

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: **DEPARTAMENTOS BOCANA HUATULCO**
Sector: Turismo

I.1.2 Ubicación del Proyecto
Entidad federativa: Oaxaca.
Municipio: Santa María Huatulco

Dirección: Lotes 1, 2, 3 y 4 Manzana 2, La Bocana, Bahías de Huatulco, Oaxaca.



El predio donde pretende realizarse el proyecto se ubica Sector La Bocana forma parte de la población de Bahías de Huatulco en el Municipio de Santa María Huatulco en el Estado de Oaxaca.

El municipio de Santa María Huatulco se localiza en las coordenadas 15°50' latitud norte y 96°19' longitud oeste, colinda al norte con San Miguel del Puerto y con San Mateo Piñas; al Sur con el Océano Pacifico; al Sureste con San Miguel del Puerto y al Oeste con San Pedro Pochutla y Pluma Hidalgo; cuenta con una superficie total del municipio de 496.74 km², la superficie del municipio en relación al estado es del 0.515%.



I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto: 50 años, que dependerá del mantenimiento que se le dé a la propiedad.

I.1.4 Presentación de la documentación legal:

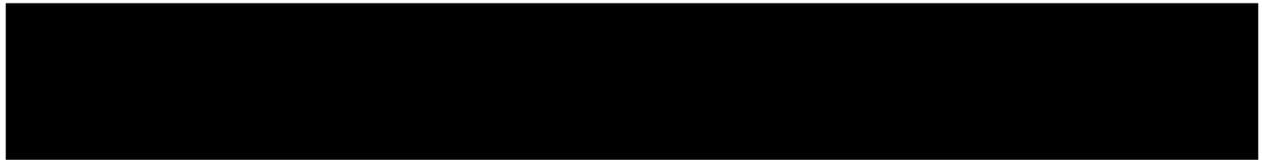
- Copia certificada del acta constitutiva de la empresa promotora
- Copia certificada del poder del representante legal
- Copia certificada de la identificación del representante legal

I.2 Promotora: Bocana Condos

Régimen capital: Sociedad Anónima de Capital Variable

I.2.1 Registro Federal de Contribuyentes del promotor
BCO190621L85

I.2.2 Representante legal: Bernardo Sada Acuña



I.2.4 Persona autorizada para recibir u oír notificaciones

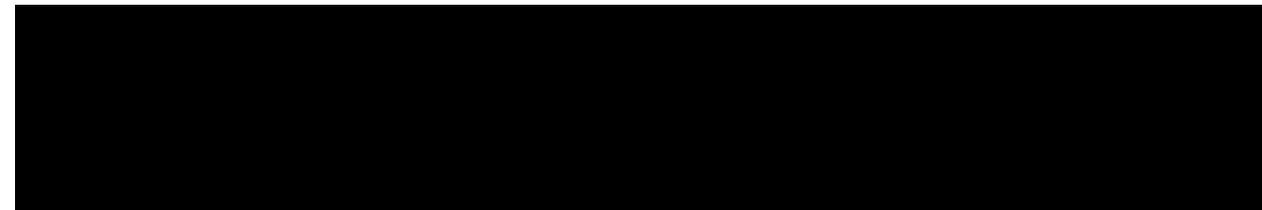
Francisco Alberto García Castillo y/o Roberto García Hernández y/o Carlos Alberto García Mendoza

I.3. Responsable de la elaboración de la manifestación de impacto ambiental

I.3.1 Nombre del responsable técnico del estudio.

Ing. Francisco Alberto García Castillo

Número de cédula profesional: 1509102



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



Capítulo II

Descripción del proyecto

II.1. Información general del proyecto

El proyecto que se presenta en este manifiesto, se refiere a la construcción de dos edificios (torres) de departamentos residenciales dentro de cuatro lotes urbanos unificados, en el sector Bocana del denominado Centro Integralmente Planeado de Bahías de Huatulco, cada edificio contará con 3 departamentos cada uno y roof garden, el conjunto contará con áreas comunes como jardinería, alberca, asoleaderos, y cajones de estacionamiento.



Croquis de ubicación del proyecto

II.1.1 Naturaleza del proyecto

El proyecto Departamentos Bocana Huatulco tendrá como atractivo una vista hacia la playa La Bocana, su construcción complementa paulatinamente la oferta inmobiliaria de la localidad, de acuerdo al Plan de Desarrollo urbano de la localidad. Posee una ubicación estratégica que permite estar en minutos en la zona comercial, educativa y de servicios del Centro de Población, ofreciendo amenidades y espacios comunes como alberca, asoleaderos, estacionamientos privados y espacios ajardinados.

Componentes del proyecto

1. Superficie del terreno
2. Superficie ocupada con edificación habitable
3. Superficie en espacios abiertos
4. Escaleras de acceso e intercomunicación entre las torres

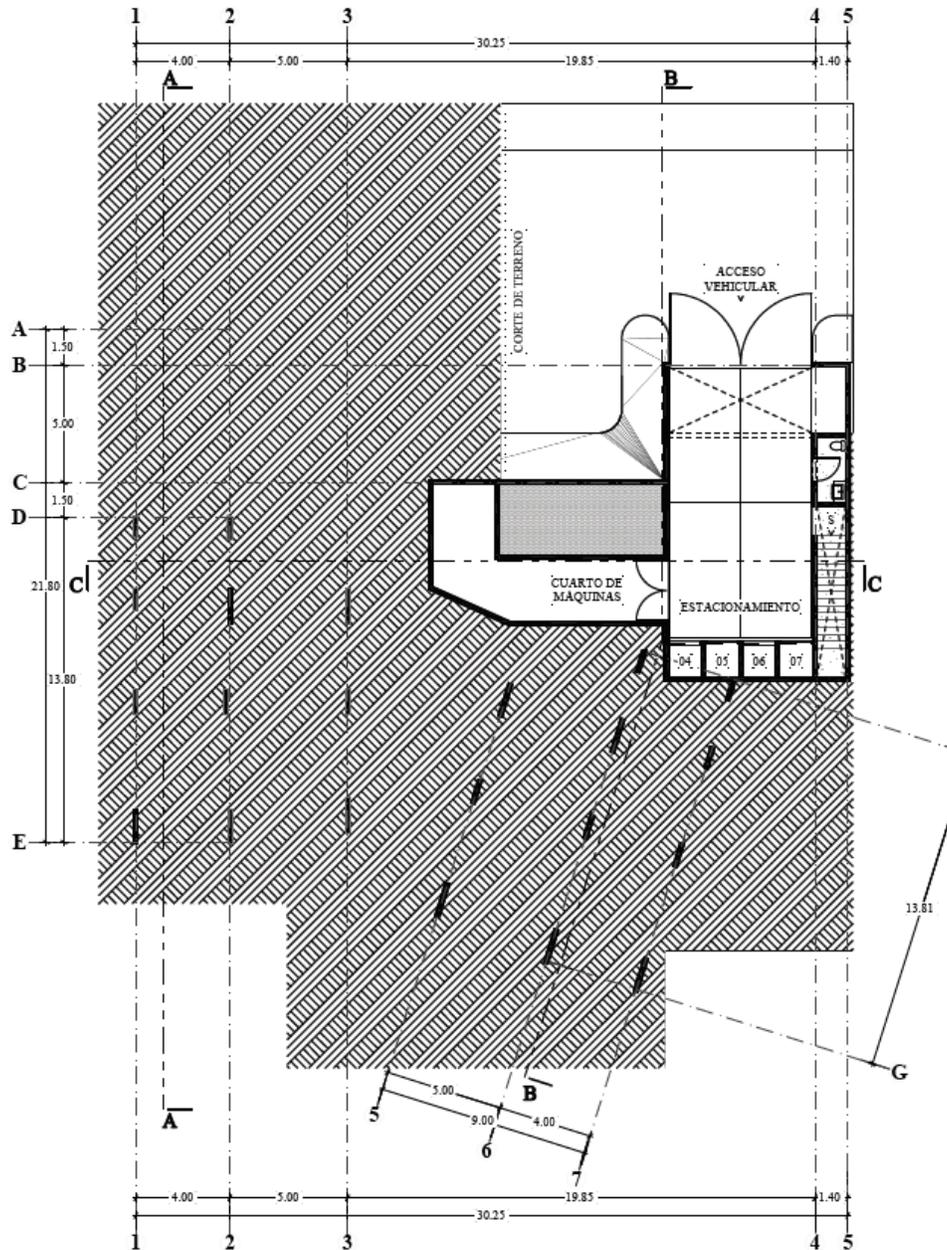
Los lotes en conjunto suman una superficie de 800 metros cuadrados



