5
28	2	11	Leguminosa 2	*Piptadenia obliqua*	8	6
28	3	11	Leguminosa 2	*Piptadenia obliqua*	5	4
29	1	47	Cedro amarillo	*Cedrela salvadorensis*	21	11
30	1	1	Mala mujer	*Cnidoscolus aconitifolius*	13	7
31	1	23	Cocuite	*Caesalpinia exostemma*	30	9
32	1	2	Macuil	*Tabebuia roseae*	19	11
33	1	25	Chirimoya	*Guazuma ulmifolia*	5	4
33	2	25	Chirimoya	*Guazuma ulmifolia*	6	4
34	1	37	Alamillo	*Cordia gerascanthus*	7	6
35	1	37	Alamillo	*Cordia gerascanthus*	5	5
36	1	12	Cojón de caballo	*Cochlospermum vitifolium*	16	11
37	1	35	Tallo con espinas	*Cercidium praecox*	7	7
37	2	35	Tallo con espinas	*Cercidium praecox*	8	7
38	1	10	Cacalosuchil	*Plumeria rubra*	10	6

39	1	3	Cuachalala	*Amphipterygium adstringens*	10	8
40	1	21	Quinna	*Croton reflexifolius*	5	4
41	1	12	Cojón de caballo	*Cochlospermum vitifolium*	10	7
42	1	3	Cuachalala	*Amphipterygium adstringens*	11	9
43	1	1	Mala mujer	*Cnidoscolus aconitifolius*	5	4
44	1	23	Cocuite	*Caesalpinia exostemma*	6	6
45	1	4	Ziziphus	*Ziziphus amole*	6	4
46	1	1	Mala mujer	*Cnidoscolus aconitifolius*	8	5
47	1	23	Cocuite	*Caesalpinia exostemma*	6	5
48	1	5	Copal rojo	*Bursera submoniliformis*	18	9
49	1	3	Cuachalala	*Amphipterygium adstringens*	11	11
50	1	21	Quinna	*Croton reflexifolius*	6	5
51	1	6	Palo fierro	*Indigofera thibaudiana*	12	7
52	1	6	Palo fierro	*Indigofera thibaudiana*	5	5
53	1	44	Pichancha	*Callistemon viminalis*	19	6
54	1	1	Mala mujer	*Cnidoscolus aconitifolius*	7	5
55	1	17	Ebano verde	*Ebenopsis ebano*	10	7
56	1	11	Leguminosa 2	*Piptadenia obliqua*	9	7
56	2	11	Leguminosa 2	*Piptadenia obliqua*	7	6
56	3	11	Leguminosa 2	*Piptadenia obliqua*	9	7
57	1	21	Quinna	*Croton reflexifolius*	5	4
58	1	10	Cacalosuchil	*Plumeria rubra*	5	4
59	1	1	Mala mujer	*Cnidoscolus aconitifolius*	16	6
60	1	12	Cojón de caballo	*Cochlospermum vitifolium*	41	15

Estrato arbustivo, Herbáceo

No. De especie	Nombre científico	Nombre común	Núm. Individuos
21	Quina	*Croton reflexifolius*	2

Suculentas, agaves y epifitas

Núm. Especie	Nombre científico	Nombre común	Núm. Individuos
30	7 columnas	*Pachycereus weberi*	5
8	Bromelia	*Bromelia palmeri*	5

MHF	CUS	PUNTO GPS	LOCALIDAD	MUNICIPIO	DISTRITO	ESTADO
	X	523	SECTOR CHAHUE ZFMT CONDOS	STA CRZ H	POCHUTLA	OAXACA

FECHA			JEFE DE BRIGADA	LARGO (M)	ANCHO (M)	NÚMERO DE SITIO
21	04	2023	DIEGO	20	20	CUS 03

DESCRIPCIÓN FÍSICA DEL SITIO

FORMA DEL SITIO	TAMAÑO DEL SITIO (m2)	TIPO DE MUESTREO	PENDIENTE %	EXPOSICIÓN	ZONA DE CUADRÍCULA	PROFUNDIDAD CAPA ORGÁNICA
CUADRANG	400	ALEATORIO	39	NW	14P	2

X	Y	ALTITUD (msnm)	NÚMERO DE ESTRATOS	TIPO DE VEGETACIÓN
809613	1744742	39	2	SBC

EROSIÓN Y CONDICIÓN HIDROLÓGICA

EROSIÓN			CUERPO DE AGUA			
TIPO	GRADO	FORMA	DISTANCIA	PERENNE	INTERMITE	OTRO
0	0	0	0	0	0	0

No. ÁRBOL	No. RAMA	No SP	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTIFICO	DN (cm)	ALT (mts)
1	1	28	Copal blanco	*Bursera excelsa*	20	5
2	1	25	Chirimoya	*Guazuma ulmifolia*	5	4
3	1	25	Chirimoya	*Guazuma ulmifolia*	7	4
4	1	34	Cimarrón	*Calophyllum brasiliense*	7	5
4	2	34	Cimarrón	*Calophyllum brasiliense*	8	4
5	1	31	Thevetia	*Thevetia thevetioides*	9	6
6	1	22	Jacquinia	*Jacquinia macrocarpa*	8	4

7	1	11	Leguminosa 2	*Piptadenia obliqua*	19	6
8	1	40	Almendra chica	*Gyrocarpus americanus*	16	7
9	1	10	Cacalosuchil	*Plumeria rubra*	15	6
9	2	10	Cacalosuchil	*Plumeria rubra*	16	6
10	1	40	Almendra chica	*Gyrocarpus americanus*	6	2
11	1	28	Copal blanco	*Bursera excelsa*	17	7
12	1	26	Falso huamuchil	*Casaeria tremula*	9	7
12	2	26	Falso huamuchil	*Casaeria tremula*	10	7
13	1	10	Cacalosuchil	*Plumeria rubra*	7	5
14	1	25	Chirimoya	*Guazuma ulmifolia*	6	5
14	2	25	Chirimoya	*Guazuma ulmifolia*	8	6
15	1	1	Mala mujer	*Cnidoscolus aconitifolius*	19	7
16	1	1	Mala mujer	*Cnidoscolus aconitifolius*	5	3
16	2	1	Mala mujer	*Cnidoscolus aconitifolius*	6	4
16	3	1	Mala mujer	*Cnidoscolus aconitifolius*	6	4
16	4	1	Jicamoso	*Andira galeottiana*	5	3
16	5	1	Copal rojo	*Bursera submoniliformis*	5	3
17	1	25	Chirimoya	*Guazuma ulmifolia*	5	5
17	2	25	Chirimoya	*Guazuma ulmifolia*	6	5
18	1	42	Granadito	*Lycianthes lenta*	8	4
19	1	26	Palo mulato	*Bursera arborea*	14	8
20	1	20	Ramon	*Brosimun allicastrum*	13	9
21	1	24	Cocolobita	*Coccoloba liebmanii*	6	5
22	1	22	Jacquinia	*Jacquinia macrocarpa*	6	4
23	1	28	Copal blanco	*Bursera excelsa*	18	9
24	1	42	Granadito	*Lycianthes lenta*	5	2
25	1	28	Copal blanco	*Bursera excelsa*	30	10
26	1	11	Leguminosa 2	*Piptadenia obliqua*	6	4
27	1	26	Falso huamuchil	*Casaeria tremula*	13	8
28	1	25	Chirimoya	*Guazuma ulmifolia*	5	4
28	2	25	Chirimoya	*Guazuma ulmifolia*	6	4
29	1	10	Cacalosuchil	*Plumeria rubra*	29	4
30	1	25	Chirimoya	*Guazuma ulmifolia*	6	5
30	2	25	Chirimoya	*Guazuma ulmifolia*	7	5
31	1	25	Chirimoya	*Guazuma ulmifolia*	5	4
31	2	25	Chirimoya	*Guazuma ulmifolia*	5	4
31	3	25	Chirimoya	*Guazuma ulmifolia*	10	6
32	1	16	Jicamoso	*Andira galeottiana*	12	6
33	1	43	Ocotillo	*Apoplanesia paniculata*	12	6
34	1	18	Ciruelo	*Spondias purpurea*	21	6
34	2	18	Ciruelo	*Spondias purpurea*	12	5
35	1	25	Chirimoya	*Guazuma ulmifolia*	9	6
35	2	25	Chirimoya	*Guazuma ulmifolia*	7	5
35	3	25	Chirimoya	*Guazuma ulmifolia*	5	5
36	1	1	Mala mujer	*Cnidoscolus aconitifolius*	13	6
37	1	25	Chirimoya	*Guazuma ulmifolia*	5	4
38	1	44	Hincha huevos	*Pseudosmodingium multifolium*	5	3
39	1	45	Hoja de aguacate	*Bucida macrostachya*	6	4
40	2	46	Papayón	*Jacaratia mexicana*	15	5
Estrato arbustivo, Herbáceo						
	No. De especie	**Nombre científico**	**Nombre común**		**Núm. Individuos**	
	21	Quina	*Croton reflexifolius*		10	
Suculentas, agaves y epifitas						
	Núm. Especie	**Nombre científico**	**Nombre común**		**Núm. Individuos**	
	9	Platanillo 9 columnas	*Peniocereus oaxacensis*		6	
	30	7 columnas	*Pachycereus weberi*		4	

II.2. Estimación del volumen por especie del predio

En este apartado se desglosa el procedimiento seguido para la obtención de volúmenes de materia prima forestal a remover en volumen total árbol, puesto que se removerá la totalidad del individuo

y nuestro interés es estimar el volumen que se obtendrá con el cambio de uso de suelo y no solo el volumen comercializable, el cual generalmente es medido en rollo total árbol. Los resultados se presentarán a continuación.

2.1 Procedimiento para la estimación de volúmenes

De acuerdo con el Inventario Nacional Forestal[1] un indicador básico para la planeación y manejo del recurso forestal es el volumen promedio de madera en un área determinada, que se obtiene a partir del cálculo del volumen individual de los árboles muestreados. Para ello se utilizaron 1,085 modelos alométricos para la estimación de volumen de fuste con corteza que incluyen como variables dependientes el diámetro normal y la altura total.

Estas ecuaciones o modelos se aplican por especie o por grupo de especies y/o por región, de acuerdo con las especificaciones de cada modelo. A continuación, se presentan las ecuaciones utilizadas para las especies presentes en el área de CUSTF.

- **Cálculo del volumen promedio especie por sitio de muestreo**

$$\overline{vol}_{sp/sitio} = \frac{\sum vol}{n}$$

Dónde:

$\overline{Vol}_{sp/sitio}$= Volumen promedio por especie por sitio

∑Vol= Sumatoria de volúmenes de todos los individuos de una misma especie

n= Número de sitios levantados

- **Cálculo del volumen de especie por ha (existencias reales por hectárea).**

$$Vol_{sp/ha} = \overline{Vol}_{sp/sitio} * fha$$

Dónde:

$Vol_{sp/ha}$ = Volumen por especie en una hectárea

$\overline{Vol}_{sp/sitio)}$ = Volumen promedio por especie por sitio

fha= Factor de conversión = 10000/dimensión del sitio en m^2.

- **Cálculo del volumen total a remover por especie (existencias totales)**

$$Vol_{total/sp} = Vol_{sp/ha} * Sup$$

Dónde:

[1] Inventario nacional forestal y de suelos. Informe de resultados 2009-2014 (CONAFOR,2017)

$Vol_{total/sp}$ = volumen total a remover m^3 por especie

$Vol_{sp/ha}$= volumen por especie en una hectárea

Sup= Superficie total del predio de interés en hectáreas

- **Cálculo del volumen total a remover**

$$Vol_{total} = \sum Vol_{total/sp}$$

Las fórmulas anteriores, fueron adaptadas de Rodríguez (1998).

Volumen total por especies maderables

De acuerdo con la NOM-152-SEMARNAT-2006, el Volumen Total Árbol (m^3), se refiere al volumen de madera y corteza del árbol, por lo que para hacer esta estimación se tomó en cuenta la altura total del árbol.

Se presentan los volúmenes totales por tipo de vegetación: Selva Mediana Caducifolia

1.-Vegetación de Selva Mediana caducifolia (SMC)

En una superficie de 0.2921 ha, cubierta por vegetación de SBC, se removerán 37.19859 m^3 (V. T. A.) de materia prima forestal. En la siguiente tabla se desglosan tanto el volumen como número de individuos y área basal ocupada por especie:

V. T. A. (m^3) a remover, por especie en Vegetación de Selva Mediana Caducifolia presente en el área del proyecto

Nombre común	Nombre científico	AB Total (m^2)	VTA Total (m^3)	Núm. Árboles Remover
Mala mujer	*Cnidoscolus aconitifolius*	2.29539	4.641795	187
Macuil	*Tabebuia roseae*	0.213045	0.61965	17
Cuachalala	*Amphipterygium adstringens*	1.232145	4.24188	48
Ziziphus	*Ziziphus amole*	0.03777	0.037485	8
Copal rojo	*Bursera submoniliformis*	0.42192	0.945615	31
Palo fierro	*Indigofera thibaudiana*	0.037125	0.074325	6
Cacalosuchil	*Plumeria rubra*	0.994275	2.46414	39
Leguminosa 2	*Piptadenia obliqua*	0.75378	1.494765	81
Cojón de caballo	*Cochlospermum vitifolium*	3.31272	11.19603	120
Rabo de lagarto	*Havardia campylacantha*	0.56973	1.05429	39

Nombre común	Nombre científico	AB Total (m^2)	VTA Total (m^3)	Núm. Árboles Remover
Jicamoso	*Andira galeottiana*	0.056445	0.100695	8
Ebano verde	*Ebenopsis ebano*	0.036015	0.06252	6
Ciruelo	*Spondias purpurea*	0.24774	0.4596	11
Palo mulato	*Bursera arborea*	0.03273	0.10512	6
Ramón	*Brosimun allicastrum*	0.04305	0.159945	3
Quinna	*Croton reflexifolius*	0.591465	0.922095	140
Jacquinia	*Jacquinia macrocarpa*	0.06435	0.091035	11
Cocuite	*Caesalpinia exostemma*	0.485175	1.108095	31
Cocolobita	*Coccoloba liebmanii*	0.053805	0.08265	6
Chirimoya	*Guazuma ulmifolia*	0.526245	0.86958	95
Falso huamuchil	*Casaeria tremula*	0.43641	1.03515	25
Copal blanco	*Bursera excelsa*	0.4632	1.11402	14
7 columnas	*Pachycereus weberi*	0.03162	0.076185	3
Thevetia	*Thevetia thevetioides*	0.01779	0.031815	3
Tallo con espinas	*Cercidium praecox*	0.061935	0.141765	6
Camotillo sepalamadracea	*Sapium glandulosum*	0.15375	0.337005	25
Alamillo	*Cordia gerascanthus*	0.29694	0.46026	67
Hicha huevos	*Pseudosmodingium multifolium*	0.036465	0.060495	6
Hoja de aguacate	*Bucida macrostachya*	0.106305	0.421875	3
Almendra chica	*Gyrocarpus americanus*	0.06414	0.120975	6
Granadito	*Lycianthes lenta*	0.19482	0.282585	28
Ocotillo	*Apoplanesia paniculata*	0.037125	0.06258	6
Pichancha	*Callistemon viminalis*	0.48012	1.05219	25
Thevethia 2	*Albizia guachapele*	0.089175	0.215025	6
Cedro amarillo	*Cedrela salvadorensis*	0.126735	0.373905	8
Papayón	*Jacaratia mexicana*	0.318465	0.649095	6
	Totales	14.919915	37.166235	1130

Como se observa la especie que presentan mayor volumen m^3 a remover es *Cochlospermum vitifolium* con 11.19603 m^3 lo que representa el 30.09 % de todo el volumen a remover en el predio, seguido de *Cnidoscolus aconitifolius* con 4.641795 m^3 que representa el 12.47 %, seguido *Amphipterygium adstringens* con el 11.40 %

Número de individuos a remover en el estrato arbóreo

Se removerá 1, 130 individuos de diferentes especies en este estrato. Las especies con mayor número de individuos a remover en el estrato arbóreo son: *Cnidoscolus aconitifolius* con 187 individuos, *Croton reflexifolius* con 140 individuos, *Cochlospermum vitifolium* con 120 individuos, *Guazuma ulmifolia* con 95 individuos, *Piptadenia obliqua* con 81 individuos y *Cordia gerascanthus*con 67 individuos, lo que representan el 61.06 % de todos los individuos.

