

CAPITULO I



ÍNDICE DEL CAPITULO I

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

I.1. PROYECTO

I.1.1 Nombre del Proyecto: **Casa Hackert**

Sector: Turismo

I.1.2 Ubicación del Proyecto

Lote 3D manzana 2 Sector El Arrocito, Santa Cruz, Santa María Huatulco, Oax.

I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto

50 años, mismos que podrán incrementarse en base al mantenimiento periódico y en su caso remodelaciones que pudieran realizarse.

I.1.4 Presentación de la documentación legal:

Copia certificada del acta constitutiva de la empresa promovente

Copia certificada del poder del apoderado legal

Copia certificada de la identificación del apoderado legal

I.2 PROMOVENTE

I.2.1 Nombre o razón social:

Casas de Ensueño Huatulco Sociedad Anónima de Capital Variable

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

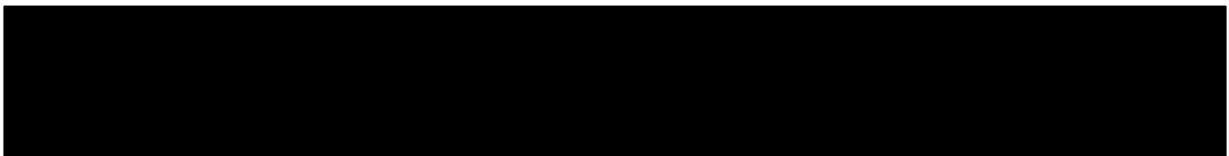
CEH0702144F9

I.2.3 Nombre del Representante legal

Lanny Christopher Berner

I.2.4 Cargo del representante legal

Administrador único



0702144F9



I.3 DATOS GENERALES DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

I.3.1 Nombre o razón social:

Ing. Francisco Alberto García Castillo

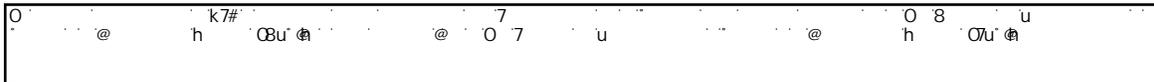


I.3.3 Nombre del responsable técnico de la elaboración del estudio de impacto ambiental

Ing. Francisco Alberto García Castillo

I.3.4 Persona autorizada para recibir u oír notificaciones

Ing. Francisco Alberto García Castillo



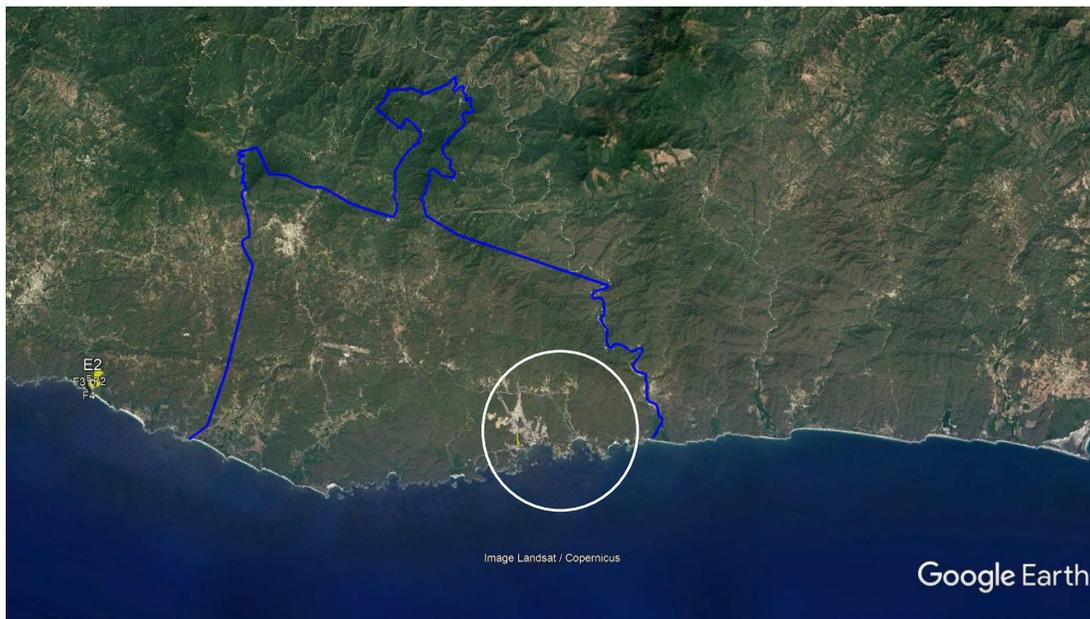
CASA HACKERT

El proyecto se localiza en el Municipio de Santa María Huatulco en la Agencia municipal de Santa Cruz Huatulco, en el Estado de Oaxaca, específicamente en el Lote 3D manzana 2 Sector El Arrocito, Santa Cruz, Santa María Huatulco, Oax.



A

continuación se presentan imágenes aéreas y satelitales para identificar la ubicación precisa del sitio donde se pretende realizar el proyecto.



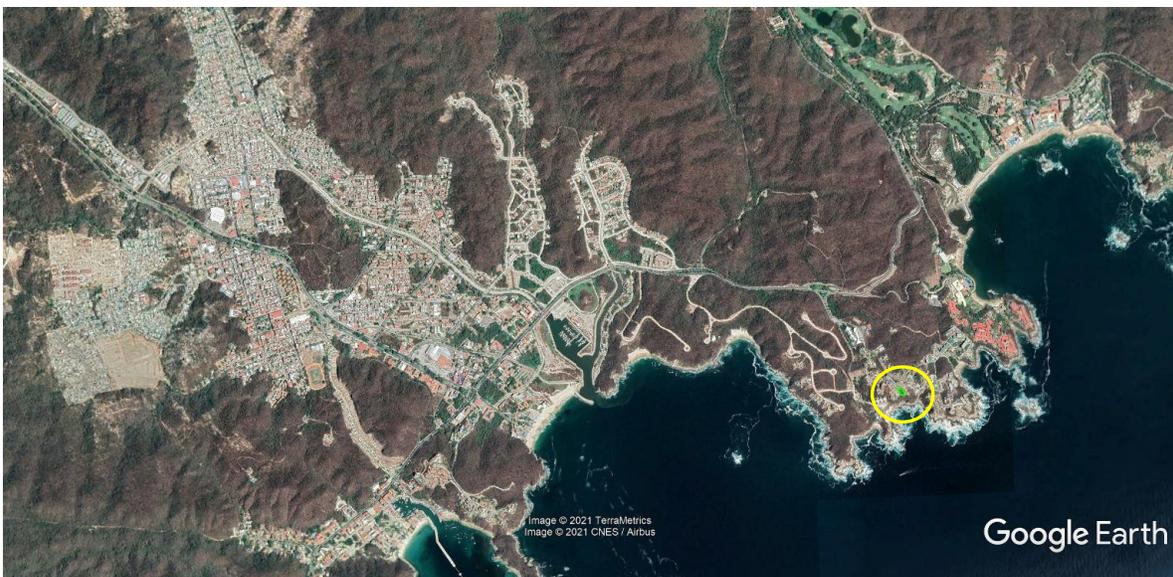
CASA HACKERT

El polígono irregular de color azul, identifica el territorio del Municipio de Santa María Huatulco, Oaxaca y el círculo blanco identifica la Agencia Municipal de Santa Cruz Huatulco.

A continuación se indica en un polígono irregular de color rojo el predio donde se pretende ejecutar el proyecto denominado Casa Hackert



En el polígono verde se localiza el lote 3D de la manzana 2 del Arrocito



CASA HACKERT

En la imagen que se muestra a continuación, podemos observar el Centro de Población de la Agencia Municipal de Santa Cruz Huatulco, Oax., y dentro del círculo amarillo se muestra el sitio del proyecto

El Sector Arrocito está constituido por lotes destinados a usos Residenciales turísticos y Turístico Hotelero, donde se vienen desarrollando edificaciones de alto nivel económico, debido la superficie de sus lotes y a las vistas que estos ofrecen hacia el mar.

El predio donde se pretende desarrollar el proyecto tiene una superficie de 858.14 metros cuadrados, cuenta con vegetación forestal y estará sujeto a un Estudio Técnico Justificativo para solicitar el cambio de Uso de Suelo Forestal; este estudio y su solicitud se vienen realizando paralelamente a esta Manifestación de impacto ambiental y los datos forestales y faunísticos se presentan en el capítulo IV de este trabajo.



En esta imagen se presenta un plano de la lotificación del sector Arrocito
Dentro del círculo naranja la ubicación del proyecto





Sector Arrocito enmarcado en el polígono amarillo; en el polígono verde, se observa la ubicación del proyecto

CAPITULO II

INDICE DEL CAPITULO II

II. DESCRIPCION DEL PROYECTO

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

II.2 Características particulares del proyecto

- II.2.1 Programa general de trabajo
- II.2.2 Obras y actividades a realizar
 - II.2.2.1 Preparación del sitio
 - II.2.2.2 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto
 - II.2.2.3 Etapa de construcción
 - II.2.2.4 Etapa de operación y mantenimiento
- II.2.5 Descripción de obras asociadas al proyecto
- II.2.6 Etapa de abandono del sitio
- II.2.7 Utilización de explosivos
- II.2.8 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmosfera
- II.2.9 Infraestructura adecuada para el manejo y disposición de los residuos

II. DESCRIPCION DEL PROYECTO

II.1 Información general del proyecto

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

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

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

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

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

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

El proyecto se integrará al sector terciario o de servicios (sector turístico), que incluye toda actividad que produce un beneficio intangible.

II.1.1 Naturaleza del proyecto

CASA HACKERT

El Centro Integralmente Planeado de Bahías de Huatulco desde su creación en la década de los 80's, conforma el principal sitio de oferta turística en la costa del estado de Oaxaca, su desarrollo ha permitido contar con una oferta turística de excelencia para la entidad y el país.

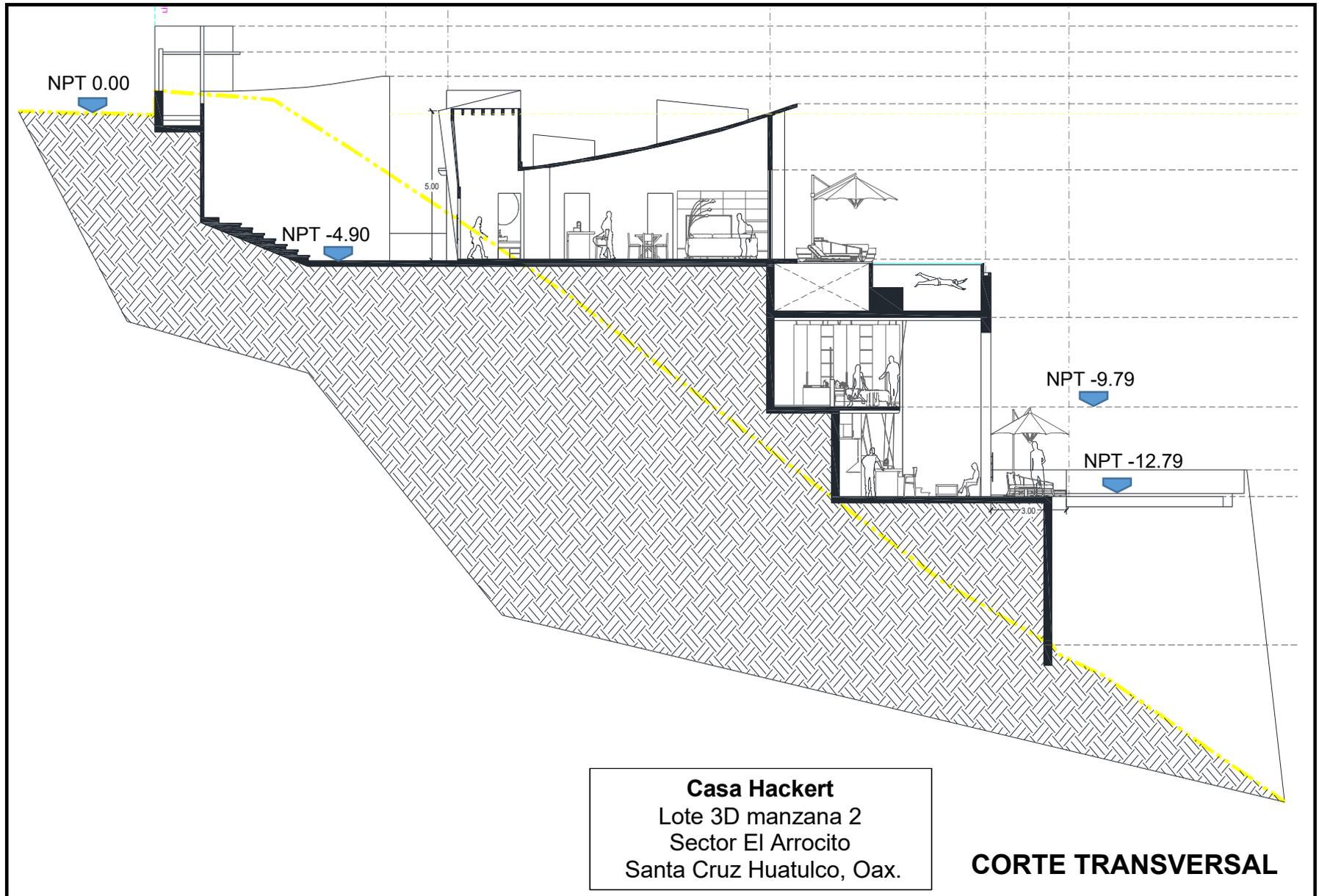
El desarrollo del centro turístico se maneja en distintas vertientes complementarias entre ellas como son: la infraestructura urbana y de servicios, la oferta hotelera, la oferta de diversión y esparcimiento, la zonificación para educación, industria ligera, para vivienda urbana media, alta y residencial entre otros,

Es en los usos de suelo urbano y dentro del marco de desarrollo del sector turismo de Bahías de Huatulco, que se encuentra el proyecto Casa Hackert, que se desarrollara en un terreno de 858.14 metros cuadrados, con un desplante de edificaciones de 382.35 metros cuadrados y una superficie de construcción de 445.808 metros cuadrados, dentro de los lineamientos del plan de desarrollo urbano de Bahías de Huatulco bajo los siguientes compromisos:

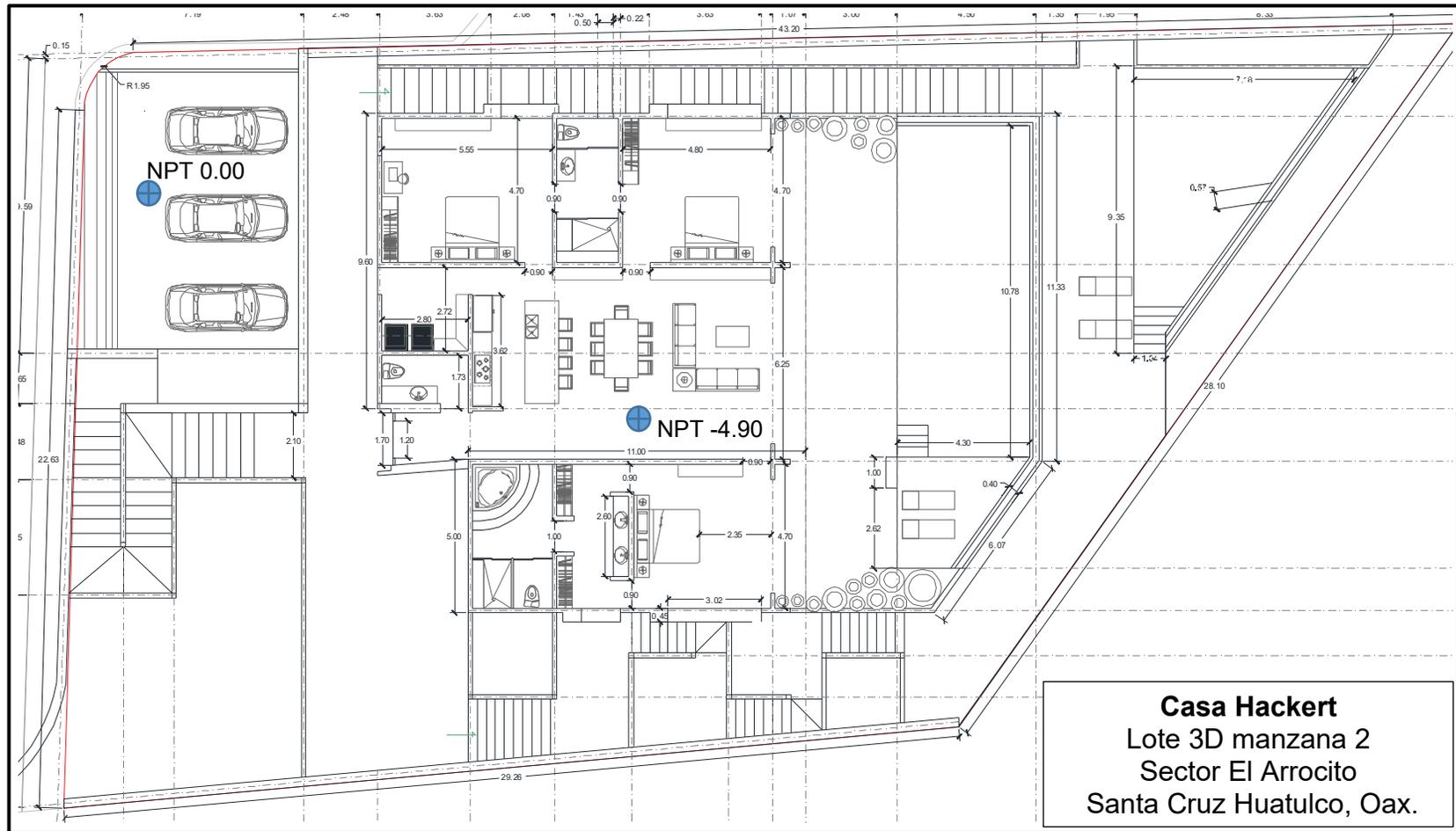
- Crear una arquitectura imaginativa, respetuosa del entorno y de la más alta calidad de construcción y detalle, respetar y preservar el entorno natural afectando lo menos posible las cualidades naturales del lugar.
- El cumplimiento de los lineamientos de diseño e imagen urbana establecidos, el cumplimiento de las Leyes Federales, Reglamentos Municipales y Estatales de Desarrollo Urbano, de Construcciones y de Fraccionamientos, entre otros.

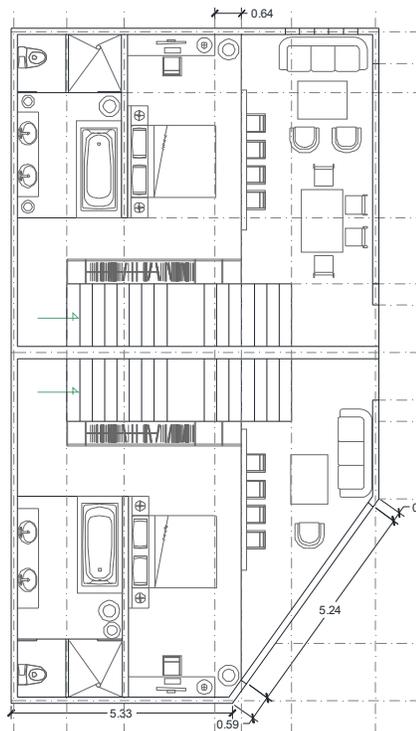
A continuación se presentan dibujos del proyecto a realizar.

CASA HACKERT

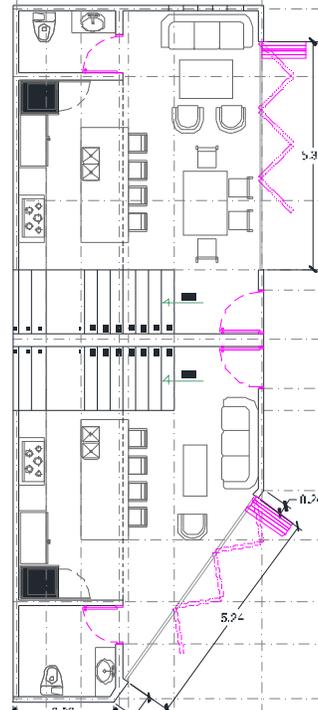


CASA HACKERT





Nivel 9.79



Nivel - 12.79

II.1.2. Selección del sitio

Antecedentes: En los años ochenta el gobierno mexicano, busco impulsar actividades económicas que permitieran captar ingresos y generar empleos, que a la par propiciaran el desarrollo de regiones del país que hasta entonces se encontraban con graves rezagos y marginalidad, estudios prospectivos identificaron regiones con potenciales de desarrollo en el ramo turístico en la costa del Pacífico y el Caribe mexicano, seleccionando como los más prometedores, a Huatulco en el estado de Oaxaca y a Cancún en Quintana Roo

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

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

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

Legales

- El predio es propiedad privada con escritura inscrita en el registro público de la propiedad.
- El predio cuenta con el uso de suelo urbano adecuado para el proyecto que se pretende construir.
- El propietario no se encuentra impedido legalmente para llevar a cabo el proyecto.

Ambientales

- El predio no se encuentra dentro de ninguna área protegida
- El Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) ubica el proyecto en la región ecológica 8.15 dentro de la Unidad Ambiental Biofísica No. 144 denominado "Costas del Sur del Este de Oaxaca"; donde el turismo es un elemento asociado al desarrollo de la región.
- El sitio se encuentra dentro del Desarrollo Turístico de Bahías Huatulco, que ha asignado al Sector Arrocito usos residenciales turísticos y turísticos hoteleros, compatibles con los criterios de aprovechamiento que el FONATUR realizó a través del Instituto de Ecología A.C. en 1982, donde se establecen las bases de aprovechamiento, conservación y protección, que posteriormente sirvieron de base para la elaboración del Plan de Desarrollo de Bahías de Huatulco.
- No se generan impactos ambientales distintos a los que se detectan en la zona de estudio

Técnicos

- El predio del proyecto está localizado en un sitio destinado a los asentamientos humanos que cuenta con Plan de Desarrollo Urbano
- En seguimiento al párrafo anterior, el sector Arrocito y a su vez el predio cuentan con todos los servicios de infraestructura básica en excelente estado de mantenimiento y listos para su utilización.
- Se contará con un proyecto arquitectónico acorde a la imagen prevista para esa zona turística
- El sitio está accesible, no se requiere abrir caminos o accesos y existen medios de transporte disponibles.

Socioeconómicos

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

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

La zona de estudio se encuentra ubicada en el Estado de Oaxaca, a 261 kilómetros de distancia de la capital, en el Municipio de Santa María Huatulco y en la zona turística de las Bahías de Huatulco, particularmente en el sector conocido como Sector Arrocito, en el Lote 3D manzana 2; en la siguiente imagen se observa la 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

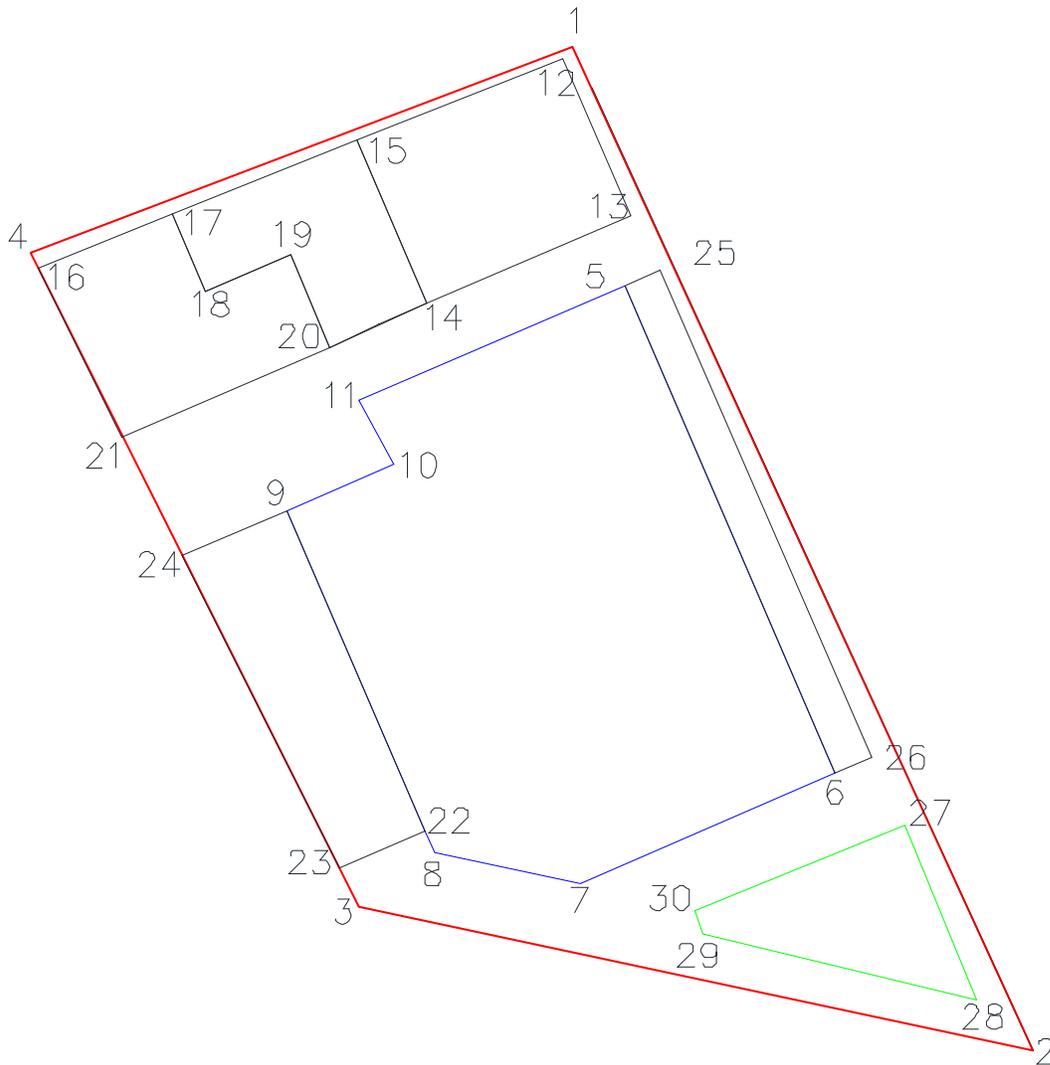
Al oeste con el municipio de Pochutla y Al sur con el litoral del Océano Pacífico



Desarrollo turístico de Bahías de Huatulco, Oax.

II.1.3.1 Ubicación georreferenciada del proyecto

A continuación se presentan los polígonos que conforman el proyecto y enseguida sus coordenadas UTM WGS84 ZONA 14 Banda P.



Las coordenadas del terreno son las siguientes:

Vértice	X	Y
1	810389	1744541
2	810408	1744500
3	810380	1744506
4	810367	1744533

Coordenadas UTM WGS84 ZONA 14 Banda P

Las construcciones y espacios previstos estarán en las siguientes coordenadas

Edificación

Vértice	X	Y
5	810391	1744531
6	810400	1744511
7	810389	1744507
8	810383	1744508
9	810377	1744522
10	810382	1744524
11	810380	1744527

Estacionamiento

Vértice	X	Y
12	810388	1744541
13	810391	1744534
14	810383	1744531
15	810380	1744537

Jardín

Vértice	X	Y
16	810367	1744532
17	810372	1744534
18	810374	1744531
19	810377	1744533
20	810379	1744529
21	810370	1744525

Escalera de acceso al terreno

Vértice	X	Y
15	810380	1744537
14	810383	1744531
20	810379	1744529
19	810377	1744533
18	810374	1744531
17	810373	1744534

Escalera lado este

Vértice	X	Y
5	810391	1744531
25	810392	1744532
26	810401	1744512
6	810400	1744511

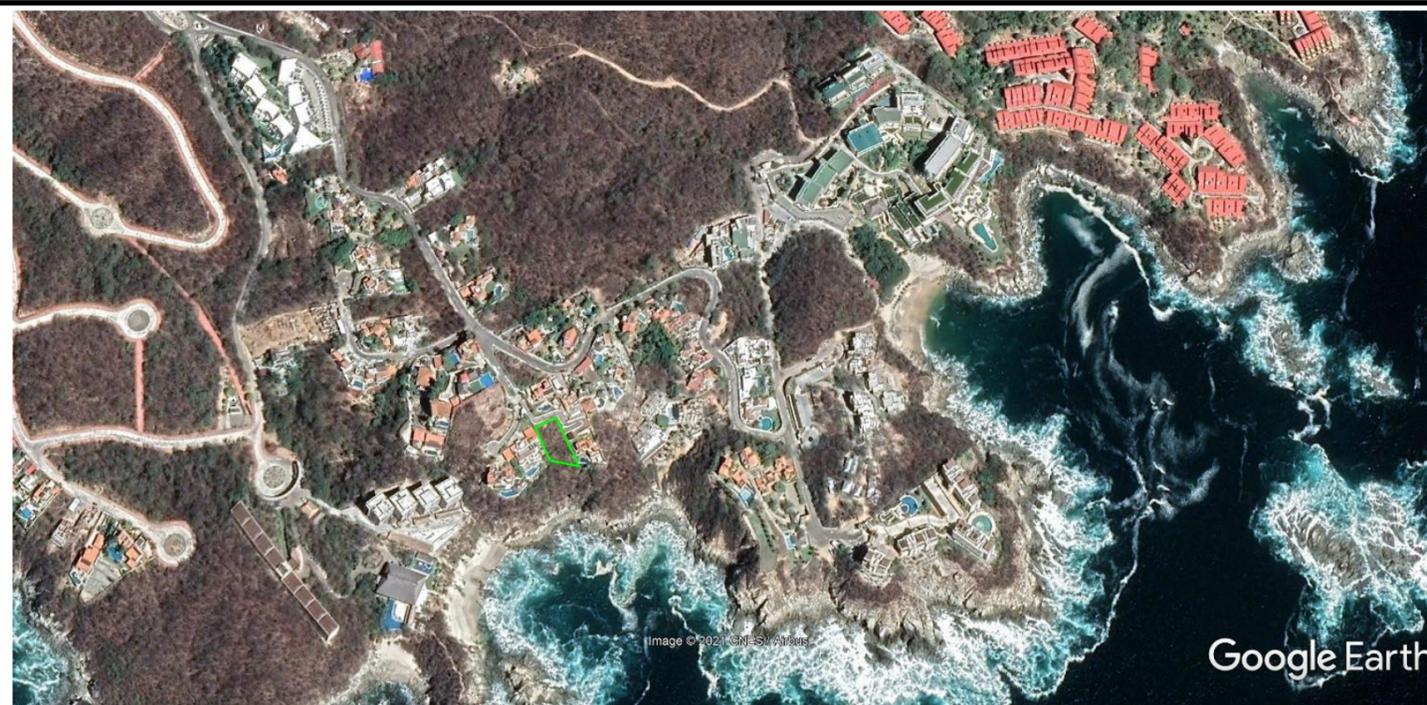
Escalera lado oeste

Vértice	X	Y
9	810377	1744522
22	810383	1744509
23	810379	1744508
24	810373	1744520

Alberca

Vértice	X	Y
27	810402	1744509
28	810405	1744502
29	810394	1744505
30	810394	1744506

CASA HACKERT



Vértice	X	Y
1	810389	1744541
2	810408	1744500
3	810380	1744506
4	810367	1744533

UTM WGS84 Zona 14 Banda P

Coordenadas del terreno



**SECTOR
EL ARROCITO**

**UBICACIÓN
DEL TERRENO**

II.1.4 Inversión Requerida

El monto total de las obras que se requieren para realizar el proyecto asciende a:

Obra: \$ 4, 000,000.00

Costos necesarios para aplicar las medidas de prevención y mitigación \$286,000.00 anuales y un tiempo de ejecución de 18 meses

II.1.5 Dimensiones del proyecto

El proyecto se desarrollará en una superficie de 858.14 metros cuadrados, de los cuales se desglosa su ocupación en el siguiente cuadro.

Superficies	m²	m²	%
Superficie del terreno	858.14		100%
Edificación			
3.- Superficie construida en nivel – 4.84 (Ocupación de suelo)	329.48	329.48	38.39
2.- Superficie construida en nivel - 9.79	135.11		
1.- Superficie construida en nivel – 12.79	66.40		
Superficie total de edificación	530.99		
Obras exteriores			
Estacionamiento	63.66		
Escalera 1 de acceso al terreno	45.35		
Escalera de acceso 2 (lateral izquierda)	36.64		
Escalera de acceso 3 (lateral derecha)	59.80		
Alberca 2 en nivel -12.79	40.49		
Jardín	62.63		
Total de obras exteriores	308.57	308.57	35.96
Pasillos exteriores de circulación	220.09	220.09	25.65
Total	858.14		100%

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

Uso de suelo: de acuerdo al Plan de Desarrollo Urbano el uso de suelo urbano es habitacional unifamiliar, el terreno tiene cobertura forestal por lo cual se requiere autorización para el Cambio de Uso de Suelo Forestal, colinda con la Zona Federal Marítimo Terrestre en el Océano Pacifico

CASA HACKERT

Analizando el sitio del proyecto en el SIGEIA, éste determina Asentamientos Humanos para el uso de suelo, debido a que el predio pese a contar con vegetación, se encuentra inmerso en una zona densamente poblada; sin embargo se reitera que al contar con vegetación también se viene realizando la solicitud para el Cambio de Uso de Suelo Forestal.

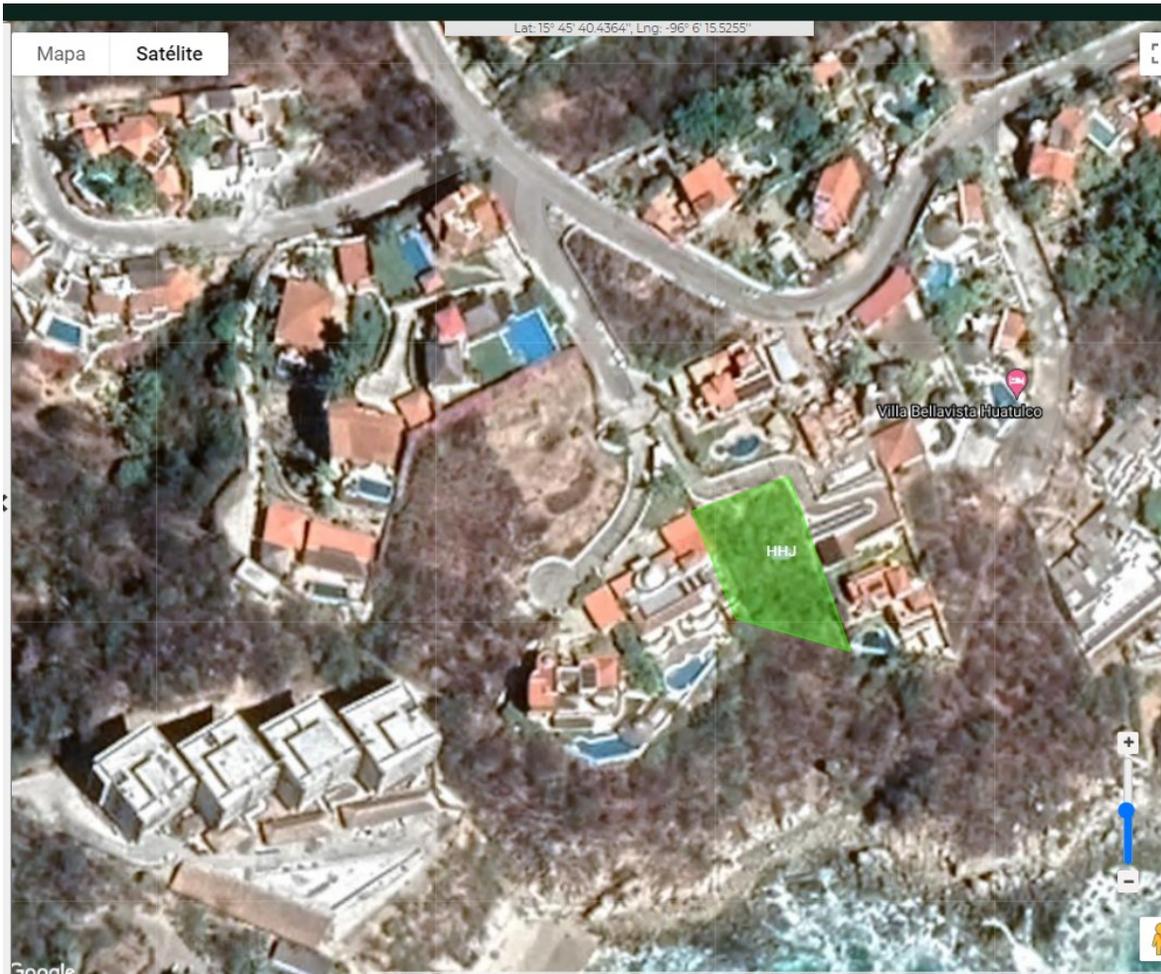


Imagen obtenida del Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA)

- a) Usos de los cuerpos de agua:
No hay cuerpos de agua en el sitio del proyecto.