La **Planta de estacionamiento** ocupa una superficie de 166.44 metros cuadrados del terreno y se localiza al nivel - 3.32 donde se desarrollan:

- cuarto de maquinas
- estacionamiento para 4 vehículos
- 1 baño
- 4 bodegas y
- Escaleras de acceso al nivel Planta baja / acceso

Encima de estos espacios se localizan áreas comunes que se describen enseguida en la denominada planta baja/acceso



PLANTA DE ESTACIONAMIENTO



La planta baja / acceso ocupa 295.54 metros cuadrados, se localiza al nivel 0.00 y en dos espacios separados se desarrollan.

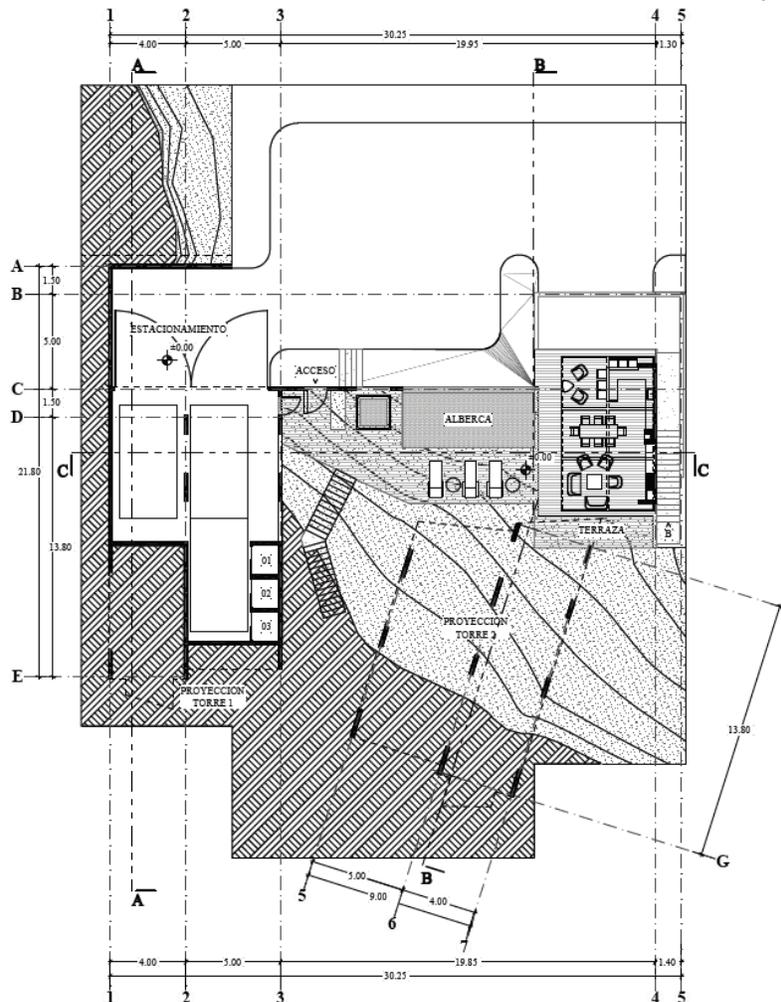
Espacio 1, ocupando 104.94 metros cuadrados del suelo del proyecto, donde se desarrollan

- Estacionamiento para 3 vehículos
- 3 bodegas

Espacio 2, con una superficie total de 140.62 metros cuadrados, que se desarrollan como cubierta del nivel 0+000 y que consisten en

- Alberca de 20.30 metros cuadrados (sobre el estacionamiento subterráneo)
- Jacuzzi de 3.24 metros cuadrados (sobre el estacionamiento subterráneo)
- Terraza para uso común de 40.85 metros cuadrados (sobre el estacionamiento subterráneo)
- Escalera de acceso al conjunto desde el estacionamiento subterráneo (9.92 m²)
- Asoleadero (superficies restantes) con 76.23 metros cuadrados

En este nivel inician las escaleras que comunican con los niveles superiores.



PLANTA BAJA / ACCESO



En la planta de primer nivel encontramos las torres A y B con los departamentos 1A y 1B con las siguientes características:

La torre A se desplanta una parte en el suelo y otra parte en la cubierta del estacionamiento al nivel +3.00, desarrollándose el departamento 1A con las siguientes características

- 2 recamaras con baño privado y terraza cada una
- Sala
- Comedor
- Cuarto de lavado
- Cocina