Estimación del número de individuos de las especies arbustivas, herbáceas, suculentas y epífitas por afectar

Se presentan los números de individuos a remover de forma general de las especies arbustivas y herbáceas en toda la superficie del predio.

A continuación, se presentan la estimación de los individuos a remover de la siguiente manera:

- Por tipo de Estrato por tipo de vegetación Selva Baja Caducifolia (1)
- Por especies en general (2)

1. Individuos por especies totales a remover por estrato

En una superficie de 0.2921 ha, cubierta por vegetación de Selva Baja Caducifolia, se removerán 4401 individuos en los estratos Arbustivo, herbáceo y suculentas.

Individuos totales a remover por estrato en Selva Mediana Caducifolia

Estrato	Nombre común	Nombre científico	Núm. Individuos a Remover
Arbustivo	Nopal	*Opuntia rastrera*	97
	Quinna	*Croton reflexifolius*	1208
	Tallo con espinas	*Cercidium praecox*	90
	Pichancha	*Callistemon viminalis*	134
Subtotal			**1529**
Herbáceo	Bromelia	*Bromelia palmeri*	1057
Subtotal			**1057**
Suculentas	Platanillo 9 columnas	*Peniocereus oaxacensis*	815
	Nopal	*Opuntia rastrera*	493
	7 columnas	*Pachycereus weberi*	507
Subtotal			**1815**
		Total	**4401**

RESUMEN DE VEGETACION FORESTAL DE SELVA BAJA CADUCIFOLIA A REMOVER

En una superficie de 0.2921 hectáreas se removerán:

- 1130 árboles que representan 37.166235m^3 (V. T. A.) de materia prima forestal.

En lo correspondiente al estrato arbustivo y suculentas se removerán 4401 individuos:

- 1529 individuos del estrato arbustivo
- 1057 individuos del estrato arbustivo
- Suculentas 1815 individuos

Estatus dentro de la NOM- SEMARNAT-059-2010

Nombre común	Nombre científico	Estatus NOM-SEMARNAT-059-2010
Mala mujer	*Cnidoscolus aconitifolius*	sin estatus
Macuil	*Tabebuia roseae*	sin estatus
Cuachalala	*Amphipterygium adstringens*	sin estatus
Ziziphus	*Ziziphus amole*	sin estatus
Copal rojo	*Bursera submoniliformis*	sin estatus
Palo fierro	*Indigofera thibaudiana*	sin estatus
Cacalosuchil	*Plumeria rubra*	sin estatus
Leguminosa 2	*Piptadenia obliqua*	sin estatus
Cojón de caballo	*Cochlospermum vitifolium*	sin estatus
Rabo de lagarto	*Havardia campylacantha*	sin estatus
Jicamoso	*Andira galeottiana*	sin estatus
Ebano verde	*Ebenopsis ebano*	sin estatus
Ciruelo	*Spondias purpurea*	sin estatus
Palo mulato	*Bursera arborea*	sin estatus
Ramón	*Brosimun allicastrum*	sin estatus
Quinna	*Croton reflexifolius*	sin estatus
Jacquinia	*Jacquinia macrocarpa*	sin estatus
Cocuite	*Caesalpinia exostemma*	sin estatus
Cocolobita	*Coccoloba liebmanii*	sin estatus
Chirimoya	*Guazuma ulmifolia*	sin estatus
Falso huamuchil	*Casaeria tremula*	sin estatus
Copal blanco	*Bursera excelsa*	sin estatus

Nombre común	Nombre científico	Estatus NOM-SEMARNAT-059-2010
7 columnas	*Pachycereus weberi*	sin estatus
Thevetia	*Thevetia thevetioides*	sin estatus
Tallo con espinas	*Cercidium praecox*	sin estatus
Camotillo sepalamadracea	*Sapium glandulosum*	sin estatus
Alamillo	*Cordia gerascanthus*	sin estatus
Hicha huevos	*Pseudosmodingium multifolium*	sin estatus
Hoja de aguacate	*Bucida macrostachya*	sin estatus
Almendra chica	*Gyrocarpus americanus*	sin estatus
Granadito	*Lycianthes lenta*	sin estatus
Ocotillo	*Apoplanesia paniculata*	sin estatus
Pichancha	*Callistemon viminalis*	sin estatus
Thevethia 2	*Albizia guachapele*	sin estatus
Cedro amarillo	*Cedrela salvadorensis*	sin estatus
Papayón	*Jacaratia mexicana*	sin estatus

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

Especies de fauna.

Refiriéndonos a párrafos anteriores donde mencionamos que el Sector Mirador Chahue cuenta con un alto porcentaje de su superficie cubierto con vegetación nativa, pero está circundado en su totalidad por barreras físicas como son vialidades principales y secundarias, edificaciones y por acantilados en su colindancia con el Océano Pacifico, hemos de hacer notar que actualmente se han retirado los mamíferos de talla pequeña, observándose principalmente aves y reptiles, de los cuales se presenta la siguiente lista obtenida por avistamientos realizados durante las etapas de visita y preparación de este estudio.

Inventario faunístico de la zona en estudio

Clase	Familia	Nombre científico	Nombre común	Nom-059-semarnat-2010
Reptiles	phrynosomatidae	*Sceloporus siniferus*	Lagartijas escamosa	S/E
	Teiidae	*Aspidoscelis deppei*	Huico	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 28 que otorgan un valor paisajístico alto y que puede mantenerse al integrar proyectos arquitectónicos urbanos de buena calidad, visualmente atractivos.

IV.3.2 Aspectos socioeconómicos

El estudio socioeconómico debe obtener en forma ordenada conocimiento sobre las características económicas y sociales de la zona que será influida por el proyecto, para prever los conflictos que al respecto generará su ejecución y poder así recomendar acciones que posibiliten el diseño, la construcción y operación de dicho proyecto con el mínimo de impactos, para potencializar en beneficio del desarrollo de la zona y del bienestar de las comunidades afectadas las situaciones creadas con su ejecución.

Al probarse que existe una solución viable y rentable para la ejecución del proyecto, se justifica la elaboración de estudios cuya recuperación depende de la efectiva realización del proyecto, avanzando asimismo en los planos de detalle necesarios para la ejecución de la alternativa seleccionada, debiendo caracterizar las principales actividades económicas de la zona para determinar los rasgos socio-culturales más sobresalientes, con una visión integradora (es decir, teniendo presente la interdependencia de las variables económicas, sociales y culturales).

Teniendo presente lo anterior, se considera como objeto de análisis la estructura regional en los aspectos socioeconómicos buscando aclarar la vinculación de la población al proyecto, para lo cual debe analizarse la distribución espacial de la población, la conformación social, las formas organizativas y los niveles de empleo y remuneración, en relación con el proceso productivo que se desarrolla en la zona. Se hace necesario identificar la infraestructura física existente y futura para garantizar el éxito del proyecto y una vez analizados los impactos revelar la bondad del proyecto para con la zona de influencia

Algunos proyectos son marginales al desarrollo de la zona de su influencia, en tanto no afectan ni para bien ni para mal su dinámica evolutiva, por el contrario, la ejecución de otros puede significar, para dicha zona, un gran impulso (o un gran obstáculo), por lo cual los aspectos socioeconómicos son importantes de valorar en la evaluación del impacto ambiental de un proyecto.

Aspectos demográficos de la localidad

Contexto Regional

La costa de Oaxaca está flanqueada por dos regiones extensas: el istmo de Tehuantepec al Oriente y la cuenca del río Verde al Occidente, hasta antes del “desarrollo turístico”, la estructura de la población, al igual que la mayor parte de los pueblos de la costa, se conformaba en buena medida, por migrantes del valle de Miahuatlán, proceso inmigratorio que se ha visto fortalecido por el establecimiento del Desarrollo Turístico Bahías de Huatulco. El proyecto es complementario a la industria de la construccion que 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, aunque las actividades

previstas en esta MIA-P tendrán un impacto social y económico bajo, ya que se emplearan un aproximado de 10 trabajadores en su implementacion.

IV.3.2.1 Población
Aspectos demográficos de la localidad
Demografía

La tendencia de concentración poblacional en algunos distritos de la región Costa por la vía de la migración, tiene que ver con la formación y el desarrollo de centros urbanos desde los años sesenta, impulsados por un auge agrícola y en el caso particular del municipio de Santa Maria Huatulco por el aspecto turístico, esto se constata al observar que este municipio es uno de los tres en la región Costa donde en 1995 el porcentaje de población no nativa superaba el 10 % (INEGI, 1997), teniendo desde entonces un ritmo de crecimiento poblacional muy acelerado si se le compara con el promedio estatal y nacional, ya que durante el periodo 1980-1990, la población pasó de 6,760 a 12,645 habitantes, representando una Tasa Media Anual de Crecimiento Poblacional [TMACP] de 6.6 %. Por su parte en el periodo 1990-2000 el incremento poblacional tuvo un ritmo de crecimiento aún mayor, pasando de 12,645 a 29,053 el número de habitantes, lo que significa una TMACP de 8.67 %, muy por encima de las tasas estatal y nacional (INEGI, 1993 y 2000).

En la actualidad la población total de Santa María Huatulco es de 50,862 habitantes de acuerdo al censo 2020, siendo 51.1% mujeres y 48.9% hombres; los rangos de edad que concentraron mayor población fueron 25 a 29 años (5,080 habitantes), 20 a 24 años (4,758 habitantes) y 5 a 9 años (4,611 habitantes); *La Crucecita, principal centro de población del Desarrollo turístico cuenta con 19252 habitantes, con una presencia importante de población extranjera (principalmente canadiense) flotante entre los meses de noviembre a marzo, misma que eventualmente esta haciendo su lugar de residencia esta localidad.*

IV.3.2.2 Grupos Étnicos

De acuerdo a los resultados que presento el Conteo de Población y Vivienda en el 2020, en el municipio habitan un total de 1,820 personas que hablan alguna lengua indígena que habitan de manera permanente en la loclaidad y son mayoritariamente personas provenientes de la región del Istmo (salina cruz, Tehuantepec y Juchitan).

Existe un importante numero de poblacion flotante de esa misma region, predominantemente varones dedicados a la constuccion, que laboran entre semana en las distintas obras de construccion y regresan a sus casas el fin de semana, lo que hace notar que la repercucion economica del desarrollo turistico, va mas alla de los limites 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 fora y fauna que en tiempos anteriores habían venido constituyendo un elemento relevante en la dinámica de vida de las familias de la region, actualmente se da esta actividad más desde el punto de vista cultural que del económico, observándose un incremento en la valoración de la flora y fauna para su proteccion.

Socioeconomía
La estructura social y económica de las comunidades de manera general ha crecido y se ha modificado a partir de la creación del desarrollo turístico de Bahías de Huatulco, ya que anteriormente la población subsistía de la agricultura y comercio local; pero ahora al generarse empleos e inversión derivados de la construccion, la hotelería y los servicios, se observa un crecimiento en la estructura económica de la localidad, con lo cual la Hacienda municipal tambien recolecta mas impuestos con pagos prediales, impuestos y aprovechamientos, lo que le permite brindar mejores servicios a la creciente población en general. Es importante mencionar, que dentro del desarrollo turistico la administración y prestacion de los servicios básicos, corre a cargo del FONATUR y fuera de esta zona corresponde al H. Ayuntamiento su prestación.

IV.3.2.3 Infraestructura y servicios
Salud
La atencion básica de la salud puede obtenerse en los Centros de salud de la SSA de la Crucecita y de la cabecera municipal, existiendo un importante numero de trabajadores que con sus familias gozan de los servicios de salud de IMSS y son atendidos en un Hospital General en la Crucecita, existen además diversas instalaciones hospitalarias y de atencion medica particular, Unidades Médicas Rurales y casas de salud en las comunidades.

La Secretaria de Marina cuenta con servicio medico y hopitalario propio. Existiendo además servicio de emrgencia por parte de la Benemerita Cruz Roja Mexicana y numerosos médicos particulares, algunos de ellos especialistas que proporcionan atención a la poblacion local y al creciente grupo de extranjeros que al radicar por temporadas en la localidad, acuden a tratamiento medico.

Abasto
El centro principal de abasto del municipio es La Crucecita, donde se encuentra un mercado y numerosos comercios abastecidos desde la capital del Estado, se encuentran también dos tiendas de cadenas comerciales de gran tamaño (supermercado) y otras más pequeñas, asi que puede afirmarse que es factible obtener en la localidad casi cualquier artículo de consumo basico

Vivienda
Durante los primeros años del Desarrollo turístico el FONATUR y el Gobierno del Estado atendieron el crecimiento urbano popular y básico del Centro de población,

sin embargo desde hace varios años con el constante incremento poblacional se ha generado un alto déficit de vivienda popular, lo que ha traído una alta problemática de hacinamiento en asentamientos irregulares asi como invasiones que vienen afectando las áreas de reserva natural, tanto en terrenos federales como en terrenos comunales afectando superficies forestales.

Servicios Públicos

En el Desarrollo turístico y en el Sector Mirador Chahue el porcentaje aproximado de los servicios públicos proporcionados en la zona turística de este municipio es del 100%; ya que se cuenta con los servicios básicos como son:

- Abasto de agua potable entubada a pie de lote las 24 horas del dia
- Red de alcantarillado sanitario
- Red de alcantarillado pluvial
- Distribución de energia eléctrica aérea y subterránea según sea el sector urbano
- Alumbrado publico
- Recolección de residuos solidos urbanos
- Relleno sanitario controlado
- Limpieza de vías publicas

Agua potable

La zona turística y urbana del desarrollo Bahías de Huatulco, se abastece de 8 pozos profundos ubicados en la margen derecha del río Copalita, con un volumen total disponible en la fuente de captación es de 171.65 l.p.s., con una demanda de 161.46 por lo que solo se cuenta con un gasto de reserva de 10.19 l.p.s., volumen que no es suficiente para las demandas pico que se presentan en temporadas vacacionales.