CASA HACKERT



Lote 3D manzana 2

El predio colinda con vialidad interna al noroeste, propiedad privada al noreste, Zona Federal Marítimo Terrestre del Océano Pacifico al sureste y propiedad privada al suroeste, no existen playas arenosas, se observan acantilados con fuerte pendiente y una pequeña playa rocosa, el sitio no es apto para nadar.



Vialidad interna colindante al noroeste

CASA HACKERT



Construcción colindante



Construcción colindante

b) Uso que se le dará al suelo: residencial unifamiliar

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

El predio motivo de este estudio, como se ha mencionado forma parte del sector Arrocito, donde se han desarrollado numerosas edificaciones de tipo turístico, tales como casas habitación, condominios, hoteles y villas. El sector lleva varios años terminado y en operación, con un movimiento vehicular constante de vecinos y turistas que acuden a la playa El Arrocito.

I.1.7. Urbanización del área y descripción de servicios requeridos.

El sector cuenta con todos los servicios de infraestructura básica como son: pavimentación asfáltica en regular estado de conservación, agua potable, alcantarillado sanitario, cárcamo de bombeo a la planta de tratamiento de aguas residuales, alcantarillado pluvial, energía eléctrica, alumbrado, servicio de recolección de basura a cargo de Fonatur-Mantenimiento. El porcentaje aproximado de los servicios públicos proporcionados en la zona turística de este municipio es de 100%; en agua potable, en alumbrado público, en drenaje urbano, en recolección de basura y limpieza de las vías públicas. Es de esperarse el impacto en las reservas de agua potable, en las descargas residuales, en los requerimientos de energía eléctrica y alumbrado, sin embargo, al estar contemplado este sector en los planes de desarrollo urbano, el impacto está considerado y será solventado con las reservas disponibles, previstas para el sector.

II.2. Características particulares del proyecto

El proyecto aprovechando los desniveles que ofrece el terreno contempla la construcción de una casa principal y 2 departamentos de visitas. La casa principal en el nivel -4.90, consta de 3 recamaras, 2 de ellas con baño compartido, la tercera con baño privado, sala, cocina, comedor y terraza con alberca.

Los departamentos tendrán cada uno en el nivel -9.79, una recamara con baño privado, sala y escaleras para descender al nivel -12.79, en este último nivel se encuentran los servicios complementarios de los dos departamentos, consistentes en sala, cocina, comedor, terraza y alberca compartida.



Acabados

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

Imagen exterior

Losas inclinadas con teja en azotea, en fachada los tonos arena, blanco y beige serán predominantes en los muros con acabados de pintura vinílica para exterior.

Existirán también muros de acento con recubrimiento de piedra de la región. La cancelería de aluminio en tono negro definirá ventanas y puertas corredizas, celosías de herrería fungirán como parasoles y quiebra vistas para los vestíbulos en edificios, pisos de piedra y concreto estampado decorarán el acceso principal.

II.2.2. Preparación del sitio.

Para empezar las actividades de preparación del sitio, se realizará la limpieza y retiro de escombros y basura

Se establecerán procedimientos y reglamentos internos para evitar que los trabajadores afecten, dañen o hagan mal uso de las especies vegetales de los terrenos colindantes o cercanos

Construcción de bodega y tapiado o cercado del terreno

II.2.3. Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto.

Obras y actividades.

El agua potable será obtenida de la red de agua potable.

Las vías de acceso existentes servirán los propósitos del proyecto, no será necesario construir ninguna vía alterna o de servicio.

Los materiales empleados durante la construcción del proyecto incluyen los insumos comunes para una obra civil; agua, cemento, acero, arena y grava, los cuales serán suministrados por proveedores de la región.

Se construirá un sanitario provisional para los trabajadores, las descargas irán a la red municipal de drenaje.

Se construirá una bodega de obra para almacenar a cubierto los materiales de construcción, evitando el contacto directo con el suelo, esta bodega servirá como cobertizo para el velador de obra.

II.2.4. Etapa de construcción

II.2.4.1- Movimiento de tierras

Descripción técnica de la actividad

El movimiento de tierras consiste en construir una estructura que modifique las características del terreno cortando, extendiendo y nivelando el suelo inorgánico compactable que se extrae, si el volumen no es suficiente para construir los terraplenes o los rellenos, será necesario extraer material fuera del sitio o sea en zonas de préstamos.

Esta actividad se realiza empleando retroexcavadora con el apoyo de camiones volteo para los acarrees; cuando los acarrees son cortos pueden ser realizados empleando la maquinaria, cuando sean mayores a 100 metros se utiliza el camión volteo para hacerlos más eficientes.

Una obra de terracería se complementa construyendo elementos de drenaje, que conduzcan la precipitación pluvial y los escurrimientos para que ayuden a evitar daños en las estructuras construidas.



II.2.4.2.- Compactación

Descripción técnica de la actividad

Es el procedimiento de aplicar energía al suelo suelto para eliminar espacios vacíos, aumentando así su densidad y en consecuencia, su capacidad de soporte y estabilidad, su objetivo es el mejoramiento de las propiedades mecánicas del suelo, controlándola mediante la aplicación de la prueba Proctor estándar.

Durante la ejecución de estos dos primeros procesos, el empleo de personal es mínimo y se reduce a la brigada de topografía, a los operadores de equipo y maquinaria así como al personal que los abastece diariamente de combustible y lubricante, evitando almacenar estos materiales en obra.

II.2.4.3 Construcción de muros de contención

Descripción técnica de la actividad

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

Estos trabajos son previos a la edificación y construcción de todas las estructuras del proyecto para formar y nivelar las terrazas de desplante, pudiendo en algún caso el muro formar parte de la estructura. Para esta actividad constructiva, se utilizará mano de obra especializada en albañilería y materiales tales como cemento, grava, arena, concreto premezclado, varilla de diferentes diámetros, alambón, alambre clavos, agua limpia, madera industrializada para cimbra y equipos de motores pequeños como revolvedoras y vibradores de chicote.

II.2.4.4 Excavaciones

Descripción técnica de la actividad

La excavación para estructuras es la remoción y extracción de materiales del suelo o terreno, efectuada de acuerdo con lo fijado en el proyecto o lo ordenado por la supervisión, para desplantar o alojar una estructura o instalaciones, estas actividades se realizaran principalmente para alojar la subestructura (cimentación) de los edificios y demás estructuras a construir.

Se utilizará principalmente una retroexcavadora para los volúmenes grandes y mano de obra en excavaciones pequeñas o afines de cepas, el material desalojado será depositado a un costado de la excavación y generalmente se utilizara como relleno de la cepa una vez construido el cimiento



II.2.4.5 Cimentación

Descripción técnica de la actividad

La cimentación puede definirse en general como el conjunto de elementos de cualquier edificación cuya misión es transmitir al terreno que la soporta, las acciones procedentes de la estructura, su diseño dependerá por tanto no solo de las características del edificio sino también de la naturaleza del terreno.

Dentro del proyecto se tienen contempladas zapatas aisladas de concreto reforzado y zapatas corridas de concreto reforzado; estos elementos estructurales estarán calculados y diseñados por especialistas estructurales y validados por un perito director responsable de obra. Para esta actividad constructiva, se utilizará mano de obra especializada en albañilería y materiales tales como cemento, grava, arena, concreto premezclado, varilla de diferentes diámetros, alambón, alambre clavos, agua limpia, madera industrializada para cimbra y equipos de motores pequeños como revolvedoras y vibradores de chicote

II.2.4.5 Edificación

Descripción técnica de la actividad

La edificación como componente principal del proyecto, se refiere a la construcción de estructuras e inmuebles para el uso o resguardo del ser humano, el ejemplo de edificación más evidente es de las casas en las que habitamos, una de las características básicas de la edificación es que es una obra que se construye de modo artificial en un determinado espacio, siendo estas siempre producto de la inventiva y de la ejecución humana.

Para esta actividad constructiva, se utilizará mano de obra especializada en albañilería en sus distintas ramas como son tabiqueros, fierreros, carpinteros de obra negra, plomeros, electricistas y ayudantes en general. Los materiales serán los básicos de cualquier edificación como son: cemento, grava, arena, concreto premezclado, varilla de diferentes diámetros, alambón, alambre clavos, agua limpia, madera industrializada para cimbra, tubería de distintos materiales y diámetros, así como equipos diversos como, equipos de motores pequeños como revolvedoras y vibradores de chicote, herramientas eléctricas como taladros, esmeriladoras, cortadoras de varilla, etc.

II.2.4.6 Instalaciones internas de servicios

Descripción técnica de la actividad

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



CASA HACKERT

- Instalación hidráulica: se refiere a las tuberías que suministran agua potable a los servicios de la propiedad para su uso sanitario, de lavado, de cocina o de limpieza.
- Drenaje sanitario: son las tuberías que desalojan las aguas servidas o residuales de la propiedad, podemos hablar del drenaje interno de una casa o departamento y del colector central que recibe las descargas particulares y las traslada a la descarga sanitaria del predio que la conducirá a la planta de tratamiento de aguas residuales.
- Drenaje pluvial: son la tuberías donde se capta la precipitación pluvial, ya sea en las azoteas o cubiertas de las estructuras o en los colectores que las reciben para su descarga al sitio de destino final; es importante mencionar que el drenaje sanitario y el drenaje pluvial en este proyecto en particular no se mezclan y fluirán en tuberías independientes.
- Instalación eléctrica: al igual que en los párrafos anteriores, tendremos las instalaciones eléctricas generales, que llevaran los cables y equipamiento eléctrico desde la calle hasta las propiedades particulares o habitables que requieran energía para su funcionamiento.
 - La región se alimenta de energía eléctrica desde el Sistema Troncal Nacional de la Comisión Federal de Electricidad, con líneas de transmisión en alta tensión a 115,000 voltios, el desarrollo turístico de Bahías de Huatulco, tiene cuatro subestaciones:
 - Subestación Huatulco.- Se ubica en el sector “T” de la zona urbana “La Crucecita”, tiene una capacidad instalada de 40 MVA, de los cuales se utilizan 30 Mva, para alimentar la zona comprendida de norte a sur entre la carretera Federal y la costa, y de oriente a poniente entre las Bahías de Cacaluta y Chahué. Los 10 Mva restantes se utilizan para otras zonas y reserva.
 - Subestación Conejos.- Se ubica en una de las colinas al oriente de la bahía de conejos, entre el boulevard costero y la carretera federal 200, tiene una capacidad instalada de 40 MVA, para alimentar la zona comprendida de norte a sur entre la carretera Federal y la costa del Océano Pacífico y de oriente a poniente entre la península del “Arrocito” y el río Copalita
 - SE Cacaluta.- Estará Ubicada en el Lote # 3 de la zona del Maguey en Bahías de Huatulco Oaxaca, y contempla la construcción de una subestación de 30 MVA para dotar de energía eléctrica a la zona denominada “Cacaluta, Órgano y Maguey”.
 - SE Magueyitos.- Estará Ubicada a un costado del Lote # 3 de la zona Hotelera Conejos sobre el boulevard Tangolunda – Copalita en Bahías de



Huatulco Oaxaca, y contempla la construcción de una subestación de 50 MVA para dotar de energía eléctrica a la zona denominada “Turística Conejos”.

- En la zona turística y en particular en el sector Mirador Chahue la distribución es subterránea y la reducción de tensión se realiza en subestaciones con gabinete y transformador tipo pedestal, de donde se alimentan los medidores de los usuarios.
- Telefonía y televisión: es el cableado a través de ductos para estos servicios

II.2.4.6 Obras exteriores

Consisten en las obras que complementan o dan servicio a la edificación principal y que pueden ser caminos, andadores, estacionamientos, jardines, albercas, que no resguardan al ser humano, pero son necesarias para el funcionamiento del proyecto o en el caso del sector turismo para el goce o disfrute del tiempo libre.

II.2.4.7 Jardinería

Se colocará jardinería de ornato en las áreas destinadas a este fin

II.2.5. Etapa de operación y mantenimiento

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

II.2.6. Descripción de obras asociadas al proyecto

No se tiene contemplada ninguna obra asociada

II.2.7. Etapa de abandono del sitio

Esta etapa no aplica al proyecto

II.2.8 Utilización de explosivos

No se utilizarán explosivos en ningún proceso de la obra

II.2.9 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 refiere a obras de infraestructura y operación, pero no cumple con las especificaciones de impermeabilización.

Considerando la tasa de aportación de los residuos sólidos del CIP Bahías de Huatulco, incluyendo los residuos producto de la excavación, y del Municipio de Santa María Huatulco, se estima que la vida útil del sitio de disposición final será de un máximo de dos años, por ello es de suma importancia iniciar la construcción del nuevo relleno sanitario proyectado en el sitio denominado El Hule II que se ubica en terrenos del municipio de Santa María Huatulco o bien adaptar el proyecto de este relleno para construirse en terrenos del CIP Huatulco.

Prevención y Gestión de Residuos Sólidos Urbanos

El H. Ayuntamiento cuenta con un Programa de Manejo de Residuos Sólidos que, contemplado dentro del Bando de Policía y Buen Gobierno, que parte de un enfoque basado en la educación ambiental y en la infraestructura necesaria para el manejo adecuado de los residuos sólidos urbanos, de manera que se fomente la reducción en la generación, la separación en las fuentes de generación, la recolección separada, el aprovechamiento y la disposición final en condiciones seguras para evitar los problemas de contaminación ambiental.

En dicho Programa se plantean las siguientes estrategias:

Diseñar a corto plazo el proyecto de financiamiento para la implementación del proyecto de construcción de un centro de acopio en el área dada en comodato al Equipo verde A.C. localizado en el predio que ocupa actualmente el sitio de disposición final de residuos.

Gestionar el financiamiento a través del Instituto Estatal de Ecología y Desarrollo sustentable, SEMARNAT, SEDESOL o ante instituciones de financiamiento nacional o internacional, u organizaciones gubernamentales internacionales.

Diseñar a corto plazo el proyecto de financiamiento para la construcción del nuevo relleno sanitario que se piensa ubicar en el sitio denominado el Hule II, así como de la Estación de Transferencia. Gestionar el financiamiento a través del Instituto Estatal de Ecología y de Desarrollo sustentable, SEMARNAT, SEDESOL o ante instituciones de financiamiento nacional o internacional, u organizaciones gubernamentales internacionales.

Cumplir con los lineamientos establecidos en la Norma Oficial Mexicana y los resultantes en el estudio respectivo para la clausura del sitio actual de disposición final de residuos.



Contar a corto plazo con una base de datos de empresas que se dediquen a la compra de residuos para su reuso, reciclamiento o procesamiento para asegurar el mercado para los residuos que se recuperarán.

Fortalecer a corto plazo la infraestructura de un centro de producción de composta a través del financiamiento público y/o privado para procesar los residuos orgánicos que se generen.

Incentivar a mediano plazo la creación de nuevas empresas de participación social que participen en la comercialización, transformación reuso o reciclamiento de residuos sólidos urbanos, gestionando el apoyo ante las instancias de gobierno Estatal y Federal.

Establecer los lineamientos para los residuos peligrosos que se generan en domicilios y los que caen en la categoría de micro-generadores. Incentivar a las empresas ambientalmente responsables que contribuyan al cumplimiento de los objetivos del Programa de Prevención y Gestión Integral de residuos del Municipio.

Durante la construcción del proyecto, 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

Los residuos susceptibles de reutilizarse tales como: papel, madera, vidrios, metales en general y plásticos, se separarán y enviarán a empresas que los aprovechen en reciclaje. Durante la operación y mantenimiento del proyecto, los residuos generados serán depositados en contenedores herméticos privilegiando su separación (cartón, vidrio, aluminio, etc.) para su subsecuente disposición en el relleno sanitario municipal o canalizándolos a compradores de materiales reciclables.

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

II.2.10 Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos

La recolección la realiza la empresa Fonatur – Mantenimiento y acude al sector Arrocito tres veces por semana, tiempo durante el cual el promovente y usuario final del proyecto, deberá optimizar la separación de sus residuos, separando los



CASA HACKERT

orgánicos de los inorgánicos para aprovechar que el recolector acude con dos camiones para recolectarlos de esa manera.



CAPITULO III



INDICE DEL CAPITULO III

VINCULACION CON LOS ORDENAMIENTOS JURIDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO CON LA REGULACION DE USO DE SUELO

III.1 Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos

III.2 Planes vinculantes

III.2.1 Plan Nacional de Desarrollo 2019 - 2024

III.2.2 Plan Estatal de Desarrollo 2016 – 2022

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 para la Prevención y Gestión Integral de Residuos

III.3.4 Ley de Aguas Nacionales

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 Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales (PROMARNAT)

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



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

III.4.5 Ordenamiento Ecológico Del Desarrollo Turístico

III.5 Sitios Ramsar

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

III.6 Regiones prioritarias

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

III.6.2 Región Marina Prioritaria 36 – Huatulco

III.6.3 Regiones Hidrológicas Prioritarias

III.6.4 Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves

III.7 Áreas Naturales Protegidas

III.7.1 Parque Nacional Huatulco

III.8 Normas Oficiales Mexicanas



En este Capítulo se identificarán aquellos instrumentos jurídicos, normativos o administrativos que tienen vinculación con la obra y las actividades que integran el proyecto, haciendo un análisis que determine la congruencia o cómo se ajusta el proyecto a las disposiciones de dichos instrumentos; en caso dado 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) cuyo objetivo sea el de ajustarlo para que satisfaga el requerimiento de la disposición correspondiente; si existieran consideraciones o medidas complementarias, congruentes y objetivas, que cumplan el mismo objetivo de la norma, serán incorporadas como una alternativa de cumplimiento al objetivo de la disposición analizada.

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

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

En ella encontramos el artículo 4° que establece lo siguiente: *“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

Este plan se rige por 12 principios y se compone de ejes transversales y ejes 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.

III.2.2 Plan Estatal de Desarrollo 2016 – 2022

Este plan es el resultado de un proceso de participación incluyente que recoge las necesidades y las aspiraciones de los oaxaqueños a través de la participación ciudadana reflejada en foros sectoriales, regionales y virtuales con la participación de los sectores social, privado, académico y público, donde en su 4° y 5° ejes rectores se menciona:

4° Oaxaca productivo e innovador, cuyo fin es potenciar el desarrollo de todos los sectores económicos a través del empleo y la inversión nacional e internacional y
5° Oaxaca sustentable, que busca conservar y preservar las riquezas naturales y culturales de nuestra entidad., con lo cual se vincula al proyecto; con lo manifestado en estos ejes del PEA, **se vincula** el proyecto directamente al generar empleos, inversión en la región y preservación de los recursos naturales haciendo uso responsable de ellos.

III.2.3 Plan de Desarrollo Urbano Bahías de Huatulco

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

Las políticas básicas que se plantean son las siguientes.



- Estimular el desarrollo de la micro región distribuyendo y equilibrando las funciones urbanas entre sus localidades.
- Procurar que en cada zona urbana exista un equilibrio entre la capacidad de las zonas de habitación y trabajo y de éstas con la capacidad de la infraestructura, el equipamiento y los servicios urbanos.
- Proveer a las distintas zonas urbanas del suelo para el desarrollo de otras actividades económicas, además del turismo.

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

- De conservación.- Se refieren a las 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 mts. A partir del eje; las áreas que circundan a los asentamientos de: El 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. Se declaran sujetos a esta política: Bajos de Coyula, El Zapote, El Crucero, Copalita, Santa Cruz, los sectores C, I, R, S, T, U, I y H3, La Crucecita y las áreas destinadas al Aeropuerto Internacional de Huatulco. 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. Las condicionantes que impone el medio natural y la actividad turística llevaron al planteamiento de una estructura urbana que es resultado de un proceso de ajuste entre la capacidad y la



demanda prevista de suelo urbano y turístico, de la aptitud y de la situación social prevaleciente. Se propuso primeramente concentrar la oferta turística en las Bahías de Santa Cruz, Chahué, Tangolunda y Conejos y la zona urbana en el Valle de Chahué. La zona de los Bajos se desarrollaría hasta el largo plazo.

Bahías de Huatulco se estructura en un sistema en donde cada zona turística y/o urbana cumple una función de acuerdo con su ubicación, características del medio, vocación ó aptitud y capacidad. En su conjunto el sistema tiene la jerarquía urbana de ciudad con servicios estatales, los servicios como función económica predominante y capacidad para alojar 25,276 cuartos de hotel, 6,626 viviendas turísticas y 388,305 habitantes. El sistema micro regional estará formado por tres subsistemas Bahías, Bajos y Crucero de San Agustín.

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

Uso de Suelo	Plan 1984		Reestructuración 1994	
	Área (ha)	%	Área (ha)	%
Turístico	695	3	532	3
Urbano	2,100	10	1,694	8
Reserva	6,527	31	2,123	10
Conservación	10,938	52	15,911	75
Aeropuerto	903	4	903	4
Total	21,163	100	21,163	100

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 Arrocito, usos de suelo validados por la autoridad municipal, congruentes y vinculados con los proyectos que se pretenden construir y conforme al reglamento que el Fondo Nacional de Fomento al Turismo ha elaborado para lograr una imagen armónica e integrada al entorno; y es en este Sector donde se pretende realizar el proyecto.



III.3 Leyes vinculantes

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

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

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 estos incisos son vinculantes con el proyecto que se manifiesta y se analizan en el presente trabajo; de 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.

Artículo 28 de la LGEEPA

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 que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las obras o actividades descritas en los incisos de este artículo, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría; mismos que a continuación se enlistan:

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

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

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

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

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

VI.- Plantaciones forestales;

VII.- Cambios de uso del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas;

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

IX.- Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros;



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

XI.- Obras en áreas naturales protegidas de competencia de la Federación;

XII.- Actividades pesqueras, acuícolas o agropecuarias que puedan poner en peligro la preservación de una o más especies o causar daños a los ecosistemas, y

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

Analizando lo anterior, encontramos que los incisos **VII y IX mencionan actividades y obras del proyecto que son vinculantes** con estos, lo que obliga a solicitar previamente 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 de esta Ley, 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, 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, debemos revisar su Reglamento encontrando en su **artículo 5º** que marca una relación de obras o actividades que requieren la evaluación del impacto ambiental, dentro de ellas tenemos que el proyecto incide y se vincula con los incisos O y Q, 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.....



Q) Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros: Construcción y operación de hoteles, condominios, villas, desarrollos habitacionales y urbanos, restaurantes, instalaciones de comercio y servicios en general, marinas, muelles, rompeolas, campos de golf, infraestructura turística o urbana, -----con lo cual el proyecto se vincula también con el Reglamento de la LEGEEPA:

Capítulo 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.

Esta MIA integra los 8 capítulos antes mencionados donde se presenta la información requerida

III.3.2 Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable

Esta Ley y sus artículos encuentran vinculación con el proyecto, ya que entre los impactos ambientales que produce, se requiere evaluar el cambio de uso del suelo y en ella encontramos que:

Artículo 3. Son objetivos específicos de esta ley:

I. Definir los criterios de la política forestal, describiendo sus instrumentos de aplicación y evaluación;

II. Regular la protección, conservación y restauración de los ecosistemas, recursos forestales y sus servicios ambientales; así como la ordenación y el manejo forestal;

III. Desarrollar criterios e indicadores para el manejo forestal sustentable;

IV. Fortalecer la contribución de la actividad forestal a la conservación del medio ambiente y la preservación del equilibrio ecológico;

V. Fortalecer y ampliar la participación de la producción forestal en el crecimiento económico nacional;

VI. Promover una efectiva incorporación de la actividad forestal en el desarrollo rural;

VII. Coadyuvar en la ordenación y rehabilitación de las cuencas hidrológico forestales;



- VIII. Recuperar y desarrollar bosques en terrenos preferentemente forestales, para que cumplan con la función de conservar suelos y aguas, además de dinamizar el desarrollo rural;
- X. Fortalecer y mejorar los servicios técnicos forestales;
- X. Regular el aprovechamiento y uso de los recursos forestales maderables y no maderables;
- XI. Promover y consolidar las áreas forestales permanentes, impulsando su delimitación y manejo sostenible, evitando que el cambio de uso de suelo con fines agropecuarios o de cualquier otra índole afecte su permanencia y potencialidad;
- XII. Compatibilizar las actividades de pastoreo y agrícolas en terrenos forestales y preferentemente forestales;
- XIII. Regular las auditorías técnicas preventivas forestales;
- XIV. Estimular las certificaciones forestales y de bienes y servicios ambientales, tomando en consideración los lineamientos internacionales correspondientes;
- XV. Regular la prevención, combate y control de incendios forestales, así como de las plagas y enfermedades forestales;
- XVI. Promover y regular las forestaciones con propósito comercial;
- XVII. Regular el transporte, almacenamiento y transformación de las materias primas forestales, así como la vigilancia de estas actividades;
- XVIII. Promover que los productos forestales procedan de bosques manejados sustentablemente a través de la certificación forestal;
- XIX. Propiciar la productividad en toda la cadena forestal;
- XX. Apoyar la organización y desarrollo de los propietarios forestales y a mejorar sus prácticas silvícolas;
- XXI. Regular el fomento de actividades que protejan la biodiversidad de los bosques productivos mediante prácticas silvícolas más sustentables;
- XXII. Promover acciones con fines de conservación y restauración de suelos;
- XXIII. Contribuir al desarrollo socioeconómico de los pueblos y comunidades indígenas, así como de ejidatarios, comuneros, cooperativas, pequeños propietarios y demás poseedores de recursos forestales;
- XIV. Promover la capacitación para el manejo sustentable de los recursos forestales;
- XXV. Desarrollar y fortalecer la capacidad institucional en un esquema de descentralización, desconcentración y participación social;
- XXVI. Promover la ventanilla única de atención institucional eficiente para los usuarios del sector forestal;
- XXVII. Dotar de mecanismos de coordinación, concertación y cooperación a las instituciones del sector forestal, así como con otras instancias afines;
- XXVIII. Mejorar la efectividad del sistema integral forestal en los ámbitos nacional, regional, estatal y municipal;
- XIX. Garantizar la participación de la sociedad, incluyendo a los pueblos y comunidades indígenas, en la aplicación, evaluación y seguimiento de la política forestal;
- XXX. Promover instrumentos económicos para fomentar el desarrollo forestal;
-



XXXI. Impulsar el desarrollo de la empresa social forestal y comunal en los pueblos y comunidades indígenas.

XXXII. Fomentar la cultura, educación, capacitación, investigación y desarrollo tecnológico forestal.

ARTICULO 117. *La Secretaría sólo podrá autorizar el cambio de uso del 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 que demuestren que no se compromete la biodiversidad, ni se provocará la erosión de los suelos, el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación; y que los usos alternativos del suelo que se propongan sean más productivos a largo plazo. Estos estudios se deberán considerar en conjunto y no de manera aislada.*

En las autorizaciones de cambio de uso del suelo en terrenos forestales, la autoridad deberá dar respuesta debidamente fundada y motivada a las propuestas y observaciones planteadas por los miembros del Consejo Estatal Forestal. No se podrá otorgar autorización de cambio de uso de suelo en un terreno incendiado sin que hayan pasado 20 años, a menos que se acredite fehacientemente a la Secretaría que el ecosistema se ha regenerado totalmente, mediante los mecanismos que para tal efecto se establezcan en el reglamento correspondiente.

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.

La Secretaría, con la participación de la Comisión, coordinará con la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, la política de uso del suelo para estabilizar su uso agropecuario, incluyendo el sistema de roza, tumba y quema, desarrollando prácticas permanentes y evitando que la producción agropecuaria crezca a costa de los terrenos forestales.

Las autorizaciones de cambio de uso del suelo deberán inscribirse en el Registro La Secretaría, con la participación de la Comisión, coordinará con diversas entidades públicas, acciones conjuntas para armonizar y hacer eficientes los programas de construcciones de los sectores eléctrico, hidráulico y de comunicaciones, con el cumplimiento de la normatividad correspondiente.

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

Artículo 119. Los terrenos forestales seguirán considerándose como tales aunque pierdan su cubierta forestal por acciones ilícitas, plagas, enfermedades, incendios, deslaves, huracanes o cualquier otra causa. Para acreditar la regeneración total de los ecosistemas forestales en terrenos que se hayan incendiado, en términos del artículo 117 de la Ley, se deberá presentar un estudio técnico, de conformidad con el acuerdo que emita el Titular de la Secretaría, el cual será publicado en el Diario Oficial de la Federación.



Artículo 121. Los estudios técnicos justificativos a que hace referencia el artículo 117 de 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 a la par de esta Manifestación, se ha elaborado el Estudio Técnico Justificativo para solicitar el 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, así como establecer las bases para:

- I. Aplicar los principios de valorización, responsabilidad compartida y manejo integral de residuos, bajo criterios de eficiencia ambiental, tecnológica, económica y social, los cuales deben de considerarse en el diseño de instrumentos, programas y planes de política ambiental para la gestión de residuos;
- II. Determinar los criterios que deberán de ser considerados en la generación y gestión integral de los residuos, para prevenir y controlar la contaminación del medio ambiente y la protección de la salud humana;
- III. Establecer los mecanismos de coordinación que, en materia de prevención de la generación, la valorización y la gestión integral de residuos, corresponden a la Federación, las entidades federativas y los municipios, bajo el principio de concurrencia previsto en el artículo 73 fracción XXIX-G de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos;
- IV. Formular una clasificación básica y general de los residuos que permita uniformar sus inventarios, así como orientar y fomentar la prevención de su generación, la valorización y el desarrollo de sistemas de gestión integral de los mismos;
- V. Regular la generación y manejo integral de residuos peligrosos, así como establecer las disposiciones que serán consideradas por los gobiernos locales en la regulación de los residuos que conforme a esta Ley sean de su competencia;
- VI. Definir las responsabilidades de los productores, importadores, exportadores, comerciantes, consumidores y autoridades de los diferentes niveles de gobierno, así como de los prestadores de servicios en el manejo integral de los residuos;
- VII. Fomentar la valorización de residuos, así como el desarrollo de mercados de subproductos, bajo criterios de eficiencia ambiental, tecnológica y económica, y esquemas de financiamiento adecuados;
- VIII. Promover la participación corresponsable de todos los sectores sociales, en las acciones tendientes a prevenir la generación, valorización y lograr una gestión integral de los residuos ambientalmente adecuada, así como tecnológica, económica y socialmente viable, de conformidad con las disposiciones de esta Ley;
- IX. Crear un sistema de información relativa a la generación y gestión integral de los residuos peligrosos, sólidos urbanos y de manejo especial, así como de sitios contaminados y remediados;
- X. Prevenir la contaminación de sitios por el manejo de materiales y residuos, así como definir los criterios a los que se sujetará su remediación;



- XI. Regular la importación y exportación de residuos;
- XII. Fortalecer la investigación y desarrollo científico, así como la innovación tecnológica, para reducir la generación de residuos y diseñar alternativas para su tratamiento, orientadas a procesos productivos más limpios, y
- XIII. Establecer medidas de control, medidas correctivas y de seguridad para garantizar el cumplimiento y la aplicación de esta Ley y las disposiciones que de ella se deriven, así como para la imposición de las sanciones que corresponda.

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 de Prevención y Gestión Integral de Residuos, 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..

III.3.4 Ley de aguas nacionales

ARTÍCULO 1. La presente 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.

ARTÍCULO 2. Las disposiciones de esta Ley son aplicables a todas las aguas nacionales, sean superficiales o del subsuelo. Estas disposiciones también son aplicables a los bienes nacionales que la presente Ley señala. Las disposiciones de esta Ley 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.

TITULO SÉPTIMO referente a la prevención y control de la contaminación del agua

ARTÍCULO 85. 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.

El Gobierno Federal podrá coordinarse con los gobiernos de los estados y del Distrito Federal, para que estos últimos ejecuten determinados actos administrativos relacionados con la prevención y control de la contaminación de las aguas y responsabilidad por el daño ambiental, en los términos de lo que establece esta Ley y otros instrumentos jurídicos aplicables, para contribuir a la descentralización de la gestión de los recursos hídricos.

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 su contaminación y, en su caso, para reintegrar las aguas referidas en condiciones adecuadas, a fin de permitir su explotación, uso o aprovechamiento posterior, y

b. Mantener el equilibrio de los ecosistemas vitales

La vinculación con esta Ley surge principalmente de la prevención para evitar la contaminación del agua y en su caso reintegrarla en condiciones adecuadas, encontrando nos con que el proyecto se encuentra en un sitio que cumple con sistemas referentes a la prevención y control de la contaminación ya que el FONATUR ha construido una red de drenaje que cubre todas áreas de desarrollo que se encuentran en operación, así como un sistema de tratamiento de aguas residuales que igualmente cumple con las condiciones de descarga aprobadas por la CNA.

III.3.5 Ley General de Cambio Climático

Artículo 1o. La 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 Huatulco cumpla con ellos.

III.4 Programas de ordenamiento vinculantes

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

En su objetivo 2.1.7 el Programa establece como prioridad el Mantener en condiciones óptimas de funcionamiento las instalaciones existentes en los Centros Integralmente planeados (CIP) y Proyectos Turísticos Integrales administrados por FONATUR, conforme a los requerimientos y características de cada destino turístico y bajo escenarios de cambio climático, haciendo notar que el proyecto se localiza en uno de estos CIP y por tanto encuentra vinculación directa con este Programa.

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

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

El objetivo prioritario 2 del Programa considera impulsar el desarrollo equilibrado de los destinos turísticos de México, donde fueron seleccionados aquellos en mejores condiciones de oportunidad de información y calidad, señalando a las Bahías de Huatulco, Oaxaca entre los consolidados, lo cual nos indica que el



proyecto que se manifiesta tiene vinculación con el PROSECTUR a fin de cumplir con las metas, objetivos y estrategias de dicho programa.

III.4.2 Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales (PROMARNAT),

El PROMARNAT contiene los objetivos, estrategias y las acciones puntuales que guiarán los esfuerzos de la SEMARNAT y sus organismos sectorizados durante la administración 2018 -2024 y contiene 5 objetivos prioritarios que se detallan a continuación:

El objetivo 1 es “promover la conservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los ecosistemas”, incorpora un enfoque de derechos humanos y agrega el concepto de las regiones bioculturales. La principal meta de este objetivo es que entre 2018 y 2024 habrá una disminución sobre las tasas de deforestación bruta que hubo en los años anteriores, con la restauración de una superficie 275,000 hectáreas.

El objetivo 2 fusiona la mitigación y la adaptación al cambio climático, reconoce en su redacción el conocimiento tradicional, una meta es incrementar las capacidades adaptativas de los municipios más vulnerables ante el cambio climático y para ello, propone el incremento del uso de instrumentos como: atlas de riesgo municipal, programas de protección civil y unidades de protección civil. Esto puede ser positivo para fortalecer la articulación de acuerdos, planes y ordenamientos entre los niveles federal y local.

El objetivo 3 plantea “promover al agua como pilar de bienestar”, propone también transparentar las instituciones que gestionan el agua y habla de porcentaje de población con acceso a agua y saneamiento.

El objetivo 4 Promueve un entorno libre de contaminantes del agua, el aire y el suelo”. Las metas proponen remediar el 3% de sitios contaminados, el indicador sobre el agua residual es innovador ya que deja de hablar de cobertura y habla ahora de agua recolectada que es tratada. En este objetivo también se agrega un nuevo indicador: “reducción de emisiones contaminantes al aire”.

El objetivo 5 plantea fortalecer la gobernanza ambiental a través de la participación ciudadana.

Otros pilares del Promarnat serán la gestión de residuos urbanos, a través de un programa de prevención y educación para su manejo, así como la participación de la industria para confeccionar productos que faciliten la cultura del reciclaje y una mejor política para el manejo de residuos peligrosos. Además, promueve la transición urbana para atender los desequilibrios eco sistémicos generados por el crecimiento de la mancha urbana que implica a 38 de los 560 conflictos ambientales del país.