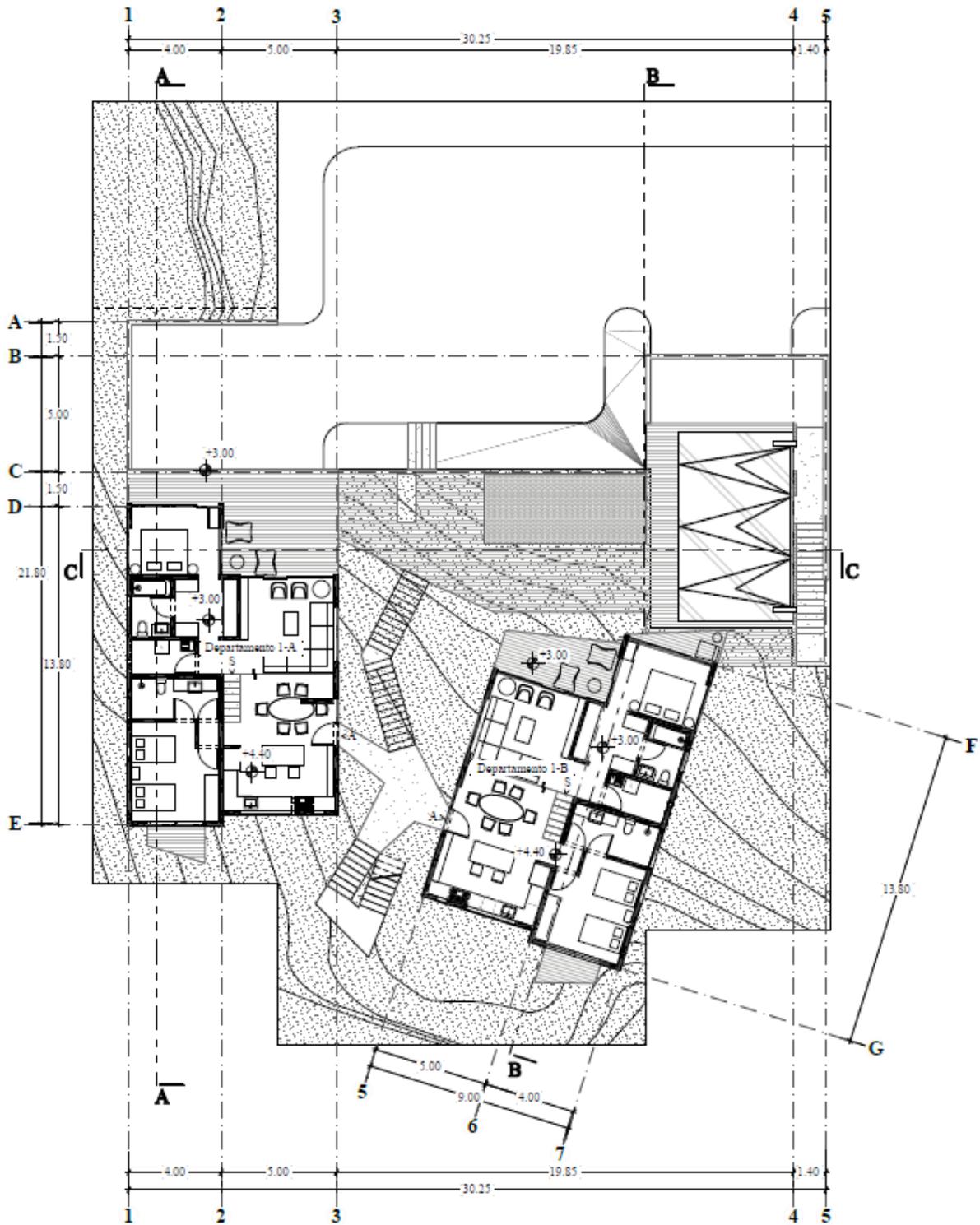
La superficie habitable es de 110.86 metros cuadrados y la superficie de terrazas es de 32.246 metros cuadrados, para un total de 143.106 metros cuadrados
Dentro del departamento se registran dos niveles el +3.00 y el +4.40, que se comunican con escalones al interior del departamento

La torre B se desplanta una parte en el suelo y otra parte sobre columnas hasta alcanzar el nivel +3.00, donde se desarrolla el departamento 1B con las siguientes características

- 2 recamaras con baño privado y terraza cada una
- Sala
- Comedor
- Cuarto de lavado
- Cocina

La superficie habitable es de 110.86 metros cuadrados y la superficie de terrazas es de 17.15 metros cuadrados, para un total de 128.01 metros cuadrados
Dentro del departamento se registran dos niveles el +3.00 y el +4.40, que se comunican con escalones al interior del departamento.





PLANTA DE PRIMER NIVEL



En la planta de segundo nivel las torres A y B continúan con los departamentos 2A y 2B con las siguientes superficies y características:

Departamento 2A en el nivel +7.40

- 2 recamaras con baño privado y terraza cada una
- Sala
- Comedor
- Cuarto de lavado
- Cocina

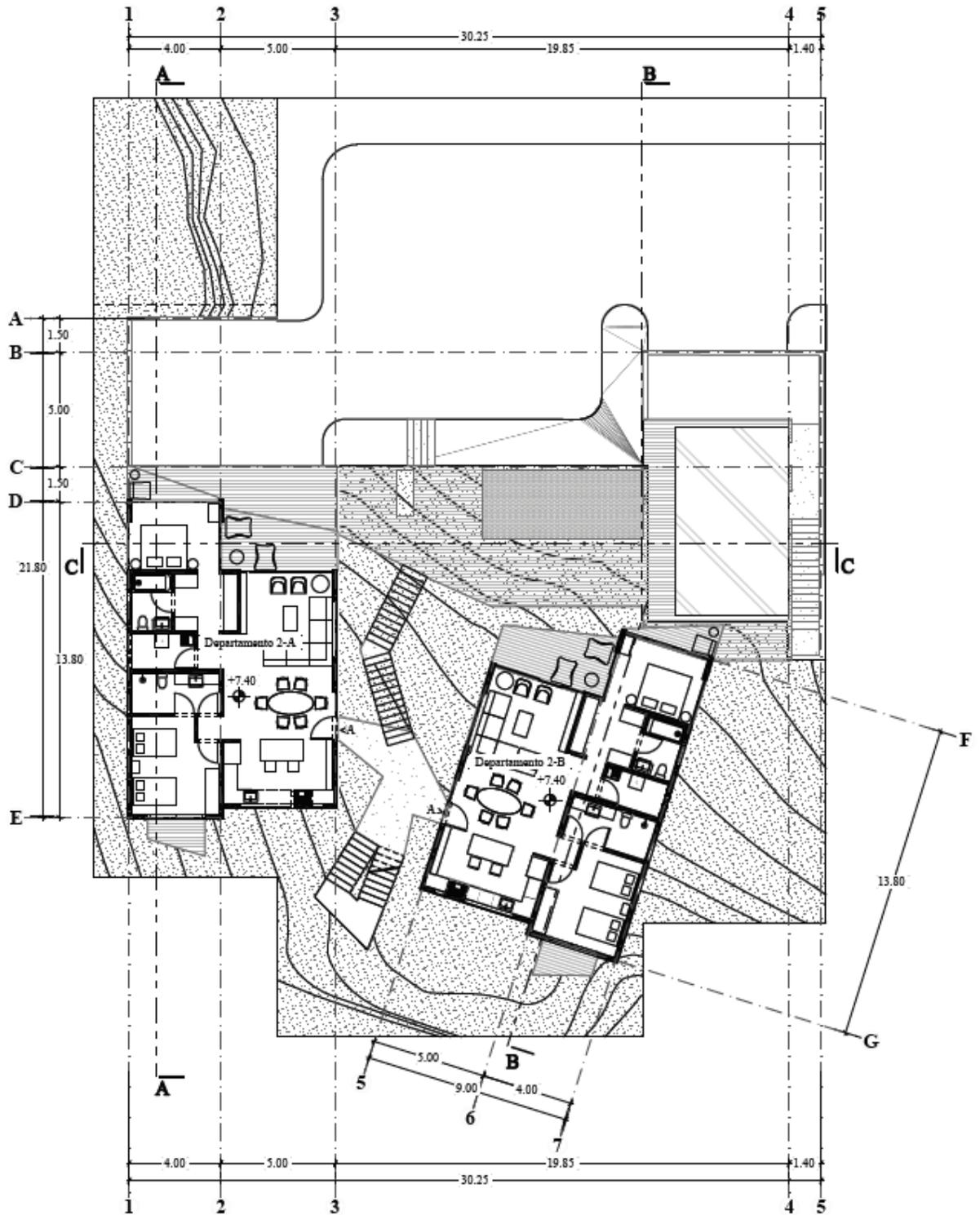
La superficie habitable es de 110.86 metros cuadrados y la superficie de terrazas es de 32.246 metros cuadrados, para un total de 143.106 metros cuadrados

Departamento 2B en el nivel +7.40

- 2 recamaras con baño privado y terraza cada una
- Sala
- Comedor
- Cuarto de lavado
- Cocina