La línea de conducción desde los pozos está en buenas condiciones y se constituye por una tubería de acero de 508 mm (20”) de diámetro a la que se conectan las tuberías de los pozos y de la estación de re-bombeo que se localiza en el kilómetro 10+200 del lado sudeste del boulevard “Tangolunda. El sistema tiene 18 tanques, de los cuales 13 están en operación, uno es de transición continua y de él se conduce el agua a los tanques de distribución, donde se realiza un tratamiento de desinfección con cloro. La red de distribución del sistema está compuesta por más de 45 kilómetros de tuberías de redes primarias y secundarias, con diámetros de 63 a 356 mm (21/2” a 14”) de diámetro, el material principal es cloruro de polivinilo P.V.C. y acero al carbón, con un consumo promedio de agua al día considerado para el proyecto es de 250 litros/día/persona.

Drenaje sanitario

Desechos líquidos (Aguas residuales)

Dentro del proyecto no existirán descargas sanitarias

Drenaje pluvial: En las zonas urbanas los escurrimientos pluviales escurren por la vialidad hacia coladeras pluviales separadas del drenaje sanitario, donde son captadas para conducirlas a canales que las conducen al mar. En el caso del proyecto la precipitación pluvial se captara directamente en la superficie infiltrándose al subsuelo.

Medios de Comunicación
El municipio cuenta con los siguientes servicios: teléfono, estaciones de radio local, telégrafo, portales de comunicación por internet, se reciben canales de televisión abierta, hay servicio de televisión por cable y vía satélite, el servicio telefónico se encuentra instalado en prácticamente todo el municipio, por lo cual existe servicio de internet de buena calidad.

Vías de Comunicación
La movilidad en la microrregión se da primordialmente de manera bidireccional en el sentido norte - sur entre la Cabecera Municipal de Santa María Huatulco, los asentamientos localizados en torno a ella y el Centro Turístico Bahías de Huatulco.

El destino se articula a partir de la Carretera Federal México 200 que comunica a las Bahías de Huatulco, con presencia de vehículos de todo tipo y tamaño, se realizan otros viajes a lo largo de esta carretera, enlazando con Salina Cruz hacia el oriente y San Pedro Pochutla y Puerto Escondido hacia el poniente; para viajar por via terrestre a la capital del estdo, existen 3 opciones:

1. Bahias de Huatulco – San Pedro Pochutla - Oaxaca
2. Bahias de Huatulco – Santa Maria Huatulco- Pluma Hidalgo - Oaxaca
3. Bahias de Huatulco – Salina Cruz - Oaxaca

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 mas de 30 años de uso han sido rehabilitadas, reconstruidas o repavimentadas.

Transporte público
El sistema de transporte del Desarrollo Turístico de Bahías de Huatulco, abarca los siguientes puntos y localidades con un sistema constituido por una flota por 30 autobuses con unidades de 21 y 40 plazas:

- Pochutla
- Crucero Santa María, carretera Puerto Escondido-Huatulco
- Santa María Huatulco

- Crucero Puente Bajos de Coyula
- El Zapote
- Piedra de Moros
- Universidad del Mar
- La Crucecita
- Santa Cruz
- Chahué

Hacia las comunidades el transporte se realiza generalmente en camionetas estaquitas adaptadas pare el transporte de pasajeros.

Transporte foráneo

En la zona hay transporte foráneo de varias líneas, con destinos hacia la ciudad de Mexico, Oaxaca y el Itmo de Tehuantepec pincipalmente, encontrando dos terminales ubicadas de la siguiente manera:

- En el sector “T”, sobre el bulevar “Chahué” frente a la subestación de la CFE en la Crucecita, los Autobuses de Occidente ADO, SUR y Ómnibus Cristóbal cuetan con una central exclusiva con siete andenes;

- Los autobuses Estrella Blanca, Chihuahuenses, Futura y Transportes del Norte, Istmeños, y Expreso del Pacífico cuentan con otra terminal general con 13 andenes en el sector V.

A veintiséis kilómetros de distancia, se encuentra el aeropuerto internacional, de Bahías de Huatulco, con capacidad para recibir aviones de gran tamaño y que tiene despegues y llegadas de distintos sitios del país y un importante numero de vuelos del extranjero, basicamente de Canadá y Estados Unidos.

En la Bahía de Santa Cruz se localiza el muelle para cruceros turísticos de gran calado, provenientes de puertos de Estados Unidos, que recibe de septiembre a mayo un promedio de setenta barcos que al atracar permiten el desembarco de entre mil quinientas y dos mil personas que en paseos guiados conocen las Bahías y son potenciales inversionistas a futuro en este lugar.

IV.3.2.4 Economía

Actividad económica

Principales Sectores, Productos y Servicios

La actividad turística es el motor económico de la localidad, seguida de la industria de la contruccion, esta ultima con picos a lo largo de la historia del Centro de Poblacion, mismos que han ocasionado la llegada de trabajadores a la region, que posteriormente deciden radicarse en la localidad, integrándose frecuentemente en otras actividades. La industria de la construccion, se vera fuertemente impactada en un futuro cercano, ya que se prevé el desarrollo de numerosas obras de gran importancia en la localidad, lo que incrementara la oferta de trabajo y sera necesario que para cubrirla lleguen trabajadores de otros lugares.

En el sector turismo la actividad es diversa, desde las labores en las distintas actividades del ramo hotelero, pasando por el ramo de restaurantes, servicios y paseos turísticos, venta de artesanías entre otros.

La agricultura generalmente es de temporal y se lleva a cabo principalmente en la zona de Piedra de Moros, bajos de Coyula y de San Agustin, donde se cultiva maíz, calabaza, papaya y sandia, encontrando en esas zonas pequeños hatos ganaderos.

La pesca es de carácter ribereño teniendo como base la Bahia de Santa Cruz de donde parten diariamente pescadores para proveer del abasto de productos del mar tanto a la población local como a hoteles y restaurantes, aunque los grandes consumidores (hoteles) lo obtienen de introductores foráneos.

Población Económicamente Activa por Sector
En 2020, la población en Santa María Huatulco fue de 50,862 habitantes (48.9% hombres y 51.1% mujeres). En comparación a 2010, la población en Santa María Huatulco creció un 31.7%.

En 2015, 42.2% de la población se encontraba en situación de pobreza moderada y 7.06% en situación de pobreza extrema. La población vulnerable por carencias sociales alcanzó un 32.5%, mientras que la población vulnerable por ingresos fue de 3.09%.

En 2020, 4.61% de la población en Santa María Huatulco no tenía acceso a sistemas de alcantarillado, 4.35% no contaba con red de suministro de agua, 1.36% no tenía baño y 2.46% no poseía energía eléctrica.

Zonificación de Desarrollo Turístico
La actividad del Centro de Población se divide en sectores urbanos identificación cada uno por letras desde la A hasta la V, donde en los sectores H; H2, H3, I, J K, L, M habita la mayoría de la población de la localidad, lo sectores N y O son zonas residenciales de baja densidad y espacios de reserva natural. Encontramos también sectores residenciales aunque de carácter turístico como son Residencial conejos, Balcones de Tangolunda, Campo de golf, El Arrocito, Mirador Chahue.

En el sector A en la Bahía de Santa Cruz, es donde por ser más cercano y accesible a la playa desde la zona urbana se concentra el turismo que viaja en transporte público y privado, alcanzando en temporadas vacacionales un alto indicie de presencia humana, con los efectos de saturación que esto conlleva. Bahías de Huatulco cuenta con un promedio de 2,200 cuartos en hoteles en clasificaciones diversas, además de bancos, restaurantes, parques y todos los servicios de una población desarrollada.

IV.4. Diagnóstico ambiental
Estado actual del sistema ambiental
Flora
El sitio donde se pretende realizar el proyecto, mantiene vegetación original que ofrece a la fauna nativa (aves principalmente) un sitio de reposo temporal o de transito, donde debido a la remoción que se propone se causará una importante afectación para la flora y un ahuyentamiento de la fauna que aun se mantiene, para lo cual se ha realizado un Estudio técnico justificativo para el cambio de uso de suelo forestal a fin de evaluar sus caracteristicas, mismo que se presentara al obtener la Concesion de la ZFMT.

La ZFMT cuya evaluación se presenta en esta MIA-P se ubica en el Sector Mirador Chahue, que viene siendo uno de los sectores urbanizados mas recientemente por el FONATUR y es donde se prevé una tendencia de crecimiento en el rubro residencial turístico a corto plazo en la localidad en, con el consecuente impacto a la cubierta forestal.

Cabe aclarar que con anterioridad a este estudio se han presentado y obtenido autorizaciones en materia de Impacto Ambiental y de Cambio de Uso de Suelo Forestal en el lote 5 de la manzana 3, colindante al suroeste con esta ZFMT, donde a la fecha se viene realizando el proyecto Paradise Cove Condo Hotel, removiendo también vegetación forestal, razón por la cual solo se mantiene una franja de vegetacion forestal, disgregada del maciso de selva baja caducifolia cercano.

Fauna
El predio donde se pretende realizar el proyecto, mantiene escasa fauna nativa, debido tanto a los procesos de ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna realizados en meses anteriores en el proyecto mencionado, como a la presencia de maquinaria y personal de obra que lo ejecutan, creando un efecto barrera para ésta, sin embargo deberán diseñarse medidas para mitigar y reducir el impacto hacia las diversas especies que pueden mantenerse en ese lugar.

Aire
Actualmente la calidad del aire es buena, afectada eventualmente con humos de combustión de la maquinaria que se encuentra trabajando en el lote colindante, sin embargo al transitar por el lote vecino se percibe un incremento puntual derivado de que el suelo se encuentra desnudo y al calor que se genera por la falta de vegetación, situación que se remediara parcialmente al concluirse el proyecto e integrar áreas verdes al mismo.

Suelo
El suelo es la porción más superficial de la corteza terrestre, constituida en su mayoría por residuos de roca provenientes de procesos erosivos y otras alteraciones físicas y químicas, así como de materia orgánica fruto de la actividad biológica que se desarrolla en la superficie, en el sitio está recubierto por vegetación forestal en la totalidad del predio y posee elementos de importancia para la vida

vegetal y actualmente, albergando nutrientes derivados del nitrógeno, azufre y otros elementos de importancia para la vida vegetal, el suelo existente corresponde al tipo de los regosoles, en su variante más común (regosol eutrico conocido localmente como techal) que se caracteriza por estar recubierto por una capa conocida como “ocrica”, que al ser retirada la vegetación se vuelve dura y costrosa impidiendo la penetración del agua hacia el subsuelo. La consecuente sequedad y dureza del suelo es desfavorable para la germinación y establecimiento de la vegetación, mientras que el agua al no poder penetrar al suelo corre por la superficie provocando erosión, sin embargo no se proponen compactaciones de suelo por lo cual en el escenario tendencial la morfología de la superficie en estudio no se verá modificada, ya que el objetivo principal del proyecto es remover selectivamente los arboles grandes, manteniendo los pequeños o arbustos que no obstaculicen la vista hacia el mar.

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.

Agua

Escurrimientos superficiales: el terreno tiene pendiente hacia el mar y al estar recubierto el suelo con una capa vegetal que no será compactada, un alto porcentaje de la precipitación humedece el suelo y se infiltra al subsuelo, las lluvias y tormentas generalmente son de corta duración.

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.

El proyecto que se presenta, no genera aguas residuales permanentemente, salvo las que los trabajadores generen en las semanas que dure la actividad, para lo cual

se emplearan los sanitarios de obra de la obra colindante, propiedad del mismo promovente.

Aguas marinas: Las aguas marinas del Oceano Pacifico, se encuentran frente al lote donde se pretende desarrollar el proyecto, se observan limpias y sin contaminación y se constituyen en el principal atractivo del proyecto inmobiliario.

Agua potable para uso domiciliario: cada lote del sector cuenta con toma domiciliaria conectada a la red de distribución de la localidad; el servicio y operación es administrado por Fonatur – Mantenimiento y se proporciona bajo contrato y pago mensual del consumo, el proyecto no consumirá agua potable.

El Río Copalita es la corriente superficial de importancia más próxima al proyecto, es la fuente de aporte de agua potable al Desarrollo turístico y su desembocadura se ubica aproximadamente a 15 kilómetros de distancia, en una cuenca hidrológica diferente por lo que sus aguas no pueden acceder al sitio del proyecto.

Tsunamis o maremotos
Por antecedentes documentales a nivel entidad, el Atlas de riesgo de Santa María Huatulco ubica al territorio municipal en una zona de baja susceptibilidad de verse afectado por un Tsunami, para el caso del municipio, solo se tiene un registro de Tsunami en el año 1928, respecto al análisis de posibles zonas afectables por el fenómeno, el Atlas de riesgo municipal destaca por su cercanía al mar y las curvas de nivel con un riesgo muy alto la zona de Chahue, planicie cercana al sitio donde se ubica el proyecto.

El sitio del proyecto se considera con baja susceptibilidad a este fenómeno natural ya que sus instalaciones estarán un nivel sensiblemente más alto que el nivel medio del mar.

Inundaciones
Las zonas de peligro por inundación del municipio se ubican principalmente en las zonas bajas cercanas al mar, donde confluyen factores de poca pendiente e inexistencia de barreras naturales o cauces definidos, las viviendas ubicadas en estos lugares, generalmente invadiendo los cauces de ríos y arroyos o muy cercanos a ellos, generan el riesgo al edificar en zonas de inundación claramente definidas, esto ante lluvias torrenciales que generalmente ocurren en las partes altas de las cuencas. Por sus características topográficas no se encuentra en zona de inundación ya que sus instalaciones se construirán en la parte alta del terreno.

Aspectos sociales
En términos generales el proyecto no incide o afecta a la población en general, ya que solo los usuarios del proyecto residencial colindante serán quienes se vean afectados o no por estos trabajos.

CAPITULO V

Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales

INDICE

V.1 Técnicas para evaluar los impactos ambientales

V.1.2. Lista indicativa de indicadores de impacto.

V.1.3. Criterios y metodologías de evaluación.

V.1.3.1. Criterios.

V.1.3.2. Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada.

V.2 Estimación cualitativa y cuantitativa de los impactos ambientales generados

V.3 Justificación de la metodología seleccionada.

V.4 Matrices de evaluación de impactos

V.1 Técnicas para evaluar los impactos ambientales

La evaluación de impactos y mitigación es la parte central de la MIA, donde los criterios y las metodologías de evaluación del impacto ambiental pueden definirse como aquellos que permiten valorar el impacto un proyecto sobre el medio ambiente, existiendo una gran diversidad de metodologías de evaluación, que van desde las más simples, donde no se pretende evaluar numéricamente el impacto global que se produce, sino exponer los principales impactos, a aquellas más complejas en las que a través de diferentes procesos de ponderación, se intenta dar una visión global de la magnitud del impacto.

La selección de la metodología para la evaluación de los impactos ambientales, deberá de considerar las características del proyecto, el tipo de información que se empleará y las técnicas de identificación de los impactos ambientales para cada una de las etapas del proyecto, evaluando su importancia sobre los componentes ambientales representados en el Sistema Ambiental vinculándolos con las distintas actividades del proyecto.

Detectamos las interacciones entre actividades del proyecto y los componentes ambientales, donde cada interacción condujo a determinar los posibles impactos ambientales significativos, a fin de proponer las medidas más adecuadas a implementar, de mitigación, de compensación o de restauración que para cada impacto proceda.

Los pasos clave para realizar la evaluación de impactos son:

1. Evaluación detallada de los impactos en las distintas etapas del proyecto, sobre el medio ambiente, sistemas socioeconómicos.

2. Consolidación de la lista de los impactos a los grupos que son de naturaleza similar para hacer el análisis de impactos más fácil de entender, integrándolos a las matrices diseñadas para evaluarlos.