El proyecto debe ser consistente en todas sus etapas con estos objetivos y por tanto sus obras y actividades deberán vincularse con estos para dar cumplimiento al Programa.

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

Este programa 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 cuya finalidad es regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de uso de los recursos naturales, para lograr la protección del medio ambiente, la preservación y el aprovechamiento sustentable de dichos recursos.

Es en lo mencionado en el párrafo anterior, donde el proyecto se vincula con el Programa debiendo caracterizar y diagnosticar el estado del sitio y plantear escenarios futuros para lograr la protección del medio ambiente, la preservación y el aprovechamiento sustentable de dichos recursos

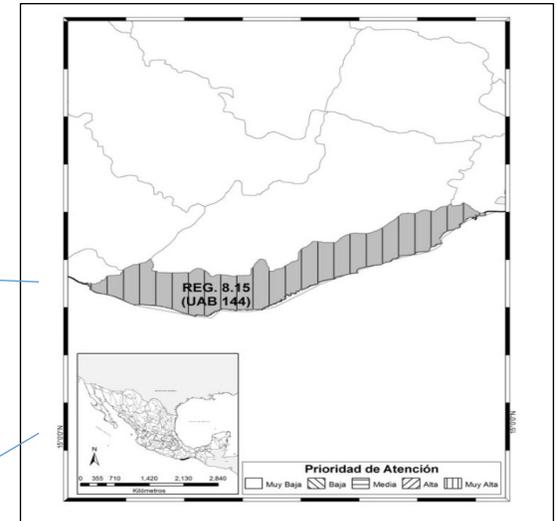
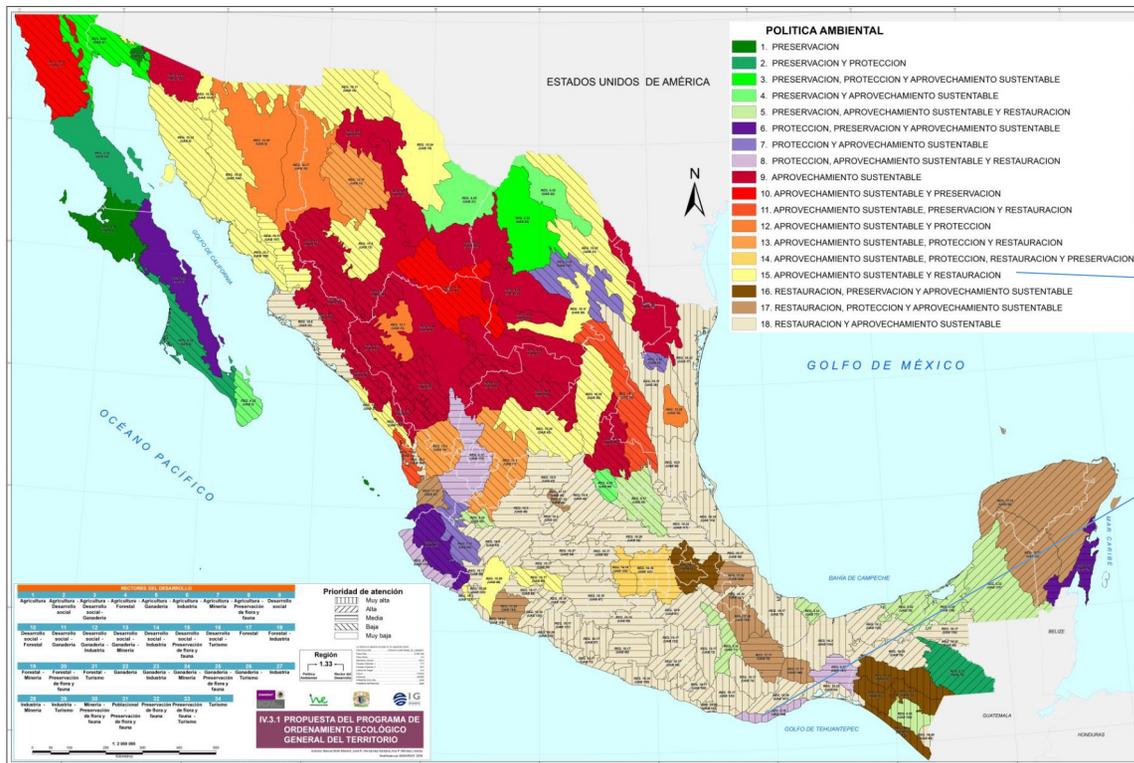
Regionalización Ecológica

La base para la regionalización ecológica, 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, con este principio se obtuvo como resultado la diferenciación del territorio nacional en 145 unidades denominadas unidades ambientales biofísicas (UAB).

El sistema ambiental donde se ubica el proyecto se localiza 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 con lo cual existe una vinculación entre el proyecto y los lineamientos y estrategias del Programa.**



CASA HACKERT



Región 8.15
UAB 144

Características de la Unidad Ambiental Biofísica (UAB)

CLAVE DE LA REGION	8.15
Unidad Ambiental Biofísica	144 "Costa del Sur del este de Oaxaca"
Superficie en km ²	4,231.84
Población por UAB	24,875
Rectores del desarrollo	Desarrollo Social-Preservación de Flora y Fauna
Coadyuvantes del desarrollo	Ganadería-Poblacional
Asociados del desarrollo	Agricultura-Minería-Turismo
Política ambiental	Protección, Restauración y Aprovechamiento Sustentable
Nivel de atención prioritaria	Alta
Escenario al 2033	Muy crítico



Como observamos en la página anterior, la Unidad ambiental biofísica 144 Costas del sur del este de Oaxaca, tiene una política ambiental dirigida a la Protección, a la Restauración y al Aprovechamiento sustentable.

Los Rectores del desarrollo son: Desarrollo social, preservación de flora y fauna.

Los Asociados del desarrollo son la Agricultura, la Minería y el Turismo, **es en este último donde el Proyecto encuentra vinculación con el POEGT** y donde se revisan las estrategias relacionadas.

Para esta esta Unidad ambiental biofísica UAB, se establecieron estrategias sectoriales dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del territorio, para lo cual seleccionamos aquellas que tienen alguna vinculación con el proyecto en manifiesto y se analizan a continuación a fin de determinar en base a esto acciones que puedan hacer sustentable el proyecto.

Estrategias dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del territorio

Grupo	Estrategias	Vinculación con el Proyecto
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio		
A) Preservación	1 Conservación <i>in situ</i> de los ecosistemas y su biodiversidad	De aprobarse el proyecto, se evitarán las especies exóticas de flora en los espacios verdes para evitar que especies invasoras puedan dañar la biodiversidad.
	2 Recuperación de especies en riesgo	El predio mantiene especies de flora y fauna, mismas que se detallan en el capítulo IV, para lo cual será requisito indispensable implementar medidas para su protección o rescate, con el apoyo de personal capacitado en ambos temas
	3 Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad	Estudios diversos que se han realizado en la zona, tanto por parte de instituciones públicas, privadas, gubernamentales, científicas y privadas permiten que se cuente con un amplio conocimiento del ecosistema local y su biodiversidad, ampliando su conocimiento y emitiendo numerosas publicaciones y estudios al respecto, que sirven como bibliografía para este y otros estudios, mismos que son empleados para la identificación del ecosistema presente en el sitio del proyecto.
B) Aprovechamiento sustentable	4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales	No aplica
	5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios	No aplica
	6. Modernizar la infraestructura hidro agrícola y tecnificar las superficies	No aplica



CASA HACKERT

Grupo	Estrategias	Vinculación con el Proyecto
	agrícolas	
	7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales	No aplica
	8. Valoración de los servicios ambientales	No aplica
	9.- Propiciar el equilibrio de las cuencas y acuíferos sobreexplotados	El proyecto se localiza en el acuífero con clave 2011 de la Región Hidrológico – Administrativa Pacífico sur, que lleva por nombre Huatulco, el cual cuenta con disponibilidad de 2827 H ³ y no está sobreexplotado.
	10.- Reglamentar para su protección, el uso del agua en las principales cuencas y acuíferos	No aplica
	11.- Mantener en condiciones adecuadas de funcionamiento las presas administradas por CONAGUA	No aplica
C) Protección de los Recursos Naturales	12. Protección de los ecosistemas	Esta estrategia se vincula con el proyecto, y obliga al promovente a que durante cada una de las actividades que se desarrollen, se comprometa en aplicar cada una de las medidas de prevención, mitigación y compensación ambiental necesarias e indicadas en el presente estudio, así como las recomendadas por la SEMARNAT una vez obtenida la autorización correspondiente.
	13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de bio fertilizantes	No aplica al proyecto
D) Restauración	14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas	No aplica al proyecto
	15 Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables	No aplica al proyecto
	15 bis Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable	No aplica al proyecto
E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios	16. Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo	El proyecto se vincula con esta estrategia al ubicarse en el Desarrollo Turístico de Bahías de Huatulco, diseñado para el fomento productivo del turismo y orientado al crecimiento regional ordenado, haciendo comprender al desarrollador y al turista los beneficios y ventajas económicas, sociales y ambientales de la gestión sostenible e innovadora de los destinos a través de una transformación verde.
	17. Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional	
	18. Sostener y diversificar la demanda turística doméstica e internacional con mejores relaciones consumo (gastos	Siendo el turismo una actividad productiva con efecto multiplicador económico, es necesario aprovecharlo



CASA HACKERT

Grupo	Estrategias	Vinculación con el Proyecto
	del turista) – beneficio (valor de la experiencia, empleos mejor remunerados y desarrollo regional)	para generar riqueza, tanto a nivel económico, como a nivel social y ambiental, ya que son los pilares para poder lograr el éxito y generar y distribuir los ingresos de forma eficaz. El proyecto propicia la creación de empleos en todas las etapas del proyecto ofreciendo alternativas diversas para la planta laboral de la localidad y genera desarrollo regional.
Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana		
A) Suelo urbano y vivienda	19. Mejorar las condiciones de vivienda y entorno de los hogares en condiciones de pobreza para fortalecer su patrimonio	La creación de fuentes de empleo temporales y permanentes a lo largo del tiempo de vida útil del proyecto coadyuva a mejorar las condiciones y calidad de vida de la población local
B) Zonas de riesgo y prevención de contingencias	20. Prevenir y atender los riesgos naturales en acciones coordinadas con la sociedad civil. 21. Promover la Reducción de la Vulnerabilidad Física	
C) Agua y Saneamiento	22. Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región	A través del desarrollo del centro de población se han mejorado de manera paulatina, los servicios de abasto de agua potable, así como el manejo de las aguas pluviales y residuales en la zona.
	23 Consolidar la calidad del agua en la gestión del recurso hídrico.	Fonatur, como entidad desarrolladora y administradora del centro de población, tiene a su cargo la extracción, potabilización y abasto del agua potable, garantizando su calidad.
	24 Posicionar el tema agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional	Fonatur, como entidad desarrolladora y administradora del centro de población, tiene a su cargo la extracción, potabilización y abasto del agua potable, garantizando su calidad y almacenamiento en tanques protegidos tanto de los efectos ambientales, como de vandalismo.
D) Infraestructura y equipamiento urbano y regional	25 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	Fonatur, como entidad desarrolladora y administradora del centro de población, tiene a su cargo el mantenimiento en buen estado de la infraestructura urbana. El Gobierno federal ratifica la importancia del turismo en la costa de Oaxaca, al construir una autopista desde la capital, que permitirá un acceso rápido y seguro a los atractivos turísticos de esta región.
	26 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.
	27 Frenar la expansión desordenada de las ciudades, dotarlas de suelo apto para el desarrollo urbano y aprovechar	El proyecto se localiza en suelo apto para la actividad turística, mismo que es respetado en el proyecto que se ha



CASA HACKERT

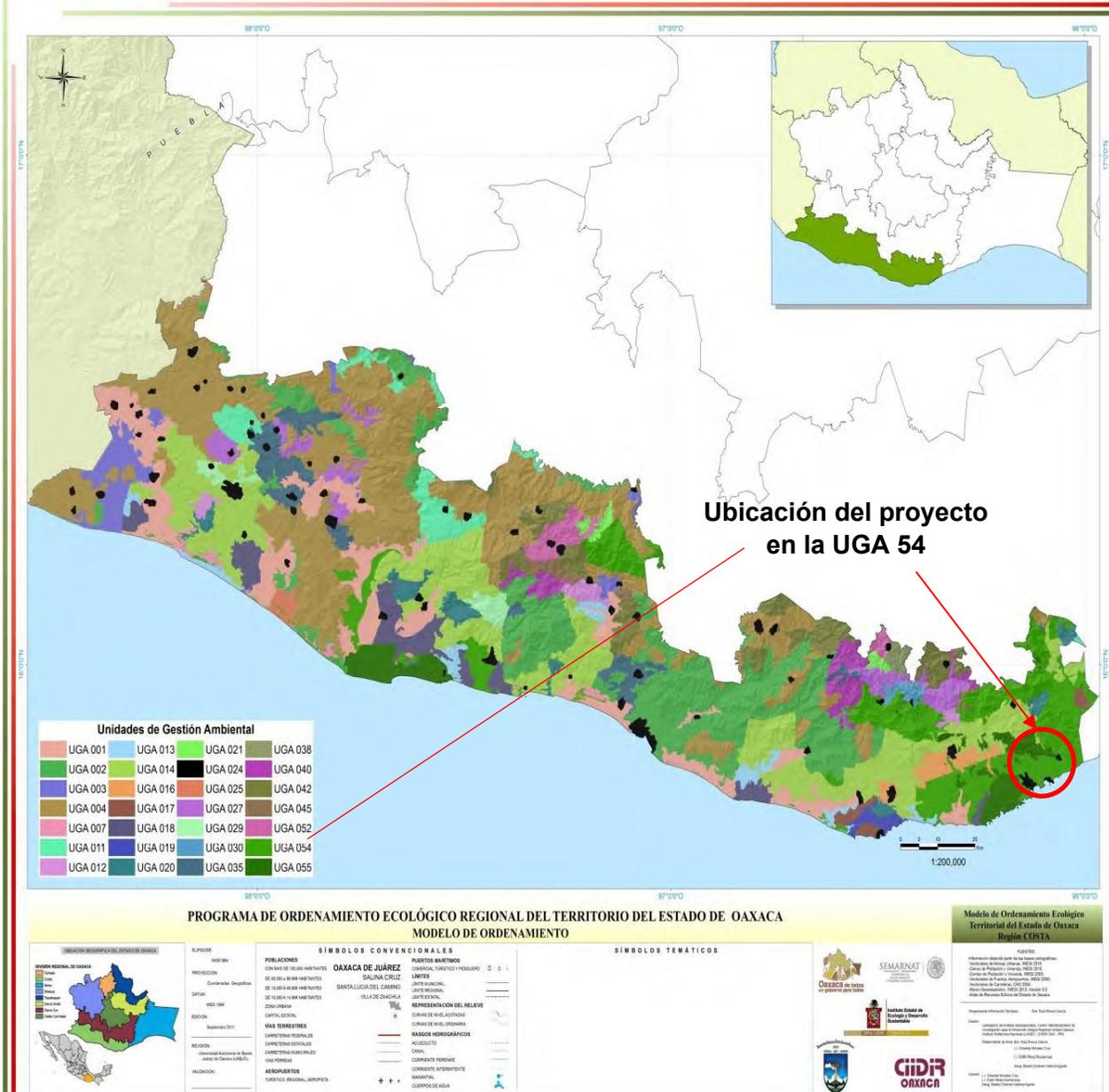
Grupo	Estrategias	Vinculación con el Proyecto
	el dinamismo, la fortaleza y la riqueza de las mismas para impulsar el desarrollo regional	realizado.
E) Desarrollo social	<p>28. Apoyar el desarrollo de capacidades para la participación social en las actividades económicas y promover la articulación de 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</p> <p>29. Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas</p>	Los empleos que se generan, se manifiestan en las actividades de construcción, así como los generados en el rubro de la asistencia doméstica, jardinería y vigilancia que en todos los aspectos van dirigidos también a la población femenina y grupos vulnerables de la zona.
Grupo III. Dirigidas al Fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional		
A) Marco Jurídico	30. Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural	El predio cuenta con documentos en regla, inscritos en el Registro público de la Propiedad que ampara que se puede hacer uso de ese predio.

Considerando que el proyecto se ubica dentro de una Unidad de Gestión Ambiental que tiene el Turismo como asociado del desarrollo y como política ambiental el Aprovechamiento Sustentable, entendemos que un proyecto puede ser compatible con el medio ambiente, siempre y cuando los recursos naturales y ecosistemas aledaños al mismo no se vean alterados durante cualquiera de las etapas que integran el proyecto y sobre todo coexistan a mediano y largo plazo pudiendo observar en el análisis que en este centro de población se han considerado zonas de amortiguamiento con espacios naturales entre las zonas habitables que generan nichos para la preservación y desarrollo para la flora y la fauna nativa..

La planeación para el desarrollo del proyecto debe ser concebida desde su origen de tal forma que cumpla con las estrategias establecidas, vinculándose con ellas, en el entendido que es socialmente útil para el desarrollo local y regional y los impactos negativos serán prevenidos, mitigados y compensados, con acciones y trabajos que permitan su viabilidad; además de que no se generan conflictos ambientales con otro sector que tenga mayor aptitud.

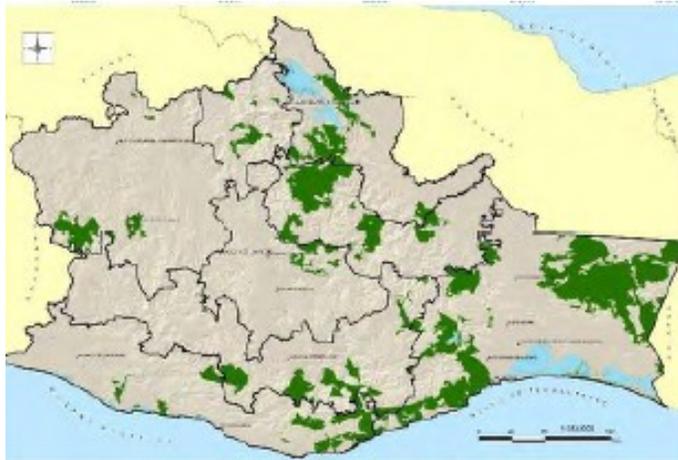


III.4.4 Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio del Estado de Oaxaca (POERTEO)



La UGA 054 tiene una política ambiental de Protección y una superficie de 1 062 973 hectáreas distribuidas en todo el territorio del Estado de Oaxaca como podemos observar en la figura que se muestra en la página siguiente. Para esta UGA el uso recomendado es el Ecoturismo, parcialmente practicado en la zona del proyecto. Los usos condicionados para esta UGA son el apícola, forestal, industria y minería, *ninguno de ellos vinculado o relacionado a las actividades que se desarrollan ni en el sitio del proyecto ni en el Centro de Población.*





En verde observamos en verde las distintas zonas que conforman la UGA 54, dentro del territorio estatal

Encontramos que los lineamientos de esta UGA señalan con un uso no recomendado al turismo, (actividad básica y primordial de la Costa de Oaxaca), lo cual se contrapone con 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 el Centro de Población de Bahías de Huatulco en el Municipio de Santa María Huatulco desde hace más de 35 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 multi criterio – multi objetivo 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 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, considerando áreas desarrollables, áreas verdes y áreas de reserva ecológica con 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.

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

Clave	Criterio	Fundamentación ecológica	Vinculación y compatibilidad
1	Se deberán elaborar los programas de manejo de aquellas ANPs que aún no cuenten con este instrumento.	Las ANP deben contar con un plan de acción a corto, mediano y largo plazo sobre las actividades que se deben realizarse para asegurar la preservación de la integridad ecológica, así como las actividades permitidas que no pongan en riesgo a las especies y ecosistemas de la ANP.	El proyecto no se localiza dentro de ninguna zona protegida
2	Deberá promoverse la incorporación al SINAP de las ANPs que cumplan con el perfil estipulado por la CONANP, e impulsar que el resto de ANPs alcancen el cumplimiento de este perfil para su inscripción.	Actualmente Oaxaca tiene aproximadamente el 2.5% de su territorio como ANP registrada ante el SINAP, esta área es muy baja si consideramos la alta biodiversidad del estado.	El proyecto no se localiza dentro de ninguna zona protegida
3	En zonas de manglar y humedales o cercanas a éstos a un radio de 1 km, se deberá evitar toda alteración que ponga en riesgo la preservación de este, que afecte su flujo hidrológico, zonas de anidación, refugio o que implique cambios en las características propias del ecosistema	Los humedales y manglares son los ecosistemas más productivos del mundo y desempeñan funciones de control de inundaciones, protección contra tormentas, recarga y descarga de acuíferos (aguas subterráneas), control de erosión, retención de sedimentos y nutrientes, recreación y turismo, también son áreas de refugio de especies endémicas y áreas de reproducción de especies con potencial económico importante	El proyecto no se localiza dentro o afecta ninguna zona de humedal o manglar
4	Sólo se permite para fines de autoconsumo la recolección de 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 zona protegida



6	En las áreas de Protección que no cuenten con Plan de Manejo, sólo se deberán ejecutar obras para el mantenimiento de la infraestructura ya existente permitiendo la instalación o ampliación de infraestructura básica que cubra las necesidades de los habitantes ya establecidos; en las ANPs que cuenten con Plan de Manejo, deberá observarse lo que en este instrumento se establezca al respecto.	La presión ejercidas por la construcción de infraestructura sobre las ANPs puede ocasionar la pérdida de la biodiversidad, además de afectar los servicios ambientales brindados	El proyecto no se localiza dentro de ninguna zona protegida
7	Se deberá evitar la introducción de especies exóticas, salvo en casos en que dichas especies sirvan como medida del restablecimiento del equilibrio biológico en el ecosistema y no compitan con la biodiversidad local.	La introducción de especies exóticas es uno de los principales problemas para la conservación de la biodiversidad en Oaxaca y México, en Oaxaca se reportan los siguientes porcentajes: Peces: 93.1% Nativas, 6.9% exóticas; Aves; 99.8% Nativas, 0.2% exóticas, la liberación o introducción de estas especies en los ecosistemas del estado provoca la desaparición de especies nativas	Se dará prioridad a las especies de vegetación nativa, privilegiando aquellos individuos que hayan sido rescatados en los trabajos preliminares y que por sus características puedan adaptarse mejor a un trasplante o reubicación en los espacios verdes del proyecto.
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 en el capítulo VI de este manifiesto.
9	La colecta o extracción de flora, fauna, hongos, minerales y otros recursos naturales o productos generados por estos con cualquier fin, únicamente será posible con el permiso previamente otorgado por la autoridad de medio ambiente y ecología del estado.	Es necesario conocer la biodiversidad del estado con estudios técnicos específicos, que permitan definir estrategias de reproducción o reintroducción de especies ecológicamente importantes, por lo que la colecta o extracción deberá realizarse con fines de investigación reproducción y reintroducción de forma controlada	No se realiza esta actividad
10	Deberán mantenerse y preservarse los cauces y flujos de ríos o arroyos que crucen las áreas bajo política de protección, conservación o restauración	Alterar el cauce natural de los ríos afecta la distribución de especies de flora y fauna acuáticas y subacuáticas, afecta la infiltración y recarga de mantos freáticos y puede dar origen a riesgos de inundación	Dentro del predio, existen cauces naturales de corta trayectoria, que captan la precipitación pluvial y la conducen hacia el mar, estos deberán mantenerse sin alterar su trayectoria
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	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	Este criterio no es aplicable al proyecto ya que no se incide o realiza actividad en ningún ecosistema ripario.

	cualquier actividad a la conservación de estos ecosistemas	fragmentado de especies de fauna.	
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	Los cauces naturales dentro del predio, serán debidamente canalizados para que el flujo de las precipitaciones escurra limpio y sin contaminantes.
15	Mantener y conservar la vegetación riparia existente en los márgenes de los ríos y cañadas en una franja no menor de 50 m.	Las áreas riparias usualmente mantienen una biodiversidad alta de flora y fauna en comparación con las áreas no riparias, funcionan en muchos casos como refugio de especies vulnerables de plantas y animales o corredores naturales de fauna.	Este criterio no es aplicable al proyecto ya que no se incide o realiza actividad en la margen de algún río
16	Toda actividad que se ejecute sobre las costas deberá mantener la estructura y función de las dunas presentes.	La construcción de infraestructura portuaria, urbana y de producción de electricidad han modificado ecosistemas costeros y modificado playas y dunas costeras, esto genera alteración de la hidrodinámica de estas áreas, además pueden generar problemas como: alteración y eliminación de neo morfologías de playa-duna y su vegetación asociada, destrucción de procesos de formación de dunas, pérdidas de diversidad biológica, pérdidas de superficies y volúmenes de playa, así como de sus morfologías asociadas.	El proyecto se encuentra en una zona urbanizada, y no afecta dunas
17	Las autoridades en materia de medio ambiente y ecología tanto estatales como municipales deberán desarrollar instrumentos legales y educativos que se orienten a desterrar la práctica de la quema doméstica y en depósitos de residuos sólidos.	El 40% de las viviendas en Oaxaca reportan quemar su basura, lo que implica impactos negativos al ambiente por generación de CO ₂ , de otros gases tóxicos y riesgo de incendios entre los más importantes.	El promovente es consciente de esta estrategia y de su fundamento ecológico y contempla una correcta disposición de sus residuos sólidos, proponiendo para ello medidas preventivas al respecto
29	Se evitará la disposición de materiales derivados de obras, excavaciones o rellenos sobre áreas con vegetación nativa, ríos, lagunas, zonas inundables, cabeceras de 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 trasladara al relleno sanitario municipal
31	Toda construcción realizada en zonas de alto riesgo determinadas en este ordenamiento, deberá cumplir con los criterios establecidos por Protección civil.	El desarrollo de infraestructura habitacional en zonas de alto riesgo natural pone en peligro vidas humanas y altera la estabilidad ecológica	El proyecto cumplirá con los lineamientos de Protección civil, así como los indicados en el reglamento de Construcción y Seguridad Estructural para el Estado de



CASA HACKERT

			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 afecta 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	La eliminación de sustancias químicas que han contaminado suelo	Esta estrategia no aplica al proyecto, los residuos



	peligrosos, las industrias responsables deberán implementar programas de restauración y recuperación de los suelos contaminados.	o agua es necesaria para la preservación de la flora y fauna, así como para garantizar la continuidad de los servicios ambientales.	sólidos urbanos serán dispuestos en el depósito municipal.
47	Se deberán prevenir y en su caso reparar los efectos negativos causados por la instalación de generadores eólicos sobre la vida silvestre y su entorno	Los generadores eólicos de aspas verticales rotatorias han afectado las poblaciones de especies voladoras nativas y migratorias, principalmente en el corredor natural de aves en la región del Istmo	No aplica al proyecto

Como puede observarse en la tabla anterior, la gran mayoría de los criterios de regulación ecológica allí mostrados, efectivamente van destinados a la Protección, *sin embargo y de acuerdo al Plan de Desarrollo Urbano podemos vincular el proyecto con el Programa, ya que el sitio se viene desarrollando desde hace más de 35 años con un destino considerado para asentamientos humanos ordenados*, debiendo promoverse medidas preventivas, de mitigación y de compensación, que reduzcan o minimicen los impactos ambientales producidos por el proyecto, ya que la tendencia futura es seguir fortaleciendo los asentamientos humanos en un marco de regulación

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 Arrocito usos residenciales turísticos y turísticos hoteleros, compatibles con los criterios de aprovechamiento que esta entidad realizó 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 Arrocito, 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.

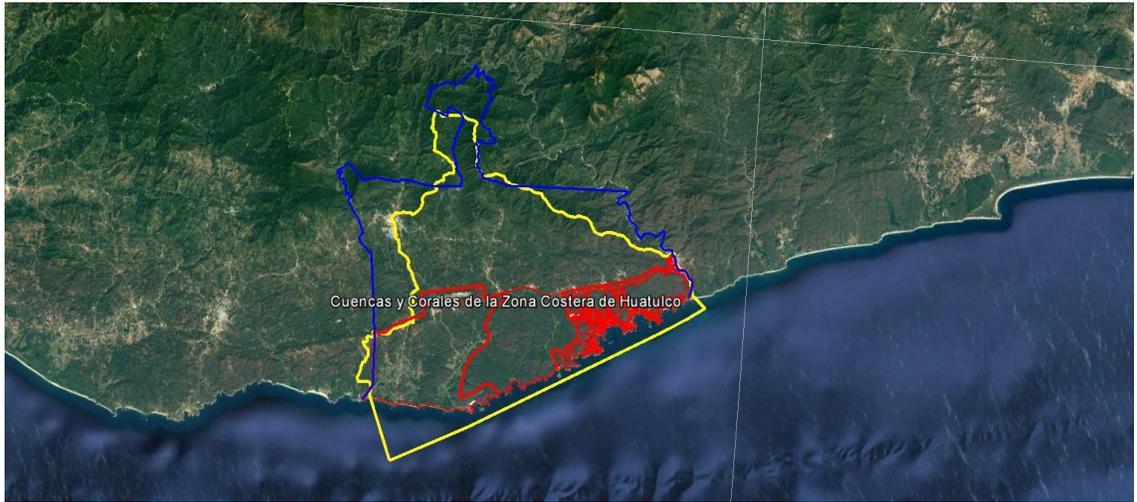
Las Partes Contratantes confirmaron en 2005 que su visión para la Lista de Ramsar es “crear y mantener una red internacional de humedales que revistan importancia para la conservación de la diversidad biológica mundial y para el sustento de la vida humana a través del mantenimiento de los componentes, 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" y 15°40'52.04" de LN y comprende una porción del litoral caracterizada por acantilados donde no existen llanuras y entre las que se han formado bahías pequeñas de fondo rocoso y escasa profundidad con un ambiente propicio para el desarrollo de un frágil sistema de arrecifes coralinos, ecosistemas poco comunes en el pacífico mexicano, existiendo una variación altitudinal a desde los -50 m.s.n.m., en la parte marina a los 900 m.s.n.m., en la parte terrestre, las poblaciones de importancia son Santa Cruz Huatulco, Santa María Huatulco con numerosas comunidades rurales. La superficie del sitio es de 42019 hectáreas dentro de la que se localiza el proyecto que se manifiesta ocupando 0.0858 hectáreas, y que es revisada para analizar los impactos proponiendo medidas de prevención y mitigación. En el predio encontramos selva baja caducifolia características de los ecosistemas costeros con un bajo grado de conservación; *como se indica, aunque el proyecto se localiza en el sitio Ramsar, se ubica también en un sector urbano autorizado en el Plan de Desarrollo Urbano de Bahías de Huatulco, por lo que en seguimiento del Plan, hay concordancia y justificación para su realización; a continuación se presenta una imagen donde se observa el territorio municipal en azul, el sitio Ramsar en amarillo y la zona urbana donde se pretende desarrollar el proyecto que se manifiesta en rojo*





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 con Plan de Desarrollo Urbano publicado y en un sector desarrollado con todos los servicios públicos, en un predio urbano, con uso de suelo autorizado, por lo que hay concordancia y justificación para su realización.*





Region terrestre prioritaria 129

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.



CASA HACKERT

- 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 arrecifales 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 llevara a cabo ninguna actividad o de aprovechamiento en la zona marítima



Ubicación del proyecto en contexto con la Región Marina Prioritaria Huatulco

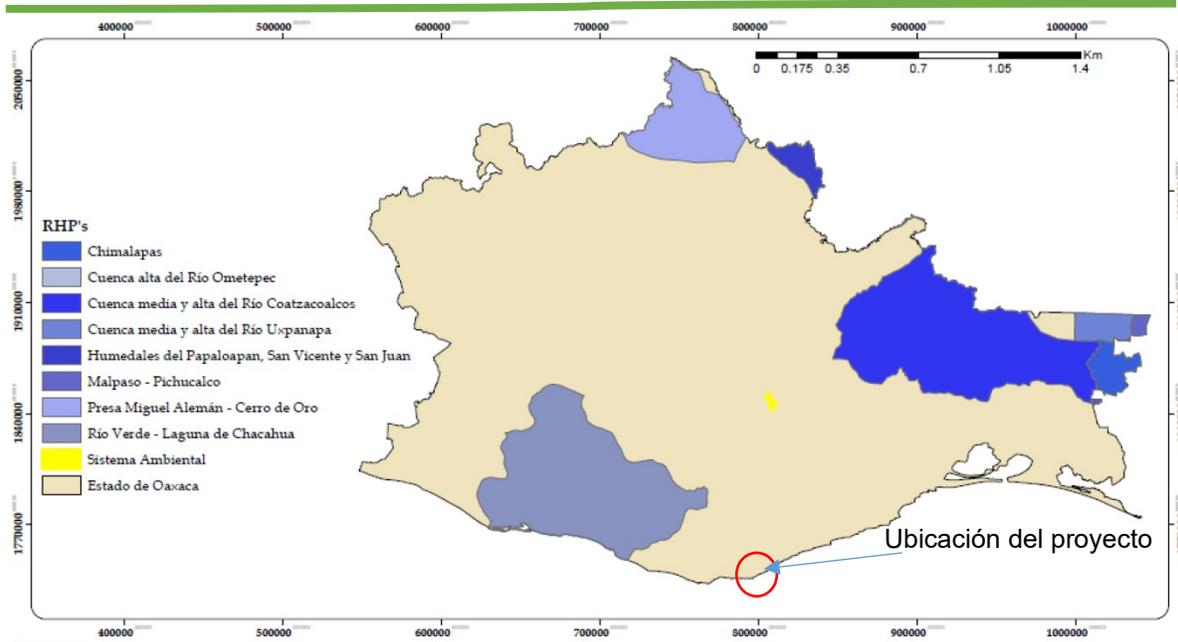


III.6.3 Regiones Hidrológicas prioritarias

Las aguas epicontinentales incluyen una rica variedad de ecosistemas , muchos de los cuales están física y biológicamente 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.

Los hábitats acuáticos epicontinentales, son variados; aparte de los pantanos que tradicionalmente se agrupan como humedales continentales, los sistemas también incluyen lagos, ríos, estanques, corrientes, aguas subterráneas, manantiales, cavernas , planicies de inundación, charcos e incluso el agua acumulada en las cavidades de los árboles. Las diferencias en la química del agua , transparencia, velocidad o turbulencia de la corriente así como profundidad y morfometría del cuerpo acuático, contribuyen a la diversidad de los recursos biológicos que se presentan en las aguas epicontinentales, no siendo extraño que un organismo pueda requerir más de un hábitat acuático durante su ciclo de vida; analizando las Regiones Hidrológicas prioritarias en el Estado de Oaxaca, podemos determinar que el proyecto, no incide en alguna región hidrológica prioritaria como se muestra en la siguiente figura.