La superficie habitable es de 110.86 metros cuadrados y la superficie de terrazas es de 17.15 metros cuadrados, para un total de 128.01 metros cuadrados





PLANTA DE SEGUNDO NIVEL



En la planta de tercer nivel las torres A y B continúan con los departamentos 3A y 3B con las siguientes superficies y características:

Departamento 3A en el nivel +10.40

- 2 recamaras con baño privado y terraza cada una
- Sala
- Comedor
- Cuarto de lavado
- Cocina

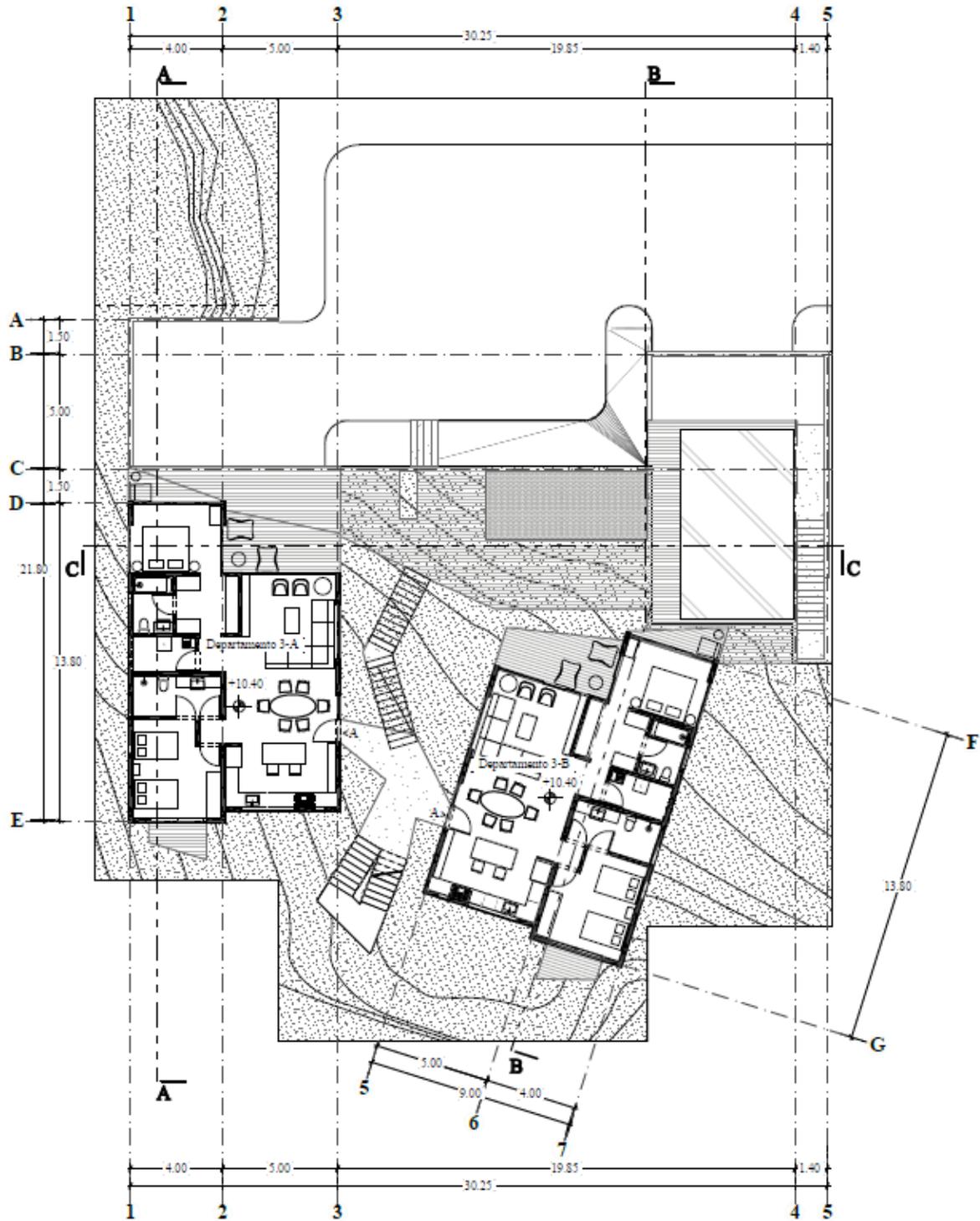
La superficie habitable es de 110.86 metros cuadrados y la superficie de terrazas es de 32.246 metros cuadrados, para un total de 143.106 metros cuadrados

Departamento 3B en el nivel + 10.40

- 2 recamaras con baño privado y terraza cada una
- Sala
- Comedor
- Cuarto de lavado
- Cocina

La superficie habitable es de 110.86 metros cuadrados y la superficie de terrazas es de 17.15 metros cuadrados, para un total de 128.01 metros cuadrados