V.1.2. Lista indicativa de indicadores de impacto.
A continuación se presenta el listado de indicadores, especificando sus condiciones y las razones por la cuales se han tomado en cuenta para este proyecto

Indicadores utilizados en la evaluación de impactos

Indicadores	Especificaciones	Actividad que ocasiona el impacto
Ecosistema La vegetación forestal caracterizada por la selva baja caducifolia de los ecosistemas costeros será removida para dar paso al proyecto denominado ACTIVIDADES EN ZFMT PARADISE COVE CONDO HOTEL, dicha remoción no incluye el suelo orgánico que la sustenta, ya que el objetivo es eliminar interferencias visuales entre el proyecto de condominios del lote colindante y el mar, manteniendo tanto vegetación menor, como arboles que no obstaculicen la visual. Se podrá analizar en reportes de seguimiento el porcentaje de vegetación en sus distintos estratos, que será protegida manteniéndola en su sitio, o rescatada y reubicada. Al removerse la vegetación, por consecuencia inmediata la fauna será ahuyentada del lugar, a causa de la presencia humana o los trabajos de ahuyentamiento, rescate y reubicación que para tal fin se emprendan, registrándose los individuos y especies que sean ahuyentados o rescatados.	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.	Remoción selectiva de la vegetación forestal en una superficie de 2921.3536 metros cuadrados. Ahuyentamiento natural de la fauna nativa causado por la presencia humana Ahuyentamiento provocado por especialistas en manejo de fauna para propiciar su alejamiento del sitio, complementado con rescate profesional de mamíferos, reptiles, aves, nidos, etc., y su adecuada reubicación en sitios con características similares a su ubicación original
Emisiones a la atmósfera Ruido: Producido por presencia humana y operación de motosierras	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.	Empleo de motosierras: producen ruido y emiten gases a la atmosfera Presencia humana generadora de ruido
Agua Infiltración	Agua Superficial Contaminación de corrientes, escurrimientos o aguas marinas. nom-001-semarnat-1996, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en cuerpos receptores propiedad de la nación y su proyecto de modificación de la norma oficial mexicana proy-nom-001-semarnat-2017	La remoción de vegetación y cubierta orgánica del suelo en los sitios donde se realicen los trabajos reduce la infiltración de agua al subsuelo 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
Suelo		La realización de cortes o excavaciones manuales produce materiales sueltos susceptibles de arrastre eólico o pluvial Todos los procesos son generadores de residuos (escombro, basura inorgánica) La realización de los trabajos y el consumo de alimentos de los trabajadores producen residuos de obra y de carácter urbano. Los residuos de la remoción de la vegetación y de tipo urbano se almacenan separados para su adecuada disposición final
Factores estéticos	Paisaje	La remoción de la vegetación altera la imagen de un sitio natural cubierto de vegetación, transformándolo en un paraje desolado sin arboles, contrastando con el entorno forestal cercano
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 con un aproximado de 10 trabajadores temporales, generando ingreso y activando la economía regional. Las actividades terminadas proporcionan el objetivo final de ofrecer imponentes vistas hacia el mar.

V.1.3. Criterios y metodologías de evaluación.
Los criterios que se utilizaron para la evaluación de los impactos ambientales nos permiten conocer el valor y la importancia de los mismos, mientras que la metodología nos indica el impacto global del proyecto.

V.1.3.1. Criterios.
Para la evaluación de los impactos ambientales se utilizaron los siguientes criterios:

- Magnitud: Se refiere al grado de afectación del impacto
- Naturaleza: Si será benéfico (+) o adverso (-)

V.1.3.2. Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada.
Matriz de Leopold (1971):

1. Esta matriz se basa en la técnica de listado simple, para ello se realiza una identificación general de los impactos esperados del proyecto de acuerdo con los factores ambientales involucrados y con las actividades que se desarrollaran durante la ejecución de la obra, las cuales se mencionan y describen en la tabla siguiente:

Actividades generadoras de impacto ambiental

Rescate y reubicación de flora y fauna (captura y/o ahuyentamiento) siguiendo los procedimientos técnicos más adecuados y con la participación de personal técnico especializado en la materia.	
Derribo de especies arbustivas y arbóreas (vegetación en general) en los sitios determinados por el proyecto, empleando equipo menor como son hachas, machetes y motosierras de cadena, empleando una técnica direccional para evitar daños a masa forestal que se ubique fuera de la zona del proyecto. Eliminación de raíces o tocones de los arbustos o árboles derribados, el retiro será manual hasta el sitio donde puedan ser cargados a camiones volteo. Remoción de piedras o material suelto que pueda rodar o dispersarse pendiente abajo.	
Mantenimiento	Poda y mantenimiento de la vegetación que sea mantenida para evitar crecimiento que obstruya la vista al mar.
Operación	Limpieza general permanente de la zona federal marítimo terrestre, retirando basura, troncos o maleza seca.

La información anterior se ha integrado mediante la aplicación de listas de chequeo simples para su evaluación aplicando un ejercicio matricial del tipo Leopold, se cruzaron las características del proyecto en sus etapas de desarrollo contra los factores que definen el medio natural y socioeconómico, identificando los principales efectos que el proyecto obra sobre el ambiente. La ponderación de los impactos ambientales identificados permite jerarquizar las afectaciones o

impactos a fin de establecer y determinar las medidas preventivas, de mitigación de conservación o de restauración aplicables.

V.2 Estimación cualitativa y cuantitativa de los impactos ambientales generados

Durante el estudio de campo se identificaron diversos impactos ambientales que serán generados durante el desarrollo del proyecto, los cuales fueron calificados de acuerdo a su carácter como adversos o benéficos. El impacto ambiental de carácter benéfico se considera cuando los efectos producidos ocasionan cambios positivos sobre los atributos o características ambientales, en cambio cuando se provocan alteraciones que rompen el equilibrio de las condiciones ambientales se considera como carácter adverso.

Otro parámetro caracterizado fue la duración del impacto (criterio básico) en la permanencia o temporalidad de éste. Para definir la extensión (criterio básico), se categorizaron en escala local o regional. La relevancia del impacto se evaluó bajo el criterio básico de magnitud, con los criterios complementarios se evaluó la sinergia, acumulación y controversia.

Caracterización de los impactos ambientales

Los componentes ambientales que pueden verse afectados durante la ejecución del proyecto son los siguientes: Agua, Aire, Flora, Fauna, Suelo, Ruido, Paisaje así como los factores Socioeconómicos, a continuación analizaremos cada uno de ellos:

Factores ambientales y socioeconómicos considerados
para la identificación de impactos ambientales

Factores ambientales	Definición
Agua	Afectaciones a la disponibilidad del agua potable, a los mantos freáticos, generación de agua residual
Aire	Acciones para cumplir con los criterios de calidad atmosférica, según la NOM-041-SEMARNAT-2006 y la NOM-045-SEMARNAT-2006.
Ruido	Afectaciones sonoras con las actividades de construcción, operación y mantenimiento
Flora	Vegetación clasificada como selva baja caducifolia característica de ecosistemas costeros, en la superficie del proyecto y su clasificación de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2001
Fauna	La fauna localizada en el área del proyecto que sufre desplazamiento durante las diferentes etapas de funcionamiento de la obra en la que se incluyen anfibios, reptiles, mamíferos y aves y su clasificación de

	acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2001
Suelo	Características físicas actuales que presenta el suelo donde se desplantara el proyecto
Paisaje	Estado que guarda el escenario natural actual en relación a la condición propuesta, al cambio de uso de suelo y su proyección después de la obra.
Generación de empleo	Beneficios que durante las diferentes etapas del proyecto se generarán de forma directa para habitantes de la localidad.
Calidad de vida de los habitantes	Beneficios directos que recibirán los propietarios de la propiedad una vez concluida.

Las matrices con la interacción entre cada una de las actividades que integran el proyecto y los factores ambientales que lo componen, califican a cada una de las interacciones con los valores definidos en el siguiente cuadro, tomando en consideración las estimaciones del impacto y su significancia en el contexto ambiental de la zona de estudio, así como su vinculación con las tendencias de deterioro o conservación en la zona.

Criterios de clasificación y sus características

Criterios de Clasificación	Clases
Carácter	Positivos (+): Son aquellos que significan beneficios ambientales. Negativos (-): Son aquellos que causan daño o deterioro de componentes o del ambiente global.
Intensidad (I)	Alta (3): Es aquel impacto que representa un grado alto de incidencia de la acción sobre el factor en el ámbito específico en que actúa. Media (2): Es aquel impacto que representa un grado medio de incidencia de la acción sobre el factor ambiental. Baja (1): Es aquel impacto que representa un grado bajo de incidencia de la acción sobre el factor en el ámbito especifico en que actúa.
Extensión (EX)	Localizado (2): Cuando el impacto se produce en un área o sector limitado Extensivo (4): Cuando el impacto se produce en un área o sector Extenso
Momento (MO)	Próximo (4): Cuando el impacto se presenta al momento de la acción sobre el factor en el ámbito en que actúa Alejado (2): Cuando el impacto se presenta después de haber realizado la acción sobre el factor en el ámbito en que actúa.
Persistencia (PE)	Fugaz (1): Aquel que supone una alteración no permanente en un tiempo menor a un año. Temporal (2): Aquel que supone una alteración no permanente en el tiempo, con un plazo de manifestación que puede determinarse y que por lo general es corto. Permanente (4): Aquel que supone una alteración indefinida en el Tiempo
Reversibilidad (RV)	Reversible (2): Ocurre cuando la alteración causada puede ser asimilada por el entorno. Irreversible (4): Aquel cuyo efecto supone la imposibilidad externa de

	retornar por medio naturales a la situación existente antes de de que se ejecutara la acción.
Acciones y/o Alteraciones (AC)	Simple (1): Aquel cuyo impacto se manifiesta sobre un solo componente ambiental, o cuyo modo de acción es individualizado, sin consecuencias en la inducción de nuevas alteraciones, ni en la de su acumulación ni en la de su sinergia. Acumulativos (3): Son aquellos resultantes del impacto incrementado de la acción propuesta sobre algún recurso común cuando se añade a acciones pasadas, presentes y razonablemente esperadas en el futuro. Sinérgicos (6): Son aquellos que se producen cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varios agentes, supone una incidencia ambiental que el efecto suma de las incidencias individuales, contempladas aisladamente. Asimismo, se incluye en este tipo, aquel efecto cuyo modo de acción induce en el tiempo la aparición de otros nuevos
Efecto (EF)	Directo (4): Cuando el atributo ambiental o recurso afectado recibe el impacto de las actividades de construcción u operación del proyecto sin la participación de factores externos. Indirecto (2): Cuando el atributo ambiental o recurso afectado puede recibir el impacto de otra variable afectada y no directamente de alguna actividad de construcción u operación del proyecto.
Nivel del Impacto (NI)	Compatible (1): Este se define como la carencia de impacto o la recuperación inmediata del factor ambiental tras el cese de la actividad. Para este caso no se necesitan medidas de mitigación. Moderado (4): Tratándose de impactos adversos, estos se dan cuando la recuperación de las condiciones iniciales requiere de cierto tiempo. Se precisan medidas de mitigación que aceleren la recuperación de los parámetros ambientales afectados. Severo (6): Estos son aquellos cuya magnitud del impacto exige, para la recuperación de las condiciones del medio, la implantación de medidas de mitigación. La recuperación, aún con estas medidas, es a largo plazo. Crítico (8): Es cuando la magnitud del impacto es superior al umbral aceptable. En este caso se produce una pérdida permanente de la calidad de las condiciones ambientales, sin posible recuperación, incluso con la adopción de medidas de mitigación.
Recuperabilidad (MC)	Mitigable (4): Cuando los efectos del impacto pueden ser minimizados, revertidos o anulados con la implementación de medidas de mitigación o corrección. No mitigable (8): Cuando los efectos del impacto no pueden ser minimizados, revertidos o anulados con la implementación de medidas de mitigación o corrección

V.3 Justificación de la metodología seleccionada.

La metodología utilizada consiste en una doble evaluación del efecto de la actividad sobre los componentes ambientales, ya que primero se realiza la construcción de una matriz de probables interacciones entre actividades del proyecto y los factores ambientales, luego se realiza una evaluación o calificación de las interacciones identificadas con los criterios de intensidad o magnitud y temporalidad.

De la matriz de identificación de interacciones potenciales, se tiene que para evaluar los posibles impactos que originan las actividades del proyecto se confrontan con los componentes ambientales del recurso o del ambiente por medio de una matriz para luego valorar los efectos de las actividades sobre las características medioambientales y se establece una sumatoria de las unidades con que fueron evaluados los efectos generados, para cada uno de los factores ambientales, y posteriormente una sumatoria general para cada actividad.

La matriz de Leopold es una manera simple de resumir y jerarquizar los impactos ambientales, y concentrar el esfuerzo en aquéllos que se consideren mayores, la ventaja de la matriz es su recordatorio de toda la gama de acciones, factores, e impactos. En la medida de lo posible, la asignación de magnitud debe basarse en información de hecho, sin embargo, la asignación de importancia puede dejar cierto margen para la opinión subjetiva del evaluador, esta separación explícita de hecho y opinión es una ventaja de esta metodología.

A continuación se presentan la descripción de las interacciones entre las obras y actividades que fueron identificadas en el medio ambiente durante las diferentes etapas del proyecto

Actividades del proyecto

Rescate y reubicación de flora y fauna (captura y/o ahuyentamiento)
Esta actividad causará impactos sobre los componentes flora, fauna y aspectos sociales

Flora: esta actividad tendrá como finalidad extraer, conservar y mantener flora nativa para su posterior reubicación en sitios con características semejantes a donde fueron extraídas y al mismo tiempo detectar especies vulnerables o bajo Norma que deban tener un tratamiento especial.

Fauna: en este aspecto el parámetro poblacional de la fauna, se verá disminuido ya que este componente será ahuyentado o reubicado, disminuyendo su presencia en el sitio, debiendo emplearse métodos adecuados para evitar daños a las especies, teniendo especial cuidado en caso de detectar especies vulnerables o bajo Norma que deban tener un tratamiento especial.

Aspectos sociales: existe empleo para realizar los procesos de rescate, buscando gente de campo coordinada por especialistas en flora y fauna generándose empleos temporales.

Derribo de especies arbustivas y arbóreas
Eliminación de raíces o tocones de los arbustos o árboles derribados
Esta actividad causará impactos sobre los componentes aire, agua, flora, fauna, agua, suelo, paisaje y aspecto socioeconomico

Aire: este componente se verá afectado ya que en los trabajos de derribo de árboles, se emplearán hachas, machetes, motosierras, que alteran el confort sonoro del sitio.

Flora: esta actividad es una de las de mayor impacto en la ejecución del proyecto, ya que elimina la vegetación original, teniendo en este punto una última oportunidad para identificar especies especiales vulnerables o bajo Norma que pueda ser rescatadas e incluso mantenidas dentro del proyecto, analizando a detalle aquellos sitios o especies en particular que pudieran mantenerse sin afectación.