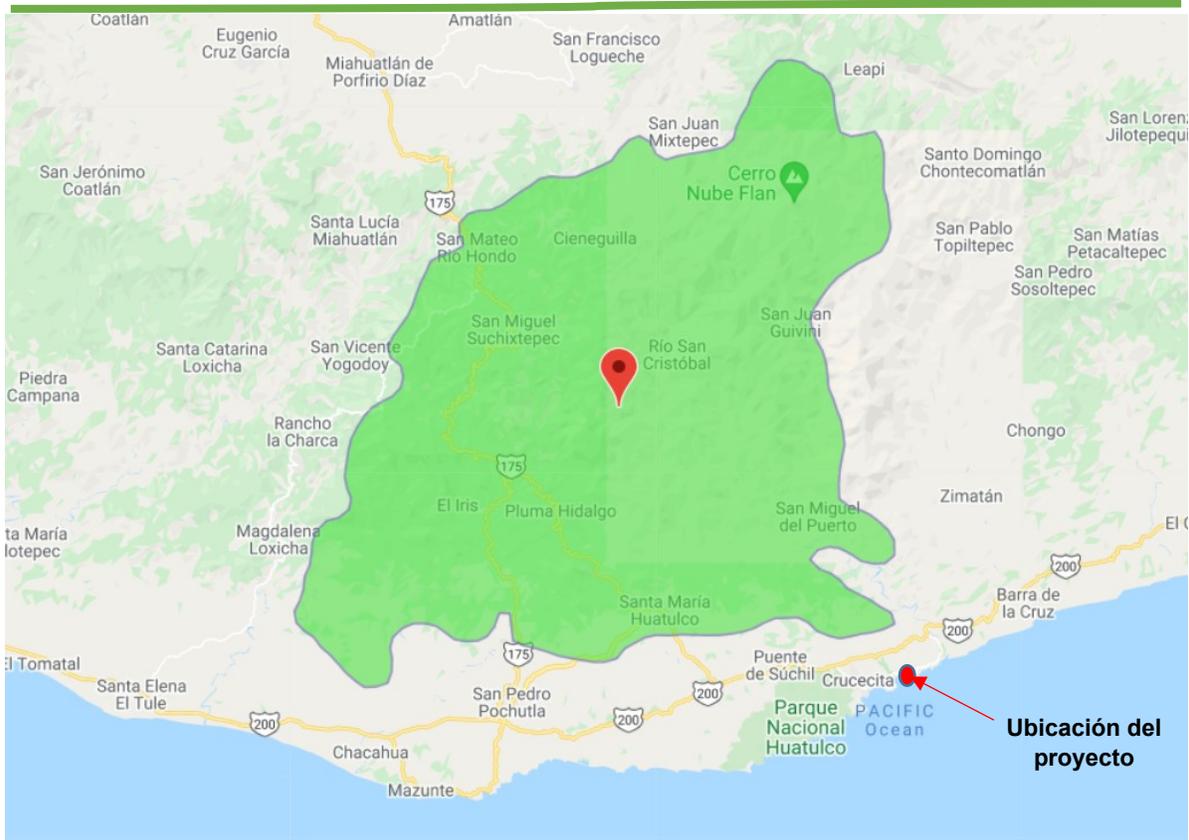


El sitio del proyecto se localiza en la zona enmarcada por un círculo rojo, lejana de cualquier Region Hidrologia Prioritaria del Estado de Oaxaca

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

A raíz de la creación de la Comisión de cooperación ambiental derivada de los tratados de libre comercio, se decidió apoyar el desarrollo del proyecto Areas de importancia para la conservación de las aves AICAS a escala subcontinental, que incluyera los territorios de los Estados Unidos, Canadá y México. Las AICAS, no son sitios que necesariamente requieren protección legal, sino que son áreas explícitamente importantes de acuerdo a las características de las especies que albergan, sean estas poblaciones, de comunidad, de distribución, de hábitat o por incluir especies endémicas o en alguna categoría de riesgo, incluso pueden ser designadas como sitios importantes para la investigación científica.

Al analizar el listado de las AICAS, identificamos que la más cercana es la denominada AICA C17 denominada Sierra de Miahuatlán, con una superficie de 248,801.83 hectáreas, 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.



Polígono de ubicación de la AICA 17 Sierra de Miahuatlán

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 ANP del estado de Oaxaca, siendo la más cercana el ANP denominada Parque Nacional Huatulco, que se sitúa aproximadamente entre las coordenadas geográficas 15°39'12" y 15°47'10" de latitud Norte y 96°06'30" y 96°15'00" 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	Vinculación con el proyecto	Aplicación de la norma
<p>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.</p>	<p>En el análisis de la MIA, se debe evaluar el ecosistema donde el proyecto se va a ejecutar y al hacerlo debe identificarse la flora y fauna existente, detectando aquellos individuos de ambos componentes que se encuentren incluidos en las categorías de riesgo de esta NOM.</p>	<p>El Capítulo IV de la MIA presenta el listado faunístico y florístico del sitio donde se desarrollara el proyecto, indicando nombre científico y nombre común y si ésta se encuentra dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.</p> <p>En el proceso de ejecución de la obra, se deberán realizar tanto programas de rescate de flora y fauna como programas de reforestación, e incluso manteniendo especies como ornato dentro del proyecto, poniendo énfasis en aquellas que estuvieran protegidas por esta Norma.</p>

NOM-002-SEMARNAT-1996

Objetivo y campo de aplicación	Vinculación con el proyecto	Aplicación de la norma
<p>Esta Norma Oficial Mexicana establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal con el fin de prevenir y controlar la contaminación de las aguas y bienes nacionales, así como proteger la infraestructura de dichos sistemas, y es de observancia obligatoria para los responsables de dichas descargas.</p>	<p>En el análisis de la MIA debemos determinar si existe Generación, manejo y disposición de residuos líquidos y dado que si es el caso, tenemos vinculación con esta NOM</p>	<p>El proyecto será generador de aguas residuales de tipo doméstico, sin embargo deberá revisarse y analizarse que dichas aguas se encuentren en éste parámetro y se encuentren dentro de esta norma, con calidad y composición que no produzca efectos negativos a la salud humana o al medio ambiente ni dañe la infraestructura hidráulica o inhiba los procesos de tratamiento de las aguas residuales cumpliendo con esta NOM</p>



NOM-052-SEMARNAT-2005

Objetivo y campo de aplicación	Vinculación con el proyecto	Aplicación de la norma
Esta norma establece las características, y el procedimiento de identificación y clasificación y los listados de los residuos peligrosos	El proyecto no será generador de residuos sólidos peligrosos	Debe revisarse y analizarse si por sus características, su forma de manejo y disposición, los residuos generados en los procesos de la obra pueden representar un riesgo para el equilibrio ecológico, el ambiente y la salud de la población en general y en caso de ser eventualmente encontrados, se deben clasificarse dentro de esta NOM

NOM-076-SEMARNAT-2012

Objetivo y campo de aplicación	Vinculación con el proyecto	Aplicación de la norma
Establece los niveles máximos permisibles de emisión de hidrocarburos no quemados, monóxido de carbono y óxidos de nitrógeno provenientes del escape, así como de hidrocarburos evaporativos provenientes del sistema de combustible, que usan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural y otros combustibles alternos y que se utilizarán para la propulsión de vehículos automotores con peso bruto vehicular mayor de 3,857 kilogramos nuevos en planta.	Para la construcción del proyecto, será necesario el apoyo de vehículos y maquinaria de distinto tamaño y capacidad que entran dentro de la clasificación de la NOM	Se deberán vigilar que los vehículos que se utilicen en la obra no excedan los niveles máximos a que esta NOM se refiere, haciendo notar que por las características del proyecto, solo durante la ejecución de la obra se emplearan vehículos con motor de combustión y para la operación se prevé utilizar pequeños vehículos eléctricos

NOM-011-STPS-2001

Objetivo y campo de aplicación	Vinculación con el proyecto	Aplicación de la norma
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	Para la construcción del proyecto, será necesario el apoyo maquinaria pesada y equipos ruidosos.	Se deberán vigilar que la maquinaria que se utilice en la obra no exceda los niveles máximos a que esta NOM se refiere, protegiendo igualmente el sistema auditivo de los operadores y sus auxiliares.



de conservación de la audición.		
---------------------------------	--	--



CAPITULO IV



INDICE DEL CAPITULO IV

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

IV.1 Delimitación del Sistema Ambiental

IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental

IV.2.1 Aspectos abióticos

IV.2.1.1 Climatología

IV.2.1.1.1 Temperaturas promedio, mensual, extremas

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

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

IV.2.1.2 Geología y Geomorfología

IV.2.1.3 Fisiografía

IV.2.1.4 Edafología

IV.2.1.5 Hidrología

IV.2.1.4.1 Recursos hídricos localizados en el área de estudio

IV.2.1.5 Hidrologías

IV.2.2 Medio biótico

IV.2.2.1 Vegetación terrestre y/o acuática

IV.2.2.2 Fauna terrestre y/o acuática

IV.2.3 Evaluación del predio

IV.2.3.1 Tipo de vegetación en el sitio del proyecto

IV.2.3.2 Evaluación de la vegetación en el sitio del proyecto

IV.2.3.3 Evaluación de la vegetación 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 procedió a visitar el sitio y sus alrededores así como a recopilar y a analizar la información existente acerca del área donde se pretende realizar el proyecto, considerando los elementos bióticos y abióticos que presentan características homogéneas y que pueden tener relación con el mismo.

El proyecto casa Hackert tendrá importancia en las actividades productivas del Desarrollo Turístico de Bahías de Huatulco, interactuando las actividades humanas con los recursos naturales, específicamente en el sector Arrocito en un lote de 0.0858 hectáreas cubierto actualmente con vegetación de selva baja caducifolia característica de los ecosistemas costeros.

Se ha propuesto un sistema ambiental con una superficie de 39.2 Hectáreas orientando la información a ofrecer una caracterización del medio donde se encuentra inserto el proyecto, describiendo y analizando en forma integral los elementos bióticos y abióticos de las unidades que lo componen, con el objeto 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 compararlo con el sitio Ramsar dentro del cual se localiza.

Limitado por barreras físicas naturales como son altos acantilados hacia el mar y artificiales como construcciones vecinas (construcciones particulares y la vialidad de acceso), el predio presenta un bajo grado de integridad natural debido a las numerosas construcciones colindantes y a que el sitio ha sido aislado por estas, encontrándose escasamente representada tanto la flora original como la fauna nativa.



El sistema ambiental se encuentra limitado por 2 microcuencas bien definidas, al oeste el Sector Mirador Chahue y al noreste una pequeña microcuenca interior dentro del Sector Arrocito, ambas con escasa captación de agua, especialmente la segunda. En el sector Mirador Chahue se tiene bien representado el ecosistema natural, aunque al ser un sector en proceso de consolidación, paulatinamente se ira afectando.

A continuación se muestra una imagen del sistema ambiental propuesto, donde observamos el sector Arrocito densamente poblado, al oeste el sector Mirador Chahue , al norte áreas naturales de conservación del desarrollo turístico y al sur el Océano Pacifico.



El polígono amarillo identifica el sistema ambiental propuesto y el verde el sitio del proyecto

Como puede observarse en lo descrito en los párrafos anteriores, el sistema ambiental es un sitio con un alto nivel de movilidad, y que provoca gran presión al ecosistema, esta situación ha provocado que dentro del sistema ambiental queden aislados y sin conectividad espacios conteniendo ecosistemas naturales, mismos que con el transcurso del tiempo se van deteriorando y perdiendo sus características originales.

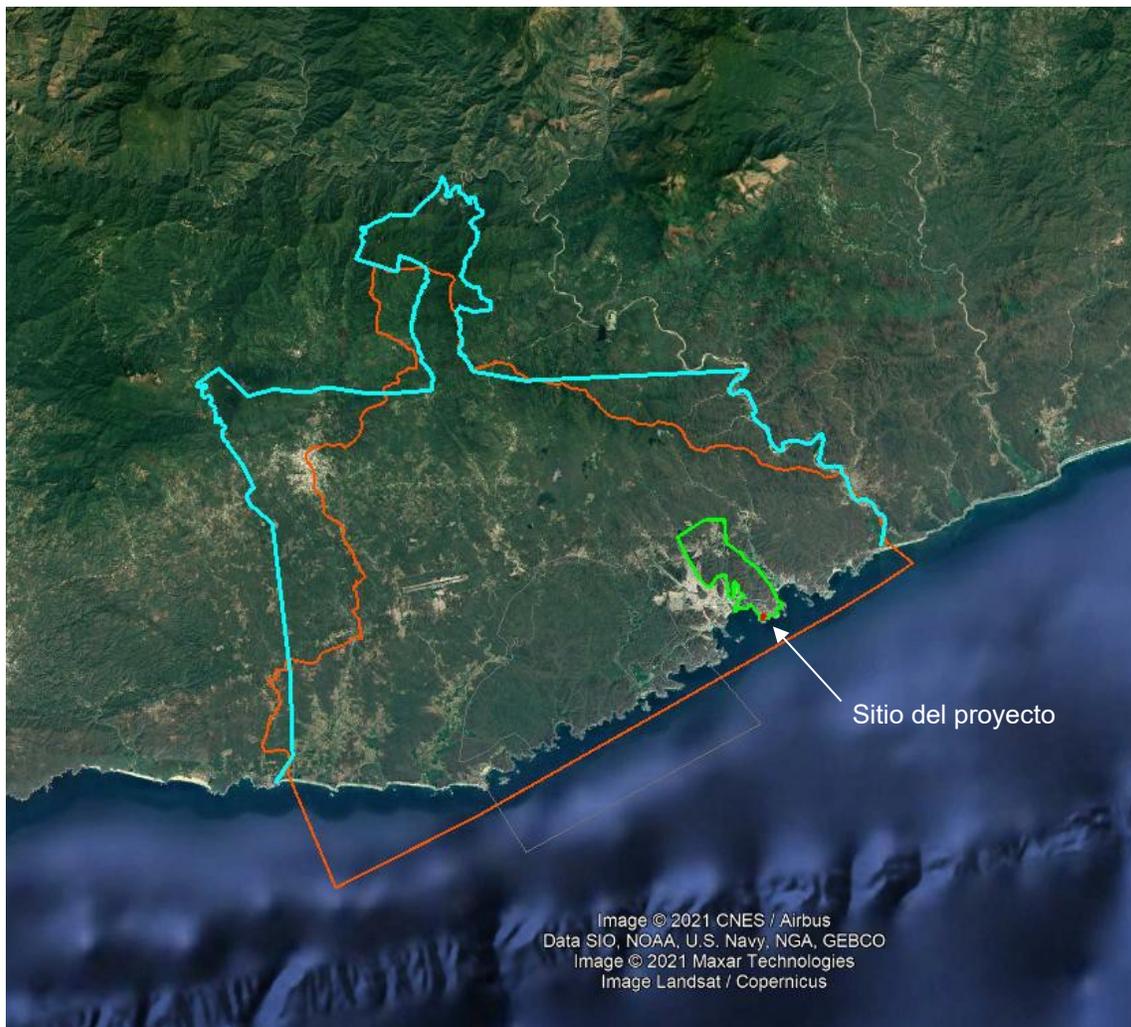
A continuación se presentan las coordenadas del polígono que representa el polígono del sistema ambiental del que analizaremos sus características abióticas y bióticas para compararlas con las del predio donde se pretende realizar el proyecto.

Coordenadas del Sistema Ambiental		
Vértice	X	Y
1	810089	1745097
2	810477	1744859
3	810696	1744901
4	810852	1744776
5	810836	1744651
6	810783	1744664
7	810742	1744616
8	810750	1744573
9	810806	1744511
10	810842	1744392
11	810802	1744361
12	810747	1744370
13	810688	1744356
14	810642	1744360
15	810604	1744350
16	810572	1744380
17	810548	1744427
18	810500	1744449
19	810416	1744453
20	810287	1744412
21	810120	1744486
22	810057	1744674
23	810009	1744874
24	809905	1745116
Superficie 41 hectáreas		

Coordenadas UTM WGS 84 Zona 14 Banda P

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

Utilizando información de consulta libre en formato kml de la página ramsar.conanp.gob.mx, de la actualización del plan de desarrollo urbano del Centro de Población de Bahías de Huatulco elaborado por FONATUR y el Ayuntamiento de Santa María Huatulco, se presenta a continuación una imagen donde se observa en un polígono azul el territorio municipal, en un polígono naranja el Sitio Ramsar y abajo a la derecha en verde el sistema ambiental propuesto para análisis y la ubicación del proyecto que se manifiesta



De acuerdo a la imagen anterior, podemos inferir que la información general y ambiental del sitio Ramsar, nos servirá para analizar el sistema ambiental y

compararlo con los levantamientos físicos y técnicos que se han realizado para este manifiesto.

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" y 15°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 también 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 simbiote 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 olivacea*) 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 río 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 alimentan de coral como la especie *Prionurus punctatus*, 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 candelabrifformes, 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 <i>Bravaisia integerrima</i> Zanate Hu, A Amenazada
Burseraceae <i>Bursera coyucensis</i> SBC, A Sujeta a protección especial
Cactaceae <i>Pterocereus gaumeri</i> SBC, Ar Sujeta a protección especial
Combretaceae <i>Conocarpus erectus</i> Mangle botoncillo A Sujeta a protección especial
<i>Laguncularia racemosa</i> Mangle blanco Ma, A Sujeta a protección especial
Rhizophoraceae <i>Rhizophora mangle</i> Mangle rojo Ma, A Sujeta a protección especial



Verbenaceae <i>Avicennia germinans</i> Mangle negro Ma, A Sujeta a protección especial
Zygophyllaceae <i>Guaiaacum coultieri</i> 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 <i>Achatocarpus oaxacanus</i> Standl. (Endémica)
Agavaceae <i>Manferda</i> sp (Nueva especie)
Asclepiadaceae Género y especie nueva
Bignoniaceae <i>Arrabidaea</i> (Nueva especie)
Bignoniaceae <i>Tabebuia</i> (Nueva especie)
Boraginaceae <i>Cordia oaxacana</i> A. DC. (Endémica)
Boraginaceae <i>Cordia</i> (Especie nueva)
Boraginaceae <i>Tournefortia</i> (Especie nueva)
Cactaceae <i>Pachycereus</i> (Especie nueva)
Chrysobalanaceae <i>Licania</i> (Especie nueva)
Leguminosae <i>Adenopodia oaxacana</i> M. Sousa (Endémica)
Leguminosae <i>Aeschynomene sousae</i> Rudd, (Especie nueva)
Leguminosae (Género nuevo)
Rutaceae <i>Peltostigma</i> (Especie nueva)

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

sapo marmoleado (<i>Bufo marmoratus</i>)
rana arborícola (<i>Hyla sartori</i>),

Del registro de aves tenemos:

<i>Thryotorus sinaloa</i> (troglodita sinaloense),
<i>Melanerpes crysogenys</i> (carpintero pechileonado ojorojo),
<i>Ortalis poliocephala</i> (chachalaca pacífica), que son endémicas,

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

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

También se tiene registro de la especie de coral *Pocillopora eydouxi* 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*, *Calliostoma aequisculptum*, *Rissoina stricta*, *Lapsyrigus mirisossirissa*, *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 afecten 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 nacionales, registrando una afluencia cercana 180 mil visitantes por año en la zona marina, 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 del litoral, con acantilados de fondo rocoso donde no existen llanuras, que mantiene selva seca caracterizada por una alta presencia de especies de flora y fauna endémicas o bajo algún estatus de protección, descripción coincidente con la del sitio Ramsar



IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental

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 con una superficie de 39.2 hectáreas comparándolos con el sistema ambiental descrito 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, que ofrece a sus visitantes la belleza escénica del ecosistema natural, el mar, las playas y la montaña, como el principal atractivo, 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.

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 27° 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 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.

IV.2.1.1.1 Temperaturas promedio, mensual, extremas

Debido a su ubicación dentro de la franja intertropical, la intensidad lumínica es alta y casi constante a través de todo el año, lo que provoca un régimen térmico casi uniforme, donde las oscilaciones son menores a 5°C. La temperatura media anual reportada es de 28°C. Igualmente, el factor oceánico tiene una influencia grande y directa en la humedad relativa del continente (37%), por lo cual se tiene la clasificación más baja de los climas subhúmedos (Wo) (Morales, 1998). Esta humedad es transportada por vientos que soplan de mar a tierra y que penetran con mayor facilidad por los valles amplios, así mismo las zonas montañosas del municipio, reciben aportes de los vientos fríos del Norte, lo que da una connotación distinta a las zonas con elevaciones medias (600 a 1000 mts.) y las zonas costeras.

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

Su ubicación dentro de las estribaciones de la Sierra Madre del Sur y el alto gradiente altitudinal de la misma, hace 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 PNH 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.

Por su parte, 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 del MSMH, 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

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

Ciclones tropicales (depresión, tormenta y huracán)

La probabilidad anual de que se presenten afectaciones por ciclones tropicales en Oaxaca es del 13 % (Fuentes y Vázquez, 1997), el siguiente mapa indica el grado de afectación de los ciclones tropicales en el país, mostrando de manera clara que el municipio de Santa María Huatulco presenta una probabilidad alta de ser afectada por ciclones tropicales debido a que se encuentra cerca de la zona ciclo genética del Pacífico.

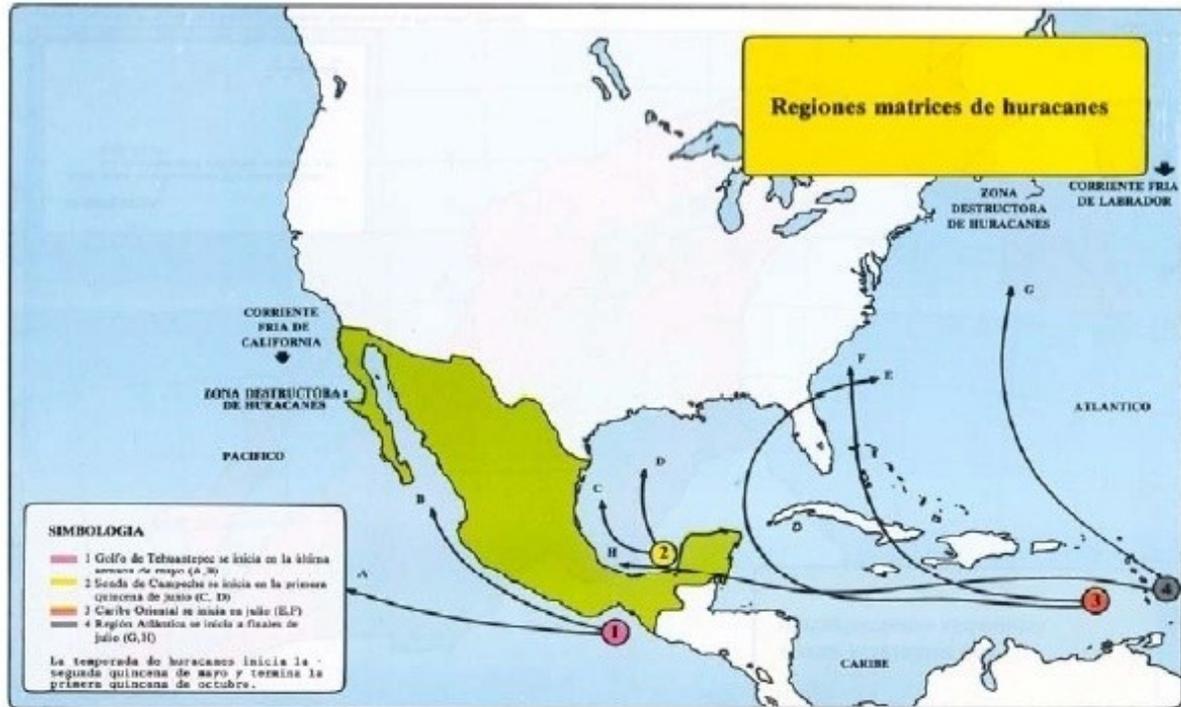


**Probabilidad de afectación por ciclón tropical.
CENAPRED**

Zonas ciclo genéticas

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

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



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

El Municipio de Santa María Huatulco se ubica aproximadamente a 203 km de la zona ciclogénica 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 el MSMH 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

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 piroclásticos 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, por ejemplo en La playa de Chahué, playa de Tangolunda, La Bocana, las playas de Boca Vieja y San Agustín que tienen una entrada de costa al continente más larga y que posiblemente el arribo de olas de dimensiones considerables (12 metros) puedan afectar estas playas por inundaciones en la costa.



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

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



Mapa de peligro por Tsunami.

Fuente Atlas de Riesgos Estatal 2010. ERN – Protección Civil Oaxaca

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. 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

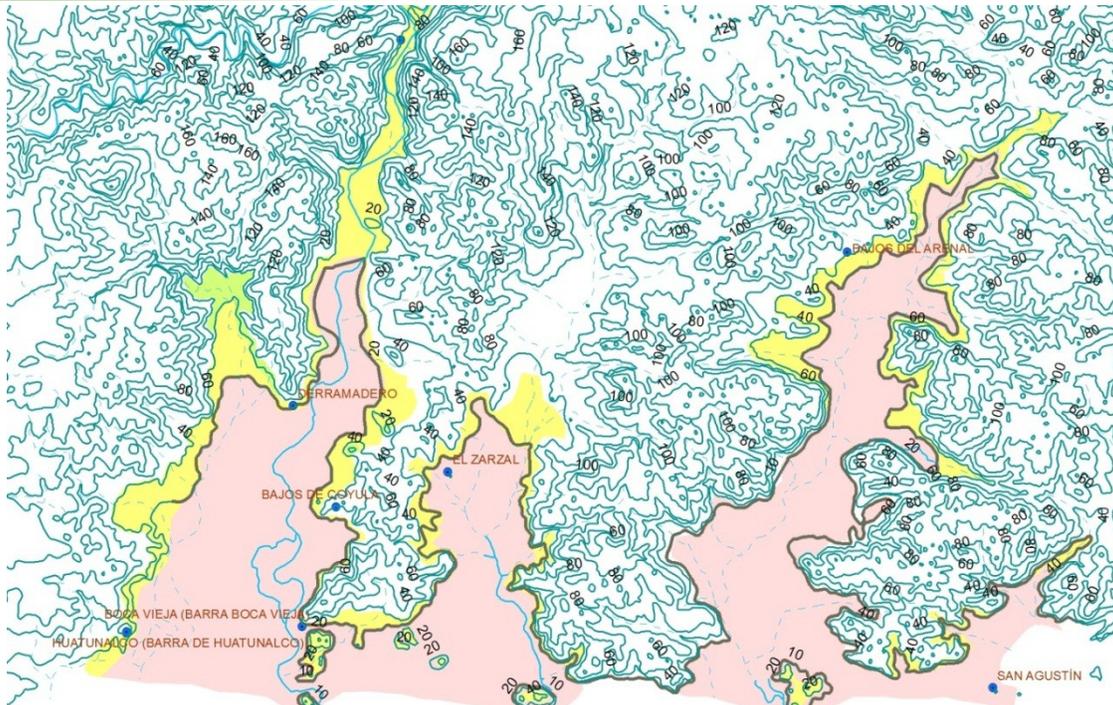
Las zonas de peligro por inundación del municipio se ubican principalmente en las zonas bajas cercanas al mar, donde confluyen factores de poca pendiente, inexistencia de barreras naturales o cauces definidos, las viviendas ubicadas en estos lugares, generalmente invadiendo los cauces de ríos y arroyos 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.





Mapa de Zonas de inundación

Curvas de nivel. Zonas de inundación



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

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

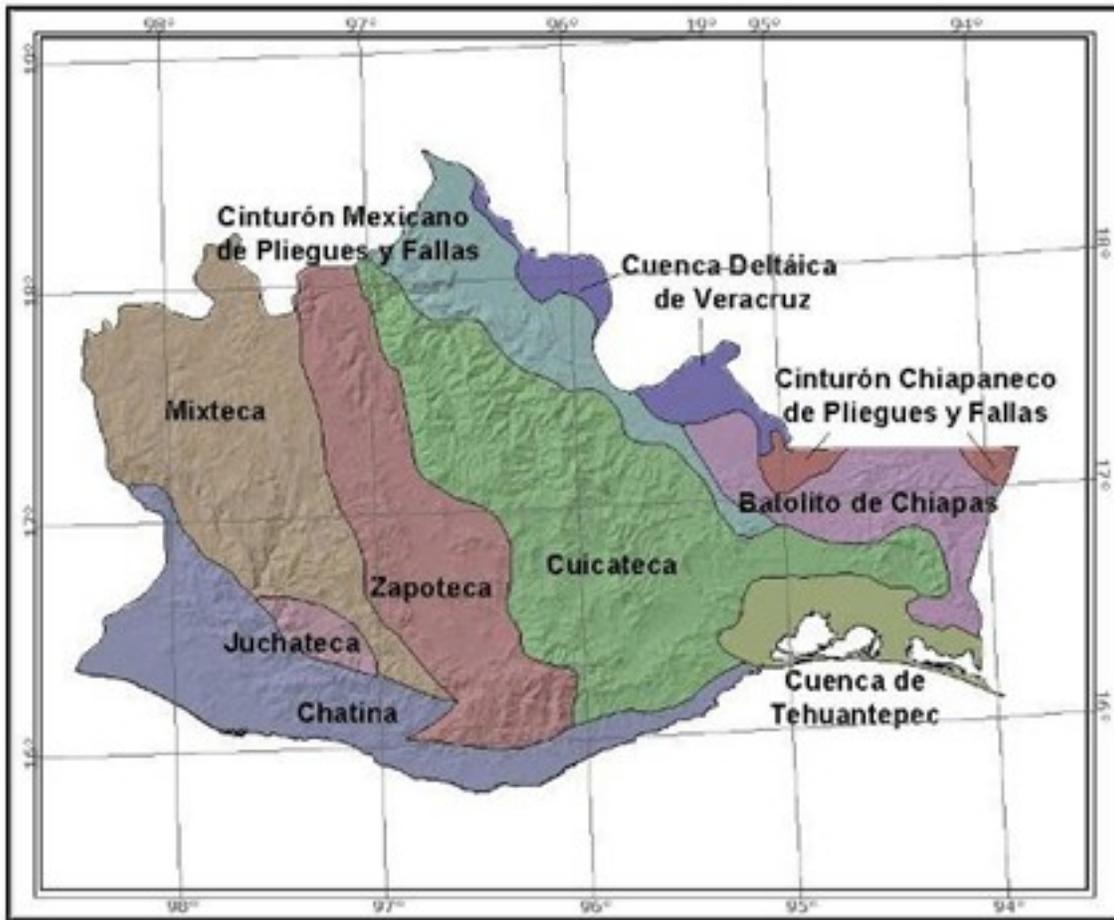
IV.2.1.2 Geología y Geomorfología

Geología

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 intrusieron 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 feldespatos potásicos.

El complejo Xolapa es constituido esencialmente por el complejo metamórfico integrado por gneiss cuarzo-feldespatítico y gneiss pelítico, anfíbolita, 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 del municipio de Santa María Huatulco 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 en toda la región, desde la localidad de La Jabalina hasta llegar a Bajos de Coyula siguiendo la línea de costa, cuando estos vientos pegan en las crestas o en el pie de las lomas desgastan de manera considerable estas geo formas. La región de la que se hace mención en el párrafo anterior tiene sedimentos compuestos de arenas gruesas y finas fáciles de transportar por lo que la geomorfología original cambia en poco tiempo.

La temperatura y el intemperismo forman parte del modelado de laderas, litología, estructuras que se muestran en el sitio de interés, los rayos del sol provocan de una forma directa alteración en los minerales haciendo más fácil su desgaste, las rocas preexistentes modifican su panorama original.

La deforestación es otro de los casos de modificación de la forma o estructura de la tierra, en el caso de Santa María Huatulco existen localidades con deforestaciones que provocan cambios en los terrenos, algunas localidades por mencionar son sin duda la de Santa María Huatulco, San José Pueblo Viejo, Paso Limón, la Erradura, Arroyo González, Piedra de Moros, Colonia Vicente Guerrero y otras.

En este apartado, es preciso mencionar que el rápido crecimiento demográfico de la localidad en los últimos años, ha ocasionado la llegada de trabajadores de todos los ramos y especialidades laborales, acompañados por sus familias, que requieren y demandan espacios donde vivir, esto aunado a la falta de oferta de terrenos para vivienda social, ha provocado un número indeterminado de invasiones tanto en terrenos federales como comunales, con la consecuente deforestación 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-litósfera, 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

La descripción del sitio de estudio en general se divide en 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.

- Existe otra región dentro del municipio que corresponde a formas de lomas de gran magnitud, de distintos materiales, uno de ellos es la zona milonítica de la Falla Chacalapa la cual dejó una cizalla de material quebradizo que al mezclarse con arenas originadas por el desgaste del complejo Xolapa, forman una geomorfología de estructura consolidada dejando drenajes poco profundos, algunas localidades establecidas en estos lugares son: Todos Santos, Las Pozas, Arroyo Limón, Hacienda Vieja.
- La tercera zona corresponde a material preferentemente arenas gruesas y finas, formando lomeríos suaves poco consolidados y fácil de ser arrastrados por los agentes de erosión e intemperismo, aquí los drenajes son frágiles, las corrientes de aguas arriba suelen desgastar la arena y causar accidentes, entre algunas localidades mencionamos las siguientes; Las Amapolas, Fraccionamiento El Crucero, Arroyo González, El Faisán, Colonia Vicente Guerrero, etc.

IV.2.1.3 Fisiografía

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

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

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



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

Regiones Fisiográficas



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

González et al., (1996)

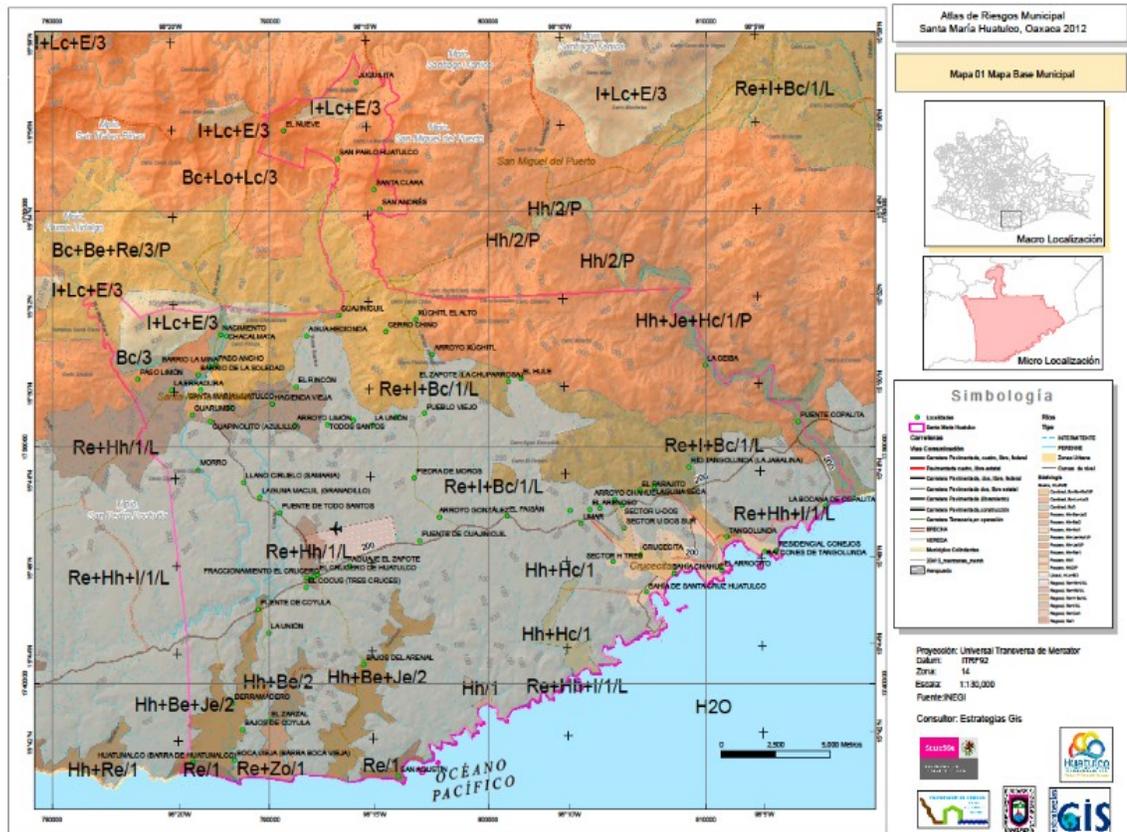
IV.2.1.4 Edafología

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

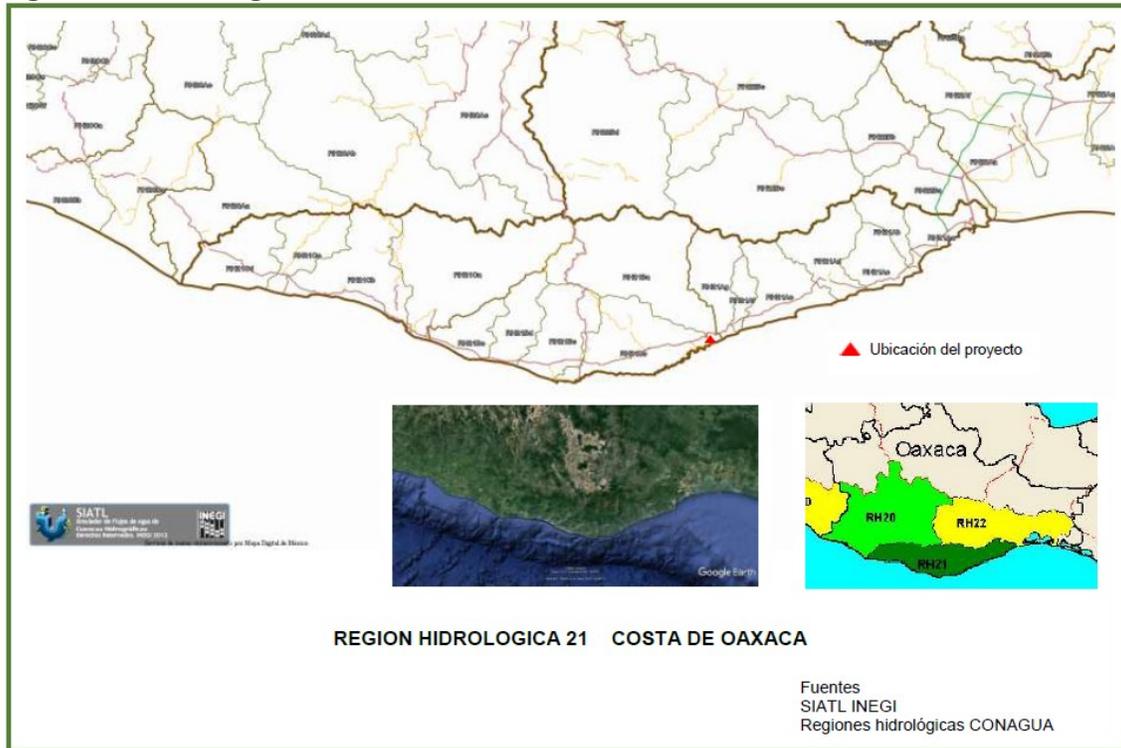
Cambisol.- con un 30% de la superficie.- suelo de color claro, con desarrollo débil, presenta cambios en su consistencia debido a su exposición a la intemperie.