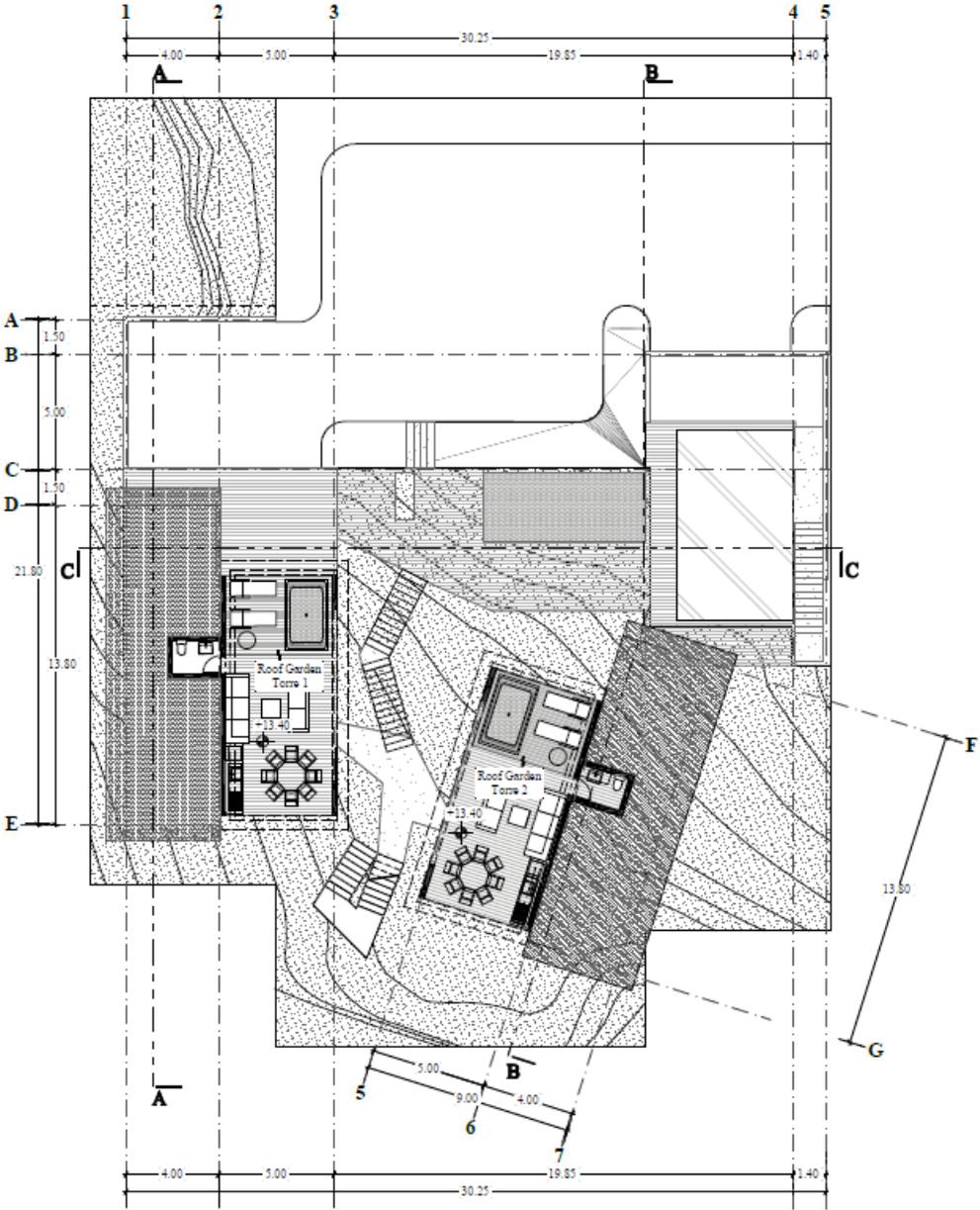




PLANTA DE TERCER NIVEL



En el último nivel +13.40 (cuarto), en cada torre se ubica el roof Garden con una superficie de 57.47 metros cuadrados





Aspecto de las torres de Departamentos Bocana Huatulco

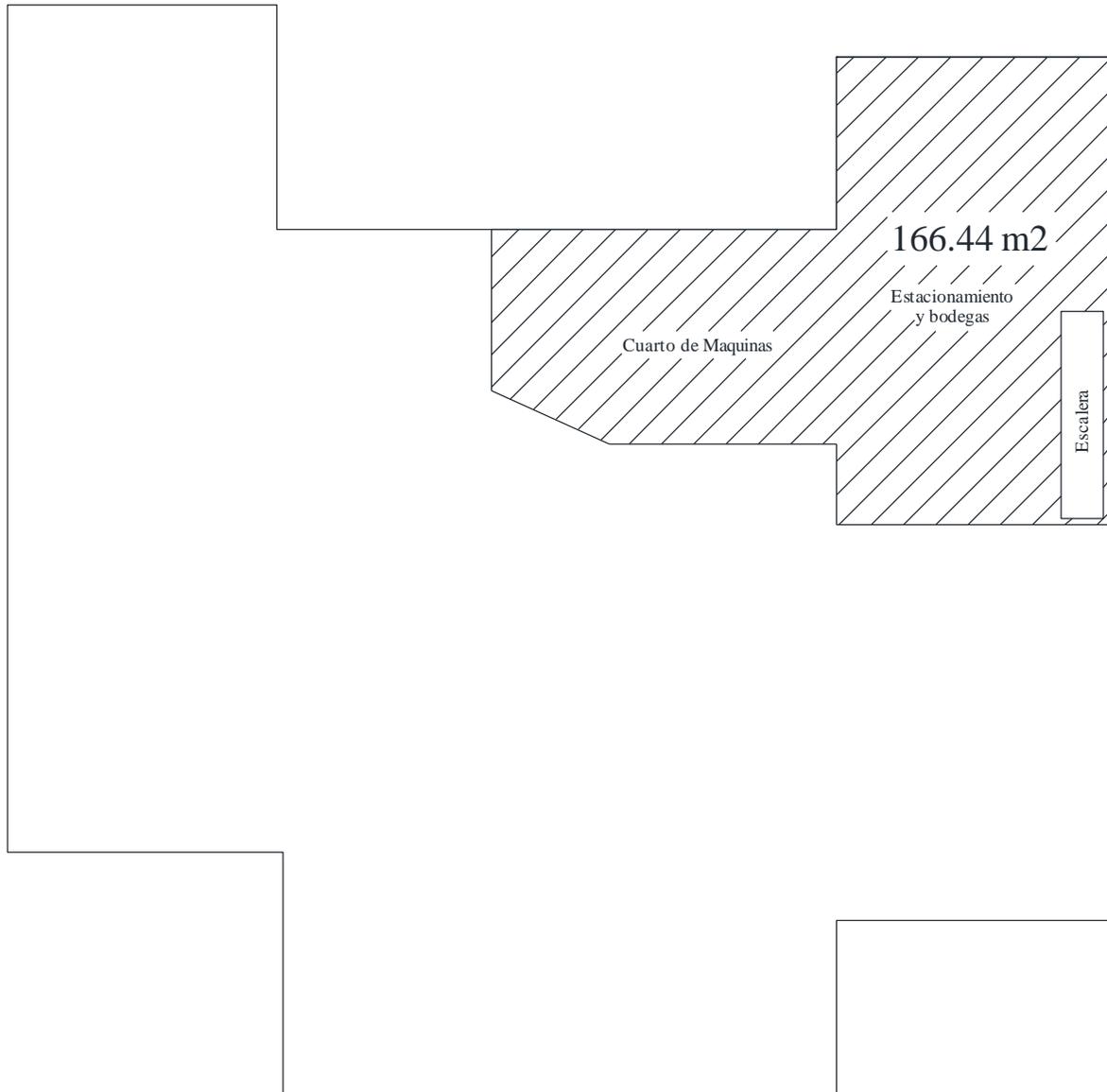


Aspecto de departamentos, acceso, intercomunicación y espacios comunes en Roof Garden



A continuación se presentan croquis detallando las superficies ocupadas con espacios útiles o habitables, mencionando las características en cada nivel.