Fauna: durante esta actividad se tendrá una última oportunidad para detectar fauna de movimiento lento para rescatarla y reubicarla evitándole daños, teniendo especial cuidado en caso de detectar especies vulnerables o bajo Norma que deban tener un tratamiento especial

Agua: todos los indicadores de este componente se ven afectados ya que al desaparecer la cobertura vegetal, en caso de lluvia torrencial se tendrán arrastres y escurrimientos descontrolados, la calidad del agua pluvial variará al mezclarse con suelo suelto, convirtiéndose en lodos y la infiltración de agua será menor, ya que la falta de cobertura vegetal provocará una más rápida evaporación de esta**.**

Suelo: al quedar el suelo desprovisto de la cubierta vegetal**,** queda expuesto al intemperismo eólico y pluvial, por otra parte una mala disposición de los residuos generados puede afectar las características físicas y químicas del suelo.

Paisaje: esta actividad tiene alto impacto en el proceso de la obra ya que tiene por consecuencia un cambio total del paisaje natural, alterando con ello el valor estético de la zona, con un aspecto negativo en tanto no se concluya la obra y se integre al paisaje arquitectónico urbano.

Socioeconómico: existe oferta de empleo para los procesos de esta actividad

Remoción de piedras o material suelto que pueda rodar o dispersarse pendiente abajo.
Esta actividad causará impactos sobre los componentes flora, fauna, suelo y aspectos sociales)

Flora: esta actividad puede ocasionar el daño de las especies vegetales o animales por un inadecuado manejo en el retiro de piedras o tierra

Fauna: el sitio al quedar expuesto al sol, se torna inhóspito para todo tipo de fauna, aunque al permitir la regeneración parcial de la vegetación, se dará lugar a nichos de desarrollo para fauna menor y rastrera.

Suelo: se modifica parcialmente la morfología del terreno, con afectaciones mínimas.

Socioeconómico: existe oferta de trabajo

Etapa de Operación

Limpieza general permanente de la zona federal marítimo terrestre

Esta actividad causará impactos sobre los componentes flora, fauna, suelo, paisaje y aspecto socioeconomico

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 que pueden ser dispuestos incorrectamente

Paisaje: en esta etapa se mejora la vista tanto para el observador externo como para el ocupante de la propiedad, al recuperarse la vegetación de bajo porte.

Socioeconómico: existe empleo en los distintos servicios del proyecto

Etapa de Mantenimiento

Poda y mantenimiento de la vegetación
Esta actividad causará impactos sobre los componentes flora, fauna, paisaje y aspecto socioeconomico

Flora: se realiza poda controlada de las especies arbustivas y mantenimiento de los arboles que hayan sido seleccionados para mantenerse en su sitio, se recogen ramas secas y hojarasca que pueden emplearse como fertilizante natural al reducirse su tamaño por medio de trituración mecánica.

Fauna: el sostenimiento de arbustos pequeños y poda controlada permitirá el regreso de reptiles, insectos y aves.

Paisaje: en esta etapa se mejora la vista tanto para el observador externo como para el ocupante de la propiedad, al recuperarse la vegetación de bajo porte.

Socioeconómico: existe empleo en los distintos servicios del proyecto

Descripción de los impactos ambientales que se prevé que las actividades a realizar pueden provocar en los distintos componentes ambientales

Actividad	Componente ambiental	Impacto previsto
Rescate y reubicación de flora y fauna (captura y/o ahuyentamiento**)** Derribo de especies arbustivas y arbóreas Eliminación de raíces o tocones de los arbustos o árboles derribados Remoción de piedras o material suelto que pueda rodar o dispersarse pendiente abajo.	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 existente en el sitio. El ruido emitido a propósito para ahuyentar a la fauna altera el confort sonoro, ahuyentando a la fauna El ruido de herramientas y equipos menores como palas, hachas, machetes, motosierras, etc., empleados para el derribo de la vegetación forestal causa ruidos molestos e incomodos para la fauna presente en el sitio y zonas cercanas.
	Flora	Se elimina la vegetación nativa presente en los sitios específicos del proyecto, reduciendo el inventario forestal del sitio El rescate y reubicación de especies, tiene un aspecto positivo, que deberá tener resultados exitosos al emplear al personal adecuado y las mejores técnicas para su manejo
	Fauna	Se provoca estrés tanto a la avifauna como a la fauna terrestre, aunado a un posible daño o maltrato a dichas especies causado por error, omisión o mala intención de los trabajadores El ahuyentamiento, rescate y reubicación de especies, tiene un aspecto positivo, que deberá tener resultados exitosos al emplear al personal adecuado y las mejores técnicas para su manejo
	Agua	La incorrecta o incompleta disposición de residuos forestales provenientes de los trabajos de desmonte y despalme puede provocar arrastres de sólidos hacia el mar Existe consumo humano de agua potable Se generan aguas residuales de tipo urbano

	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 se verá alterado al remover la vegetación
	Aspectos sociales	La economía se verá beneficiada con el uso de mano de obra.

Operación Limpieza general permanente de la zona federal marítimo terrestre, retirando basura, troncos o maleza seca	Aire y Ruido	Eventualmente se producirán ruidos de baja intensidad y corta duración que no afectarán el confort sonoro.
	Flora	El personal dedicado a la limpieza trabajara en la poda y remoción de maleza y de especies ajenas al entorno natural.
	Fauna	Existe la posibilidad de que fauna menor, aves o reptiles pequeños se acerquen al sitio, deberá tenerse precaución para su protección.
	Suelo	La limpieza general produce residuos sólidos vegetales
	Paisaje	El mantenimiento general de las especies que se mantienen 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
Mantenimiento Poda y mantenimiento de la vegetación que sea mantenida para evitar crecimiento que obstruya la vista al mar.	Aire y Ruido	Eventualmente se producirán ruidos de baja intensidad y corta duración que no afectarán el confort sonoro.
	Flora	El personal dedicado a la limpieza trabajara en la poda y remoción de maleza y de especies ajenas al entorno natural.
	Fauna	Existe la posibilidad de que fauna menor, aves o reptiles pequeños se acerquen al sitio, deberá tenerse precaución para su protección.
	Suelo	El mantenimiento general produce residuos sólidos vegetales
	Paisaje	El mantenimiento general de las especies que se mantienen 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

V.4 Matrices para la identificación de impactos: Para la identificación de interacciones ambientales realizamos un análisis de la lista de factores y componentes ambientales con potencial de ser impactados por el proyecto, ordenándolos en una matriz de interacciones, dicha matriz se construyó partiendo de concentrar y ordenar los factores y componentes ambientales con posibilidades de interactuar con las actividades del proyecto y que puedan causar algún impacto apreciable

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
Rescate y reubicación de flora y fauna		X	X	X	X		X	X							X
Derribo de especies arbustivas y arbóreas		X	X	X	X	X	X	X		X				X	X
Eliminación de raíces o tocones		X		X			X	X	X	X	X		X	X	X
Remoción de piedras y material suelto							X	X	X		X	X			X
Operación			X				X							X	X
Mantenimiento			X				X							X	X

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

Factores Ambientales y Socioeconómicos / Actividades del proyecto	Aire		Flora			Fauna			Agua			Suelo		Paisaje	Aspectos sociales		
	Calidad del aire	Ruido	Cobertura	Estructura	Especies vulnerables	parámetros poblacionales	Hábitat	Especies vulnerables	Escurrimientos	Calidad físico química	infiltración	Geo formas	Características físico químicas	Estética natural	Ingresos a la población (PEA)		
Rescate y reubicación de flora y fauna		A	A	A	A		A	A							B		
Derribo de especies arbustivas y arbóreas		A	A	A	A	A	A	A		A	A		A	A	b		
Eliminación de raíces o tocones		A		A			A	A	A	A	A		A	A	b		
Remoción de piedras o material suelto							a	a	a		a	a			b		
Operación			a				a							a	b		
Mantenimiento			a				a							a	b		
Adversos de bajo impacto (a)			2				3	1	1		1	1		2		**11**	**37**
Adversos de alto impacto (A)		3	2	3	2	1	3	3	1	2	2		2	2		**26**	
Benéficos de alto impacto (b)															5	**5**	**6**
Benéficos de alto impacto (B)															1	**1**	

Al evaluar las actividades del proyecto sobre el impacto al ambiente se identificaron 43 interacciones dentro de la matriz, de las cuales 37 se consideran adversas (86.05%) y 6 benéficas (13.95 %), estas últimas principalmente en lo correspondiente a la generación de empleo y corresponden a todo el proceso del proyecto.

Estimaciones cuantitativas del impacto y su significancia en el contexto ambiental

Factores Ambientales y Socioeconómicos / Actividades del proyecto		CLASES										
		Carácter	Intensidad	Extensión	Momento	Persistencia	Reversibilidad	Acciones y/o alteraciones	Efecto	niveles de impacto	Recuperabilidad	
	Rescate y reubicación de flora y fauna	+	2	2	4	2	4	3	4	4	4	29
	Derribo de especies arbustivas y arbóreas	-	3	2	4	4	4	3	4	6	4	34
	Eliminación de raíces y tocones	-	3	2	4	4	4	3	4	6	4	34
	Remoción de piedras o material suelto	-	1	2	4	1	4	1	4	4	4	25
Operación		+	1	2	4	1	2	1	4	1	4	20
Mantenimiento		+	1	2	4	1	2	1	4	1	4	20

Revisando la matriz anterior, se puede observar que del total de las actividades, las que presentan los valores más altos en el impacto al ambiente, son las referentes al derribo de la vegetación y a la remoción de raíces y tocones, que son irreversibles, que cambian la estructura natural del suelo y eliminan su regeneración o regreso a sus características originales

CAPITULO VI

Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales

Índice

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

VI.1.1 Descripción de la medida o programa de medidas preventivas, de mitigación o correctivas por componente ambiental en la etapa de preparación del sitio

VI.1.2 Descripción de la medida o programa de medidas preventivas, de mitigación o correctivas por componente ambiental en la etapa de construcción (Cortes, compactación, muros de contención y excavaciones)

VI.1.3 Descripción de la medida o programa de medidas preventivas, de mitigación o correctivas por componente ambiental en la etapa de construcción (Cimentación, Edificación, Acabados, Instalaciones y servicios, Obras exteriores)

VI.1.4 Descripción de la medida o programa de medidas preventivas, de mitigación o correctivas por componente ambiental en la etapa de operación

VI.1.5 Descripción de la medida o programa de medidas preventivas, de mitigación o correctivas por componente ambiental en la etapa de mantenimiento

VI.2. Impactos residuales.

Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales

La identificación de los impactos ambientales se logra con el análisis de la interacción resultante entre los componentes del proyecto y los factores ambientales de su medio circundante. En este proceso se establecen las modificaciones del medio natural que pueden ser aplicables a la ejecución del proyecto, ya que permite ir seleccionando aquellos impactos que por su magnitud e importancia requieren ser evaluados con mayor detalle, posteriormente se va determinando la capacidad asimilativa del medio por los posibles cambios que se generan con la ejecución del proyecto.

El Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente define como **medida preventiva** al conjunto de actividades o disposiciones anticipadas, para suprimir o eliminar los impactos negativos que pudieran causarse hacía un determinado recurso o atributo ambiental; **la mitigación** es el diseño y ejecución de acciones o medidas dirigidas a moderar, atenuar, minimizar, o disminuir los impactos negativos que un proyecto pueda generar sobre el entorno, puede reestablecer uno o más de los componentes o elementos del medio ambiente a una calidad similar a la que tenían con anterioridad al daño causado.

La compensación busca producir o generar un efecto positivo alternativo y equivalente al de carácter adverso y se lleva a cabo cuando los impactos negativos significativos no pueden mitigarse.

Se llama **restauración** al proceso que busca volver un ecosistema dañado, alterado o degradado, a su condición original, o por lo menos, a un estado cercano a como era antes de haber sufrido el daño. Restaurar quiere decir reparar, recuperar, volver a su estado anterior lo que está dañado.

Antes de iniciar cualquier actividad dentro del área en proyecto se ha dispuesto la realización de reuniones y pláticas dirigidas al personal técnico, administrativo y de obra para informarles y concientizarlos en primer lugar, acerca de las medidas que se deberán observar durante la ejecución del proyecto así como los beneficios al ambiente que se espera obtener y en segundo lugar de las consecuencias de su incumplimiento, estas pláticas y reuniones deberán ser repetitivas al menos cada inicio de semana para aquellos trabajadores de nuevo ingreso, debiendo ser participativas, verificando el pleno entendimiento de aquellos a quienes estén dirigidas.

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

Los datos obtenidos en los Capítulos IV y V de este estudio, nos ofrecen la información necesaria para determinar los impactos adversos y benéficos que resultan significativos y residuales a fin de diseñar las medidas de control, mitigación y compensación para estos; a continuación se presentan las medidas preventivas y de mitigaciones propuestas, mismas que con su correcta implementación permitirá minimizar los impactos ambientales identificados.

VI.1.1 Descripción de la medida o programa de medidas preventivas y de mitigación

Se establecen las condiciones necesarias para la correcta ejecución de los trabajos, delimitando las superficies del proyecto, dando pie a los trabajos de rescate y reubicación de flora, ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna, remoción de vegetación y retiro de piedras pequeñas y material suelto.

No se considera la instalación de campamentos, las labores serán en horario diurno, para uso de los trabajadores se utilizarán los módulos sanitarios existentes en la obra del predio colindante que es propiedad del mismo promovente, mismos que están conectados a la red sanitaria municipal, y que cuentan con regaderas y lavabos para el aseo personal.

Se establecen las siguientes medidas de prevención para cada componente ambiental:

Para el componente ambiental Aire (calidad y ruido)

Calidad del aire

- Se evitará el daño a la vegetación tanto en terrenos colindantes, que incluyen la superficie destinada como reserva natural, colocando señalamiento que prohíba el acceso a dicha superficie.
- Se prohibirá la quema de basura y el encendido de fogatas para evitar riesgos y humos, colocando señalamientos al respecto
- Se colocará señalamiento prohibiendo la defecación al aire libre para evitar que el viento disperse bacterias dañinas

Ruido

- Implementación y cumplimiento de horario de trabajo evitando los trabajos en horario nocturno para evitar molestias a la fauna se mantiene en las cercanías
- Se dotará de protectores auditivos a los operadores de las motosierras

Componente ambiental flora

- Se realizarán recorridos preliminares a lo largo y ancho del terreno, efectuando la remoción de la capa herbácea manualmente, lo que permitirá detectar individuos bajo norma o susceptibles de rescate, señalizándolos adecuadamente para su posterior retiro.
- Se instalarán letreros preventivos, informativos y restrictivos en áreas estratégicas del sitio, indicando la importancia en el cuidado de la flora.
- Se implementarán pláticas de educación ambiental a los trabajadores.
- Se ubicará un sitio de dentro de la obra para apilar herbáceas y arbustos junto con tierra orgánica para generar abono que se use posteriormente en las áreas verdes

- El personal que supervise el cambio de uso de suelo, podrá detectar espacios adecuados en la zona de reserva natural dentro del predio, donde pueda ser adecuado el trasplante inmediato de las especies rescatadas
- La remoción de especies arbóreas se ejecutará empleando hachas, machetes o motosierras, empleando un método direccional previa verificación que en el sentido de su derribo no existan individuos susceptibles de rescate, fauna o se dañe la superficie destinada a reserva natural así como personas que puedan ser afectadas.
- Se buscará rescatar el mayor porcentaje de individuos vegetales, que el ojo especializado de un técnico en la materia determine para ellos; protegiendo especies e individuos vulnerables tanto por tamaño, aspecto y estatus en NOM-SEMARNAT-059-2010
- Se llevará a cabo un programa de reforestación, empleando los individuos rescatados del sitio del proyecto, esta reforestación no debe ser selectiva en cuanto a un tipo de especie, sino que deberá asemejarse a la estructura y composición del sitio donde sea realizada.