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 Regiones Hidrológicas del estado de Oaxaca



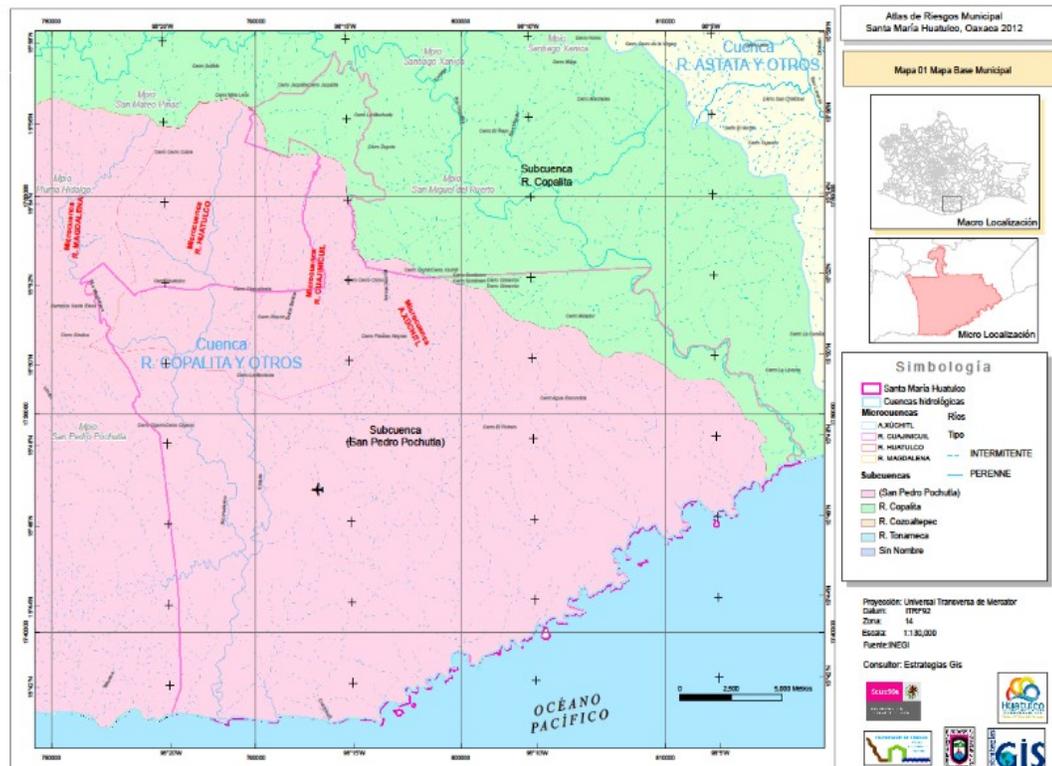
Región Hidrológica Costa de Oaxaca (Puerto Ángel) (RH 21)

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 km² 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 km², 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

IV.2.2.1 Vegetación terrestre y/o acuática

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.

Características biológicas

De acuerdo con el esquema de regionalización ecológica propuesta por SEDUE, 1988, 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

En el sitio del proyecto encontramos Selva baja caducifolia característica de los ecosistemas costeros de la cual mencionamos a continuación sus especies características y en el anexo del Capítulo IV encontraremos la relación bibliográfica de las especies presentes en cada uno de los otros ecosistemas existentes en la región.

Selva baja caducifolia

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.

Las especies más comunes en el estrato arbóreo son: *Amphipterygium adstringens*, *Ficus petiolaris*, *Apoplanesia paniculata*, *Comocladia engleriana*, *Jatropha ortegae*, *Acrocomia mexicana*, *Lonchocarpus constrictus*, *Gyrocarpus jatrophiifolius*, *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 microphyllum*, *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*, *Caesalpinia sclerocarpa*, *Caesalpinia pulcherrima*, *Caesalpinia 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*, *Cnidioscolus 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, Porophyllum 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 yucatanensis, 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 Algunos de los mamíferos que habitan estas selvas secas son brazo fuerte (*Tamandua mexicana*), armadillo (*Dasypus ovmesinctus*), mapache (*Procyon lotor*), comadreja (*Mustela frenata*), tejón (*Nasua narica*), sobresaliendo el venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*), jaguarundi (*Herpailerus yagouaroundi*), ocelote (*Leopardus pardalis*), puma (*Puma concolor*), jaguar (*Panthera onca*), coyote (*Canis latrans*) y pecarí de collar (*Tayassu tajacu*). Entre las aves encontramos guacamaya verde (*Ara militaris*), varias cotorras y pericos, el trogón citrino (*Trogon citreolus*), cacique mexicano (*Cacicus melanicterus*), también cojolititas (*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 marmoratus*) 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 lemniscata*, *Oxybelis aeneus* y *Symphimus leucostomus*), la culebra listada (*Conopsis 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
<i>Ctenosaura pectinata</i>	Amenazada y endémica
<i>Gerrhonotus liocephalus</i>	Rara



<i>Boa constrictor</i>	Amenazada
<i>Leptophis diplotropis</i>	Amenazada-Endémica
<i>Geagras redimitus</i>	Rara
<i>Coleonyx elegans</i>	Amenazada
<i>Lampropeltis triangulum</i>	Amenazada
<i>Leptophis mexicanus</i>	
<i>Iguana iguana</i>	Sujeta a Protección Especial
<i>Lepidochelys olivácea</i>	En Peligro de Extinción
<i>Leptodeira anniculata</i>	Rara y endémica
<i>Micrurus browni</i>	Rara
<i>Porthidium dunnii</i>	Amenazada y endémica estatal

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

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

La distribución de reptiles, anfibios y mamíferos terrestres esta privilegiada en las comunidades de selva seca, es importante considerar que muchos de estos organismos no restringen su estancia a un único ecosistema, sino que en su mayoría tienen una amplia distribución, por lo que desarrollan su ciclo de vida en dos o más ambientes.

Mamíferos

Algunas de las especies de mamíferos reportadas para la zona de estudio son: Los murciélagos frugívoros como *Artibeus lituratus*, *Artibeus jamaicensis*, *Sturnira Liliium*, *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 (*Dasyus 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*).

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
<i>Coendou mexicanus</i>	Amenazada
<i>Felis yagouaroundi yagouaroundi</i>	Amenazada
<i>Spilogale pygmaea</i>	Amenazada



<i>Tamandua mexicana</i>	Amenazada
<i>Cryptotis parva</i>	Rara
<i>Bassariscus sumichrasti</i>	Rara

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 última 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.*), roncadador (*Polydactylus spp.*), cazón (*Rhizoprionodon longurio*), huachinango, (*Lutjanus peru*), tiburón mamón (*Mustelus lunulatus*), 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 (*Tylosurus 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*).

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; a continuación se presentan fotografías generales al respecto.



Actividades realizadas para elaborar el censo forestal del predio



Individuos forestales marcados durante el censo forestal



Individuos forestales marcados durante el censo forestal

Vegetación y flora acuática

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

El sector Arrocito esta circundado en su totalidad por barreras físicas como son vialidades principales y secundarias, edificaciones y por acantilados en su colindancia con el Océano Pacífico, por lo que en cada predio se cuenta con la preparación de todos los servicios públicos requeridos para hacer funcional las edificaciones futuras, la vegetación forestal actualmente disminuida, se observa solo en aquellos lotes donde no existen edificaciones, sin embargo sufre fuerte presión por la actividad humana en sus colindancias.

IV.2.3.2 Evaluación de la vegetación en el sitio del proyecto

A continuación se presenta el listado de vegetación existente en el sitio del proyecto, haciendo notar que esta relación se ha obtenido del Estudio Técnico Justificativo para el Cambio de Uso de Suelo Forestal que al respecto se viene gestionando ante la autoridad ambiental

Vegetación de Selva Baja Caducifolia (SBC)

En una superficie de 0.0858 hectáreas cubierta por vegetación de SBC, se removerán 2.59189 m³ (V. T. A.) de materia prima forestal, presentando en la siguiente tabla tanto el volumen como número de individuos y área basal ocupada por especie:

V. T. A. (m³) a remover, por especie en Vegetación de Selva Baja Caducifolia presente en el área del proyecto

Núm. Especie	Nombre científico	Nombre común	VTA Total (m ³)	Núm. Árboles Remover	NOM 059 SEMARNA T 2010
1	Cnidocolus aconitifolius	Mala mujer	0.3392	16	sin estatus
2	Piptadenia obliqua	Leguminosa 2	0.49972	22	sin estatus
3	Cochlospermum vitifolium	Cojón de caballo	1.3520	2	sin estatus
4	Spondias purpurea	Ciruelo	0.17522	1	sin estatus
5	Bursera arborea	Palo mulato	0.0531	2	sin estatus
6	Brosimun allicastrum	Ramón	0.0328	3	sin estatus
7	Croton reflexifolius	Quino	0.0540	36	sin estatus
8	Casaeria tremula	Falso huamúchil	0.01755	2	sin estatus
9	Casimiroa tetrameria	Carnero	0.0356	22	sin estatus
10	Cercidium praecox	Tallo con espinas	0.0327	14	sin estatus
Total			2.59189	120	sin estatus

Como se observa la especie que presentan mayor volumen m³ a remover es Cochlospermum vitifolium con 1.35 m³ lo que representa el 52.12 % de todo el volumen a remover en el predio.

En lo que corresponde a suculentas el número de individuos a remover es el siguiente:

Núm. Especie	Nombre científico	Nombre común	Núm. Remover	NOM-059 SEMARNAT 2010
1	Bromelia palmeri	Bromelia	45	sin estatus



2	Peniocereus oaxacensis	9-11 columnas platanito	12	sin estatus
3	Peniocereus occidentalis	3 columnas	1	sin estatus
4	Opuntia rastrera	Nopal	6	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 aunque en el Sector Arrocito una gran cantidad de las construcciones son unifamiliares, un alto porcentaje del suelo está ocupado con superficies impermeables que impiden el desarrollo de vegetación y por consiguiente de la fauna nativa, por tanto hemos de hacer notar que no son observados mamíferos, salvo pequeños roedores, restringiéndose los avistamientos a aves en vuelo y en tránsito y a reptiles pequeños, 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
	phyllotomidae	<i>Artibeus lituratus</i>	murciélago frugívoro	S/E
	heteromyidae	<i>Liomys pictus</i>	ratón de campo	S/E
Reptiles	phrynosomatidae	<i>Sceloporus siniferus</i>	Lagartijas escamosa	S/E
	Teiidae	<i>Aspidoscelis deppei</i>	Huico	S/E
	phrynosomatidae	<i>Urosaurus bicarinatus</i>	Roñito	S/E
Aves	Cracidae	<i>Ortalis poliocephala</i>	Chachalaca	S/E
	Corvidae	<i>Calositta Formosa</i>	Urraca	S/E
	Cathartidae	<i>Catharthes aura</i>	Zopilote cabeza roja	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

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 con fuertes desniveles que terminan en acantilados a la orilla del mar.

El paisaje 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, *le da al sitio del proyecto un alto valor paisajístico, no solo por sus imponentes vistas al mar y la costa, sino también por el sonido de las olas, el avistamiento de embarcaciones, aves e incluso eventualmente de mamíferos marinos.*

La percepción tiene una serie de elementos básicos, que son: Paisaje (composición de 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.

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 de existencia del proyecto 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, para estas personas, las razones que determinan el valor de existencia son las siguientes: de herencia o legado, la benevolencia.



ANÁLISIS DEL PAISAJE

FACTORES	CALIDAD DEL PAISAJE				
	MUY ALTA	ALTA	MEDIA	BAJA	MUY BAJA
GEOMORFOLOGIA	Relieve muy montañoso marcado y prominente con riscos, cañadas o de relieve con gran variedad superficial o con algún rasgo singular	Formas erosivas interesantes o relieve variado en forma y tamaño con detalles interesantes pero no predominantes o excepcionales	Colinas suaves, fondos planos, poco o ningún detalle singular	Relieve suave pero sin formar valles, se muestran depresiones o formaciones rocosas esporádicamente	Relieve muy bajo con extensas planicies pero sin depresiones o cañadas que agreguen atractivo visual
	VALOR = 5	VALOR = 4	VALOR = 3	VALOR = 2	VALOR = 1
VEGETACION	Gran variedad de ecosistemas con especies altamente llamativas, formas, textura y coloración interesante, cubierta vegetal sin alteración	Uno o más ecosistemas pero con especies vegetales interesantes, la cobertura vegetal se muestra aparentemente inalterada	Solo un tipo de comunidad vegetal pero con formaciones y crecimiento de especies que resulta interesante visualmente, la cobertura vegetal se muestra ligeramente inalterada	Presencia de uno o varios ecosistemas con o sin formaciones interesantes en sus especies vegetales pero con cobertura vegetal considerablemente alterada	Ausencia de vegetación nativa o con una gran parte de la superficie desprovista de vegetación restándole calidad al paisaje
	VALOR = 5	VALOR = 4	VALOR = 3	VALOR = 2	VALOR = 1
FAUNA	Presencia visual o auditiva de fauna en forma permanente, especies llamativas, alta riqueza de especies	Mediana presencia de fauna con valor visual y auditivo	Baja abundancia de fauna llamativa visualmente	Presencia esporádica de fauna, especies poco vistosas o baja riqueza de especies	Ausencia visual o auditiva de fauna



CASA HACKERT

	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 un proyecto arquitectónico urbano de buena calidad, visualmente atractivo.

Aspecto del paisaje en el sitio del proyecto



IV.3.2 Aspectos socioeconómicos

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

Área de Impacto Social: Contexto Municipal

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

En 1984 este territorio fue expropiado por el gobierno federal para construir el actual destino turístico conocido como Bahías de Huatulco, con la finalidad de impulsar el desarrollo regional económico, así como el de elevar la calidad de vida de la población de una de las entidades más pobres del país y más ricas en recursos naturales, en la actualidad un alto porcentaje de la población residente en Huatulco proviene de otros estados de la República e incluso del extranjero.

IV.3.2.1 Población

Demografía

El municipio ha tenido un ritmo de crecimiento poblacional muy acelerado en los últimos años si se le compara con el promedio estatal y nacional, sobre todo durante el periodo 1980-1990, en el cual la población pasó de 6,760 a 12,645 habitantes, representando una Tasa Media Anual de Crecimiento Poblacional [TMACP] de 6.6 %. Esta tasa fue en el estado de Oaxaca de 1.8 % en 1990, y de 2.7 % en 1990; en tanto que la TMACP intercensal estatal en el periodo 1970-80 fue de 2.5 %; y en el período 1990-1995 de 1.2 % (INEGI, 2000). Por su parte, en el periodo 1990-2000, en SMH el ritmo de incremento poblacional fue aún mayor, pasando el número de habitantes de 12,645 a 29,053, lo que significa una TMACP de 8.67 %, nuevamente muy por encima de las tasas estatal y nacional (INEGI, 1993 y 2000).

Las tendencias de concentración poblacional en algunos distritos de la región Costa por la vía de la migración, tienen que ver con la formación y el desarrollo de centros urbanos desde los años sesenta, impulsados por un auge agrícola (y, por tanto, correspondiendo en gran parte con las áreas de plantaciones comerciales, tierras agrícolas de riego y humedad y las principales áreas ganaderas regionales) y, en el caso de Huatulco, turístico. Esto se constata en que SMH es uno de los tres municipios de la región Costa en donde, en 1995, el porcentaje de población no nativa superaba el 10 % (INEGI, 1997).



La población total de Santa María Huatulco en 2020 fue 50,862 habitantes, 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.

IV.3.2.2 Grupos Étnicos

De acuerdo a los resultados que presento el Censo de Población y Vivienda en el 2020, en el municipio habitan un total de 1,820 personas que hablan alguna lengua indígena y son mayoritariamente personas provenientes de la región del Istmo. Hay una diversidad amplia de miembros de grupos étnicos de otras regiones, que habitan en el interior del municipio pero que básicamente han inmigrado a raíz del desarrollo turístico.

Caza y recolección de animales

Ligadas a las áreas con cobertura vegetal, ocurren las actividades de caza y recolección de especies alimenticias que habían venido constituyendo un elemento relevante en la dinámica de vida de las familias del municipio, aunque actualmente se da esta actividad más desde el punto de vista cultural que económico

IV.3.2.3 Infraestructura y servicios

Salud

Existe el Hospital General del IMSS en Bahía de Santa Cruz Huatulco, clínicas IMSS-Solidaridad (Unidad Médica Rural) en Bajos de Coyula y San José Cuajinicuil, centros de salud en Santa María Huatulco y la Crucecita así como casas de salud en casi todas las comunidades del municipio. Otras instituciones que proporcionan servicios de salud son: el Hospital Naval, la Cruz Roja Mexicana.

Existen laboratorios clínicos y numerosos médicos particulares, algunos de ellos especialistas que proporcionan atención en pequeñas clínicas.

Abasto

El centro principal de abasto del municipio es La Crucecita, donde se encuentra un mercado y numerosos comercios. Se encuentra también dos tiendas comerciales de gran tamaño (supermercado) y otras más pequeñas.

Vivienda

Se tiene un alta déficit de vivienda popular, lo que ha traído una alta problemática de hacinamiento en asentamientos irregulares e invasiones que vienen afectando las áreas de reserva natural, tanto en terrenos federales como en terrenos comunales.

Servicios Públicos



El porcentaje aproximado de los servicios públicos proporcionados en la zona turística de este municipio así como en el Sector Arrocito es de 100%; en agua potable, en alumbrado público, en drenaje urbano, en recolección de basura y limpieza de las vías públicas.

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.

El pozo N° 1 actualmente fuera de servicio.

El pozo N° 2 extrae un gasto de 10.83 l.p.s. con una bomba de 10 H.P.

El pozo N° 3 extrae un gasto de 14.52 l.p.s. con una bomba de 10 H.P.

El pozo N° 4 extrae un gasto de 18.66 l.p.s. con una bomba de 25 H.P.

El pozo N° 5 extrae un gasto de 17.38 l.p.s. con una bomba de 25 H.P.

El pozo N° 6 extrae un gasto de 49.70 l.p.s. con una bomba de 50 H.P.

El pozo N° 7 extrae un gasto de 31.74 l.p.s. con una bomba de 30 H.P.

El pozo N° 8 extrae un gasto de 28.82 l.p.s. con una bomba de 30 H.P.

El volumen total disponible de agua potable de la fuente de captación es de 171.65 l.p.s., mientras que la demanda es de 161.46 por lo que solo se cuenta con un gasto de reserva de 10.19 l.p.s., que no es suficiente para cuando se presentan las demandas pico de temporadas vacacionales y en diferentes estaciones del año.

Conducción

La línea de conducción 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.

Estación de re-bombeo.

La estación de re-bombeo se localiza en el kilómetro 10+200 del lado sudeste del boulevard "Tangolunda"

Tanques de regularización y distribución.

El sistema de agua potable de Bahías de Huatulco tiene 18 tanques, de los cuales 13 están actualmente en operación, de estos uno es de transición continua y de él se conduce el agua a los tanques de distribución que se encuentran operando en los siguientes puntos.

Tanques de regularización y distribución

Ubicación	Capacidad (m ³)
Tanque de transición u oscilación entre La Bocana y el cárcamo de rebombeo	400
Tanques en operación	
Tanque de La Bocana	200
Zona Residencial Conejos	500
Balcones de Tangolunda frente a Casa	500



Tanques de regularización y distribución

Ubicación	Capacidad (m ³)
del Mar	
Tangolunda 1000	1,000
Tanque "El Arrocito"	400
Santa Cruz 2000	2,000
Alfil (Santa Cruz II)	1,000
Cota 89 arriba del Sector "E"	1,000
Sector "H-3" entre el Sector "H" y "H-3"	500
Ampliación Sector "J" debajo de la torre de alta tensión	1,000
Tanque de La Entrega enterrado en el entronque	caja
La Yerbabuena Sector Naval	
Tanques fuera de funcionamiento	
Zona Hotelera Conejos	500
El Órgano en el entronque a Cacaluta	500
Tanque Cacaluta	500
Sector "O" arriba de la PTAR de Tangolunda	

Potabilización

- El tratamiento del agua se hace en las casetas que existen junto a los tanques de distribución, el tratamiento es desinfección con cloro, los análisis químico – bacteriológicos realizados por el sistema de agua potable en Bahías de Huatulco indican que la calidad del agua es buena y sólo es necesaria la desinfección con cloro.

Red de distribución

La red de distribución del sistema de agua potable de Bahías de Huatulco, está compuesta por más de 45 kilómetros de tuberías de redes primarias y secundarias, con diámetros de 63 a 356 mm (2 1/2" a 14") de diámetro, el material principal es cloruro de polivinilo P.V.C. y acero al carbón.

El consumo promedio de agua al día considerado para el proyecto es de 250 litros/día/persona y su disposición la entrega Fonatur Mantenimiento a través de la red de abasto, sin embargo, será construida una cisterna de 50 mil litros como soporte interno del proyecto.

Las instalaciones hidráulicas al interior se construirán con material nuevo de alta calidad (cobre y cpvc), empleando equipos ahorradores de agua que se probarán a presión antes de su puesta en operación.

Drenaje sanitario

Desechos líquidos (Aguas residuales)



Se estima que el 80% del agua utilizada, se constituye en un desecho líquido, proveniente de los diferentes servicios, que para este caso será canalizado a través de las tuberías internas del proyecto hasta la descarga ubicada a pie de predio, el sistema de alcantarillado sanitario tiene una cobertura del 100% y sirve los sectores “A” al “V”, a excepción del “B”, tiene varias redes de atarjeas y colectores, dos cárcamos de bombeo, uno en el boulevard Santa Cruz y otro en la bahía de Chahué, además de una planta de tratamiento, con capacidad de tratamiento de 170 lps., dentro del proyecto no existirán descargas sanitarias irregulares ni con destino al mar.

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

Medios de Comunicación

El municipio cuenta con los siguientes servicios: teléfono, radio con dos estaciones locales, prensa escrita y telégrafo, se reciben de manera abierta cuatro canales de televisión y hay servicio de televisión por cable y vía satélite.

Vías de Comunicación

De manera general, 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; sin embargo existen otros viajes sobre todo a lo largo de la Carretera Federal 200 que enlaza a la zona con Salina Cruz hacia el oriente y Puerto Escondido hacia el poniente. Al interior del destino turístico, la movilidad también posee un patrón de viajes acorde con la estructura urbana y la distribución de los centros generadores de viajes. El Destino se articula a partir de un solo corredor regional, la Carretera Federal México 200 que comunica a las Bahías de Huatulco, como centro de población, con una alta presencia de vehículos pesados, la estructura vial instalada dentro del Desarrollo está compuesta por un sistema vial jerarquizado compuesto por vialidades primarias, secundarias y locales, actualmente, el sistema vial cuenta con aproximadamente 61 km de longitud.

Estructura vial dentro del Desarrollo

Tipo de Vía	Longitud
Estructura vial primaria	23.9 km
Estructura vial secundaria o colectora	15.1 km
Estructura vial local	21.0 km

Fuente: FONATUR.

Cabe mencionar que toda esta estructura vial ha sido diseñada y construida por FONATUR con buena calidad y acorde con las demandas que se prevé puede



absorber una vez desarrollados a plenitud los sectores a los que sirven, la principal debilidad del sistema vial local es la falta de espacios para estacionamiento en las zonas turísticas, lo que origina frecuentemente la pérdida de un carril de circulación por sentido. Por otra parte, destaca la falta de integración de sistemas de transportación alternos para bicicletas y peatones tanto para integrar los diferentes equipamientos urbanos y servicios distribuidos en cada uno de los sectores como para integrar a cada uno de éstos con los centros de actividad laboral y turística, a pesar de que se cuentan con derechos de vía, camellones, amplias banquetas, bermas de servicio y demás espacios urbanos que se encuentran subutilizados.

Características de las vialidades

Zonas urbanizadas: turística, residencial, comercial y habitacional.

- La mayoría de las vialidades de las zonas urbanizadas están pavimentadas, tienen guarniciones y banquetas o cunetas y bordillos en las zonas tipo carretera.
- Las avenidas y bulevares están diseñadas para operarse como vialidades urbanas (Velocidad máxima 50 a 60 kph), con velocidad de diseño de 60 a 80 k.p.h. Las calles secundarias son de baja velocidad.
- La mayoría de las pendientes del eje de las vialidades son menores al 7%, solo hay algunos tramos de vialidad en las zonas residenciales, el acceso a la playa La Entrega y caminos a los tanques y antenas con pendientes mayores al 9%.
- Las vialidades tienen una estructura de pavimento formada por una capa de sub-base, base y carpeta en las vialidades principales y en las calles secundarias por base y carpeta. Hay seis tipos de superficie de rodamiento del pavimento: Carpeta asfáltica tendida con extendedora, carpeta asfáltica

construida por el sistema de riegos, concreto rayado, concreto estampado, empedrado y adocreto.

- Las guarniciones y banquetas están construidas con concreto, las guarniciones son tipo “pecho de paloma” y trapeciales, coladas en tramos de 2.0 a 3.0 m de largo. Las banquetas son de concreto de ancho variable de 1.0 a 5.0 m, en losas de 2.0 a 3.0 m de longitud y espesores de 7 a 10 cm de espesor, en algunas zonas las banquetas son de adopasto, adocreto o concreto estampado.

Transporte

Transporte público

El sistema de transporte del Desarrollo Turístico de Bahías de Huatulco, abarca los siguientes puntos y localidades:

- 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

Transporte urbano

Se considera transporte urbano a las unidades que circulan dentro del área urbana de Santa María Huatulco y La Crucecita exclusivamente, está constituido indistintamente por una flota de más de 30 autobuses de las que más del 80% corresponden a unidades de 21 plazas y el resto son autobuses con 40 plazas.

Transporte foráneo

En la zona hay transporte foráneo de varias líneas, que no cubren el área urbana. Los autobuses foráneos tienen dos terminales ubicadas de la siguiente manera:

Los Autobuses de Occidente ADO, SUR y Ómnibus Cristóbal Colón tienen una central de autobuses con siete andenes en el sector “T”, sobre el bulevar “Chahué” frente a la subestación de la CFE en la Crucecita; también se cuenta con la terminal central de autobuses con 13 andenes para varias líneas de transportes: Estrella Blanca, Chihuahuenses, Futura y Transportes del Norte, Istmeños, y Expreso del Pacífico.

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 del extranjero, principalmente de

algunos sitios de Estados Unidos y Canadá, en la Bahía de Santa Cruz, donde 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

Agricultura

Una de las actividades más importantes en este municipio es el cultivo del café, esta actividad se desarrolla en un 30% del territorio municipal.

Ganadería

Esta actividad se desarrolla en un 10%.



Turística

La actividad más importante y sobresaliente es la turística, ya que de ella depende directa e indirectamente la mayoría de la población empleada, esta actividad se desarrolla en un 40%.

Pesquera

Esta actividad se desarrolla en un 20%.

Población Económicamente Activa por Sector

De acuerdo con cifras al año 2000 presentadas por el INEGI, la población económicamente activa del municipio asciende a 10,170 personas, de las cuales 10,110 se encuentran ocupadas de la siguiente manera:

Sector	%
Primario (Agricultura, ganadería, caza y pesca)	15
Secundario (Minería, petróleo, industria manufacturera, construcción y electricidad)	17
Terciario (Comercio, turismo y servicios)	65
Otros	3

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 índice de presencia humana, con los efectos que esto conlleva. Bahías de Huatulco cuenta con un promedio de 2,200 cuartos en hoteles en clasificaciones diversas, además de bancos, restaurantes, parques y todos los servicios de una población desarrollada.



IV.2.4. Diagnóstico ambiental

En este punto se identificarán y analizarán las tendencias del comportamiento de los procesos en la zona donde se ubicará el proyecto, considerando los efectos que este pueda ocasionar al medio natural, así como la forma en que el medio puede afectar o influir sobre el proyecto, se toma en cuenta el grado de conservación de la zona, así como los cambios en la calidad de vida de los habitantes.

Para que el análisis sea objetivo se consideran las variables que componen al medio natural y social; de esta forma se establece si existen puntos críticos que deban ser considerados en la evaluación de impacto ambiental, en las medidas de mitigación y en el programa de vigilancia ambiental.

Flora y fauna

El predio donde se pretende realizar el proyecto, mantiene vegetación original en regular estado de conservación, que ofrece escaso espacio para la fauna nativa, por lo cual un aspecto importante de las medidas preventivas de esta MIA corresponde a las acciones de introducción de espacios ajardinados, en donde deberá privilegiarse el uso de vegetación nativa, la cual está más adaptada a las condiciones climatológicas locales, con menor necesidad de riego y mayores posibilidades de sobrevivencia.

Se considera una importante afectación para la vegetación forestal y la poca fauna nativa existente en el predio, debido a la remoción de la primera para construir la casa, las obras exteriores, pasillos, andadores, estacionamiento e introducción de servicios en general.

Aire

En lo correspondiente a la atmosfera se podrá percibir durante las etapas de preparación del sitio el transporte de partículas de polvo y humos así como la generación de ruido causado por la maquinaria semi pesada, ligera y herramientas que alteren el confort sonoro. El clima en general no se verá alterado ya que no se realizarán actividades industriales o de transformación que generen calor, los humos, polvos o gases de combustión durante la etapa de construcción se verán dispersados rápidamente por el viento.; de manera puntual al eliminarse la cubierta forestal la temperatura se elevara y será motivo de acondicionamiento de aire en los ambientes privados para lograr el confort esperado. Las estructuras al



ser de concreto poseerán las características necesarias para soportar los vientos que puedan presentarse en algún evento meteorológico extremo.

Suelo

El suelo será alterado al removerse la cubierta vegetal para encontrar material “sano” para desplantar las distintas estructuras, cambiando la morfología del sitio, haciéndolo propenso a arrastres pluviales y eólicos. Los aspectos que están relacionados con procesos geológicos son la inestabilidad de los taludes y la Sismicidad; con relación a los primeros, se observó que el tipo de suelo existente en la zona y específicamente en el sitio es el denominado techal, rocas ígneas intrusivas resistentes que bajo un análisis geotécnico adecuado son estables y no generan deslizamientos de masas, la morfología del predio se verá modificada, por los trabajos de corte y nivelación en la parte superior del predio para conformar la zona de estacionamiento, el material extraído de ese sitio será utilizado para conformar y nivelar las distintas terrazas donde se desplantarán las distintas estructuras que componen el proyecto

En cuanto a los procesos de deterioro natural, están determinados por el efecto de la erosión sobre los suelos del área de estudio y su entorno inmediato, que por localizarse en zonas de pendiente fuerte le confiere un potencial erosivo de alta energía, haciendo la zona susceptible a la pérdida de la cubierta edáfica y al incremento en los aportes de sedimentos que tienen como destino el mar. Estos procesos, pueden verse reducidos aplicando procesos constructivos que permitan minimizar los arrastres con obras de protección, conduciendo los flujos de agua y cubriendo el suelo con materiales permeables que permitan que el agua se infiltre en el subsuelo y al mismo tiempo den sustento a los espacios verdes que componen el proyecto.

La actividad sísmica es recurrente en la localidad por lo cual se deben tomar las medidas de ingeniería más estrictas para evitar daños tanto a las estructuras que se construyan como a las personas que lo habiten o utilicen.

Agua

El elemento agua se verá afectado al retirarse la capa vegetal, con lo cual se reduce sensiblemente la infiltración y la precipitación pluvial escurre a mayor velocidad; además existirá un importante incremento en el consumo del agua en todas sus etapas. Por otra parte, aunque en la zona se presentan lluvias torrenciales de corta duración, así como ciclones, la infraestructura vial y pluvial construida en el sector, impide que haya escurrimientos de microcuencas aledañas hacia el predio y los escurrimientos serán únicamente los derivados de la precipitación local dentro del predio, mismos que serán captados y canalizados para su descarga en el mar; estos escurrimientos previsiblemente serán limpios, sin basura ni contaminantes.

Hidrología superficial



No se modificará el régimen de escurrimiento ni el funcionamiento hidrológico de la microcuenca, vale la pena comentar que la vialidad de acceso al terreno canaliza la precipitación pluvial separada de la sanitaria y traslada los escurrimientos hacia el mar, por lo cual no es previsible que se produzcan inundaciones o acumulación de agua. El proyecto en su interior tendrá captaciones adecuadas y suficientes para conducir la precipitación local limpia y sin azolves directamente hacia el mar y no se tienen previstas obras o actividades que afecten o utilicen las aguas marinas, existiendo entre el proyecto y la superficie marina el espacio que marca la zona federal marítimo terrestre

El Río Copalita es la corriente superficial de importancia más próxima al proyecto 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.

Aguas subterráneas

La zona de estudio y su subsuelo poseen características de muy baja permeabilidad por lo que no existe la posibilidad de utilizar o afectar mantos freáticos

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 El Arrocito, que es prácticamente el sitio donde se ubica el proyecto.

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, a causa de la 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.

A diferencia de los sismos, los huracanes e inundaciones son hasta cierto punto previsibles, lo cual permite a las autoridades y población en general adoptar las medidas de prevención, como pueden ser desalojo de población en zonas de riesgo, ubicación en albergues temporales, hasta que la emergencia haya sido superada, razón por la cual, a partir del inicio del proyecto deberán tomarse en cuenta las previsiones para que mediante un Programa interno de seguridad y vigilancia se considere el monitoreo de condiciones meteorológicas y de protección civil para proteger al máximo la vida de las personas que en cualquier



etapa del proyecto se encuentren dentro del sitio, resaltando que el sitio del proyecto por sus características topográficas no se encuentra en zona de inundación ni es vulnerable a sus efectos.

Aspectos sociales: En términos generales el proyecto, produce cambios en la calidad de vida de los habitantes del sector, quienes poseen casas residenciales unifamiliares y verán trastocada su tranquilidad con un vecino mas, sin embargo estas características están plasmadas en los usos y destinos del sector Arrocito y del predio motivo de análisis en este estudio, asegurando que el uso de suelo urbano no ha sido cambiado y se mantiene conforme a su destino original, contribuyendo así a la consolidación del Centro Integralmente Planeado (CIP) de Bahías de Huatulco, a través de un mejor aprovechamiento de la infraestructura existente.

Se prevé incremento de la actividad antrópica asociada al proyecto, genera empleos remunerados fijos y eventuales en sus distintas etapas y activa la economía local en las localidades del territorio municipal.

En el aspecto social se prevén varias vertientes

- Creación de empleos temporales y permanentes
- Afectación inmediata a la calidad de vida de los vecinos durante la construcción, ocasionada por la presencia de trabajadores, operación de maquinaria y tránsito de vehículos.
- Modificación de las características de habitabilidad del sector al integrarse un nuevo proyecto en el sitio.
- Incremento en el transito al entrar en operación el proyecto
- Cumplimiento de ordenamientos ambientales en bien de la sociedad y del Desarrollo turístico, reduciendo, mitigando y compensando los impactos ambientales y con su integración a la oferta turística se da cumplimiento a los ordenamientos Federales, Estatales y Municipales participando en la consolidación de las Bahías de Huatulco como centro turístico de primer nivel, se prevé que en su proceso generará numerosos empleos temporales y al concluirse empleos fijos, derrama económica por consumo de insumos diversos, mejorando la economía local, que contara con otra fuente de ingresos que propicien una mejor calidad de vida en la localidad y en la región.