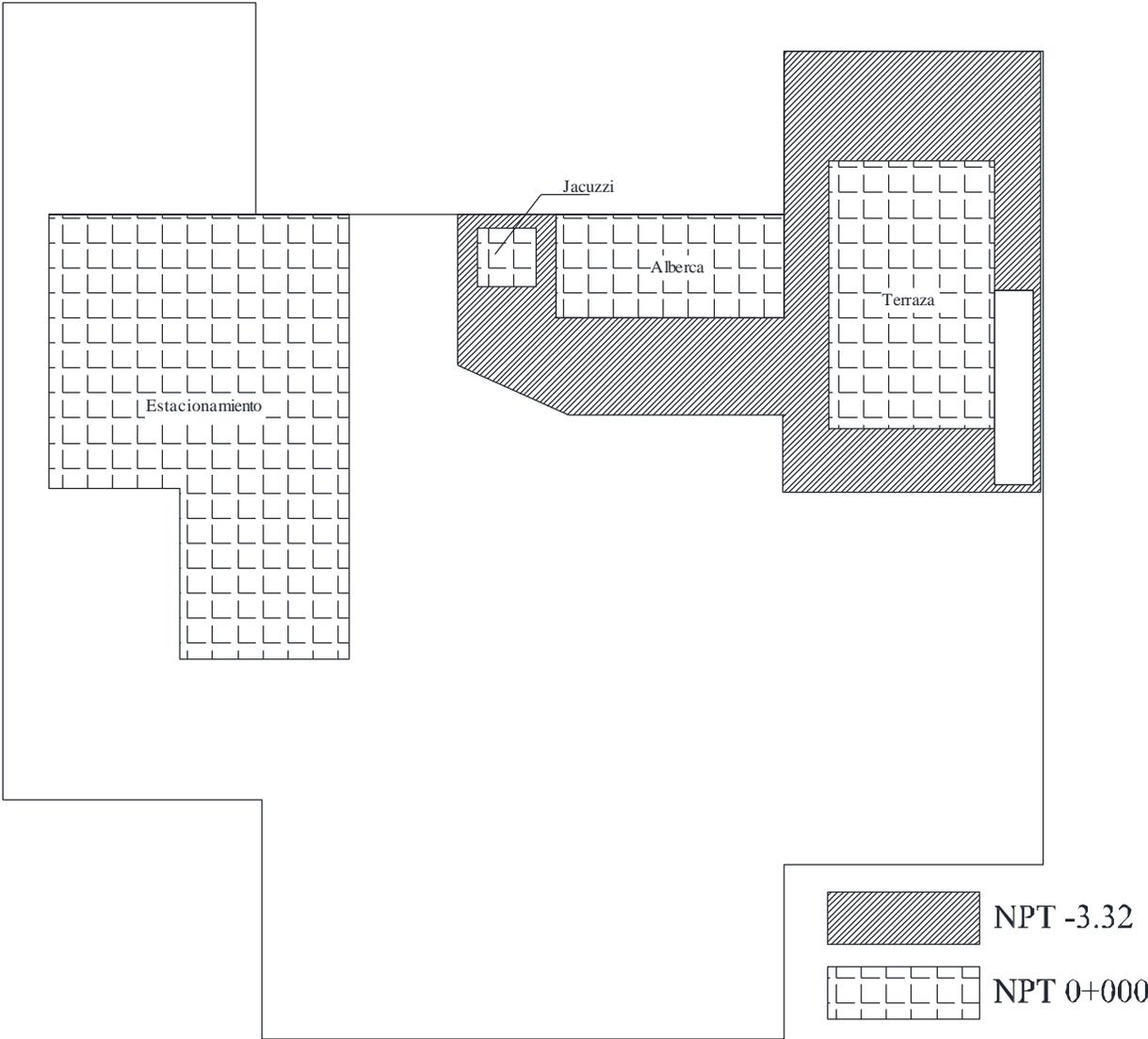
En el nivel de estacionamiento al -3.32 se desplanta sobre suelo una superficie de 166.44 metros cuadrados



PLANTA ESTACIONAMIENTO NPT -3.32



En el nivel de estacionamiento al 0+000 se desplanta sobre suelo únicamente el estacionamiento (104.94 m²), ya que el jacuzzi, la alberca y la terraza se ubican sobre la cubierta del nivel -3.32



PLANTA BAJA /ACCESO

NPT 0+000



El primer nivel del edificio A, se desplanta tanto sobre la cubierta del estacionamiento ubicado al nivel 0+000, como sobre columnas (ver croquis en página siguiente), encontrándose este piso en una altura de 3.00 y 4.40 metros, ya que tiene un desnivel interior

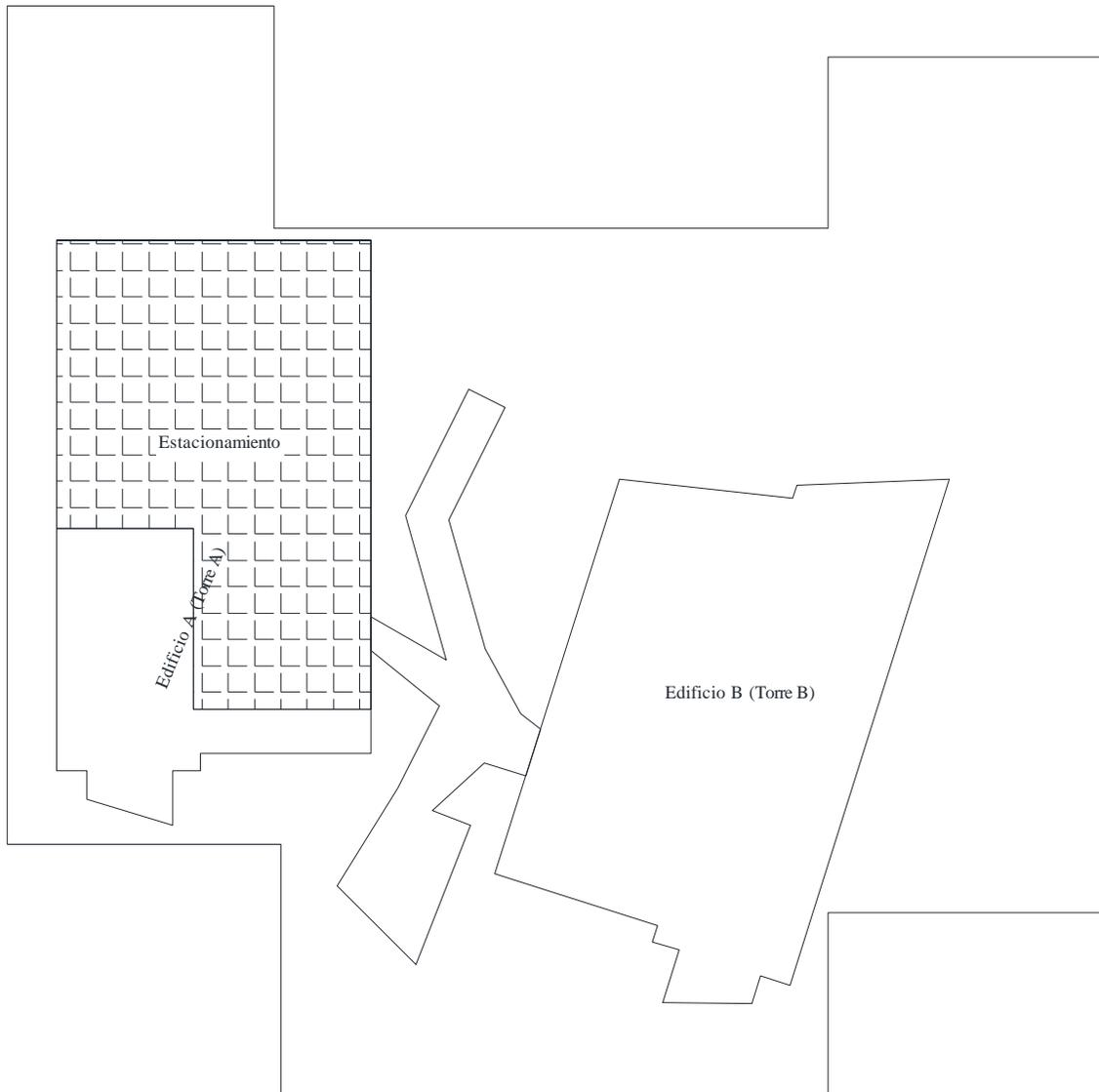
El edificio B se desplanta en su totalidad sobre columnas, su primer nivel coincide con el del edificio A en una altura de 3.00 y 4.40 metros

Las escaleras, tienen una forma irregular y comunican los distintos niveles del proyecto iniciando en el nivel 0+00