Componente ambiental fauna

- Se realizarán recorridos preliminares a lo largo y ancho del terreno, para detectar individuos faunísticos ahuyentándolos de preferencia o empleando métodos aceptados para su rescate y reubicación, poniendo especial cuidado en la detección de nidos y madrigueras así como en la fauna de movimiento lento.
- Se instalarán letreros preventivos, informativos y restrictivos en áreas del proyecto, indicando la importancia en el cuidado y protección de la fauna.
- La remoción de la masa forestal elimina el hábitat de la fauna que lo ocupaba, retirándose a sitios cercanos, deberá mantenerse vigilancia para prevenir su retorno al lugar y que con esto pueda ser dañada o maltratada.
- Deberá mantenerse vigilancia y señalización adecuada para evitar que especies vulnerables o bajo la NOM-SEMARNAT-059-2010, que puedan mantenerse en sitios cercanos sean dañadas o maltratadas.

Componente ambiental suelo

- Se deberá respetar la superficie presentada en esta MIA, verificando topográficamente trazos y niveles a fin de no exceder el terreno previsto.
- La supervisión ambiental deberá estar en constante contacto con la residencia de obra para detectar cualquier contaminación al suelo y en su caso efectuar la remediación inmediata
- Se instalarán tambos de 200 litros para recolectar residuos sólidos de tipo urbano, que serán trasladados al relleno sanitario municipal, comprobando su depósito con el ticket de ingreso al sitio de disposición.
- El producto del desmonte y la remoción de troncos se picará y reducirá al máximo empleando una trituradora de madera para facilitar su traslado a sitios cercanos donde se empleará como recubrimiento en los jardines del proyecto colindante.

Componente ambiental agua

- El terreno tiene fuertes pendientes por la cual deberán preverse acciones para evitar arrastres indeseados hacia el mar o las partes bajas
- Se utilizarán los módulos sanitarios existentes en el terreno colindante, evitando así la defecación al aire libre, estos módulos están conectados a la red pública municipal de drenaje.
- Se proporcionará a los trabajadores agua potable de garrafón para consumo en cantidad suficiente
- Deberá revisarse a detalle el proyecto ejecutivo con la finalidad de detectar posibles espacios donde se logren evitar afectaciones y que estos sitios contribuyan a retener humedad de la lluvia

Componente ambiental paisaje

- Se tratará de cumplir al máximo con el programa de trabajo para concluir en los plazos establecidos e integrar la imagen prevista al paisaje urbano.

Aspectos sociales.

- Se establecerá un programa de seguridad y protección interna
- Se dotará de suministros de protección física o auditiva a los trabajadores
- Se establecerá un ambiente adecuado de trabajo, con horarios establecidos para horas de alimentación, trabajo y descanso así como otorgando seguridad social a los trabajadores.

VI.2. Impactos residuales.

Son aquellos cuyos efectos permanecen en el ambiente aun después de la aplicación de medidas preventivas y de mitigación y que definen el impacto final que el proyecto puede causar en la zona.

Con base a la Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales identificados; así como de las medidas consideradas en el diseño del mismo, se establece que los principales impactos adversos residuales que se presentarán por la ejecución de la obra son:

Suelo: el suelo original, cambia su uso perdiendo sus características forestales, aunque mantendrá la posibilidad de permitir la regeneración de vegetación natural de tipo arbustivo y herbáceo de baja talla

Agua: no se realizarán riegos en la superficie manifestada, por lo que el ciclo natural se mantendrá con las temporadas de lluvia y estiaje

Paisaje: Tenemos de inicio el impacto residual más visible, al desaparecer una amplia superficie de vegetación, con un paisaje que ha cambiado por un conjunto de edificaciones diversas que serán construidas en el lote colindante, que serán observadas desde el aire y el mar, que será mitigado con una arquitectura del paisaje bien diseñada, con amplios jardines y colores en fachadas que se integran adecuadamente al entorno.

Aspectos sociales: existirá presencia humana en la zona colindante a la ZFMT y eventualmente en los trabajos de operación y mantenimiento.

CAPITULO VII

Pronósticos ambientales y, en su caso, evaluación de alternativas

Índice

VII.1 Pronósticos del escenario.

VII.2 Programa de vigilancia ambiental

VII.2.1. Objetivos del programa

VII.2.2. Forma de llevar a cabo las medidas de prevención y mitigación de los impactos ambientales identificados.

VII.3. Conclusiones

Pronósticos ambientales y en su caso evaluación de alternativas
VII.1 Pronósticos del escenario.

Tomando en cuenta las características descritas en los capítulos anteriores se considera que la ejecución del proyecto, no provocará afectaciones mayores a lo analizado en cada uno de los elementos ambientales, debido a las condiciones y limitantes físicas del mismo.

Para reducir los efectos negativos al ambiente, se han definido medidas para prevenir y/o corregir dichos impactos, que por los procesos de las actividades necesariamente se presentarán, lo cual permite anticipar el estado en que se encontrarán en el futuro los elementos ambientales.

Atendiendo al Artículo 24 del Reglamento para el uso y aprovechamiento del mar territorial, vías navegables, playas, zona federal marítimo terrestre y terrenos ganados al mar que indica que:

Cuando en igualdad de circunstancias existan particulares interesados en usar, aprovechar o explotar la zona federal marítimo terrestre y los terrenos ganados al mar o a cualquier otro depósito de aguas marítimas, la Secretaría a fin de otorgar las concesiones o permisos correspondientes deberá observar el siguiente orden de prelación:

I. Últimos propietarios de los terrenos que como consecuencia de los movimientos marítimos hayan pasado a formar parte de la zona federal marítimo terrestre;
II. Solicitantes de prórroga de concesión o permiso, siempre y cuando hayan cumplido con las disposiciones de la Ley, del Reglamento y de la concesión o permiso;
III. Solicitantes cuya inversión sea importante y coadyuve al desarrollo urbano y socioeconómico del lugar y sea compatible con los programas maestros de control y aprovechamiento de la zona federal marítimo terrestre;
IV. Ejidos o comunidades colindantes;
V. V. Propietarios o legítimos poseedores de los terrenos colindantes con las áreas de que se trate

Y entendiendo que:
El solicitante es el último propietario y no existe concesión previa ni la superficie es ejido o está en posesión de comunidad alguna y que:
El solicitante realizara una inversión importante que coadyuva con el desarrollo urbano y socioeconómico del lugar y es compatible con los programas maestros de control y aprovechamiento de la zona federal marítimo terrestre, siendo propietario del terreno colindante, encontramos viabilidad a este manifiesto y posterior solicitud de concesión de ZFMT y de su Cambio de Uso de Suelo Forestal.

Es importante mencionar que se ha revisado y confirmado que el proyecto no se encuentra dentro de ninguna área protegida y que instrumentos normativos vigentes como son el Programa Sectorial de Turismo 2020-2024, establece como prioridad el Mantener en condiciones óptimas de funcionamiento las instalaciones existentes

en los Centros Integralmente planeados (CIP) y Proyectos Turísticos Integrales administrados por FONATUR, conforme a los requerimientos y características de cada destino turístico y que el proyecto se localiza en uno de estos CIP y por tanto su ejecución encuentra vinculación plena con las directrices de este Programa.

El Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT), ubica al proyecto en la región ecológica 8.15 dentro de la Unidad Ambiental Biofísica No. 144 denominado “Costas del Sur del Este de Oaxaca”; donde el turismo es un elemento asociado al desarrollo de la región, coincidiendo con el destino del proyecto.

El 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.

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.

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 La ZFMT aunque comparte características ecológicas de la región se ha convertido en un ecosistema aislado o fragmentado, debido a las obras civiles que se vienen realizando en sus colindancias	**Situación del proyecto**	
	Sin aplicar medidas de mitigación	**Aplicando medidas de mitigación y/o de prevención**
Aire		
La calidad del aire en la actualidad viene siendo afectada por las emisiones de la maquinaria que trabaja en el predio colindante.	Los sonidos producidos por los equipos de trabajo sin tener un adecuado control de equipo y horario causaran molestias a los vecinos y a la fauna silvestre local. Se producen polvos a causa de los trabajos Existirá el riesgo de quema de Residuos forestales que contribuirá a la mala calidad del aire en la zona.	Con la aplicación de las medidas preventivas y de mitigación 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 tanto en las calles como en el terreno son favorables, ya que se presentan limpios y sin sólidos en suspensión. La ZFMT recibe únicamente aportación puntual de la precipitación pluvial infiltrándose al subsuelo con lo que se mantiene la cubierta vegetal.	Los residuos sólidos resultantes del desmonte y retiro de raíces y troncos escurrirán hacia las partes bajas o incluso hacia el mar. La presencia humana genera aguas residuales, que mal dispuestas producen contaminación y daños a la salud.	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. Se aplicarán acciones o medidas para evitar el arrastre de suelo o madera hacia las aguas marinas.

Flora		
Dentro del predio se observa vegetación en buen estado de conservación, en caso de no realizarse el proyecto, el predio se mantendría con bajas afectaciones antrópicas	Para realizar el proyecto se requiere la remoción de la vegetación, emplear procesos inadecuados y poco metódicos, pueden causar daños a personas, fauna, vegetación y terrenos colindantes; un retiro incompleto y mal realizado, provocara arrastres. No se realizaría compensación ambiental al reforestar alguna superficie similar a la afectada, ni se rescatarían individuos forestales para su posterior utilización.	En el área específica donde se construirá el proyecto se afectará cobertura vegetal, se empleará metodología para su derribo y remoción, se rescatarán individuos juveniles, significativos y bajo norma, instalándolos en un vivero para su siembra posterior. Se realizará una reforestación en una superficie similar a la afectada. Se realizará una remoción selectiva para permitir que se mantengan individuos especiales o que no afecten la visual hacia el mar, manteniendo asimismo vegetación arbustiva y herbácea de talla baja.
Fauna		
De acuerdo a las visitas efectuadas en el sitio del proyecto, se registró el avistamiento de especies de fauna terrestre menor, misma que se mantendrá en el sitio mientras que por la presión humana no se vea obligada a migrar.	Con ejecución del proyecto, se presentarán factores de perturbación que incidirán en el desplazamiento de la fauna silvestre registrada, los trabajadores por negligencia o desconocimiento de restricciones podrán hacer uso de diferentes medios para capturar, cazar o eliminar las especies que se lleguen a registrar en el área de trabajo.	Se consideran medidas tendientes a ahuyentar, rescatar y reubicar especies de fauna así como ubicar nidos o madrigueras para su protección. Se realizarán pláticas dirigidas a los trabajadores para promover la protección, cuidado, respeto y conocimiento de las especies de fauna existentes en el sitio. Se colocará señalamiento preventivo y restrictivo respecto al cuidado y protección de la fauna en todas las etapas del proyecto
Suelo		
El sitio del proyecto no cuenta con afectaciones por cambio de uso de suelo, incendios o edificaciones; se observa limpio de basura o residuos.	Los trabajos a realizar traen consigo la generación de residuos sólidos, la mala disposición de ellos contamina el suelo y provocara arrastres hacia el mar.	Aplicando las medidas de mitigación propuestas en este rubro de manera puntual, se logrará mitigar los impactos. 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 un espacio cubierto de vegetación, agradable a la vista del observador externo.	Sin medidas de mitigación el paisaje se vería afectado de forma considerable, si es que no se tiene un manejo adecuado de los residuos generados por la obra y se encontrarían dispersos en el suelo. La estética del paisaje, se verá impactada por las actividades	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 en el predio colindante permitirá mantener la imagen paisajística creada. El paisaje transformado será agradable tanto para el usuario directo como para el observador externo.
	Aspectos sociales	
Sin la ejecución del proyecto, el lugar se ve afectado por el paso de gente que abre brechas y es susceptible de incendios y tiradero de basura.	Sin las medidas de mitigación necesarias para los factores bióticos y abióticos, este proyecto causaría efectos negativos tanto en el predio, en el mar y en terrenos colindantes. Emisión sin control y prevención de ruidos y residuos Una mala programación de los trabajos, sin una calendarización adecuada incidirá en las fechas previstas para la conclusión del proyecto.	El proyecto es generador de empleos El promovente manifiesta la intención de solicitar la concesión de la zona federal marítimo terrestre colindante en la modalidad de uso general, cumpliendo previamente con la presentación de esta MIA-P y posteriormente con la solicitud de Cambio de Uso de Suelo Forestal, cumpliendo con la normatividad que al respecto aplica.

VII.2 Programa de vigilancia ambiental

El programa de vigilancia ambiental tiene como objetivo general garantizar el cumplimiento de las indicaciones y medidas de mitigación citadas en la Manifestación de Impacto Ambiental e incluye la supervisión de las actividades de prevención y de mitigación, señalando de forma clara y precisa los procedimientos para verificar su cumplimiento, estableciendo los procedimientos para hacer las correcciones y ajustes necesarios.

Para que sea efectivo se tiene que realizar un levantamiento de información periódica, que dependerá de la variable a controlar, para realizar la interpretación de la información a fin de determinar el grado de cumplimiento y tomar consideraciones al respecto. El programa está condicionado por los impactos que se van a producir, siendo posible fijar un programa que abarque todas y cada una de las etapas del proyecto, este programa es por tanto específico para este proyecto y su alcance depende de la magnitud de los impactos que se produzcan

VII.2.1 Objetivos del programa

- Verificar la correcta ejecución de las medidas de prevención, mitigación y compensación propuestas en la Manifestación de Impacto Ambiental

- Realizar el seguimiento adecuado de los impactos identificados por cada componente ambiental en las diferentes etapas del proyecto.

- Detectar impactos no previstos y proponer las medidas adecuadas para reducirlos, eliminarlos o compensarlos, a fin de evitar algún deterioro y/o contaminación ambiental.

- Efectuar supervisiones frecuentes desde el inicio de actividades hasta la operación y mantenimiento, informando a las instancias correspondientes.

- Dar cumplimiento a todas y cada una de las condicionantes establecidas en la Autorización en Materia de Impacto Ambiental para la ejecución del proyecto; asimismo desarrollar y ejecutar en tiempo y forma los programas citados en dicho resolutivo.

VII.2.2. Forma de llevar a cabo las medidas de prevención y mitigación de los impactos ambientales identificados.

La responsabilidad correrá a cargo del Contratista y para el cumplimiento de los objetivos antes citados se deberá contar con el personal técnico y operativo para la supervisión ambiental del seguimiento y en su caso prevención de las acciones en las diferentes etapas del proyecto, quien efectuará visitas “in situ” durante la ejecución a fin de verificar su aplicación y cumplimiento, la tarea fundamental del personal técnico (supervisor ambiental) consiste en:

- Conocer el contenido de la Manifestación de Impacto Ambiental y verificar el cumplimiento de las medidas de mitigación propuestas para el desarrollo del

proyecto, así como las establecidas en la Autorización de Impacto Ambiental emitida por la SEMARNAT.

- Supervisar y controlar las condiciones de ejecución del proyecto y adecuada disposición de los residuos generados.

- Identificar e informar sobre las posibles variaciones ambientales del proyecto, por fenómenos no contemplados en el mismo.