CAPITULO V



V.1 Técnicas para evaluar los impactos ambientales

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

La selección de la metodología a emplear depende básicamente de las características del proyecto y de los objetivos que se requieran alcanzar, la selección de la metodología para la evaluación de los impactos ambientales deberá de considerar las características del proyecto, el tipo de información que se empleará y las técnicas de identificación de los impactos ambientales para cada una de las etapas del proyecto.

La metodología para identificar los impactos ambientales empleada en éste estudio, será la técnica elaborada por Leopold (1971); identificando y evaluando los impactos ambientales en las distintas actividades del proyecto sobre los componentes ambientales representados en el Sistema Ambiental.

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



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
<p>Ecosistema La vegetación forestal caracterizada por la selva baja caducifolia de los ecosistemas costeros será removida para dar paso al proyecto de edificación, dicha remoción incluye también el suelo orgánico que la sustenta, ya que para dar estabilidad y seguridad estructural a los diversos componentes del proyecto, estos deberán desplantarse en terreno “sano” a fin de evitar daños por fracturas o asentamientos que ocurran a causa de un suelo sin la adecuada capacidad de soporte.</p> <p>Al removerse la vegetación, por consecuencia inmediata la fauna será ahuyentada del lugar, a causa de la presencia humana</p>	<p>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.</p>	<p>Remoción de la vegetación original</p> <p>Remoción de la vegetación empleando métodos inadecuados, que pudieran afectar áreas forestales colindantes</p> <p>Remoción del suelo orgánico que se hace, empleando retroexcavadoras y camiones volteo para aflojar, cargar y retirar del sitio el suelo estructuralmente inadecuado para el desplante de las edificaciones.</p> <p>Ahuyentamiento natural de la fauna nativa causado por la presencia humana</p> <p>Ahuyentamiento provocado por especialistas en manejo de fauna para propiciar su alejamiento del sitio.</p>
<p>Emisiones a la atmósfera Polvo Humo Ruido</p>	<p>Partículas suspendidas - polvo</p> <p>Emisiones a la atmosfera – humo Norma Oficial Mexicana NOM-041-SEMARNAT-2015; Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible</p> <p>Norma Oficial Mexicana NOM-042-SEMARNAT-2003, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos totales o no metano, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno y partículas provenientes del escape de los vehículos automotores nuevos cuyo peso bruto vehicular no exceda los 3,857 kilogramos, que usan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural y diésel, así como de las emisiones de hidrocarburos evaporativos provenientes del sistema de combustible de dichos vehículos</p> <p>Norma Oficial Mexicana NOM-045-SEMARNAT-1996: que establece los niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diésel o mezclas que incluyan diésel como combustible.</p> <p>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.</p>	<p>Despalme: retiro de la capa superficial del suelo original, una vez hecho el desmonte, empleando maquinaria que en su ejecución produce ruido, humo y dispersión de polvo</p> <p>Excavaciones empleando maquinaria pesada como excavadora o retroexcavadora, su ejecución produce ruido, humo y dispersión de polvo</p> <p>Rellenos empleando maquinaria pesada como retroexcavadora y camiones, su ejecución produce ruido, humo y dispersión de polvo</p> <p>Motores de maquinaria: producen ruido y emiten gases a la atmosfera</p> <p>Motores de vehículos: producen ruido y emiten gases a la atmosfera</p> <p>Utilización de maquinaria: producen ruido y emiten polvo y gases a la atmosfera</p> <p>Vehículos de transporte de material (camión volteo): producen ruido y emiten polvo y gases a la atmosfera</p> <p>Revolvedoras: producen ruido y emiten gases a la atmosfera</p> <p>Herramienta de construcción: son generadoras de ruido</p>
<p>Agua</p>	<p>Superficial NOM-007-conagua-1997, que establece los requisitos de seguridad para la construcción y operación de tanques para agua</p> <p>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</p> <p>Subterránea NOM-011- CONAGUA-2015, Conservación del recurso agua- Que establece las especificaciones y el método para determinar la disponibilidad media anual de las aguas nacionales”. La NOM establece para el cálculo de la disponibilidad de aguas subterráneas la realización de un balance de las mismas donde se defina de manera precisa la recarga, de ésta deducir los volúmenes comprometidos con otros acuíferos, la demanda de los ecosistemas y el volumen de extracción de aguas subterráneas.</p> <p>Descargas de aguas residuales NOM-002-SEMARNAT-1996, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal.</p>	<p>Por las características del proyecto y la diferencia de niveles entre el interior del terreno y el acceso donde se encuentran las descargas sanitarias, será necesario captar las aguas residuales generadas en la operación y mantenimiento del proyecto en un cárcamo de aguas residuales desde donde empleando eficientes equipos de bombeo de agua con sólidos, se conduzca el líquido residual hasta la descarga, evitando a toda costa que haya derrames que contaminen el suelo y puedan incluso llegar al mar.</p> <p>El sistema de tratamiento de aguas residuales es operado por el FONATUR y cuenta con la certificación de la CONAGUA para la descarga de sus excedentes en la bahía de Chahue. A la fecha de elaboración de este manifiesto, el mismo FONATUR viene ampliando tanto en longitud como en diámetro sus sistema de riego de jardines, camellones y áreas verdes donde usa agua tratada, con lo que previsiblemente disminuirá la descarga de áreas tratadas.</p> <p>El acuífero 2011 denominado Huatulco, cuenta con disponibilidad y no se encuentra sobreexplotado, pertenece al Organismo de Cuenca V “Pacífico Sur”. Su territorio no se encuentra sujeto a las disposiciones de ningún decreto de veda. De acuerdo con la Ley Federal de Derechos en Materia de Agua 2020, el acuífero se clasifica como zona de disponibilidad 3. El principal uso del agua subterránea es el público urbano.</p> <p>Las aguas residuales que se generen en todas las etapas del proyecto no tendrán diferencia de las que se descargan generalmente a la red sanitaria, conteniendo materia</p>



	<p>NOM-127-SSA1-1994 Esta Norma Oficial Mexicana establece los límites permisibles de calidad y los tratamientos de potabilización del agua para uso y consumo humano, que deben cumplir los sistemas de abastecimiento públicos y privados o cualquier persona física o moral que la distribuya, en todo el territorio nacional.</p>	<p>orgánica tanto en suspensión como en disolución, normalmente biodegradables y con cantidades importantes de nitrógeno, fósforo y sales minerales, presencia de olores y temperatura más elevada que el agua potable que le dio origen; sin embargo estas características no exceden los límites máximos permisibles para su descarga al alcantarillado municipal.</p> <p>El agua para consumo humano será obtenida de prestadores de servicio repartidores de agua en garrafones, mismos que están certificados por la dependencia de salubridad autorizada.</p> <p>En todas las etapas del proyecto se generan aguas residuales, durante la construcción desde sanitarios de obra construidos para el uso de los trabajadores y durante la operación del proyecto desde los sanitarios particulares de cada propiedad y desde los distribuidos en los espacios comunes.</p>
Suelo	<p>Calidad NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012 Establece los límites máximos permisibles de los hidrocarburos en suelos y los lineamientos para el muestreo en la caracterización y especificaciones para la remediación</p>	<p>Posible disposición de residuos de manera inadecuada, tanto residuos del desmonte y del despalme, como residuos sólidos de carácter urbano o industrial que puedan ser incorrectamente depositados por los trabajadores tanto por negligencia, como por insuficientes sitios para su depósito.</p> <p>Almacenamiento de materiales y residuos de manera inadecuada que posibilite su depósito en el suelo y arrastre a zonas bajas al no contar con suficientes contenedores con tapa segura, que evite su dispersión con el viento o a causa de fauna menor que se acerque en busca de alimento.</p> <p>Existe la posibilidad de derrames accidentales de combustibles o lubricantes que afecten el suelo durante el abasto de estos a la maquinaria y equipos menores</p> <p>Una incorrecta disposición y almacenamiento de los residuos sólidos, tanto urbanos como industriales provocara afectación a terrenos colindantes tanto particulares como de uso público</p>
Factores estéticos	<p>Paisaje</p>	<p>El entorno original del sitio se verá drásticamente alterado y serán los usuarios externos quienes como apreciadores de un bien natural que perciben como propio se sentirán mas afectados, es decir los viajeros que lleguen en avión al Desarrollo turístico, observaran el cambio con más intensidad si su llegada ocurre en los proceso de desmonte, despalme o movimiento de tierras, de igual manera los paseantes en embarcaciones observaran un panorama poco atractivo.</p> <p>Para los usuarios finales, propietarios y turistas, el bien visual que induce al descanso y la contemplación será agradable al observar una arquitectura bien diseñada que se integra y da identidad e imagen al paisaje urbano y ofrece el paisaje marino al frente</p>
Socioeconómico	<p>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.</p>	<p>Se prevé la contratación de al menos 20 trabajadores temporales durante la etapa de construcción por un periodo aproximado de 24 meses, generando ingreso y activando la economía con el consumo local y regional, por la activación económica para proveedores de materiales e insumos diversos en todos los rubros de la construcción, de alimentos y de todos los servicios en general.</p> <p>Toda obra en construcción tiene riesgos para la integridad de quienes allí se encuentren, motivo por el cual deberán respetarse los lineamientos indicados al respecto por la secretaria de Trabajo y Previsión social.</p>



V.1.3. Criterios y metodologías de evaluación.

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

V.1.3.1. Criterios.

Para la evaluación de los impactos ambientales se utilizaron los siguientes criterios:

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

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

V.1.3.2.1. Metodologías de evaluación.

Matriz de Leopold (1971):

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

Actividades que contempla el proyecto
Preliminares
Preparación del sitio
Trabajos de topografía para identificar colindancias, trazos y niveles definitivos
Estudios de mecánica de suelos para determinar la composición del suelo, su capacidad de soporte, estabilidad sus posibles deformaciones y comportamiento mecánico.
Remoción de la vegetación forestal, iniciando con el estrato herbáceo, lo cual dar 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.
Despalme de la capa superficial, retirando al menos 20 centímetros, que es el espesor que se considera que mantiene la capa orgánica que da sustento a la vegetación nativa, eliminando al mismo tiempo raíces o tocones de los arbustos o árboles derribados, en esta actividad se utilizará tractor, trascabo y camiones volteo para los acarreos de material a desalojar.
Construcción
Movimiento de tierras
El movimiento de tierras consiste en construir una estructura que modifique las características del terreno cortando, extendiendo y nivelando el suelo inorgánico compactable que se extrae. Si el volumen no es suficiente para construir los terraplenes o los rellenos, será necesario extraer material fuera del sitio o sea en zonas de préstamos.
Una obra de terracería se complementa construyendo elementos de drenaje, que conduzcan la



precipitación pluvial y los escurrimientos para que ayuden a evitar daños en las estructuras construidas

Cortes

Esta actividad se realiza empleando según sea el caso maquinaria sobre neumáticos (retroexcavadoras), complementada con el apoyo de camiones volteo para los acarreos; cuando los acarreos son cortos pueden ser realizados empleando la maquinaria, cuando sean mayores a 100 metros se utiliza el camión volteo para hacerlos más eficientes.

En el caso que nos ocupa se realizarán cortes de material para compactación, complementados con bancos de préstamo externos; los cortes serán realizados por una Retroexcavadora Caterpillar 420 o similar

Compactación

Es el procedimiento de aplicar energía al suelo suelto para eliminar espacios vacíos, aumentando así su densidad y en consecuencia, su capacidad de soporte y estabilidad, su objetivo es el mejoramiento de las propiedades mecánicas del suelo, controlándola mediante la aplicación de la prueba Proctor estándar.

Para la realización de estos trabajos, la maquinaria a utilizar será la siguiente:

- Rodillos Vibratorios manuales CIPSA Modelo PR8H o similar
- Balarinas Compactadoras Wacker 60 kg BS604

Durante la ejecución de estos dos primeros procesos, el empleo de personal es mínimo y se reduce a la brigada de topografía, a los operadores de equipo y maquinaria así como al personal que los abastece diariamente de combustible y lubricante, evitando almacenar estos materiales en obra.

Construcción de muros de contención

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

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

Para esta actividad constructiva, se utilizará mano de obra especializada en albañilería y materiales tales como cemento, grava, arena, concreto premezclado, varilla de diferentes diámetros, alambón, alambre clavos, agua limpia, madera industrializada para cimbra y equipos de motores pequeños como revolvedoras y vibradores de chicote.

Excavaciones

La excavación para estructuras es la remoción y extracción de materiales del suelo o terreno, efectuada de acuerdo con lo fijado en el proyecto o lo ordenado por la supervisión, para desplantar o alojar una estructura o instalaciones, estas actividades se realizarán principalmente para alojar la subestructura (cimentación) de los edificios y demás estructuras a construir.

Se utilizará principalmente una retroexcavadora para los volúmenes grandes y mano de obra en excavaciones pequeñas o afines de cepas, el material desalojado será depositado a un costado de la excavación y generalmente se utilizara como relleno de la cepa una vez construido el cimiento.

Etapas de construcción

**Subestructura
Cimentación**



CASA HACKERT

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

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

Dentro del proyecto se tienen contemplados distintos sistemas de cimentación, que van desde zapatas aisladas de concreto reforzado, zapatas corridas de concreto reforzado y losas de cimentación; estos elementos estructurales estarán calculados y diseñados por especialistas estructurales y validados por un perito director responsable de obra.

Para esta actividad constructiva, se utilizará mano de obra especializada en albañilería y materiales tales como cemento, grava, arena, concreto premezclado, varilla de diferentes diámetros, alambres, alambre clavos, agua limpia, madera industrializada para cimbras y equipos de motores pequeños como revolventes y vibradores de chicote.

Superestructura Edificación

La edificación como componente principal del proyecto, se refiere a la construcción de edificios, estructuras e inmuebles para el uso o resguardo del ser humano, el ejemplo de edificación más evidente es de las viviendas, las casas en las que habitamos, una de las características básicas de la edificación es que es una obra que se construye de modo artificial en un determinado espacio, siendo estas siempre producto de la inventiva y de la ejecución humana.

Las edificaciones, por otro lado, requieren un complejo sistema de [planificación](#), [diseño](#) y ejecución, necesiéndose invertir cierta cantidad de tiempo, capital y material en su realización (cantidades que varían de acuerdo a la [complejidad](#) de la edificación), así como diverso será el método o procedimiento constructivo de cada edificación, que dependerá de las características del terreno, del clima, de lo alejado de los suministros y muchas variables más que en cada obra. Para esta actividad constructiva, se utilizará mano de obra especializada en albañilería en sus distintas ramas como son tabiqueros, fierros, carpinteros de obra negra, plomeros, electricistas y ayudantes en general.

Los materiales serán los básicos de cualquier edificación como son: cemento, grava, arena, concreto premezclado, varilla de diferentes diámetros, alambres, alambre clavos, agua limpia, madera industrializada para cimbras, tubería de distintos materiales y diámetros, así como equipos diversos como, equipos de motores pequeños como revolventes y vibradores de chicote, herramientas eléctricas como taladros, esmeriladoras, cortadoras de varilla, etc.

Acabados

Se conoce como acabados en edificación, revestimientos o recubrimientos a todos aquellos materiales que se colocan sobre una superficie de obra negra, para darle terminación a las obras, quedando ésta con un aspecto habitable, es decir son los materiales finales en muchos casos costosos, que se colocan sobre pisos, muros, plafones, azoteas, obras exteriores o en huecos y vanos de una construcción algunos acabados en una construcción serían los pisos, ventanas, puertas, pintura y enyesado de paredes, las instalaciones las realizan especialistas en cada trabajo, empleando herramienta o equipo especializado.

Obras exteriores

Consisten en las obras o conjunto de trabajos que complementan o dan servicio a la edificación principal y que se realizan fuera de los edificios para complementar y mejorar su funcionamiento, ya sea con fines de protección y/o decoración que pueden ser instalación de



servicios, caminos, andadores, banquetas, bardas, vialidades, estacionamientos, jardineras, jardinería, cisternas, albercas, fuentes, terrazas, miradores, etc., no resguardan al ser humano, pero son necesarias para el funcionamiento del proyecto o en el caso del sector turismo para el goce o disfrute del tiempo libre.

Su ejecución implica la cercana terminación de la obra y la pronta puesta en operación del proyecto, lo que conlleva a la contratación de personal de planta para el mantenimiento y operación del inmueble y sus instalaciones operativas.

Instalaciones internas de servicios

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

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

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

Drenaje pluvial: son la tuberías donde se capta la precipitación pluvial, ya sea en las azoteas o cubiertas de las estructuras o en los colectores que las reciben para su descarga al sitio de destino final; es importante mencionar que el drenaje sanitario y el drenaje pluvial en este proyecto en particular no se mezclan y fluirán en tuberías independientes.

Instalación eléctrica: al igual que en los párrafos anteriores, tendremos las instalaciones eléctricas generales, que llevaran los cables y equipamiento eléctrico desde la calle hasta las propiedades particulares o habitables que requieran energía para su funcionamiento.

Telefonía y televisión: es el cableado a través de ductos para estos servicios

Operación	Operación de albercas, limpieza general, disposición de residuos sólidos urbanos, disposición de aguas residuales
Mantenimiento	Pintura, impermeabilización, podas en jardines,

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

La ponderación de los impactos ambientales identificados permite jerarquizar las afectaciones o impactos a fin de establecer y determinar las medidas preventivas, de mitigación de conservación o de restauración aplicables.

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

Durante el estudio de campo se identificaron diversos impactos ambientales que serán generados durante el desarrollo del proyecto, los cuales fueron calificados de acuerdo a su carácter como adversos o benéficos. El impacto ambiental de carácter benéfico se considera cuando los efectos producidos ocasionan cambios positivos



sobre los atributos o características ambientales, en cambio cuando se provocan alteraciones que rompen el equilibrio de las condiciones ambientales se considera como carácter adverso. Otro parámetro caracterizado fue la duración del impacto (criterio básico) en la permanencia o temporalidad de éste. Para definir la extensión (criterio básico), se categorizaron en escala local o regional. La relevancia del impacto se evaluó bajo el criterio básico de magnitud, con los criterios complementarios se evaluó la sinergia, acumulación y controversia.

Caracterización de los impactos ambientales

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

Factores ambientales y socioeconómicos considerados
para la identificación de impactos ambientales

Factores ambientales	Definición
Agua	Afectaciones a la disponibilidad del agua potable, a los mantos freáticos, generación de agua residual
Aire	Acciones para cumplir con los criterios de calidad atmosférica, según la NOM-041-SEMARNAT-2006 y la NOM-045-SEMARNAT-2006.
Ruido	Afectaciones sonoras con las actividades de construcción, operación y mantenimiento
Flora	Vegetación clasificada como selva baja caducifolia característica de ecosistemas costeros, en la superficie del proyecto y su clasificación de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2001
Fauna	La fauna localizada en el área del proyecto que sufre desplazamiento durante las diferentes etapas de funcionamiento de la obra en la que se incluyen anfibios, reptiles, mamíferos y aves y su clasificación de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2001
Suelo	Características físicas actuales que presenta el suelo donde se desplantara el proyecto
Paisaje	Estado que guarda el escenario natural actual en relación a la condición propuesta, al cambio de uso de suelo y su proyección después de la obra.
Generación de empleo	Beneficios que durante las diferentes etapas del proyecto se generarán de forma directa para habitantes de la localidad.
Calidad de vida de los habitantes	Beneficios directos que recibirán los propietarios de la propiedad una vez concluida.



CASA HACKERT

Posteriormente se elaboró una serie de matrices con la finalidad de conocer la interacción entre cada una de las actividades que integran el proyecto y los factores ambientales que lo componen, calificando 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 específico 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



CASA HACKERT

		<p>acumulación ni en la de su sinergia.</p> <p>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.</p> <p>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</p>
Efecto (EF)		<p>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.</p> <p>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.</p>
Nivel del Impacto (NI)		<p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p>
Recuperabilidad (MC)		<p>Mitigable (4): Cuando los efectos del impacto pueden ser minimizados, revertidos o anulados con la implementación de medidas de mitigación o corrección.</p> <p>No mitigable (8): Cuando los efectos del impacto no pueden ser minimizados, revertidos o anulados con la implementación de medidas de mitigación o corrección</p>



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. De la Tabla “Resumen de la Matriz de Valoración de las Interacciones Potenciales del Proyecto” 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. Se considera que no son compatibles las unidades para evaluar factores físicos y biológicos, con las de los factores socioeconómicos, por lo que se separan en dos sumas independientes.

Descripción por etapa de los impactos ambientales previstos que las actividades causan en los distintos componentes ambientales

Actividades preliminares

Preparación del sitio

Actividad	Componente ambiental	Impacto previsto
Trabajos de topografía	Aire	Emisión de partículas de polvo producidas por el efecto del viento al reducirse la cubierta forestal
Estudios de mecánica de suelos	Ruido	El ruido producto de la presencia humana ahuyenta a la posible fauna que aún se mantenga en el sitio.
Rescate y reubicación de flora y fauna		El personal técnico y los motores de los equipos empleados para el sondeo del suelo emiten ruidos que alteran el confort sonoro del sitio
Derribo de especies arbustivas y arbóreas		El ruido emitido a propósito para ahuyentar a la fauna altera el confort sonoro
Despalme (retiro de la		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 incómodos tanto para los vecinos como para la fauna presente en el sitio y zonas cercanas.
		El ruido de la maquinaria y equipos empleados en los trabajos de



CASA HACKERT

capa superficial del suelo orgánico)		despalme altera el confort sonoro
	Flora	<p>Se elimina la vegetación nativa presente en el sitio del proyecto, reduciendo el inventario forestal de la localidad,</p> <p>Al retirarse la capa superficial de suelo que puede mantener material orgánico, se cancela la posibilidad de regeneración de la vegetación.</p> <p>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</p>
	Fauna	<p>Todos los trabajos que se ejecuten provocan 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 mal intención de alguno de los trabajadores o del tránsito de equipos o maquinaria.</p> <p>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</p>
	Agua	<p>Al eliminarse la cubierta forestal y la capa superficial de suelo orgánico, se reduce significativamente la infiltración de agua al subsuelo y las características físico químicas del líquido también cambian.</p> <p>Las lluvias torrenciales pueden causar arrastres de lodos que en caso de llegar al mar pueden causar daños al ecosistema marino.</p> <p>La incorrecta o incompleta disposición de residuos forestales provenientes de los trabajos de desmonte y despalme puede provocar arrastres de sólidos al mar</p> <p>Existe consumo humano de agua potable</p> <p>Se generan aguas residuales de tipo urbano, libres de contaminantes.</p>
Suelo	<p>El suelo perderá la capa superficial de materia orgánica, ya que será retirada para desplantar los cimientos en terreno estable e inerte.</p> <p>El retraso en el inicio de los trabajos estando el suelo desnudo, puede ocasionar erosión eólica o pluvial.</p> <p>Los equipos mecánicos y maquinaria, utilizan para su operación combustible y lubricantes, que pueden ser derramados accidentalmente contaminando el suelo.</p> <p>La presencia humana en horario laboral implica la generación de residuos sólidos de tipo urbano con artículos orgánicos e inorgánicos provenientes principalmente de los alimentos y las bebidas que consuman los trabajadores.</p> <p>La incorrecta o incompleta disposición de residuos forestales provenientes de los trabajos de desmonte y despalme tendrá como</p>	



CASA HACKERT

		consecuencia residuos indeseables en el sitio.
	Paisaje	El paisaje natural original será severamente alterado al remover la vegetación
	Aspectos sociales	La economía se verá beneficiada con la creación de empleos y el uso de mano de obra así como en el comercio de productos y servicios.

Para la etapa de construcción del proyecto

Movimiento de tierras		
Actividad	Componente ambiental	Impacto previsto
Cortes Compactación Construcción de muros de contención Excavaciones	Aire	<p>El corte de material para nivelar los distintos espacios del proyecto será realizado empleando excavadora, tractor y retroexcavadora por lo que se generan humos producto de la combustión de los motores y polvo durante su ejecución.</p> <p>El motor de los de rodillos vibratorios utilizados para la compactación del material suelto flojo o en terrazas produce humos.</p> <p>El rodamiento del equipo sobre el suelo desnudo así como por la carga y acarreo de material suelto dispersa polvos al aire. La excavación con retroexcavadora es generadora de humo y polvos.</p>
	Ruido	El empleo de maquinaria pesada, semi pesada, camiones volteo o de proveedores de material para los trabajos iniciales y vehículos en general, ocasionan ruidos que alteran significativamente el confort ambiental tanto en la zona del proyecto como en los predios colindantes.
	Flora	Al momento de la ejecución de estos trabajos, la vegetación nativa ha sido removida y debe tenerse precaución para evitar daño en superficies colindantes ajenas al proyecto.
	Fauna	La fauna terrestre se ha ahuyentado de manera natural o mediante procesos de rescate y reubicación, migrado, sin embargo las aves son observadas con normalidad y no se espera afectación para ellas ya que a corta distancia se localizan áreas con vegetación en donde puedan reposar o anidar.
	Suelo	<p>El suelo en general inicia un proceso de compactación, obligada por el proceso constructivo o por el tránsito de vehículos y personas.</p> <p>El suelo puede verse afectado por contaminación de residuos sólidos urbanos y producto de la construcción mal dispuestos.</p> <p>El suministro de combustible y lubricantes así como su almacenamiento puede ocasionar contaminación al suelo desnudo.</p> <p>La morfología del sitio cambiara considerablemente al realizarse los cortes, nivelaciones, terraplenes y terrazas que requiere el proyecto.</p>
	Agua	La compactación del suelo disminuye considerablemente la infiltración de agua al subsuelo



CASA HACKERT

		<p>Los trabajos del movimiento de tierra requieren agua en volúmenes importantes tanto para riegos matapolvo, como para humedecer adecuadamente el material suelto a fin de lograr el grado de compactación esperado en los terraplenes y terrazas que se construyan.</p> <p>Se requiere agua potable para la elaboración de los concretos o mezclas en la construcción de los muros de contención.</p> <p>Se requiere agua potable para el consumo de los trabajadores encargados de los trabajos de albañilería en la construcción de los muros de contención y se generan aguas residuales de tipo urbano, libres de contaminantes.</p> <p>Puede ocurrir contaminación a las aguas marinas en caso de no contar con trabajos preventivos para contención de arrastres.</p>
	Paisaje	El paisaje natural de los espacios forestales, en esta etapa tendrá un importante cambio con respecto a su estado original, con un impacto visual adverso para cualquier observador, mismo que se ve incrementado por la presencia de maquinaria operando.
	Aspectos sociales	La economía se verá beneficiada con la creación de empleos, el uso de mano de obra, el arrendamiento de equipo y maquinaria así como en el comercio de productos y servicios.
Cimentación	Ruido	La realización de estas actividades genera ruidos molestos al ambiente con el uso de cortadoras eléctricas de metal, complementados con la presencia humana y sus actividades laborales.
	Fauna	El uso de embalajes, recipientes mal dispuestos o negligencia puede ocasionar daños a las especies faunísticas que eventualmente pudieran acercarse
	Agua	<p>La realización de estas actividades consume agua potable en la humectación del suelo, elaboración y curado de las mezclas de mortero, concreto</p> <p>Se requiere agua potable para el consumo de los trabajadores encargados de los trabajos de albañilería en la construcción de la cimentación y se generan aguas residuales de tipo urbano, libres de contaminantes.</p>
	Suelo	<p>Se generan residuos sólidos principalmente sobrantes ferrosos de varilla, alambre, alambón y clavos así como bolsas de cemento, ambos materiales reciclables.</p> <p>El suelo puede verse afectado por contaminación de residuos sólidos urbanos y de la construcción mal dispuestos.</p>
	Paisaje	El paisaje mantiene un aspecto negativo donde se observa la obra en construcción y un importante número de trabajadores.
	Aspectos sociales	La economía se verá beneficiada con la creación de empleos, el uso de mano de obra, el arrendamiento de equipo La economía se verá beneficiada con la creación de empleos, el uso de mano de obra, el arrendamiento de equipo así como en el comercio de productos y servicios
Edificación	Aire y Ruido	La realización de estas actividades genera ruidos molestos al ambiente con el uso de todo tipo de herramientas revolvedoras,



CASA HACKERT

		vibradores y equipos variados de motor eléctrico, complementados con la presencia humana y sus actividades laborales, estas con mediano impacto sonoro en esta etapa.
	Fauna	El uso de embalajes, recipientes mal dispuestos o negligencia puede ocasionar daños a las especies faunísticas que eventualmente pudieran acercarse
	Agua	La realización de estas actividades consume agua potable en la elaboración y curado de las mezclas de mortero, concreto Se requiere agua potable para el consumo de los trabajadores encargados de los trabajos de albañilería en la construcción de los muros de contención y se generan aguas residuales tipo urbano, libres de contaminantes.
	Suelo	Se generan residuos sólidos principalmente sobrantes ferrosos de varilla, alambre, alambión y clavos así como bolsas de cemento, ambos materiales reciclables. El suelo puede verse afectado por contaminación de residuos sólidos urbanos y de la construcción mal dispuestos.
	Paisaje	El paisaje mantiene un aspecto negativo donde se observa la obra en construcción y un importante número de trabajadores
	Aspectos sociales	En esta etapa la economía se verá beneficiada con la creación de hasta 400 empleos temporales con lo que la economía se verá beneficiada reflejándose en el consumo interno de productos y servicios en la localidad Los distintos proveedores de materiales industrializados para la construcción establecidos en la localidad se verán beneficiados con el suministro de materiales a la obra en proceso
Acabados	Aire y Ruido	La realización de estas actividades genera ruidos molestos al ambiente con el uso de todo tipo de herramientas de motor eléctrico con daños al sistema auditivo de los trabajadores que no cuenten con protección al respecto, complementados con la presencia humana y sus actividades laborales, estas con mediano impacto sonoro en esta etapa. Algunos trabajos son generadores de polvos de yeso, cemento, arena, que pueden dispersarse en el ambiente cercano con daños a los trabajadores que no cuenten con protección nasal
	Fauna	Los materiales empleados en esta etapa llegan al sitio en embalajes de madera, cartón o plástico, que mal dispuestos o por negligencia puede ocasionar daños a las especies faunísticas que eventualmente pudieran acercarse
	Agua	La realización de estas actividades consume agua potable Se requiere agua potable para el consumo de los trabajadores encargados de los trabajos de albañilería en la construcción de los muros de contención y se generan aguas residuales de tipo urbano, libres de contaminantes.
	Suelo	Los materiales empleados en esta etapa llegan al sitio en embalajes de madera, cartón o plástico, generando un volumen importante de residuos, algunos de ellos reciclables, que mal dispuestos o por negligencia pueden ocasionar daños a las



CASA HACKERT

		especies faunísticas que eventualmente pudieran acercarse
	Paisaje	El paisaje mantiene un aspecto negativo donde se observa la obra en construcción y un importante número de trabajadores
	Aspectos sociales	<p>En esta etapa la economía se verá beneficiada con la creación de empleos temporales de obreros especialistas calificados, con lo que la economía se verá beneficiada reflejándose en el consumo interno de productos y servicios en la localidad</p> <p>Los distintos proveedores de materiales industrializados para la construcción establecidos en la localidad se verán beneficiados con el suministro de materiales a la obra en proceso</p>
Instalaciones internas de servicios	Aire y Ruido	<p>La realización de estas actividades genera ruidos molestos al ambiente con el uso de todo tipo de herramientas de motor eléctrico con daños al sistema auditivo de los trabajadores que no cuenten con protección al respecto, complementados con la presencia humana y sus actividades laborales, estas con mediano impacto sonoro en esta etapa.</p> <p>Algunos trabajos son generadores de polvos de yeso, cemento, arena, que pueden dispersarse en el ambiente cercano con daños a los trabajadores que no cuenten con protección nasal</p>
	Fauna	Los materiales empleados en esta etapa llegan al sitio en embalajes de madera, cartón o plástico, que mal dispuestos o por negligencia puede ocasionar daños a las especies faunísticas que eventualmente pudieran acercarse
	Agua	<p>La realización de estas actividades consume agua potable</p> <p>Se requiere agua potable para el consumo de los trabajadores y se generan aguas residuales de tipo urbano, libres de contaminantes.</p>
	Suelo	Los materiales empleados en esta etapa llegan al sitio en embalajes de madera, cartón o plástico, generando un volumen importante de residuos, algunos de ellos reciclables, que mal dispuestos o por negligencia pueden ocasionar daños a las especies faunísticas que eventualmente pudieran acercarse
	Paisaje	El paisaje mantiene empieza a modificarse con la aparición de estructuras estéticas, con colores integrados al paisaje y jardinería que en conjunto devuelve el color al sitio, con lo cual el observador externo disfrutara del paisaje transformado y el usuario final podrá disfrutar de las vistas hacia el mar dentro de un entorno agradable.
	Aspectos sociales	<p>Se crean empleos temporales, dando inicio a la creación de empleos permanentes en actividades entre las cuales destaca la jardinería y la limpieza general.</p> <p>Se genera actividad económica en otros rubros de proveedores establecidos en la localidad que se verán beneficiados con el suministro sus productos.</p>
	Obras exteriores	Aire y Ruido



CASA HACKERT

		<p>mediano impacto sonoro en esta etapa.</p> <p>Algunos trabajos son generadores de polvos de yeso, cemento, arena, que pueden dispersarse en el ambiente cercano con daños a los trabajadores que no cuenten con protección nasal</p>
	Flora	Se da inicio al sembrado de plantas, arbustos y árboles que formarán parte de la arquitectura del paisaje diseñada; dentro de estas se encuentran especies que fueron rescatadas al inicio de los trabajos y que han sido mantenidas en el vivero diseñado para este fin.
	Fauna	Los materiales empleados en esta etapa llegan al sitio en embalajes de madera, cartón o plástico, que mal dispuestos o por negligencia puede ocasionar daños a las especies faunísticas que eventualmente pudieran acercarse
	Agua	<p>La realización de estas actividades consume agua potable</p> <p>Se requiere agua potable para el consumo de los trabajadores y se generan aguas residuales de tipo urbano, libres de contaminantes.</p>
	Suelo	Los materiales empleados en esta etapa llegan al sitio en embalajes de madera, cartón o plástico, generando un volumen importante de residuos, algunos de ellos reciclables, que mal dispuestos o por negligencia pueden ocasionar daños a las especies faunísticas que eventualmente pudieran acercarse
	Paisaje	El paisaje mantiene empieza a modificarse con la aparición de estructuras estéticas, con colores integrados al paisaje y jardinería que en conjunto devuelve el color al sitio, con lo cual el observador externo disfrutara del paisaje transformado y el usuario final podrá disfrutar de las vistas hacia el mar dentro de un entorno agradable.
	Aspectos sociales	<p>Se crean empleos temporales, dando inicio a la creación de empleos permanentes en actividades entre las cuales destaca la jardinería y la limpieza general.</p> <p>Se genera actividad económica en otros rubros de proveedores establecidos en la localidad que se verán beneficiados con el suministro sus productos.</p>
Operación	Aire y Ruido	Al haberse concluido los trabajos de construcción, se reducen considerablemente tanto los ruidos molestos como el polvo disperso en el medio ambiente, sin embargo la presencia humana y sus actividades ahuyentan a la fauna
	Flora	Se tendrá la presencia de personal permanente dedicado al mantenimiento y cuidado de la vegetación de ornato para mantener las distintas especies en buen estado
	Fauna	Las aves particularmente pueden ser más tolerables a la presencia humana y al encontrar nichos para reposo o alimentación, serán observables dentro del proyecto aunque difícilmente encontrarán lugar para anidación.
	Agua	Se tendrá consumo de agua potable para consumo humano en los servicios de las áreas privativas, de la limpieza de las áreas comunes, de los servicios de lavado y cocina y de los servicios públicos, además del agua empleado para el riego de la jardinería de ornato.