PLANTA PRIMER NIVEL NPT + 3.00 y +4.40



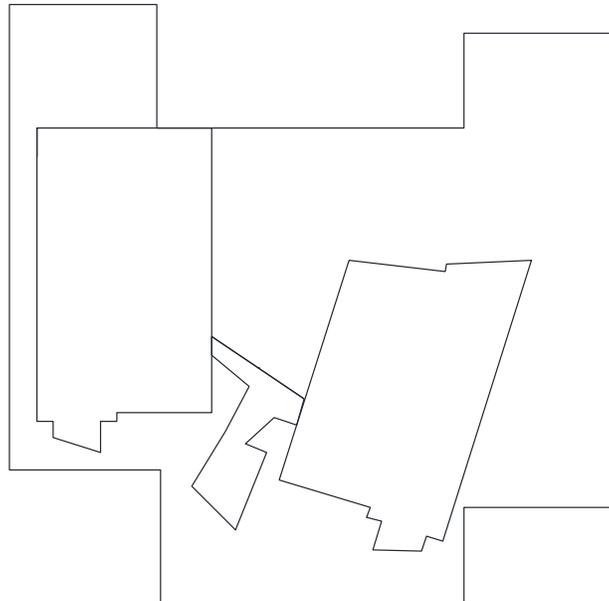


PLANTA PRIMER NIVEL NPT + 3.00 y +4.40

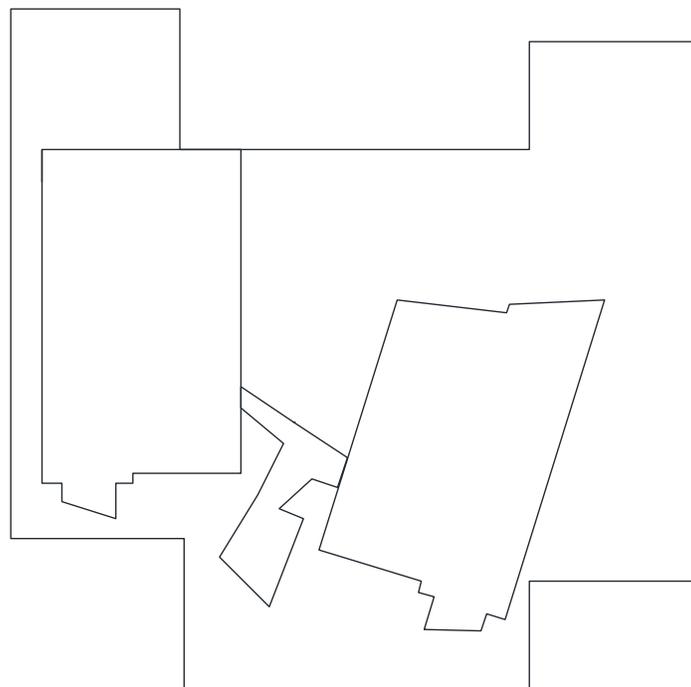
En esta imagen a la izquierda, se observa la parte que el edificio A desplanta encima del estacionamiento



El segundo y tercer nivel al igual que las escaleras, coinciden en geometría con el primer nivel y se encuentran en las elevaciones +7.40 y +10.40, como se observa en la siguientes imágenes.



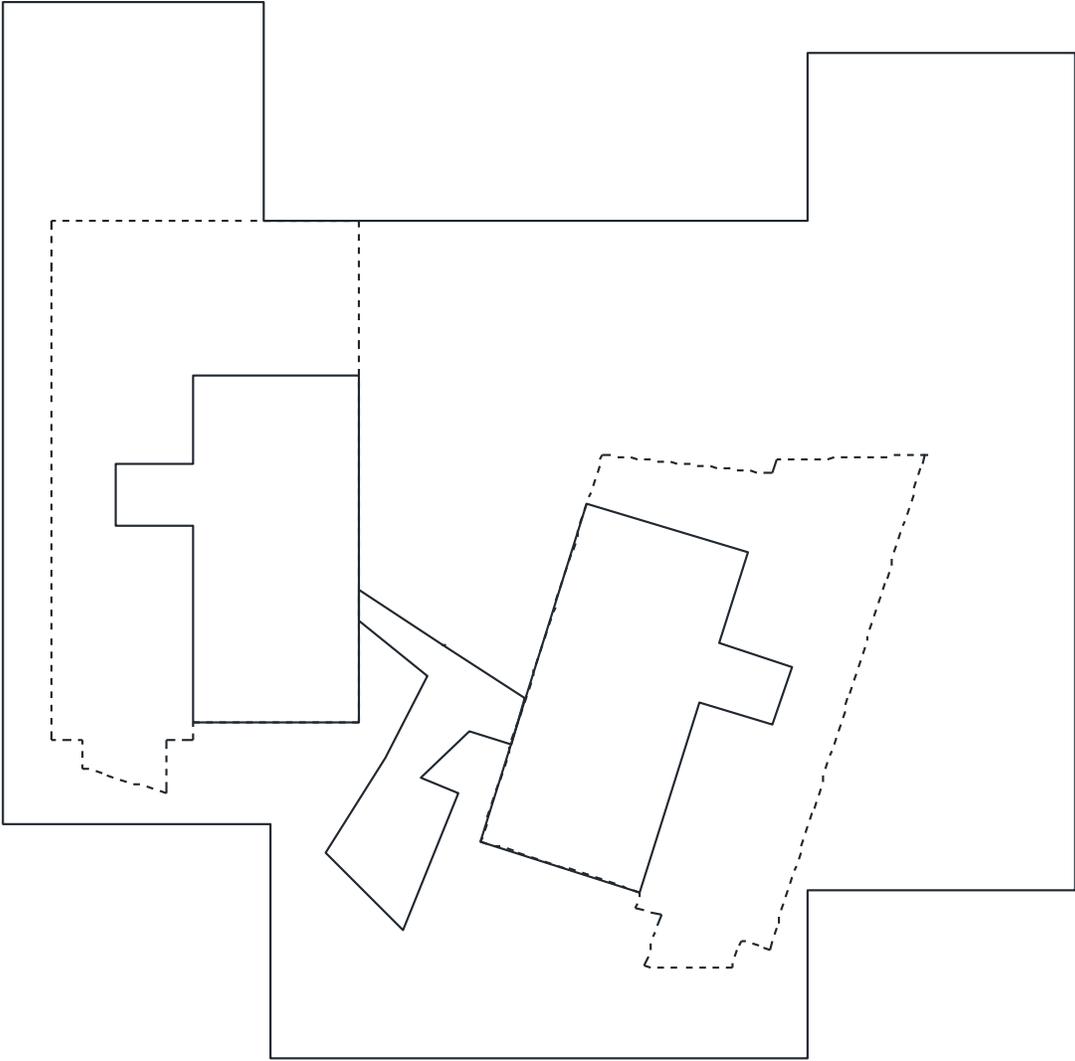
PLANTA SEGUNDO NIVEL
NPT +7.40



PLANTA TERCER NIVEL
NPT + 10.40



El roof garden localizado en la elevación +13.40, ocupa parcialmente la parte superior de las torres A y B



PLANTA ROOF GARDEN
NPT + 13.40





Imagen satelital de la zona urbana de Bahías de Huatulco, en el círculo amarillo se identifica la ubicación del sitio del proyecto



Ubicación de los lotes 1, 2, 3 y 4 Manzana 2 del Sector La Bocana (En el círculo blanco)



II.1.2. Selección del sitio

El proyecto turístico de Bahías de Huatulco, nace en 1984, como una necesidad de impulsar proyectos que promovieran el crecimiento económico del país, contribuyendo a la diversificación de los atractivos turísticos nacionales, en este caso en particular en la costa del estado de Oaxaca.

Este proyecto fue el detonador del desarrollo regional en 1985 cuando iniciaron los estudios y estrategias que formalizaron su inicio, con la expropiación de 20,575 hectáreas, conformadas por una franja de aproximadamente 30 kilómetros de largo y anchos entre los 5 y 9 kilómetros.