- Contar con un Libro o Bitácora de Registro de Eventualidades y registrar todos los incidentes que se produzcan, la cual deberá ser firmada por el supervisor ambiental y el responsable del proyecto.

Frecuencia de las visitas

Dado el tipo del proyecto a desarrollar y las medidas recomendadas, se propone que la presencia sea permanente y se cuente la presencia de biólogos especialistas en flora y fauna para rescate y reubicación de especies, para verificar que las medidas de prevención y mitigación propuestas en la Manifestación de Impacto Ambiental, cuyos impactos hayan sido evaluados en el estudio si se están dando y en su caso, si su comportamiento se ajusta al pronóstico realizado, en caso contrario, deberá registrarse la desviación encontrada tanto en la existencia del impacto como en su comportamiento a fin de que el supervisor ambiental proponga durante las visitas, las medidas de mitigación procedentes.

La ejecución del Programa de Vigilancia Ambiental, permitirá verificar:

El control de las emisiones de polvo y partículas para proteger la calidad atmosférica con la finalidad de que no se deposite polvo en la vegetación cercana, especialmente en la zona de reserva natural en estado forestal.

El control de la contaminación sonora para evitar molestias o perturbaciones que comprometan la existencia y normal desarrollo de las poblaciones faunísticas habitantes en zonas cercana.

Los trabajos que puedan dar lugar a emisiones sonoras se limitarán a un horario entre las 7 y 18 horas y se realizarán mediciones, mediante sonómetro, que permitan obtener el nivel sonoro continuo equivalente en dB(A), en un intervalo de 15 minutos durante las horas de mayor nivel acústico. Las mediciones se tomarán a una distancia de 2 m, con el micrófono a 1,5 m por encima del suelo, con un máximo aceptado de 70 dB(A). La verificación se realizará con mediciones semanales durante todo el periodo de mayor impacto acústico. Los resultados de las mediciones se presentarán en el informe que se entregara a la autoridad ambiental.

Los trabajos previstos originarán una serie de efectos negativos sobre la vegetación que pueden resumirse en destrucción o alteración de ciertas comunidades vegetales y aumento del riesgo de incendios, se debe verificar que se realicen

correctamente y previa autorización ambiental competente cualquier actividad relacionada con la remoción de la de vegetación y en particular la aplicación de los programas de rescate y reubicación de fauna, verificando la correcta aplicación de los métodos previstos en dichos programas.

La protección de la vegetación frente al incremento del riesgo de incendio provocado por las obras solamente puede llevarse a cabo mediante una vigilancia ambiental que minimice los factores de riesgo y que en caso de producirse un incendio, garantice que no se propague.

La zona de inspección será en todas las superficies afectadas, con la presencia permanente de la supervisión ambiental que permanecerá durante todo el proceso de esta actividad, se procederá a realizar inspecciones visuales de las escorrentías del entorno de las obras, vigilando que no exista acumulación de sedimentos en ellas, procediendo a su retiro en caso de existir, con inspecciones visuales constantes principalmente en época de lluvias intensas para detectar restos de materiales no recogidos que den lugar a acumulaciones.

El objetivo de este seguimiento es garantizar que no se produzcan afecciones no previstas o más sensibles, contiguas a la obra, en especial la zona determinada como reserva natural así como establecer un sistema de control que minimice el riesgo de incendios, y asegure su extinción inmediata en caso de producirse, verificando la existencia en obra de equipos básicos de extinción.

Todos los residuos serán trasladados al relleno sanitario municipal que admite el tipo de residuos producidos.

Vigilar la correcta gestión de las aguas residuales generadas

Recolección de residuos: El supervisor Ambiental deberá verificar que se colocan contenedores y recipientes destinados al almacenamiento temporal de los residuos generados a la espera de que tenga lugar la recolección de los mismos

No será aceptable la presencia de ningún tipo de residuo, realizando una inspección al finalizar los trabajos. Si se detectase alguna zona con residuos se deberá proceder a su limpieza inmediata, antes de realizar la recepción y determinar su terminación.

Los resultados de esta inspección se recogerán en el informe final de la fase de construcción.

Informes del Programa de Vigilancia Ambiental

Informe de cumplimiento del programa de rescate de flora: se elaborará un informe inicial del estado en que se encuentra el sitio así como las actividades previstas, realizando un seguimiento de estas de acuerdo a lo previsto, para posteriormente elaborar informes mensuales para verificar el éxito de las medidas e integrar los resultados a los informes que la autoridad ambiental requiera.

Informe de cumplimiento del programa de rescate de fauna: se elaborará un informe diario de las actividades realizadas, para posteriormente elaborar informes mensuales para verificar el éxito de las medidas e integrar los resultados a los informes que la autoridad ambiental requiera.

Informes mensuales de las visitas de supervisión de los términos y condicionantes y de las medidas propuestas en la MIA: Se contará con un informe mensual interno, donde se detallen las características y datos generales, zonas inspeccionadas, riesgos y/o percances durante la operación del proyecto, medidas y acciones propuestas para minimizar o eliminar el impacto, el cumplimiento de las medidas contempladas en el presente programa y de la autorización en materia de Impacto ambiental, que incluya recomendaciones, conclusiones y firma del técnico que elabore el informe; anexando memoria fotográfica descriptiva del cumplimiento de cada medida verificada.

Informe de riesgo: Se emitirá cuando exista alguna afectación no prevista o cualquier aspecto que produzca algún riesgo tanto a los trabajadores como el área donde se establece el proyecto.

Informes Anuales: Son aquellos informes que serán enviados a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) donde se demuestre el cumplimiento de las medidas de mitigación propuestas en la Manifestación de Impacto Ambiental, de igual manera se informará del cumplimiento de cada una de las recomendaciones establecidas en la autorización dictadas por la autoridad competente en la materia.

Para implementar el programa de vigilancia ambiental y dar seguimiento a las medidas de prevención y mitigación propuestas en el presente estudio de impacto ambiental, así como las citadas en el resolutivo correspondiente otorgado por la SEMARNAT, se presentan a continuación los costos derivados de la implementación de los distintos programas, incluyendo el rescate de flora y fauna, reforestación y vigilancia ambiental

Programa de rescate, reubicación de flora y establecimiento de vivero

Personal o equipo requerido	Cantidad (personas)	Duración	Costo
Biólogo especialista en flora	1	1 mes	$25, 000.00
Personal de apoyo	2	1 mes	$24, 000.00
Vehículo (camioneta)	1	1 mes	$7, 500.00
Insumos	Lote		$4, 000.00
		Total	$60, 500.00

Programa de rescate de fauna

Personal o equipo requerido	Cantidad (personas)	Duración	Costo
Biólogo especialista en fauna	1	15 días	$12, 500.00
Personal de apoyo	2	1 mes	$12, 000.00
Insumos	Lote		$1, 000.00
		Total	$25 500.00

Programa de reforestación

personal, material o equipo requerido	cantidad (personas)	duración	costo
Biólogo especialista en flora	1	7 días	$6,250.00
personal de apoyo	2	7 días	$6, 000.00
vehículo (camioneta)	1	15 días	$7, 500.00
insumos	lote		$2, 000.00
		subtotal 1	21,750.00
mantenimiento anual		subtotal 2	$12,000.00
		total	$33 750.00

Supervisión

Personal, material o equipo requerido	Cantidad (personas)	Duración 2.5 años	Costo
Supervisor ambiental Incluyendo insumos	1	6 meses	$75, 000.00
		Total	$75,000.00

Conceptos	Gasto único ($)	Gasto Mensual ($)	Gasto del primer año($)	**Gasto total del programa**
Programa de rescate y reubicación de flora y establecimiento de vivero	60, 500.00			60, 500.00
Programa de rescate de fauna	25,500.00			25, 500.00
Programa de reforestación	28,000.00			21,750.00
Mantenimiento del programa de reforestación			12, 000.00	12,000.00
Supervisión		12, 500.00	75,000.00	75,000.00
Total	114, 000.00		87, 000.00	**194,750.00**

El costo total de los trabajos de supervisión del Programa de vigilancia ambiental será: $194, 750.00

Informe final del Programa de vigilancia ambiental

El informe final contendrá el resumen y conclusiones de todas las actuaciones de vigilancia y seguimiento desarrolladas, y de los informes emitidos, tanto en la fase primera como en la segunda

VII.3 Conclusiones.

Una vez analizadas las características constructivas del proyecto, estudios complementarios, instrumentos jurídicos y de planeación, los impactos ambientales generados y las medidas de mitigación y prevención propuestas, se considera que la realización de actividades del proyecto **ZFMT PARADISE COVE CONDO HOTEL** que se pretende ejecutar 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.

Las actividades que contempla el proyecto y la autorización que se solicita a través de este documento corresponde a un proyecto compatible, que no contraviene ninguna disposición jurídica o normativa, explícita en las Leyes, Reglamentos y Normas Oficiales Mexicanas ambientales vigentes y se adecúa a los Ordenamientos que le son aplicables en materia de prevención de la contaminación, aprovechamiento, preservación y restauración de los recursos, dando uso óptimo a los recursos ambientales que son un elemento fundamental del desarrollo turístico, manteniendo los procesos ecológicos esenciales y ayudando a conservar los recursos naturales y la diversidad biológica.

El proyecto no se localiza dentro de algún Área Natural Protegida de carácter Estatal, Federal o Municipal.

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 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; 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 VII

Pronósticos ambientales y, en su caso, evaluación de alternativas

Índice

VII.1 Pronósticos del escenario.

VII.2 Programa de vigilancia ambiental

VII.2.1. Objetivos del programa

VII.2.2. Forma de llevar a cabo las medidas de prevención y mitigación de los impactos ambientales identificados.

VII.3. Conclusiones

Pronósticos ambientales y en su caso evaluación de alternativas
VII.1 Pronósticos del escenario.

Tomando en cuenta las características descritas en los capítulos anteriores se considera que la ejecución del proyecto, no provocará afectaciones mayores a lo analizado en cada uno de los elementos ambientales, debido a las condiciones y limitantes físicas del mismo.

Para reducir los efectos negativos al ambiente, se han definido medidas para prevenir y/o corregir dichos impactos, que por los procesos de las actividades necesariamente se presentarán, lo cual permite anticipar el estado en que se encontrarán en el futuro los elementos ambientales.

Atendiendo al Artículo 24 del Reglamento para el uso y aprovechamiento del mar territorial, vías navegables, playas, zona federal marítimo terrestre y terrenos ganados al mar que indica que:

Cuando en igualdad de circunstancias existan particulares interesados en usar, aprovechar o explotar la zona federal marítimo terrestre y los terrenos ganados al mar o a cualquier otro depósito de aguas marítimas, la Secretaría a fin de otorgar las concesiones o permisos correspondientes deberá observar el siguiente orden de prelación:

I. Últimos propietarios de los terrenos que como consecuencia de los movimientos marítimos hayan pasado a formar parte de la zona federal marítimo terrestre;
II. Solicitantes de prórroga de concesión o permiso, siempre y cuando hayan cumplido con las disposiciones de la Ley, del Reglamento y de la concesión o permiso;
III. Solicitantes cuya inversión sea importante y coadyuve al desarrollo urbano y socioeconómico del lugar y sea compatible con los programas maestros de control y aprovechamiento de la zona federal marítimo terrestre;
IV. Ejidos o comunidades colindantes;
V. V. Propietarios o legítimos poseedores de los terrenos colindantes con las áreas de que se trate

Y entendiendo que:
El solicitante es el último propietario y no existe concesión previa ni la superficie es ejido o está en posesión de comunidad alguna y que:
El solicitante realizara una inversión importante que coadyuva con el desarrollo urbano y socioeconómico del lugar y es compatible con los programas maestros de control y aprovechamiento de la zona federal marítimo terrestre, siendo propietario del terreno colindante, encontramos viabilidad a este manifiesto y posterior solicitud de concesión de ZFMT y de su Cambio de Uso de Suelo Forestal.

Es importante mencionar que se ha revisado y confirmado que el proyecto no se encuentra dentro de ninguna área protegida y que instrumentos normativos vigentes como son el Programa Sectorial de Turismo 2020-2024, establece como prioridad el Mantener en condiciones óptimas de funcionamiento las instalaciones existentes

en los Centros Integralmente planeados (CIP) y Proyectos Turísticos Integrales administrados por FONATUR, conforme a los requerimientos y características de cada destino turístico y que el proyecto se localiza en uno de estos CIP y por tanto su ejecución encuentra vinculación plena con las directrices de este Programa.

El Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT), ubica al proyecto en la región ecológica 8.15 dentro de la Unidad Ambiental Biofísica No. 144 denominado “Costas del Sur del Este de Oaxaca”; donde el turismo es un elemento asociado al desarrollo de la región, coincidiendo con el destino del proyecto.

El 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.

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.

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 La ZFMT aunque comparte características ecológicas de la región se ha convertido en un ecosistema aislado o fragmentado, debido a las obras civiles que se vienen realizando en sus colindancias	**Situación del proyecto**	
	Sin aplicar medidas de mitigación	**Aplicando medidas de mitigación y/o de prevención**
Aire		
La calidad del aire en la actualidad viene siendo afectada por las emisiones de la maquinaria que trabaja en el predio colindante.	Los sonidos producidos por los equipos de trabajo sin tener un adecuado control de equipo y horario causaran molestias a los vecinos y a la fauna silvestre local. Se producen polvos a causa de los trabajos Existirá el riesgo de quema de Residuos forestales que contribuirá a la mala calidad del aire en la zona.	Con la aplicación de las medidas preventivas y de mitigación 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 tanto en las calles como en el terreno son favorables, ya que se presentan limpios y sin sólidos en suspensión. La ZFMT recibe únicamente aportación puntual de la precipitación pluvial infiltrándose al subsuelo con lo que se mantiene la cubierta vegetal.	Los residuos sólidos resultantes del desmonte y retiro de raíces y troncos escurrirán hacia las partes bajas o incluso hacia el mar. La presencia humana genera aguas residuales, que mal dispuestas producen contaminación y daños a la salud.	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. Se aplicarán acciones o medidas para evitar el arrastre de suelo o madera hacia las aguas marinas.