CASA HACKERT

	Suelo	Las características de los residuo solidos será diferente de las etapas anteriores, ya que a partir de esta etapa, los residuos tendrán características de casa habitación, con mayor contenido de materia orgánica, papel, latas, vidrio, envases, etc.
	Paisaje	El paisaje es agradable, con colores integrados que en conjunto devuelven el color al sitio, con lo cual el observador externo disfrutara del paisaje transformado y el usuario final podrá disfrutar de las vistas hacia el mar dentro de un entorno agradable.
Mantenimiento	Aire y Ruido	Eventualmente se producirán ruidos de baja intensidad y corta duración que no afectaran el confort sonoro. Los vehículos que lleguen al sitio o al estacionamiento, serán generadores de humos por la combustión de sus motores, situación que tendrá bajo impacto por su corta duración y la dispersión de estos por el viento.
	Flora	El personal dedicado al mantenimiento y cuidado de la vegetación de ornato trabajara en la poda, fertilización y cuidado de la jardinería sembrada.
	Fauna	Existe la posibilidad de que fauna menor, aves o reptiles pequeños se acerquen al sitio, deberá tenerse precaución para su protección.
	Agua	El mantenimiento eventual de las instalaciones utilizara agua para limpieza o lavado, este líquido resultante o cualquier producto de limpieza, por descuido o negligencia puede ser vertido a la red sanitaria, alterando los procesos de las aguas residuales. El mantenimiento eventual de las instalaciones utilizara agua para limpieza o lavado, este líquido resultante o cualquier producto de limpieza, por descuido o negligencia puede ser vertido a las canalizaciones pluviales pudiendo llegar al mar, generando contaminación
	Suelo	El mantenimiento general de las instalaciones produce de manera necesaria residuos sólidos y residuos líquidos, algunos de ellos pueden constituirse en residuos peligrosos
	Paisaje	El mantenimiento de la jardinería permite que el paisaje se mantenga agradable tanto para el usuario del inmueble como para el observador eterno.
	Aspectos sociales	En esta etapa, se generan empleos temporales con la utilización de mano de obra especializada en la reparación, instalación y mantenimiento de equipos e instalaciones especiales, como son las albercas, equipos de aire acondicionado, pintura, electricidad, plomería, lo cual repercute en ingreso a esta área de la actividad económica



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.

Matriz para identificación de interacciones entre las actividades del proyecto y los componentes ambientales

Componente	Indicador	Preparación del sitio					Construcción					Operación	Mantenimiento				
		Trabajos de topografía	Estudios de mecánica de suelos	Rescate y reubicación de flora y fauna	Derribo de especies arbustivas y arhóreas	Despalme (retiro de la capa superficial)	Movimiento de tierras				Cimentación			Edificación	Acabados	Instalaciones internas y servicios	Obras exteriores
							Cortes	Compactación	Construcción de muros de contención	Excavaciones							
Aire	Calidad del aire					X	X	X	X			X	X	X		X	
	Ruido	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	
Flora	Cobertura	X	X			X								X	X	X	
Fauna	Hábitat			X	X	X								X	X		
Agua	Escurremientos superficiales				X	X	X	X	X	X	X	X		X			
	Calidad físico química		X		X	X	X	X				X	X	X	X	X	
	Infiltración de agua			X	X	X	X	X	X		X				X	X	
Suelo	Geo formas				X	X	X	X	X								
	Características físico químicas		X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Paisaje	Estética natural				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Aspectos sociales	PEA y nivel de ingresos	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	Infraestructura y servicios		X				X	X							X		



A continuación se presenta la descripción de las interacciones que fueron identificadas:

Preparación del sitio, Construcción, Operación y Mantenimiento

La ejecución de las actividades referidas con anterioridad, causara impactos sobre los componentes bióticos y abióticos del sistema ambiental, siendo significativos en el área de estudio, por lo cual a continuación se describen los que se generan en las etapas del proyecto:

Etapa de Preparación del sitio

Trabajos de topografía

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

Aire: este componente se verá afectado ya que se prevé la presencia de trabajadores con un incremento en el nivel de ruido

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

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

Aspectos sociales: se generan de empleos temporales.

Estudios de mecánica de suelos

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

Aire: este componente se verá afectado ya que se prevé la presencia de trabajadores con un incremento en el nivel de ruido

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

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

Agua: la presencia humana genera aguas residuales

Suelo: se modifica la característica del suelo en el perímetro de las excavaciones a causa del material suelto extraído

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

Rescate y reubicación de flora y fauna

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

Aire: este componente se verá afectado con un impacto sonoro puntual, ya que uno de los métodos de ahuyentamiento de fauna, será utilizando ruidos que los alerten de la presencia humana, y pueden ser trabajos en horario diurno o incluso nocturno.



Vegetación: esta actividad tendrá como finalidad extraer, conservar y mantener conservar 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 evitarle 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 especializado para realizar los procesos de rescate, buscando gente de campo coordinada por especialistas en flora y fauna generándose empleos temporales.

Derribo de la vegetación arbustiva y arbórea

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

Aire: este componente se verá afectado ya que en los trabajos de derribo de árboles, se emplearan hachas, machetes, motosierras, que alteran el confort sonoro del sitio; por otra parte el suelo desnudo afectado por el viento provocara dispersión de polvo.

Flora: este proceso es uno de los de mayor impacto, ya que elimina todo rastro de la vegetación original, teniendo en este punto una última oportunidad para identificar especies especiales vulnerables o bajo Norma que pueda ser rescatadas e incluso integradas al proyecto.

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 no existir la cobertura vegetal, se tendrán 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 aunque la precipitación siga siendo igual, 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 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 demanda de trabajadores para todos los proceso de esta actividad

Despalme (retiro de la capa superficial del suelo)

Esta actividad causará impactos sobre los componentes aire, flora, fauna, agua, suelo, paisaje y aspectos sociales)

Aire: para este componente se verán afectados tanto la calidad del aire como el confort sonoro ya que para la ejecución de estos trabajos se emplearán maquinaria y camiones volteo que producen ruido



CASA HACKERT

intenso en su operación; de igual manera el mismo proceso y circulación de vehículos provoca dispersión de polvos al aire.

Suelo: se elimina el suelo que cubre superficialmente el terreno, con la finalidad de desalojar toda la tierra orgánica que lo cubre para desplantar en suelo sano que garantice la estabilidad e integridad tanto de los pavimentos como las futuras estructuras; el retiro de este suelo modifica de manera definitiva las características físico químicas del suelo, ya que será causa de que la vegetación no vuelva a desarrollarse; la morfología del terreno se verá modificada.

Vegetación: la vegetación nativa ha sido eliminada y eventualmente podrá crecer maleza oportunista, con vegetación rastrera que cubre el suelo impidiendo el desarrollo del ecosistema original.

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

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

Paisaje: esta actividad tiene alto impacto en el proceso de la obra ya que en tanto no se concluya la obra y se integre al paisaje arquitectónico urbano su aspecto será negativo.

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

Etapa de Construcción

Movimiento de tierras

Cortes

Aire: para este componente se verán afectados tanto la calidad del aire como el confort sonoro ya que para la ejecución de estos trabajos se emplearán maquinaria pesada y camiones volteo que producen ruido intenso en su operación; de igual manera el mismo proceso y circulación de vehículos provoca dispersión de polvos al aire.

Flora: la vegetación nativa ha sido eliminada y eventualmente podrá crecer maleza oportunista, con vegetación rastrera que cubre el suelo impidiendo el desarrollo del ecosistema original.

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

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

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



CASA HACKERT

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

Paisaje: esta actividad tiene alto impacto en el proceso de la obra ya que en tanto no se concluya la obra y se integre al paisaje arquitectónico urbano su aspecto será negativo por la ejecución propia de los trabajos al observarse suelo desnudo y tránsito de maquinaria.

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

Compactación:

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

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

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

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

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

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

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

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

Construcción de muros de contención

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

Aire: para este componente se verán afectados tanto la calidad del aire como el confort sonoro ya que para la ejecución de estos trabajos se emplearán vehículos de carga para los suministros, equipo menor, herramienta menor y un incremento significativo de obreros, que producen en conjunto ruido durante toda la jornada; de igual manera el proceso de elaboración de mezclas y los motores de vehículos y equipo producen polvos que se escapan al aire.



CASA HACKERT

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

Fauna: el sitio al quedar expuesto al sol y con cobertura, se torna inhóspito para todo tipo de fauna y eventualmente riesgoso por su fácil exposición a depredadores domésticos como gatos y perros, el tránsito pese a ser una vialidad interna, causara riesgo a la fauna que pueda acercarse al sitio, ya que la maquinaria se habrá retirado y la presencia humana genera residuos orgánicos, que mal dispuestos estimularan a la fauna menor a acercarse en su busca.

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

Se tiene generación de residuos sólidos producidos por la construcción, principalmente bolsas de cemento y pedazos de madera, así como residuos urbanos generados por los trabajadores, principalmente bolsas, papeles, envases y alimentos

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

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

Paisaje: el paisaje natural continúa modificándose manteniendo un aspecto negativo (obra en construcción).

Aspectos sociales: existe oferta de empleo en obra, compra de insumos y servicios para todos los procesos de esta actividad.

Excavaciones

Esta actividad causará impactos sobre los componentes aire, fauna, agua, suelo, paisaje y aspectos sociales

Aire: para este componente se verán afectados tanto la calidad del aire como el confort sonoro ya que para la ejecución de estos trabajos se emplearán maquinaria menor como retroexcavadoras

Suelo: se modifica la estructura del suelo, al excavar zanjas para alojar las zapatas aisladas, corridas o losas de cimentación que forman la infraestructura de las diversas edificaciones.

Se tiene generación de residuos sólidos producidos por la construcción, principalmente bolsas de cemento y pedazos de madera, así como residuos urbanos generados por los trabajadores, principalmente bolsas, papeles, envases y alimentos

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



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

Fauna: el sitio al quedar expuesto al sol y con cobertura, se torna inhóspito para todo tipo de fauna y eventualmente riesgoso por su fácil exposición a depredadores domésticos como gatos y perros, las guarniciones se convierten en barrera para fauna pequeñas, insectos y especies rastreras.

Paisaje: esta actividad tiene impacto visual negativo en tanto no se concluya la obra y se integre al paisaje arquitectónico urbano.

Aspectos sociales: existe demanda de trabajadores y compra de insumos para todos los procesos de esta actividad.

Etapa de Construcción

Cimentación

Esta actividad causará impactos sobre los componentes aire, agua, suelo, paisaje y aspectos sociales

Aire: para este componente se verán afectados tanto la calidad del aire como el confort sonoro ya que para la ejecución de estos trabajos se emplearán vehículos de carga para los suministros, equipo menor, revolvedoras, camiones revolvedora, camión bomba para concreto, herramienta menor y un incremento significativo de obreros, que producen en conjunto ruido durante toda la jornada; de igual manera el proceso de elaboración de mezclas y los motores de vehículos y equipo producen polvos que se escapan al aire.

Fauna: la presencia de fauna es latente en los alrededores, por lo tanto siempre será factible que fauna menor se acerque en busca de alimento

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

En esta etapa se tiene presencia humana significativa al emplearse trabajadores de la construcción en un promedio aproximado de 20 personas; se instalarán módulos sanitarios de obra, descargando aguas negras al colector, modificando con esto la calidad y características físico químicas del agua potable obtenida de la red de abasto.

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

Se tiene generación de residuos sólidos producidos por la construcción, principalmente ferrosos, bolsas de cemento y pedazos de madera, así como residuos urbanos generados por los trabajadores, principalmente bolsas, papeles, envases y alimentos

Paisaje: el paisaje natural continúa modificándose manteniendo un aspecto negativo (obra en construcción).

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



Edificación

Esta actividad causará impactos sobre los componentes aire, fauna, agua, suelo, paisaje y aspectos sociales

Aire: para este componente se verán afectados tanto la calidad del aire como el confort sonoro ya que para la ejecución de estos trabajos se emplearán vehículos de carga para los suministros, equipo menor, revolvedoras, camiones revolvedora, camión bomba para concreto, herramienta menor y un incremento significativo de obreros, que producen en conjunto ruido durante toda la jornada; de igual manera el proceso de elaboración de mezclas y los motores de vehículos y equipo producen polvos que se escapan al aire.

Fauna: la presencia de fauna es latente en los alrededores, por lo tanto siempre será factible que fauna menor se acerque en busca de alimento

Agua: con la construcción de todas las edificaciones, el escurrimiento pluvial tomara otras direcciones aunque finalmente su destino será el mar, eliminándose en un alto porcentaje la infiltración al subsuelo.

En esta etapa se tiene presencia humana significativa al emplearse trabajadores de la construcción en un promedio aproximado de 20 personas; se instalarán módulos sanitarios de obra, descargando aguas negras al colector, modificando con esto la calidad y características físico químicas del agua potable obtenida de la red de abasto.

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

Se tiene generación de residuos sólidos producidos por la construcción, principalmente ferrosos, bolsas de cemento y pedazos de madera, así como residuos urbanos generados por los trabajadores, principalmente bolsas, papeles, envases y alimentos

Paisaje: el paisaje natural continúa modificándose manteniendo un aspecto negativo (obra en construcción).

Aspectos sociales: existe oferta de empleo en obra, compra de insumos y servicios para todos los procesos de esta actividad.

Acabados:

Esta actividad causará impactos sobre los componentes aire, fauna, agua, suelo, paisaje y aspectos sociales

Aire: para este componente se verán afectados tanto la calidad del aire como el confort sonoro ya que para la ejecución de estos trabajos se emplearán diversos equipos de motor eléctrico sumamente ruidosos, que en sus procesos de trabajo producen polvos diversos

Fauna: los materiales de acabados de obra son generalmente costosos y para su transporte son embalados en empaques de cartón, plástico, madera, cinchos de metal de plástico, lazos, etc., estos empaques pueden resultar trampas mortales para la fauna existente en los alrededores que se acerque en busca de alimento

Agua: En esta etapa se tiene presencia humana significativa al emplearse trabajadores de la construcción en un promedio aproximado de 20 personas; se instalarán módulos sanitarios de obra,



CASA HACKERT

descargando aguas negras al colector, modificando con esto la calidad y características físico químicas del agua potable obtenida de la red de abasto.

Suelo: Se tiene generación de residuos sólidos producidos por los trabajos, principalmente bolsas pedazos de madera, cartón, plástico así como residuos urbanos generados por los trabajadores, principalmente bolsas, papeles, envases y alimentos

Paisaje: en esta etapa el aspecto visual del sitio empieza a cambiar, al aplicarse pintura y acabados exteriores que otorguen un mejor aspecto visual para el observador externo.

Aspectos sociales: existe demanda de trabajadores de la construcción y especializados así como la compra de insumos diversos para todos los procesos de esta actividad.

Instalaciones internas y de servicios

Esta actividad causará impactos sobre los componentes aire, fauna, agua, suelo, paisaje y aspectos sociales

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

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

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

Se dispondrán aguas residuales hacia la red de drenaje sanitario, por la pendiente del terreno, se construirá un cárcamo de captación para su bombeo a la parte superior del terreno.

Suelo: se modifica la estructura del suelo, al excavar zanjas o cepas para alojar las tuberías de conducción de agua, o cables

Se tiene generación de residuos sólidos producidos por los trabajos, principalmente pedazos de tubo de plástico, mangueras, cable, así como residuos urbanos generados por los trabajadores, principalmente bolsas, papeles, envases y alimentos

Aspectos sociales: existe oferta de empleo para mano de obra especializada, compra de insumos y servicios para todos los proceso de esta actividad.

Obras exteriores

Esta actividad causará impactos sobre los componentes aire, flora, fauna, agua, suelo, paisaje y aspectos sociales, ya que con ella se dará fin a la construcción del proyecto, con actividades tendientes al embellecimiento y operatividad del mismo, como son albercas, andadores, banquetas, vialidades internas, jardines.

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

Flora: se integra vegetación forestal y de ornato a los espacios considerados como jardines y áreas verdes.



Fauna: el retiro de personal de obra, permitirá el acercamiento de fauna menor, reptiles aves e insectos que al encontrar vegetación apreciarán un nuevo nicho donde resguardarse o desarrollarse

Agua: la creación de áreas destinadas a jardín permitirá la captación y retención de la precipitación pluvial, ayudando a su sostén e infiltración al subsuelo.

Se dispondrán aguas residuales hacia la red de drenaje sanitario; por la pendiente del terreno se construirá un cárcamo de captación para su bombeo a la parte superior del terreno.

Suelo: se modifica la estructura del suelo, al excavar zanjas o cepas para alojar las tuberías de conducción de agua, o cables

Se tiene generación de residuos sólidos producidos por los trabajos, principalmente pedazos de tubo de plástico, mangueras, cable, así como residuos urbanos generados por los trabajadores, principalmente bolsas, papeles, envases y alimentos

Paisaje: la terminación del proyecto con las obras exteriores consigue el embellecimiento del sitio, donde se conjugan los colores y las texturas de los pisos, techos y paredes con la naturaleza de la parte continental combinada con el azul del cielo y el mar, con una oferta visual agradable para el observador externo y un disfrute a los sentidos del usuario del proyecto.

Aspectos sociales: existe oferta de empleo para mano de obra especializada, compra de insumos y servicios para todos los proceso de esta actividad.

Etapas de Operación

Esta actividad causará impactos sobre los componentes aire, vegetación, fauna, suelo, hidrología, paisaje y aspectos sociales

Aire: la afectación es mínima con la dispersión de polvo al aire en el proceso de barrido de vialidad y banquetas. El confort sonoro se verá alterado de manera baja pero permanente, debido a la presencia humana con ocupación y uso de los distintos espacios construidos.

Flora: se realiza mantenimiento, riego y poda de las áreas verde del proyecto

Fauna: se espera el regreso paulatino de pequeños reptiles, insectos, y aves principalmente

Suelo: Se tiene generación de residuos sólidos urbanos generados por los ocupantes con un alto porcentaje de residuo orgánicos.

Agua: se tiene consumo de agua, en todos los espacios útiles y habitables del proyecto, espacios internos y exteriores así como en el riego de la vegetación de ornato.

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

Se tendrá consumo de agua en los sistemas de filtrado y recirculación de las albercas

Paisaje: esta actividad mejora el paisaje, dándole color al sitio y aspecto visual de orden al proyecto.

Socioeconómico: existe oferta de empleo permanente para la operación del proyecto, compra de insumos y servicios para todos los proceso de esta actividad.



La obra terminada modifica su situación catastral, con el consecuente incremento en las aportaciones de impuestos prediales y turísticos que de esto se deriva, por lo cual la administración municipal contará con un incremento a los ingresos de su hacienda que pueda destinar a los efectos que mejor convenga.

Etapa de Mantenimiento

Esta actividad causará impactos sobre los componentes aire, suelo, hidrología, paisaje y aspectos sociales

Aire: El confort sonoro se verá alterado de manera baja pero permanente, debido a la presencia humana con ocupación y uso de los distintos espacios construidos.

Flora: se realiza mantenimiento, riego y poda de las áreas verde del proyecto

Suelo: los trabajos de mantenimiento como pintura, impermeabilización y reparaciones diversas generan residuos sólidos que dado el caso pudieran considerarse de riesgo o contaminantes

Agua: se dará servicio a las instalaciones para prevenir o repara fugas o fallas en los distintos servicios

Paisaje: el mantenimiento permanente garantiza la imagen del proyecto.

Aspectos sociales: existe oferta de empleo permanente y eventual para el mantenimiento diario y permanente del proyecto así como contratación eventual a personal especializado en los distintos equipos operativos, además de compra de insumos y servicios para todos los procesos de esta actividad.



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

Factores Ambientales y Socioeconómicos		Aire		Flora	Fauna	Agua			Suelo		Paisaje	Aspectos sociales		
		Calidad del aire	Ruido	Cobertura	Hábitat	Escurrimientos	Calidad	infiltración	Geo formas	Características físico químicas	Estética natural	PEA y nivel de ingresos	Infraestructura y servicios	
Actividades del proyecto														
Preparación del sitio	Trabajos de topografía	A		A	A							B	B	
	Estudios de mecánica de suelos	A	A	A	A					A		B	B	
	Rescate de flora y fauna	A		B	B							B	B	
	Derribo de vegetación	A	A	A	A	A	A	A		A	A	B		
	Despalme	A	A	A	A	A	A	A		A	A	B	B	
Construcción	Cortes	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	B	B	
	Compactación	A	A	A	A	A	A	A	A	A		B	B	
	Construcción de muros de contención	A				A						B		
	Excavaciones	A	A			A		A	A		A	B		
	Cimentación	A		A	A	A		A			A	B		
	Edificación	A	A	A	A	A		A	A		A	B		
	Acabados	A	A								B	B	B	
	Instalaciones internas y servicios											B	B	
	Obras exteriores	A	A	A	A	A		A			B	B		
Operación							A			A		B	B	
Mantenimiento							A			A		B	B	
ADVERSOS (A)		13	9	9	9	9	6	8	4	7	6		80	
BENEFICOS (B)				1	1						2	16	10	30

Al evaluar las actividades del proyecto sobre el impacto al ambiente se identificaron 110 interacciones dentro de la matriz, de las cuales 80 se consideran adversas (72.7%) y 30 benéficas (27.3 %) y corresponden a todo el proceso del proyecto.



CASA HACKERT

Estimaciones cuantitativas del impacto y su significancia en el contexto ambiental

Factor ambiental y socioeconómico		Clases										
		Carácter	Intensidad	Extensión	Momento	Duración	Diversibilidad	Acciones y/o	Efecto	Nivel de impacto	Reversibilidad	
Actividades del proyecto												
Preparación del sitio	Trabajos de topografía	-	1	2	4	4	4	3	4	4	4	30
	Estudios de mecánica de suelos	-	2	2	4	4	4	3	4	4	4	31
	Rescate de flora y fauna	+	1	2	4	4	4	3	4	1	4	27
	Derribo de vegetación	-	3	2	4	4	4	3	4	6	4	34
	Despalme	-	3	2	4	4	4	3	4	6	4	34
Construcción	Cortes	-	2	2	4	4	4	3	4	6	4	33
	Compactación	-	2	2	4	4	4	3	4	4	4	31
	Muros de contención	-	2	2	4	4	4	3	4	4	4	31
	Excavaciones	-	2	2	4	4	4	3	4	4	4	31
	Cimentación	-	2	2	4	4	4	3	4	4	4	31
	Edificación	-	3	2	4	4	4	3	4	6	4	34
	Acabados y detalles	-	1	2	4	4	2	3	4	4	4	28
	Instalaciones internas y servicios	-	1	2	4	4	2	3	4	4	4	28
	Obras exteriores	-	1	2	4	4	2	3	4	4	4	28
Operación	+	1	2	4	4	2	3	4	1	4	25	
Mantenimiento	+	1	2	2	4	2	3	4	1	4	23	

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 a la remoción de la vegetación, del suelo vegetal y la edificación, ya que con las primeras cambia la estructura natural del suelo y con la segunda se elimina definitivamente la posibilidad de su regeneración o regreso a sus características originales



CAPITULO VI



Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales

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 hacia 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.

Antes de iniciar cualquier actividad dentro del área en proyecto se ha dispuesto la realización de reuniones y pláticas dirigidas al personal de obra para informarles y concientizarlos acerca de las medidas que se deberán observar durante la ejecución del proyecto así como los beneficios al ambiente que se espera obtener, mismas que serán repetitivas al menos cada inicio de semana para aquellos trabajadores de nuevo ingreso, estas pláticas deberán 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 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.

Etapas de preparación del sitio

En esta etapa se establecen las condiciones necesarias para la correcta ejecución de los trabajos, delimitando las superficies del proyecto, estableciendo niveles topográficos, dando pie a los trabajos de rescate y reubicación de flora,



ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna, remoción de vegetación y retiro de la capa superficial de suelo.

No se considera la instalación de campamentos, las labores serán en horario diurno siendo habilitados módulos sanitarios conectados a la red sanitaria municipal para uso de los trabajadores, así como regaderas y lavabos para el aseo personal.

Se establecen medidas de prevención para cada componente ambiental, mismas que deberán cumplirse para evitar cambios negativos en el ambiente.

Componente ambiental Aire

Calidad del aire

Medidas de mitigación

- Se efectuaran riegos constantes en la superficie de trabajo cuando sea necesario para evitar la dispersión de polvos al ambiente, empleando de preferencia agua tratada
- Se evitara el daño a la vegetación la zona federal marítimo terrestre para contar con cortinas vegetales que amortigüen la dispersión de las partículas de polvo
- Vigilar que los vehículos involucrados en todas las etapas del proyecto cumplan con los programas de verificación vehicular
- Se prohibirá la defecación al aire libre para evitar que el viento disperse bacterias dañinas

Medidas de prevención

- Durante todas las etapas del proyecto se prohibirá la quema de basura para evitar riesgos y humos.
- Se colocara señalamiento preventivo.
- Se prohibirá estrictamente e encendido de fogatas o quema de basura
- Los camiones materialistas que transporten material suelto deberán cubrir sus cajas con lonas
- Se vigilara que la maquinaria se encuentre en buen estado y cumpla las NOM-076-SEMARNAT-2012 referentes a humos.

Ruido

Medidas de mitigación

- Implementación y cumplimiento de horario de trabajo
- Se dotara de protectores auditivos a los operadores de maquinaria pesada

Medidas de prevención

- Se evitaran los trabajos en horario nocturno para evitar molestias tanto a los vecinos como a la fauna que pueda existir en las cercanías
- Se colocaran barreras o tapiales para disminuir el ruido en las zonas circundantes
- Se vigilara que la maquinaria se encuentre en buen estado, cuento con silenciadores en su motor y cumplan las NOM-011-STPS-2001 referente a ruido.

Componente ambiental suelo

Geo formas

Medidas de prevención



- Se deberá respetar el proyecto ejecutivo, verificando topográficamente trazos y niveles a fin de no exceder en los cortes o rellenos del terreno previstos
- La nivelación de los cortes realizados será verificada topográficamente para evitar que los escurrimientos pluviales afecten vialidades, a terceros o incluso escurran hacia el mar arrastrando sólidos.

Características físico químicas

Medidas de prevención

- La supervisión ambiental deberá estar en constante contacto con la residencia de obra para detectar cualquier contaminación al suelo y en su caso efectuar la remediación inmediata

Medidas de mitigación

- Se colocaran tambos rotulados con tapa con la identificación de orgánico e inorgánico para recolección de residuos sólidos de tipo urbano, en cantidades suficientes y en sitios accesibles a los distintos frentes de obra.
- Se colocará señalamiento para identificar la ubicación de los tambos de recolección
- Se establecerá una frecuencia de retiro y recolección de residuos sólidos de tipo urbano, misma que deberá ser ejecutada por quien el contratista indique, ya que por su volumen quedara fuera de la capacidad de recolección del sistema municipal
- Los residuos sólidos de tipo urbano serán trasladados al relleno sanitario municipal, comprobando su depósito con el ticket de ingreso al sitio para su integración a los informes que se entregaran a la autoridad ambiental.

Componente ambiental agua

Escurremientos superficiales

Medidas de prevención

- El terreno tiene una fuerte pendiente ente su parte más alta y el nivel del mar, razón por la cual deberán construirse muros de contención de azolves provisionales preferentemente de gaviones para evitar arrastres indeseados hacia el mar.
- En seguimiento al punto anterior, deberá construirse oportunamente un adecuado sistema de captación y conducción de la precipitación pluvial que garantice un correcto desalojo limpio y sin sólidos y que al mismo tiempo proteja la estabilidad de las estructuras construidas.

Infiltración de agua

Medidas de prevención

- Se construirán módulos sanitarios y de aseo personal en un promedio de 1 por cada 20 trabajadores, evitando así la defecación al aire libre, estos módulos estarán conectados a la red pública municipal de agua y drenaje.

Medidas de mitigación

- Deberá evitarse la utilización y tránsito en aquellos sitios que en el proyecto ejecutivo estén destinados a la creación de jardines para evitar su compactación y permitir que la infiltración futura funcione de mejor forma.
- Se proporcionara a los trabajadores agua potable de garrafón 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 flora



Cobertura

Medidas de prevención

- Se realizarán recorridos preliminares a lo largo y ancho del terreno, efectuando la remoción de la capa herbácea, lo que permitirá detectar individuos bajo norma o susceptibles de rescate, señalizándolos adecuadamente para su posterior retiro.
- Se evitara a toda costa la afectación de la vegetación existente en la zona federal marítimo terrestre, ya que esta superficie esta fuera del proyecto y sus alcances, encontrándose debidamente señalizada por mojoneras.
- Se instalaran letreros preventivos, informativos y restrictivos en áreas del proyecto, indicando la importancia en el cuidado de la flora.
- Se implementarán pláticas de educación ambiental a los trabajadores.
- Se ubicara 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

Estructura

Medidas de prevención

- La remoción de especies arbóreas se ejecutara 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 personas que puedan ser dañadas.

Especies vulnerables

Medidas de mitigación

- Se buscara rescatar el mayor porcentaje de individuos vegetales, que el ojo especializado de un técnico en la materia determine para ellos una alta probabilidad de supervivencia, empleando para esto los métodos más adecuados; en esta actividad se buscara proteger especies e individuos vulnerables tanto por tamaño, aspecto, estatus en norma.

Medida de compensación

- Se llevara a cabo una reforestación en terrenos comunales aprobados por el Comisariado correspondiente, empleando especies nativas obtenidas de viveros de la región. Esta reforestación no debe ser selectiva en cuanto a un tipo de especie, sino que deberá asemejarse a la estructura y composición del sitio donde sea realizada.

Componente ambiental fauna

Parámetros poblacionales

Medidas de prevención

- Se realizarán recorridos preliminares a lo largo y ancho del terreno, para detectar individuos faunísticos ahuyentándolos de preferencia o empleando métodos aceptados para su rescate y reubicación, poniendo especial cuidado en la detección de nidos y madrigueras así como en la fauna de movimiento lento.
- Se evitara a toda costa la afectación o acercamiento al mar o a la zona federal marítimo terrestre, ya que esta superficie esta fuera del proyecto y sus alcances, a fin de evitar afectación a la fauna que pudiera encontrarse en las rocas o acantilados.
- Se instalaran letreros preventivos, informativos y restrictivos en áreas del proyecto, indicando la importancia en el cuidado y protección de la fauna.

Hábitat

Medidas de prevención



- La remoción de la masa forestal elimino el hábitat de la fauna que lo ocupaba, retirándose a sitios cercanos, deberá mantenerse vigilancia para prevenir su retorno al lugar y que con esto pueda ser dañada o maltratada.

Especies vulnerables

Medidas de prevención

- Deberá mantenerse vigilancia y señalización adecuada para evitar que especies vulnerables o bajo norma que puedan mantenerse en sitios cercanos sean dañadas o maltratadas.

Componente ambiental paisaje

Estética natural

Medidas de prevención

- Se colocarán tapiales en la vialidad para proteger la vista desde el exterior
- Se tratara de cumplir al máximo con el programa de trabajo para concluir en los plazos establecidos e integrar la imagen prevista al paisaje urbano.

Componente ambiental referente a los aspectos sociales.

Medidas de prevención

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

Etapas de construcción

Cortes, compactación, muros de contención y excavaciones

En esta etapa se incrementa significativamente la presencia humana, no se considera la instalación de campamento, las labores serán en horario diurno.

Se establecen medidas de prevención para cada componente ambiental, mismas que deberán cumplirse para evitar cambios negativos en el ambiente.

Componente ambiental Aire

Calidad del aire

Medidas de mitigación

- Se efectuaran riegos constantes en la superficie de trabajo cuando sea necesario para evitar la dispersión de polvos al ambiente, empleando de preferencia agua tratada
- Vigilar que los vehículos involucrados en todas las etapas del proyecto cumplan con los programas de verificación vehicular
- Se prohibirá la defecación al aire libre para evitar que el viento disperse bacterias dañinas

Medidas de prevención

- Durante todas las etapas del proyecto se prohibirá la quema de basura para evitar riesgos y humos.
- Se colocara señalamiento preventivo.
- Se prohibirá estrictamente e encendido de fogatas o quema de basura
- Los camiones materialistas que transporten material suelto deberán cubrir sus cajas con lonas



- Se vigilara que la maquinaria se encuentre en buen estado y cumpla las NOM-076-SEMARNAT-2012 referentes a humos.

Ruido

Medidas de mitigación

- Implementación y cumplimiento de horario de trabajo
- Se dotara de protectores auditivos a los operadores de maquinaria pesada

Medidas de prevención

- Se evitara los trabajos en horario nocturno para evitar molestias tanto a los vecinos como a la fauna que pueda existir en las cercanías
- Se colocaran barreras o tapias para disminuir el ruido en las zonas circundantes
- Se vigilara que la maquinaria se encuentre en buen estado, cuento con silenciadores en su motor y cumplan las NOM-011-STPS-2001 referente a ruido.

Componente ambiental suelo

Geo formas

Medidas de prevención

- Se deberá respetar el proyecto ejecutivo, verificando topográficamente trazos y niveles a fin de no exceder en los cortes o rellenos del terreno previstos
- La nivelación de los cortes realizados será verificada topográficamente para evitar que los escurrimientos pluviales afecten vialidades, a terceros o incluso escurran hacia el mar arrastrando sólidos.

Características físico químicas

Medidas de prevención

- La supervisión ambiental deberá estar en constante contacto con la residencia de obra para detectar cualquier contaminación al suelo y en su caso efectuar la remediación inmediata
- Deberá contarse con un almacén de residuos peligrosos con piso y cubierta impermeable equipado con tambos cerrados para el confinamiento temporal de dichos materiales
- Deberá contratarse el servicio de un recolector de residuos peligrosos que retire residuos tales como aceites, lubricantes, grasas, estopas impregnadas etc., debiendo requerirse el manifiesto de recolección oficial para el reporte correspondiente a la autoridad ambiental

Medidas de mitigación

- Se colocaran tambos rotulados con tapa con la identificación de orgánico e inorgánico para recolección de residuos sólidos de tipo urbano, en cantidades suficientes y en sitios accesibles a los distintos frentes de obra.
- Se colocará señalamiento para identificar la ubicación de los tambos de recolección
- Se establecerá una frecuencia de retiro y recolección de residuos sólidos de tipo urbano, misma que deberá ser ejecutada por quien el contratista indique, ya que por su volumen quedara fuera de la capacidad de recolección del sistema municipal
- Los residuos sólidos de tipo urbano serán trasladados al relleno sanitario municipal, comprobando su depósito con el ticket de ingreso al sitio para su integración a los informes que se entregaran a la autoridad ambiental.

Componente ambiental agua

Escurremientos superficiales



Medidas de prevención

- El terreno tiene una fuerte pendiente ente su parte más alta y el nivel del mar, razón por la cual deberán construirse muros de contención de azolves provisionales preferentemente de gaviones para evitar arrastres indeseados hacia el mar.
- En seguimiento al punto anterior, deberá construirse oportunamente un adecuado sistema de captación y conducción de la precipitación pluvial que garantice un correcto desalojo limpio y sin sólidos y que al mismo tiempo proteja la estabilidad de las estructuras construidas.

Infiltración de agua

Medidas de prevención

- Se construirán módulos sanitarios y de aseo personal en un promedio de 1 por cada 20 trabajadores, evitando así la defecación al aire libre, estos módulos estarán conectados a la red pública municipal de agua y drenaje.

Medidas de mitigación

- Deberá evitarse la afectación a superficies ajenas a las destinadas al proyecto.
- Se proporcionara a los trabajadores agua potable de garrafón en cantidad suficiente

Componente ambiental flora

Cobertura

Medidas de prevención

- Se evitara a toda costa la afectación de la vegetación existente en la zona federal marítimo terrestre, ya que esta superficie esta fuera del proyecto.
- Se instalaran letreros preventivos, informativos y restrictivos en áreas del proyecto, indicando la importancia en el cuidado de la flora.
- Se implementarán pláticas de educación ambiental a los trabajadores.

Componente ambiental fauna

Parámetros poblacionales

Medidas de prevención

- Se evitara a toda costa la afectación o acercamiento al mar o a la zona federal marítimo terrestre, ya que esta superficie esta fuera del proyecto y sus alcances, a fin de evitar afectación a la fauna que pudiera encontrarse en la rocas o acantilados.
- Se instalaran letreros preventivos, informativos y restrictivos en áreas del proyecto, indicando la importancia en el cuidado y protección de la fauna.

Hábitat

Medidas de prevención

- La remoción de la masa forestal elimino el hábitat de la fauna que lo ocupaba, retirándose a sitios cercanos, deberá mantenerse vigilancia para prevenir su retorno al lugar y que con esto pueda ser dañada o maltratada.