Flora		
Dentro del predio se observa vegetación en buen estado de conservación, en caso de no realizarse el proyecto, el predio se mantendría con bajas afectaciones antrópicas	Para realizar el proyecto se requiere la remoción de la vegetación, emplear procesos inadecuados y poco metódicos, pueden causar daños a personas, fauna, vegetación y terrenos colindantes; un retiro incompleto y mal realizado, provocara arrastres. No se realizaría compensación ambiental al reforestar alguna superficie similar a la afectada, ni se rescatarían individuos forestales para su posterior utilización.	En el área específica donde se construirá el proyecto se afectará cobertura vegetal, se empleará metodología para su derribo y remoción, se rescatarán individuos juveniles, significativos y bajo norma, instalándolos en un vivero para su siembra posterior. Se realizará una reforestación en una superficie similar a la afectada. Se realizará una remoción selectiva para permitir que se mantengan individuos especiales o que no afecten la visual hacia el mar, manteniendo asimismo vegetación arbustiva y herbácea de talla baja.
Fauna		
De acuerdo a las visitas efectuadas en el sitio del proyecto, se registró el avistamiento de especies de fauna terrestre menor, misma que se mantendrá en el sitio mientras que por la presión humana no se vea obligada a migrar.	Con ejecución del proyecto, se presentarán factores de perturbación que incidirán en el desplazamiento de la fauna silvestre registrada, los trabajadores por negligencia o desconocimiento de restricciones podrán hacer uso de diferentes medios para capturar, cazar o eliminar las especies que se lleguen a registrar en el área de trabajo.	Se consideran medidas tendientes a ahuyentar, rescatar y reubicar especies de fauna así como ubicar nidos o madrigueras para su protección. Se realizarán pláticas dirigidas a los trabajadores para promover la protección, cuidado, respeto y conocimiento de las especies de fauna existentes en el sitio. Se colocará señalamiento preventivo y restrictivo respecto al cuidado y protección de la fauna en todas las etapas del proyecto
Suelo		
El sitio del proyecto no cuenta con afectaciones por cambio de uso de suelo, incendios o edificaciones; se observa limpio de basura o residuos.	Los trabajos a realizar traen consigo la generación de residuos sólidos, la mala disposición de ellos contamina el suelo y provocara arrastres hacia el mar.	Aplicando las medidas de mitigación propuestas en este rubro de manera puntual, se logrará mitigar los impactos. 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 un espacio cubierto de vegetación, agradable a la vista del observador externo.	Sin medidas de mitigación el paisaje se vería afectado de forma considerable, si es que no se tiene un manejo adecuado de los residuos generados por la obra y se encontrarían dispersos en el suelo. La estética del paisaje, se verá impactada por las actividades	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 en el predio colindante permitirá mantener la imagen paisajística creada. El paisaje transformado será agradable tanto para el usuario directo como para el observador externo.
	Aspectos sociales	
Sin la ejecución del proyecto, el lugar se ve afectado por el paso de gente que abre brechas y es susceptible de incendios y tiradero de basura.	Sin las medidas de mitigación necesarias para los factores bióticos y abióticos, este proyecto causaría efectos negativos tanto en el predio, en el mar y en terrenos colindantes. Emisión sin control y prevención de ruidos y residuos Una mala programación de los trabajos, sin una calendarización adecuada incidirá en las fechas previstas para la conclusión del proyecto.	El proyecto es generador de empleos El promovente manifiesta la intención de solicitar la concesión de la zona federal marítimo terrestre colindante en la modalidad de uso general, cumpliendo previamente con la presentación de esta MIA-P y posteriormente con la solicitud de Cambio de Uso de Suelo Forestal, cumpliendo con la normatividad que al respecto aplica.

VII.2 Programa de vigilancia ambiental

El programa de vigilancia ambiental tiene como objetivo general garantizar el cumplimiento de las indicaciones y medidas de mitigación citadas en la Manifestación de Impacto Ambiental e incluye la supervisión de las actividades de prevención y de mitigación, señalando de forma clara y precisa los procedimientos para verificar su cumplimiento, estableciendo los procedimientos para hacer las correcciones y ajustes necesarios.

Para que sea efectivo se tiene que realizar un levantamiento de información periódica, que dependerá de la variable a controlar, para realizar la interpretación de la información a fin de determinar el grado de cumplimiento y tomar consideraciones al respecto. El programa está condicionado por los impactos que se van a producir, siendo posible fijar un programa que abarque todas y cada una de las etapas del proyecto, este programa es por tanto específico para este proyecto y su alcance depende de la magnitud de los impactos que se produzcan

VII.2.1 Objetivos del programa

- Verificar la correcta ejecución de las medidas de prevención, mitigación y compensación propuestas en la Manifestación de Impacto Ambiental

- Realizar el seguimiento adecuado de los impactos identificados por cada componente ambiental en las diferentes etapas del proyecto.

- Detectar impactos no previstos y proponer las medidas adecuadas para reducirlos, eliminarlos o compensarlos, a fin de evitar algún deterioro y/o contaminación ambiental.

- Efectuar supervisiones frecuentes desde el inicio de actividades hasta la operación y mantenimiento, informando a las instancias correspondientes.

- Dar cumplimiento a todas y cada una de las condicionantes establecidas en la Autorización en Materia de Impacto Ambiental para la ejecución del proyecto; asimismo desarrollar y ejecutar en tiempo y forma los programas citados en dicho resolutivo.

VII.2.2. Forma de llevar a cabo las medidas de prevención y mitigación de los impactos ambientales identificados.

La responsabilidad correrá a cargo del Contratista y para el cumplimiento de los objetivos antes citados se deberá contar con el personal técnico y operativo para la supervisión ambiental del seguimiento y en su caso prevención de las acciones en las diferentes etapas del proyecto, quien efectuará visitas “in situ” durante la ejecución a fin de verificar su aplicación y cumplimiento, la tarea fundamental del personal técnico (supervisor ambiental) consiste en:

- Conocer el contenido de la Manifestación de Impacto Ambiental y verificar el cumplimiento de las medidas de mitigación propuestas para el desarrollo del

proyecto, así como las establecidas en la Autorización de Impacto Ambiental emitida por la SEMARNAT.

- Supervisar y controlar las condiciones de ejecución del proyecto y adecuada disposición de los residuos generados.

- Identificar e informar sobre las posibles variaciones ambientales del proyecto, por fenómenos no contemplados en el mismo.

- Contar con un Libro o Bitácora de Registro de Eventualidades y registrar todos los incidentes que se produzcan, la cual deberá ser firmada por el supervisor ambiental y el responsable del proyecto.

Frecuencia de las visitas

Dado el tipo del proyecto a desarrollar y las medidas recomendadas, se propone que la presencia sea permanente y se cuente la presencia de biólogos especialistas en flora y fauna para rescate y reubicación de especies, para verificar que las medidas de prevención y mitigación propuestas en la Manifestación de Impacto Ambiental, cuyos impactos hayan sido evaluados en el estudio si se están dando y en su caso, si su comportamiento se ajusta al pronóstico realizado, en caso contrario, deberá registrarse la desviación encontrada tanto en la existencia del impacto como en su comportamiento a fin de que el supervisor ambiental proponga durante las visitas, las medidas de mitigación procedentes.

La ejecución del Programa de Vigilancia Ambiental, permitirá verificar:

El control de las emisiones de polvo y partículas para proteger la calidad atmosférica con la finalidad de que no se deposite polvo en la vegetación cercana, especialmente en la zona de reserva natural en estado forestal.

El control de la contaminación sonora para evitar molestias o perturbaciones que comprometan la existencia y normal desarrollo de las poblaciones faunísticas habitantes en zonas cercana.

Los trabajos que puedan dar lugar a emisiones sonoras se limitarán a un horario entre las 7 y 18 horas y se realizarán mediciones, mediante sonómetro, que permitan obtener el nivel sonoro continuo equivalente en dB(A), en un intervalo de 15 minutos durante las horas de mayor nivel acústico. Las mediciones se tomarán a una distancia de 2 m, con el micrófono a 1,5 m por encima del suelo, con un máximo aceptado de 70 dB(A). La verificación se realizará con mediciones semanales durante todo el periodo de mayor impacto acústico. Los resultados de las mediciones se presentarán en el informe que se entregara a la autoridad ambiental.

Los trabajos previstos originarán una serie de efectos negativos sobre la vegetación que pueden resumirse en destrucción o alteración de ciertas comunidades vegetales y aumento del riesgo de incendios, se debe verificar que se realicen

correctamente y previa autorización ambiental competente cualquier actividad relacionada con la remoción de la de vegetación y en particular la aplicación de los programas de rescate y reubicación de fauna, verificando la correcta aplicación de los métodos previstos en dichos programas.

La protección de la vegetación frente al incremento del riesgo de incendio provocado por las obras solamente puede llevarse a cabo mediante una vigilancia ambiental que minimice los factores de riesgo y que en caso de producirse un incendio, garantice que no se propague.

La zona de inspección será en todas las superficies afectadas, con la presencia permanente de la supervisión ambiental que permanecerá durante todo el proceso de esta actividad, se procederá a realizar inspecciones visuales de las escorrentías del entorno de las obras, vigilando que no exista acumulación de sedimentos en ellas, procediendo a su retiro en caso de existir, con inspecciones visuales constantes principalmente en época de lluvias intensas para detectar restos de materiales no recogidos que den lugar a acumulaciones.

El objetivo de este seguimiento es garantizar que no se produzcan afecciones no previstas o más sensibles, contiguas a la obra, en especial la zona determinada como reserva natural así como establecer un sistema de control que minimice el riesgo de incendios, y asegure su extinción inmediata en caso de producirse, verificando la existencia en obra de equipos básicos de extinción.

Todos los residuos serán trasladados al relleno sanitario municipal que admite el tipo de residuos producidos.

Vigilar la correcta gestión de las aguas residuales generadas

Recolección de residuos: El supervisor Ambiental deberá verificar que se colocan contenedores y recipientes destinados al almacenamiento temporal de los residuos generados a la espera de que tenga lugar la recolección de los mismos

No será aceptable la presencia de ningún tipo de residuo, realizando una inspección al finalizar los trabajos. Si se detectase alguna zona con residuos se deberá proceder a su limpieza inmediata, antes de realizar la recepción y determinar su terminación.

Los resultados de esta inspección se recogerán en el informe final de la fase de construcción.

Informes del Programa de Vigilancia Ambiental

Informe de cumplimiento del programa de rescate de flora: se elaborará un informe inicial del estado en que se encuentra el sitio así como las actividades previstas, realizando un seguimiento de estas de acuerdo a lo previsto, para posteriormente elaborar informes mensuales para verificar el éxito de las medidas e integrar los resultados a los informes que la autoridad ambiental requiera.

Informe de cumplimiento del programa de rescate de fauna: se elaborará un informe diario de las actividades realizadas, para posteriormente elaborar informes mensuales para verificar el éxito de las medidas e integrar los resultados a los informes que la autoridad ambiental requiera.

Informes mensuales de las visitas de supervisión de los términos y condicionantes y de las medidas propuestas en la MIA: Se contará con un informe mensual interno, donde se detallen las características y datos generales, zonas inspeccionadas, riesgos y/o percances durante la operación del proyecto, medidas y acciones propuestas para minimizar o eliminar el impacto, el cumplimiento de las medidas contempladas en el presente programa y de la autorización en materia de Impacto ambiental, que incluya recomendaciones, conclusiones y firma del técnico que elabore el informe; anexando memoria fotográfica descriptiva del cumplimiento de cada medida verificada.

Informe de riesgo: Se emitirá cuando exista alguna afectación no prevista o cualquier aspecto que produzca algún riesgo tanto a los trabajadores como el área donde se establece el proyecto.

Informes Anuales: Son aquellos informes que serán enviados a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) donde se demuestre el cumplimiento de las medidas de mitigación propuestas en la Manifestación de Impacto Ambiental, de igual manera se informará del cumplimiento de cada una de las recomendaciones establecidas en la autorización dictadas por la autoridad competente en la materia.

Para implementar el programa de vigilancia ambiental y dar seguimiento a las medidas de prevención y mitigación propuestas en el presente estudio de impacto ambiental, así como las citadas en el resolutivo correspondiente otorgado por la SEMARNAT, se presentan a continuación los costos derivados de la implementación de los distintos programas, incluyendo el rescate de flora y fauna, reforestación y vigilancia ambiental

Programa de rescate, reubicación de flora y establecimiento de vivero

Personal o equipo requerido	Cantidad (personas)	Duración	Costo
Biólogo especialista en flora	1	1 mes	$25, 000.00
Personal de apoyo	2	1 mes	$24, 000.00
Vehículo (camioneta)	1	1 mes	$7, 500.00
Insumos	Lote		$4, 000.00
		Total	$60, 500.00

Programa de rescate de fauna

Personal o equipo requerido	Cantidad (personas)	Duración	Costo
Biólogo especialista en fauna	1	15 días	$12, 500.00
Personal de apoyo	2	1 mes	$12, 000.00
Insumos	Lote		$1, 000.00
		Total	$25 500.00

Programa de reforestación

personal, material o equipo requerido	cantidad (personas)	duración	costo
Biólogo especialista en flora	1	7 días	$6,250.00
personal de apoyo	2	7 días	$6, 000.00
vehículo (camioneta)	1	15 días	$7, 500.00
insumos	lote		$2, 000.00
		subtotal 1	21,750.00
mantenimiento anual		subtotal 2	$12,000.00
		total	$33 750.00

Supervisión

Personal, material o equipo requerido	Cantidad (personas)	Duración	Costo
Supervisor ambiental Incluyendo insumos	1	6 meses	$75, 000.00
		Total	$75,000.00

Conceptos	Gasto único ($)	Gasto Mensual ($)	Gasto del primer año($)	**Gasto total del programa**
Programa de rescate y reubicación de flora y establecimiento de vivero	60, 500.00			60, 500.00
Programa de rescate de fauna	25,500.00			25, 500.00
Programa de reforestación	28,000.00			21,750.00
Mantenimiento del programa de reforestación			12, 000.00	12,000.00
Supervisión		12, 500.00	75,000.00	75,000.00
Total	114, 000.00		87, 000.00	**194,750.00**

El costo total de los trabajos de supervisión del Programa de vigilancia ambiental será: $194, 750.00

Informe final del Programa de vigilancia ambiental

El informe final contendrá el resumen y conclusiones de todas las actuaciones de vigilancia y seguimiento desarrolladas, y de los informes emitidos, tanto en la fase primera como en la segunda

VII.3 Conclusiones.

Una vez analizadas las características constructivas del proyecto, estudios complementarios, instrumentos jurídicos y de planeación, los impactos ambientales generados y las medidas de mitigación y prevención propuestas, se considera que la realización de actividades del proyecto **ZFMT PARADISE COVE CONDO HOTEL** que se pretende ejecutar 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.

Las actividades que contempla el proyecto y la autorización que se solicita a través de este documento corresponde a un proyecto compatible, que no contraviene ninguna disposición jurídica o normativa, explícita en las Leyes, Reglamentos y Normas Oficiales Mexicanas ambientales vigentes y se adecúa a los Ordenamientos que le son aplicables en materia de prevención de la contaminación, aprovechamiento, preservación y restauración de los recursos, dando uso óptimo a los recursos ambientales que son un elemento fundamental del desarrollo turístico, manteniendo los procesos ecológicos esenciales y ayudando a conservar los recursos naturales y la diversidad biológica.

El proyecto no se localiza dentro de algún Área Natural Protegida de carácter Estatal, Federal o Municipal.

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 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; 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

-SIATL

I. Nombre del área que clasifica.

Oficina de Representación de la SEMARNAT en el Estado de Oaxaca

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

Informe Preventivo, No. de Bitácora: 20MP-0195/05/23.

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

La información correspondiente al Registro Federal de Contribuyentes, y dirección en las páginas 2 y 3.

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

La clasificación de la información confidencial se realiza con fundamento en el primer párrafo del artículo 116 de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública y 113 Fracción I de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública; por tratarse de datos personales concernientes a una persona física identificada e identificable.

MEDIO AMBIENTE
SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES
OFICINA DE REPRESENTACIÓN EN EL ESTADO DE OAXACA

V. Firma del titular del área.

Biól. Abraham Sánchez Martínez.

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

ACTA_14_2023_SIPOT_2T_2023_ART69 en la sesión concertada el 14 de julio del 2023.

Disponible para su consulta en: http://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/inai/XXXIX/2023/SIPOT/ACTA_14_2023_SIPOT_2T_2023_ART69.pdf