Especies vulnerables

Medidas de prevención



- Deberá mantenerse vigilancia y señalización adecuada para evitar que especies vulnerables o bajo norma que puedan mantenerse en sitios cercanos sean dañadas o maltratadas.

Componente ambiental paisaje

Estética natural

Medidas de prevención

- Se colocarán tapias en la vialidad para proteger la vista desde el exterior
- Se tratara de cumplir al máximo con el programa de trabajo para concluir en los plazos establecidos e integrar la imagen prevista al paisaje urbano.

Componente ambiental referente a los aspectos sociales.

Medidas de prevención

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

Etapa de construcción

Cimentación, Edificación, Acabados, Instalaciones y servicios, Obras exteriores

En esta etapa se realizan los trabajos consistentes en la infraestructura y superestructura hasta su terminación, de las diversas edificaciones que constituyen el proyecto y que forman la parte útil, habitable y finalmente esperada del mismo.

Para estas actividades se espera un aproximado de 20 trabajadores laborando al mismo tiempo, no se considera la instalación de campamentos, las labores serán en horario diurno siendo habilitados módulos sanitarios conectados a la red sanitaria municipal para uso de los trabajadores, así como regaderas y lavabos para el aseo personal.

Se establecen medidas de prevención para cada componente ambiental, mismas que deberán cumplirse para evitar cambios negativos en el ambiente.

Componente ambiental Aire

Calidad del aire

Medidas de mitigación

- Se efectuaran riegos constantes en la superficie de trabajo cuando sea necesario para evitar la dispersión de polvos al ambiente, empleando de preferencia agua tratada
- Se evitara el daño a la vegetación en terrenos colindantes para contar con cortinas vegetales que amortigüen la dispersión de las partículas de polvo
- Se incrementara el transito vehicular en el acceso en la llegada y la salida de los trabajadores, así como por el suministro constante de materiales, se deberá vigilar que los vehículos involucrados en todas las etapas del proyecto cumplan con los programas de verificación vehicular
- Se prohibirá la defecación al aire libre para evitar que el viento disperse bacterias dañinas



Medidas de prevención

- Durante todas las etapas del proyecto se prohibirá la quema de basura para evitar riesgos y humos.
- Se colocara señalamiento preventivo.
- Se prohibirá estrictamente el encendido de fogatas o quema de basura
- Los camiones materialistas que transporten material suelto deberán cubrir sus cajas con lonas
- Se vigilara que la maquinaria se encuentre en buen estado y cumpla las NOM-076-SEMARNAT-2012 referentes a humos.

Ruido

Medidas de mitigación

- Implementación y cumplimiento de horario de trabajo
- Se dotara de protectores auditivos a los operadores de maquinaria pesada

Medidas de prevención

- Se evitara los trabajos en horario nocturno para evitar molestias tanto a los vecinos como a la fauna que pueda existir en las cercanías
- Se colocaran barreras o tapias para disminuir el ruido en las zonas circundantes
- Se vigilara que la maquinaria se encuentre en buen estado, cuento con silenciadores en su motor y cumplan las NOM-011-STPS-2001 referente a ruido.

Componente ambiental suelo

Características físico químicas

Medidas de prevención

- La supervisión ambiental deberá estar en constante contacto con la residencia de obra para detectar cualquier contaminación al suelo y en su caso efectuar la remediación inmediata
- Deberán ubicarse sitios especiales para la concentración de los residuos producto de la construcción, separando materiales ferrosos, papel y cartón que puedan ser entregados al recolector de reciclables

Medidas de mitigación

- Se colocaran tambos rotulados con tapa con la identificación de orgánico e inorgánico para recolección de residuos sólidos de tipo urbano, en cantidades suficientes y en sitios accesibles a los distintos frentes de obra.
- Se colocará señalamiento para identificar la ubicación de los tambos de recolección
- Se establecerá una frecuencia de retiro y recolección de residuos sólidos de tipo urbano, misma que deberá ser ejecutada por quien el contratista indique, ya que por su volumen quedara fuera de la capacidad de recolección del sistema municipal
- Los residuos sólidos de tipo urbano serán trasladados al relleno sanitario municipal, comprobando su depósito con el ticket de ingreso al sitio para su integración a los informes que se entregaran a la autoridad ambiental.

Componente ambiental agua

Escurremientos superficiales y calidad físico química



Medidas de prevención

- Deberá construirse oportunamente un adecuado sistema de captación y conducción de la precipitación pluvial que garantice un correcto desalojo limpio y sin sólidos y que al mismo tiempo proteja la estabilidad de las estructuras construidas.

Infiltración de agua

Medidas de prevención

- Se construirán módulos sanitarios y de aseo personal en un promedio de 1 por cada 20 trabajadores, evitando así la defecación al aire libre, estos módulos estarán conectados a la red pública municipal de agua y drenaje.

Medidas de mitigación

- Deberá evitarse la utilización y tránsito en aquellos sitios que en el proyecto ejecutivo estén destinados a la creación de jardines para evitar su compactación y permitir que la infiltración futura funcione de mejor forma.
- Se proporcionara a los trabajadores agua potable de garrafón en cantidad suficiente

Componente ambiental flora

Cobertura

Medidas de mitigación

- Se dará inicio a la construcción de espacios ajardinados, donde podrán ser plantados tanto individuos rescatados, como procedentes de viveros municipales, intercalándolos con vegetación de ornato, haciendo notar que la vegetación nativa esta mas acostumbrada al sitio y a las marcadas temporadas de estiaje y lluvia, por lo que requiere menos mantenimiento y pueden mostrar mayor grado de supervivencia.

Medida de compensación

- Se dará seguimiento a la reforestación realizada en terrenos comunales.

Componente ambiental fauna

Parámetros poblacionales

Medidas de prevención

- Se evitara a toda costa la afectación o acercamiento al mar o a la zona federal marítimo terrestre, ya que esta superficie esta fuera del proyecto y sus alcances, a fin de evitar afectación a la fauna que pudiera encontrarse en la rocas o acantilados.
- Se mantendrán los letreros preventivos, informativos y restrictivos en áreas del proyecto, indicando la importancia en el cuidado y protección de la fauna.

Hábitat

Medidas de prevención

- La remoción de la masa forestal elimino el hábitat de la fauna que lo ocupaba, retirándose a sitios cercanos, deberá mantenerse vigilancia para prevenir su retorno al lugar y que con esto pueda ser dañada o maltratada.

Especies vulnerables

Medidas de prevención

- Deberá mantenerse vigilancia y señalización adecuada para evitar que especies vulnerables o bajo norma que puedan mantenerse en sitios cercanos sean dañadas o maltratadas.



Componente ambiental paisaje

Estética natural

Medidas de prevención

- Se tratara de cumplir al máximo con el programa de trabajo para concluir en los plazos establecidos e integrar la imagen prevista al paisaje urbano, retirando paulatinamente tapias, maquinaria, materiales no utilizados, sanitario de obra y escombro.

Componente ambiental referente a los aspectos sociales.

Medidas de prevención

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

Etapa de operación

En esta etapa los trabajos ya se han concluido y los propietarios utilizan la construcción, se establecen medidas de prevención para cada componente ambiental, mismas que deberán cumplirse para evitar cambios negativos en el ambiente.

Componente ambiental flora

Cobertura

Medidas de mitigación

- Al realizar podas y limpieza, se buscara acopiar la materia orgánica para generar abono a utilizar en los espacios ajardinados.

Medida de compensación

- Se dará seguimiento a la reforestación realizada en terrenos comunales.

Componente ambiental suelo

Características físico químicas

Medidas de prevención

- Se deberá elaborar un programa interno de recolección de residuos sólidos urbanos, tanto en áreas privadas como en áreas públicas, para promover su correcta disposición separando al menos residuos orgánicos e inorgánicos.

Componente ambiental agua

Calidad físico química

Medidas de prevención

- Deberá mantenerse un monitoreo permanente del sistema de drenaje y sus equipos de bombeo para evitar cualquier problema en su funcionamiento que pudiera producir derrames indeseados.

Infiltración de agua

Medidas de mitigación

- Deberán mantenerse limpios los espacios verdes y áreas abiertas para que la precipitación pluvial se infiltre lo más limpia posible



Componente ambiental paisaje

Estética natural

Medidas de prevención

- Se deberán mantener limpias y en buen estado todas las áreas del proyecto, para contribuir a la buena imagen que se espera.

Etapa de mantenimiento

En esta etapa el proyecto concebido ya se encuentra en operación y los trabajos de mantenimiento podrán ser realizados por personal técnico especializado de carácter externo (contratista)

Se establecen medidas de prevención para cada componente ambiental, mismas que deberán cumplirse para evitar cambios negativos en el ambiente.

Componente ambiental fauna

Parámetros poblacionales

Medidas de prevención

- Se evitara el desecho de botes, latas o contenedores, que pudieran dañar o atrapar a la fauna que llegara a acercarse

Componente ambiental suelo

Características físico químicas

Medidas de prevención

- Se evitara la disposición de residuos peligrosos en el suelo o en los contenedores comunes, separándolos según sea su composición y disponiéndolos con el recolector especializado.

Componente ambiental agua

Calidad físico química

Medidas de prevención

- Deberá evitarse el vertido de productos químicos producto del mantenimiento, tales como solventes, aceites o pinturas, para evitar el daño a los procesos de tratamiento de aguas residuales.

Componente ambiental referente a los aspectos sociales.

Medidas de prevención

- Se mantendrá un directorio que contenga tanto los números de emergencia locales, como los números telefónicos de los contratistas de mantenimiento que presten servicio a las instalaciones.

VI.2. Impactos residuales.

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



CASA HACKERT

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

Paisaje: Tenemos de inicio el impacto residual más visible, con el impacto visual que se tiene al desaparecer una amplia superficie de vegetación y una morfología que ha cambiado por un conjunto de edificaciones diversas, que se mitiga con una arquitectura del paisaje bien diseñada, con amplios jardines y colores en paredes que se integran adecuadamente al entorno.

Agua: se tendrá un incremento en el consumo de agua potable y por consecuencia también un desalojo de aguas residuales, ambos impactos sin embargo están previstos en las provisiones de los sistemas de abasto y tratamiento de la localidad.

Aspectos sociales: el tránsito y presencia humana se verá incrementado de manera permanente en el sector Arrocito por la presencia de propietarios del bien construido.



CAPITULO VII



Pronósticos ambientales y en su caso evaluación de alternativas

VII.1 Pronósticos del escenario.

Tomando en cuenta las características descritas en los capítulos anteriores se considera que la ejecución del proyecto en el área señalada, no provocará afectaciones mayores en cada uno de los elementos ambientales analizados, debido a las condiciones que actualmente presenta. Para reducir los efectos negativos al ambiente, en el capítulo anterior se describieron las medidas necesarias para prevenir y/o corregir dichos efectos, que por los procesos de la obra necesariamente se presentarán, lo cual permite anticipar el estado en que se encontrarán en el futuro los elementos ambientales.

Es importante mencionar que 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 Casa Hackert se localiza en uno de estos CIP y por tanto encuentra vinculación directa con este Programa.

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

El Plan de Desarrollo Urbano de Bahías de Huatulco considera estimular el desarrollo

de la micro región distribuyendo y equilibrando las funciones urbanas entre sus localidades y procurar que en cada zona urbana exista un equilibrio entre la capacidad de las zonas de habitación y trabajo y de éstas con la capacidad de la infraestructura, el equipamiento y los servicios urbanos revisando los proyectos que se pretenden construir conforme al reglamento que el Fondo Nacional de Fomento al Turismo ha elaborado para lograr una imagen armónica e integrada al entorno; y es en este Sector donde se pretende realizar el proyecto Península.

El Ordenamiento Ecológico Del Desarrollo Turístico ha asignado al Sector Arrocito usos residenciales turísticos y turísticos hoteleros , compatibles con los criterios de aprovechamiento que esta entidad realizo a través del Instituto de Ecología A.C. en 1982, en este Plan encontramos dentro de la zonificación al Sector Arrocito, lugar donde se pretende desarrollar el proyecto.

El escenario ambiental, 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 del proyecto sin medidas de mitigación;
 c). Sistema ambiental con la presencia del proyecto y aplicación de medidas de mitigación.

Descripción de los pronósticos ambientales del proyecto

Sistema ambiental actual	Situación del proyecto	
	Sin aplicar medidas de mitigación	Aplicando medidas de mitigación y/o de prevención
Aire		
<p>La calidad del aire en la actualidad está mínimamente afectada por las emisiones de los vehículos automotores que circulan en la zona, sin embargo estos humos son dispersados de manera rápida por la brisa y los vientos que se presentan en la zona, eventualmente el ruido se incrementa cuando existe alguna edificación en proceso.</p>	<p>Los impactos se tendrán en todos los frentes de trabajo, con la emisión de gases a la atmosfera por el uso de maquinaria y vehículos de combustión interna, así como sonidos producidos por los equipos de trabajo, con consecuentes molestias a los vecinos y a la fauna silvestre local.</p> <p>Se producen polvos a causa de los trabajos de corte, excavación y compactación así como a causa del el rodamiento de vehículos que transportan los insumos de la construcción</p> <p>La quema de los distintos tipos de residuos generados durante la operación del proyecto contribuirá a la mala calidad del aire en la zona.</p>	<p>Con la aplicación de las medidas preventivas y de mitigación, (riegos, mantenimiento de motores, programa de concientización y colocación de señalamiento) que se proponen para este componente ambiental se prevé que estos impactos se vean mitigados y reducidos significativamente.</p>
Agua		
<p>Las condiciones actuales de los escurrimientos tanto en las calles como en el terreno son favorables, ya que se presentan limpios y sin sólidos en suspensión, en las vialidades existen captaciones y un colector pluvial, que descarga el escurrimiento en el mar en un sitio fuera de la zona de influencia del proyecto.</p> <p>Dentro del terreno se observa un escurrimiento natural hasta el mar.</p>	<p>El material producto de las excavaciones pudiera ser mal dispuesto colocándolo en la calle o en sitios con pendiente ocasionando que la precipitación pluvial y el viento los arrastren calle abajo o pendiente abajo del terreno, afectando y contaminando el mar.</p> <p>Los residuos sólidos urbanos mal dispuestos, serán arrastrados por las vialidades o hacia el mar; el mantenimiento y lavado de</p>	<p>Con las medidas preventivas y de mitigación propuestas, los residuos generados por el proyecto, no afectarán el agua marina, debido a que el promovente será el responsable de que todos los residuos orgánicos e inorgánicos sean retirados de dicho lugar.</p> <p>Se prohibirá realizar cualquier reparación y/o cambio de aceite que puedan afectar el cuerpo de agua.</p>



CASA HACKERT

<p>La cubierta vegetal, se sostiene en base a las precipitaciones anuales y el suelo absorbe agua, permitiendo su infiltración al subsuelo.</p>	<p>vehículos y maquinaria se realizarán sin precaución en la vialidad vertiendo grasas, aceites y solventes que escurrirán hacia el colector pluvial.</p> <p>La presencia de materiales aceitosos y viscosos incidirán en la modificación de las propiedades fisicoquímicas del agua ocasionando la contaminación del agua.</p> <p>La presencia humana genera aguas residuales, que mal dispuestas producen contaminación y daños a la salud.</p>	<p>Los trabajadores contarán 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 contarán con suministro de agua purificada en garrafón para su consumo personal.</p> <p>El proyecto en su operación contará con medidas ahorradoras de agua en todo su equipamiento hidráulico</p> <p>No se realizarán actividades u obras que afecten el espacio marino</p>
Flora		
<p>Dentro del predio se observa vegetación en regular estado de conservación, sin esperar una adecuada recuperación ya que el ecosistema está fragmentado por las numerosas construcciones del sector Arroquito.</p>	<p>Para realizar el proyecto se requiere la remoción de la vegetación, emplear procesos inadecuados, puede causar daños a personas, fauna, vegetación en la zona federal marítimo terrestre, terrenos y construcciones colindantes, un retiro incompleto y mal realizado, provocara arrastres al mar.</p>	<p>Se afectará cobertura vegetal y se promoverá una reforestación en una superficie similar a la afectada.</p> <p>Se promoverán áreas jardinadas dentro del proyecto.</p> <p>No se afectara la vegetación existente en la zona federal marítimo terrestre.</p>
Fauna		
<p>De acuerdo a las visitas efectuadas en el sitio del proyecto, no se registró el avistamiento de especies de fauna terrestre menor, salvo algunos reptiles pequeños e insectos.</p>	<p>Con ejecución del proyecto, se presentarán factores de perturbación que incidirán en el desplazamiento de la fauna silvestre que pudiera existir en madrigueras de la zona federal marítimo terrestre, los trabajadores por negligencia o desconocimiento podrán hacer uso de diferentes medios para capturar, cazar o eliminar las especies que se lleguen a registrar en el área de trabajo.</p>	<p>Se consideran medidas tendientes a ahuyentar, rescatar y reubicar especies de fauna así como ubicar nidos o madrigueras para su protección.</p> <p>Se realizaran pláticas dirigidas a los trabajadores para promover la protección, cuidado, respeto y conocimiento de las especies de fauna existentes en el sitio.</p> <p>Se colocará señalamiento preventivo y restrictivo respecto al cuidado y protección de la fauna en todas las etapas del proyecto</p>
Suelo		
<p>El sitio del proyecto no cuenta</p>	<p>La compactación, remoción y</p>	<p>Aplicando las medidas de</p>



<p>con afectaciones por cambio de uso de suelo, incendios o edificaciones; se observa limpio de basura o residuos.</p>	<p>perforación del suelo, trae consigo la generación de residuos sólidos generados por esas actividades, la mala disposición de ellos contamina el suelo y provocara arrastres hacia el mar y vialidades.</p> <p>Los residuos generados; por el mantenimiento de maquinaria, vehículos y equipos puede ocasionar derrames de aceites y lubricantes imprevistos, que mezclados con otros residuos, dará como resultado la reproducción de fauna nociva y proliferación de enfermedades, así como olores putrefactos y lixiviados que afectarían los escurrimientos pluviales.</p>	<p>mitigación propuestas en este rubro de manera puntual, se lograra mitigarlos impactos.</p> <p>Es importante realizar inspecciones permanentes al inicio de la jornada laboral a fin de asegurarse que las condiciones de los vehículos y maquinaria se encuentren en condiciones óptimas y evitar el derrame de aceites y combustible.</p> <p>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.</p>
Paisaje		
<p>La calidad paisajística de la zona no tendrá cambio alguno, manteniéndose un espacio cubierto de vegetación sin elementos de interés paisajístico</p>	<p>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 o en el cuerpo de agua.</p> <p>La estética del paisaje, se verá impactada de actividades de construcción</p>	<p>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.</p> <p>El mantenimiento del proyecto permitirá mantener la imagen paisajística creada.</p> <p>El paisaje transformado será agradable tanto para el usuario directo como para el observador externo.</p>
Aspectos sociales		
<p>Sin la ejecución del proyecto el predio se mantiene como lote baldío en medio de dos edificaciones residenciales.</p>	<p>Sin las medidas de mitigación necesarias para los factores bióticos y abióticos, este proyecto causaría efectos negativos tanto en el predio como en terrenos colindantes.</p> <p>Emisión sin control y prevención de ruidos y residuos</p> <p>Una mala programación de los trabajos, sin una</p>	<p>El proyecto en todas sus etapas es generador de empleos; temporales en su etapas preliminares y de construcción y definitivos para la operación.</p> <p>El proyecto tendrá impacto en la provisión de espacios de vivienda de la localidad.</p> <p>Se cumplen las metas previstas en los planes de</p>

	calendarización adecuada incidirá en las fechas previstas para la conclusión del proyecto. Ocupación ilegal de la zona federal marítimo terrestre. Mala orientación para propietarios acerca de las obligaciones que establece la ley con respecto al predio y a la ZOFEMAT	ordenamiento y desarrollo aplicables a la localidad. Se produce impacto económico positivo en la adquisición de bienes y servicios de la localidad.
--	---	--

VII.2 Programa de vigilancia ambiental

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

Para que sea efectivo se tiene que realizar un levantamiento de información periódica, que dependerá de la variable que se esté controlando, posteriormente se deberá realizar la interpretación de la información para determinar el grado de cumplimiento y tomar consideraciones al respecto. Los sistemas ambientales tienen variaciones de diversa amplitud y frecuencia, pudiendo darse el caso de que la ausencia de desviaciones sea producto de cambios importantes. El programa está condicionado por los impactos que se van a producir, siendo posible fijar un programa que abarque todas y cada una de las etapas del proyecto, este programa es por tanto específico para este proyecto y su alcance depende de la magnitud de los impactos que se produzcan

VII.2.1. Objetivos.

- Verificar la correcta ejecución de las medidas de prevención, mitigación y compensación propuestas en la Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular.
- Realizar el seguimiento adecuado de los impactos identificados por cada componente ambiental en las diferentes etapas del proyecto.
- Detectar impactos no previstos y proponer las medidas adecuadas para reducirlos, eliminarlos o compensarlos, a fin de evitar algún deterioro y/o contaminación ambiental.
- Efectuar supervisiones frecuentemente desde el inicio de actividades hasta la operación y mantenimiento, informando a las instancias correspondientes.



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

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

Para el cumplimiento de los objetivos antes citados, el promovente del proyecto deberá contar con el personal técnico y operativo para la supervisión ambiental del seguimiento y en su caso prevención de las acciones en las diferentes etapas del proyecto (preparación del sitio, operación, mantenimiento y abandono del sitio), quien efectuara visitas “in situ” mediante visitas durante la ejecución, dando seguimiento mediante una hoja de chequeo en base a las medidas recomendadas a fin de verificar su existencia y cumplimiento, la tarea fundamental del personal técnico (supervisor ambiental) consiste en:

- Conocer el contenido de la Manifestación de Impacto Ambiental y verificar el cumplimiento de las medidas de mitigación propuestas para el desarrollo del proyecto, así como las establecidas en la Autorización de Impacto Ambiental emitida por la SEMARNAT.

- Supervisar y controlar las condiciones de ejecución del proyecto, almacenamiento adecuado de materiales y residuos generados.

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

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

Dado el tipo del proyecto a desarrollar y las medidas recomendadas, se proponen 2 visitas por semana a fin de dar seguimiento y cumplimiento a las medidas de mitigación propuestas en la Manifestación de Impacto Ambiental, debiendo dar seguimiento a una hoja de chequeo que deberá contener los componentes ambientales, cuyos impactos hayan sido evaluados en el estudio a fin de identificar si efectivamente se están dando y en su caso, si su comportamiento se ajusta al pronóstico realizado, en caso contrario, deberá registrarse la desviación encontrada tanto en la existencia del impacto como en su comportamiento a fin de que el supervisor ambiental proponga durante las visitas, las medidas de mitigación procedentes, cumpliendo así con el tercer objetivo.



Check list aplicable a los trabajos de supervisión ambiental de acuerdo al programa de vigilancia ambiental

Medidas de prevención y mitigación	SI	NO	Observaciones	Recomendaciones
1. ¿Cuenta con Autorización vigente en materia de Impacto Ambiental para la ejecución del proyecto?				
2. ¿Presenta bitácora para el registro de incidentes y eventualidades del proyecto?				
3. ¿Existe presencia de maquinaria				
4. ¿Cuentan con señalamientos informativos y restrictivos				
5. ¿Cuentan con letreros referentes al cuidado y preservación de la flora y fauna presente en la zona?				
6. ¿Los letreros se encuentren en buen estado y en lugares visibles?				
7. ¿El área de construcción se encuentra restringida a personas ajenas a la obra?				
8. ¿El proyecto cuenta con sanitarios				
9. ¿Los sanitarios son utilizados por los trabajadores?				



10. ¿Los sanitarios reciben mantenimiento periódico?				
11. ¿Presenta señalamientos de reducción de velocidad				
12. ¿Los trabajadores son capacitados para el manejo de los residuos sólidos urbanos y residuos peligrosos				
13. ¿Dentro del predio se encuentran contenedores para el depósito de los residuos sólidos urbanos generados?				
14. ¿Los contenedores se encuentran en buen estado y rotulados por el tipo de residuo?				
15. ¿Existe separación de los residuos?				
16. ¿Existe dentro del predio un espacio específico para el almacenamiento temporal de los residuos peligrosos?				
17. ¿Presenta rotulo de identificación del área?				
18. ¿Los contenedores se encuentran bajo techo?				



19. ¿La disposición de los residuos (sólidos, líquidos y residuos peligrosos), se realiza de forma adecuada?				
20. ¿Los residuos de construcción son almacenados en el área del proyecto?				
21. ¿Existe una separación de los residuos de construcción?				
22. ¿Existe un área específica para el almacenamiento temporal de los residuos de construcción?				
23. ¿El área presenta su rotulo respectivo?				
24. ¿Los vehículos circulan con lonas durante el traslado del material producto de las excavaciones?				
25. ¿Se encuentran estacionados vehículos de carga o maquinaria sobre las calles aledañas al sitio del proyecto?				
26. ¿Los camiones y maquinaria presentan fugas de aceite lubricante o combustibles por fallas mecánicas?				
27. ¿Los vehículos rebasan los límites máximos permisibles de emisión de ruido?				
28. ¿Se efectúa el mantenimiento oportuno de				



maquinarias y equipos para disminuir emisiones a la atmósfera?				
29. ¿Los choferes de los volteos toman las medidas necesarias durante el llenado de los camiones y al momento de maniobrar				
30. ¿Se efectúan trabajos de mantenimiento a maquinaria y vehículos dentro del predio?				
31. ¿La maquinaria y vehículos son abastecidos de combustible dentro del predio?				
32. ¿Los motores de los vehículos se encuentran apagados cuando están sin operación?				
33. ¿Los trabajadores cuentan con equipo de protección personal?				
34. ¿Se cuenta con almacenamiento de combustible dentro del área?				
35. ¿Se detectó suelo impregnado por aceites lubricantes usados, combustibles u otras sustancias químicas en el sitio del proyecto y en sus colindancias?				
36. ¿Los niveles de ruido cumplen con lo establecido en la NOM-081- SEMARNAT-1994?				



La ejecución del Programa de Vigilancia Ambiental, permitirá desarrollar los siguientes documentos:

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

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

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

Para implementar el programa de vigilancia ambiental y dar seguimiento a las medidas de prevención y mitigación propuestas en el presente estudio de impacto ambiental, así como las citadas en el resolutivo correspondiente otorgado por la SEMARNAT, los gastos se desglosan a continuación:

Costos derivados de la implementación del programa de vigilancia ambiental

REQUERIMIENTOS	GASTO MENSUAL EN PESOS (\$)	GASTO ANUAL EN PESOS (\$)
Gastos por reforestación y su mantenimiento		15,000.00
Aplicación de medidas de prevención y mitigación de los impactos ambientales propuestos en la MIA.	3,000.00	54,000.00
Supervisión ambiental y cumplimiento a condicionantes de la autorización en materia de impacto ambiental.	10,000.00	120,000.00
Elaboración de planes y/o programas, integración de informes, y entrega ante la SEMARNAT.		
Total	13,000.00	189,000.00



VII.3. CONCLUSIONES.

Una vez analizadas las características constructivas del proyecto, estudios complementarios, instrumentos jurídicos y de planeación, los impactos ambientales generados y las medidas de mitigación propuestas, se considera que la construcción del **Proyecto Casa Hackert** que se pretende ejecutar en el Sector Arrocito en la Agencia Municipal de Santa Cruz Huatulco, dentro de la jurisdicción del municipio de Santa María Huatulco, perteneciente a la región de la Costa del Estado de Oaxaca, está dentro de los lineamientos permisibles en la normatividad aplicable en materia ambiental.

Dicho proyecto contribuirá en la economía local para satisfacer sus necesidades primordiales, lo que se traducirá en una mejor calidad de vida para la población, se cumplen con los Planes de Desarrollo Urbano al construir edificaciones acordes a su normatividad obteniendo inmuebles de calidad para la oferta inmobiliaria diversificando y consolidando la oferta turística, a través del desarrollo de productos turísticos en las categorías de sol y playa y de naturaleza, de acuerdo a los criterios de la política turística nacional.

Las obras y actividades que contempla el proyecto y la autorización que se solicita a través de este documento corresponde a un proyecto compatible, que no contraviene ninguna disposición jurídica o normativa, explícita en las Leyes, Reglamentos y Normas Oficiales Mexicanas ambientales vigentes, 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 poco significativo en la calidad del aire.

Como conclusión se destaca que los impactos en las distintas etapas del proyecto, pese a que algunos son negativos, serán **admisibles** por el fin que se busca, siendo en el ámbito socioeconómico donde se tiene la mayoría de los impactos benéficos o positivos ya que por un lado habrá una derrama económica por las



CASA HACKERT

actividades que se realizarán, teniendo por otra parte una obra que impactará el crecimiento de la región; por tanto:

Tras el análisis integral del proyecto; en relación con los componentes ambientales físicos, biológicos y socioeconómicos de las disciplinas científicas: geología, hidrología superficial y subterránea, edafología, clima, tipos de vegetación, flora, fauna, paisaje, sociología y economía; **se concluye que el proyecto es viable y se solicita a la autoridad ambiental su aprobación.**



CAPITULO VIII



Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan la información señalada en las fracciones anteriores

VIII.1 Formatos de presentación

VIII.1 Planos

VIII.1.1.1 Planos de proyecto

VIII.2 Fotografías

Se integran dentro de cada capítulo fotografías representativas del tema

VIII.3 Documentación legal

Copia del acta constitutiva de la empresa promovente

Copia del poder del representante legal

Copia de la identificación del promovente

VIII.4. Glosario de términos

Ambiente: El conjunto de elementos naturales y artificiales o inducidos por el hombre que hacen posible la existencia y desarrollo de los seres humanos y demás organismos vivos que interactúan en un espacio y tiempo determinados.

Áreas naturales protegidas: Las zonas del territorio nacional y aquéllas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción, en donde los ambientes originales no han sido significativamente alterados por la actividad del ser humano o que requieren ser preservadas y restauradas y están sujetas al régimen previsto en la presente Ley.

Aprovechamiento sustentable: La utilización de los recursos naturales en forma que se respete la integridad funcional y las capacidades de carga de los ecosistemas de los que forman parte dichos recursos, por periodos indefinidos.

Biodiversidad: La variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos, entre otros, los ecosistemas terrestres, marinos y otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte; comprende la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y de los ecosistemas.

Contaminación: La presencia en el ambiente de uno o más contaminantes o de cualquier combinación de ellos que cause desequilibrio ecológico.

Contaminante: Toda materia o energía en cualesquiera de sus estados físicos y formas, que al incorporarse o actuar en la atmósfera, agua, suelo, flora, fauna o cualquier elemento natural, altere o modifique su composición y condición natural.

Contingencia ambiental: Situación de riesgo, derivada de actividades humanas o fenómenos naturales, que puede poner en peligro la integridad de uno o varios ecosistemas.

Control: Inspección, vigilancia y aplicación de las medidas necesarias para el cumplimiento de las disposiciones establecidas en este ordenamiento.



Criterios ecológicos: Los lineamientos obligatorios contenidos en la presente Ley, para orientar las acciones de preservación y restauración del equilibrio ecológico, el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y la protección al ambiente, que tendrán el carácter de instrumentos de la política ambiental.

Desequilibrio ecológico: La alteración de las relaciones de interdependencia entre los elementos naturales que conforman el ambiente, que afecta negativamente la existencia, transformación y desarrollo del hombre y demás seres vivos.

Ecosistema: La unidad funcional básica de interacción de los organismos vivos entre sí y de éstos con el ambiente, en un espacio y tiempo determinados.

Equilibrio ecológico: La relación de interdependencia entre los elementos que conforman el ambiente que hace posible la existencia, transformación y desarrollo del hombre y demás seres vivos.

Elemento natural: Los elementos físicos, químicos y biológicos que se presentan en un tiempo y espacio determinado sin la inducción del hombre.

Emergencia ecológica: Situación derivada de actividades humanas o fenómenos naturales que al afectar severamente a sus elementos, pone en peligro a uno o varios ecosistemas.

Emisión: Liberación al ambiente de toda sustancia, en cualquiera de sus estados físicos, o cualquier tipo de energía, proveniente de una fuente.

Fauna silvestre: Las especies animales que subsisten sujetas a los procesos de selección natural y que se desarrollan libremente, incluyendo sus poblaciones menores que se encuentran bajo control del hombre, así como los animales domésticos que por abandono se tornen salvajes y por ello sean susceptibles de captura y apropiación.

Flora silvestre: Las especies vegetales así como los hongos, que subsisten sujetas a los procesos de selección natural y que se desarrollan libremente, incluyendo las poblaciones o especímenes de estas especies que se encuentran bajo control del hombre.

Impacto ambiental: Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza.

Manifestación del impacto ambiental: El documento mediante el cual se da a conocer, con base en estudios, el impacto ambiental, significativo y potencial que generaría una obra o actividad, así como la forma de evitarlo o atenuarlo en caso de que sea negativo.

Preservación: El conjunto de políticas y medidas para mantener las condiciones que propicien la evolución y continuidad de los ecosistemas y hábitat naturales, así como conservar las poblaciones viables de especies en sus entornos naturales y los componentes de la biodiversidad fuera de sus hábitats naturales.

Prevención: El conjunto de disposiciones y medidas anticipadas para evitar el deterioro del ambiente.

Protección: El conjunto de políticas y medidas para mejorar el ambiente y controlar su deterioro.



Residuo: Cualquier material generado en los procesos de extracción, beneficio, transformación, producción, consumo, utilización, control o tratamiento cuya calidad no permita usarlo nuevamente en el proceso que lo generó.

Residuos peligrosos: Todos aquellos residuos, en cualquier estado físico, que por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o biológico-infecciosas, representen un peligro para el equilibrio ecológico o el ambiente.

Restauración: Conjunto de actividades tendientes a la recuperación y restablecimiento de las condiciones que propician la evolución y continuidad de los procesos naturales.

Región hidrológica: Área territorial conformada en función de sus características morfológicas, orográficas e hidrológicas, en la cual se considera a la cuenca hidrológica como la unidad básica para la gestión de los recursos hídricos, cuya finalidad es el agrupamiento y sistematización de la información, análisis, diagnósticos, programas y acciones en relación con la ocurrencia del agua en cantidad y calidad, así como su explotación, uso o aprovechamiento.



Bibliografía

- Anuario Estadístico del Estado de Oaxaca, INEGI.
- Atlas de Riesgos del Estado de Oaxaca, Protección Civil.
- Carta de Clima, México, 1: 1, 000,000 INEGI
- Carta Edafológica 1:250,000, Oaxaca.
- Carta Geológica 1:250,000, Oaxaca
- Carta Hidrológica Subterránea, 1:250,000, Oaxaca
- Carta Hidrológica Superficial, 1:250,000, Oaxaca
- Carta de Uso de Suelo y Vegetación, 1:250,000, Oaxaca
- Cartografía 1:700,000, Sistema de Información Geográfica Estatal (SIGE), Oaxaca, INEGI.
- Comisión Nacional Forestal. www.conafor.gob.mx
- Enciclopedia de los Municipios de México, INEGI.
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. www.inegi.gob.mx
- Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente
- Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente
- NOM - 059 - SEMARNAT -2010, Protección ambiental - Especies nativas de México de flora y fauna silvestres - Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio - Lista de especies en riesgo.
- Google Earth
- SEMARNAT (Guías para la presentación de estudios)
- SIGEIA
- SIATL INEGI





MEDIO AMBIENTE
SECRETARÍA DEL MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

I. Nombre del área que clasifica.

Delegación Federal de la SEMARNAT en el Estado de Oaxaca*

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

Manifestación de Impacto Ambiental, No. de Bitácora: 20MP-0110/12/21.

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

Se clasifican datos personales correspondientes a: Domicilio y Registro Federal de Contribuyentes 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.

V. Firma del titular del área.

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES



L.C.P. María del Socorro Pérez García

Con fundamento en lo dispuesto en el artículo 84 del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en suplencia, por ausencia del Titular de la Delegación Federal de la SEMARNAT en el Estado de Oaxaca, previa designación, firma la presente la Subdelegada de Planeación y Fomento Sectorial.

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

ACTA_05_2022_SIPOT_4T_2021_ART69, en la sesión concertada el 14 de enero de 2022.

Disponibles para su consulta en:
http://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/inai/XXXIX/2021/SIPOT/ACTA_05_2022_SIPOT_4T_2021_ART69.pdf