Para cumplir las metas propuestas del desarrollo turístico, se creó la imagen del objetivo general que incluye tanto la imagen arquitectónica, los usos y los destinos de la sectorización del centro de población, determinando el mercado potencial posible del cual se derivaría el dimensionamiento del proyecto, procediendo posteriormente a la construcción de urbanizaciones, mecanismos de promoción y comercialización que permitiesen cumplir con las metas establecidas.

La viabilidad del desarrollo se basó en dos factores potenciales, el primero fue la riqueza de los recursos naturales y la segunda fue el abrir la posibilidad de que el capital privado participara en los proyectos de inversión.

Como resultado de lo anterior, se afinó el concepto de desarrollo turístico de playa, con una imagen distintiva, con ocupación de usos de suelo de baja densidad, a continuación se presentan algunas de las estrategias implementadas:

- Oferta hotelera diversificada
- Promover opciones entre la oferta turística, para promover la componente inmobiliaria y hotelera
- Inducir y promover proyectos turísticos integrales
- Aprovechar el territorio con actividades turísticas en relación directa con el mar, prolongándolas tierra adentro en una mezcla de zonas de conservación y zonas urbanas, generando zonas mixtas.

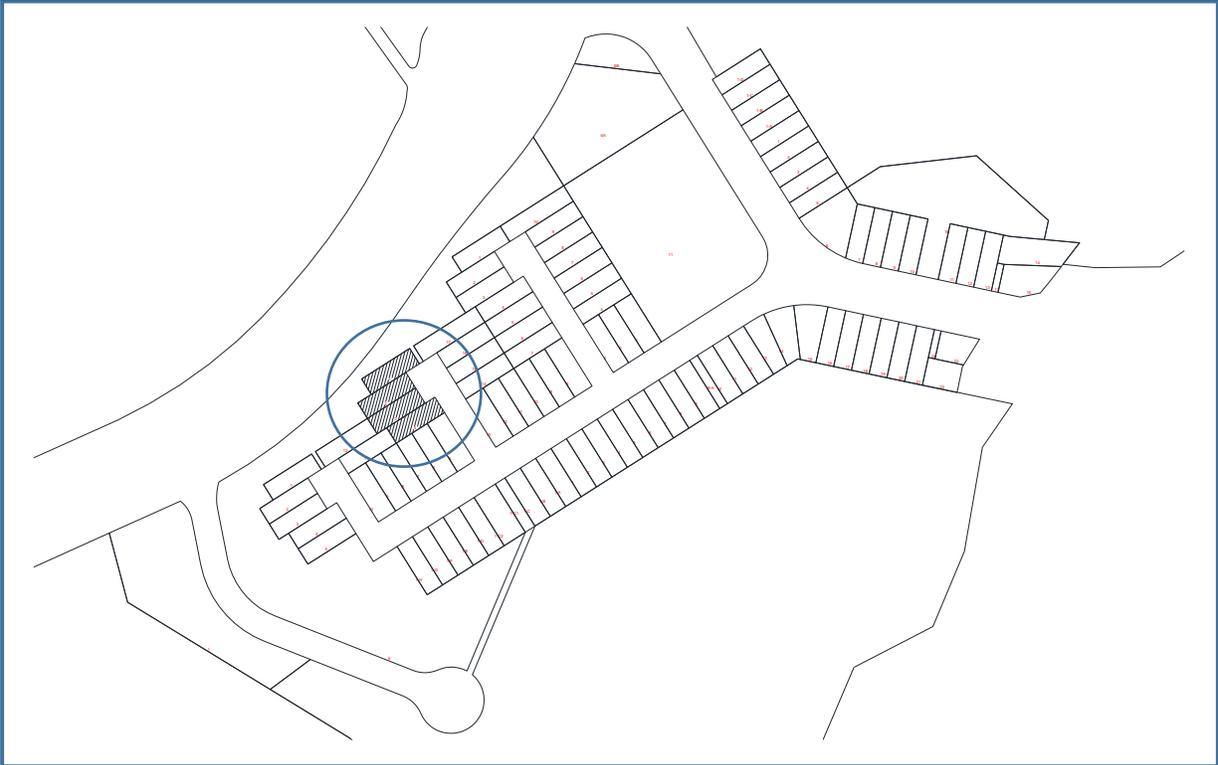
Con lo anterior se trata de preservar el medio ambiente incorporando grandes extensiones como áreas naturales asociadas a los proyectos y urbanizaciones

El sector La Bocana responde tanto a los objetivos de FONATUR como de los gobiernos estatal y municipal, generando productos inmobiliarios de comercialización expedita al contar con servicios urbanos de alta calidad que dan plusvalía y garantía a los adquirientes, lo que hizo al promovente decidir su inversión en el proyecto Departamentos Bocana Huatulco.



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

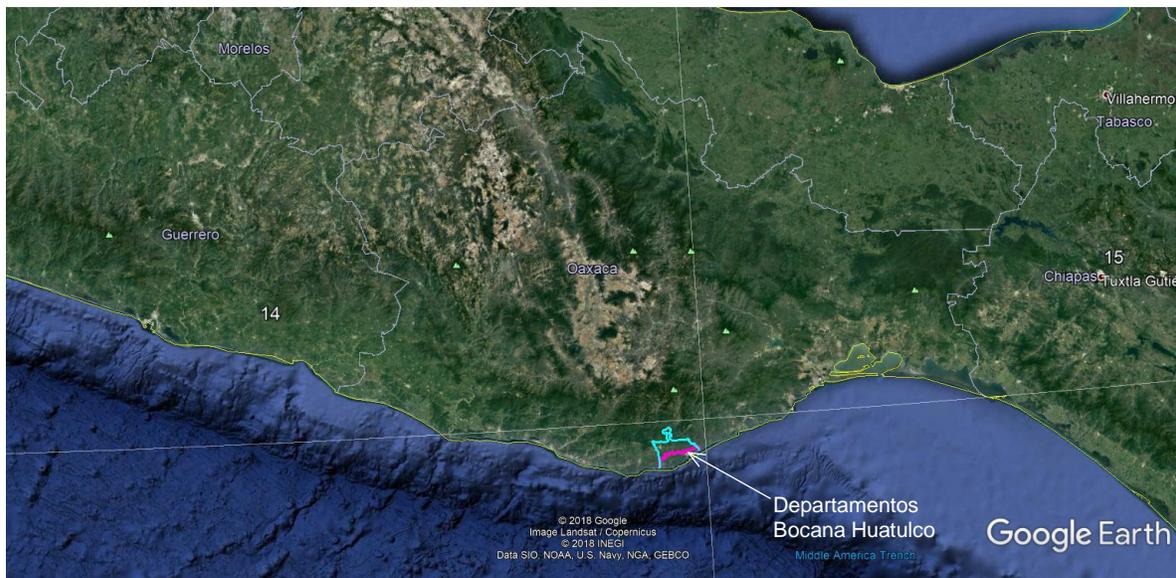
Los Predios se encuentra ubicado en el denominado Sector La Bocana en la Agencia Municipal De Santa Cruz Huatulco, en el Municipio de Santa María Huatulco, en el Estado de Oaxaca, específicamente en el Lote 1, 2, 3 y 4 Manzana 2 Sector La Bocana, Bahías de Huatulco, Oaxaca.



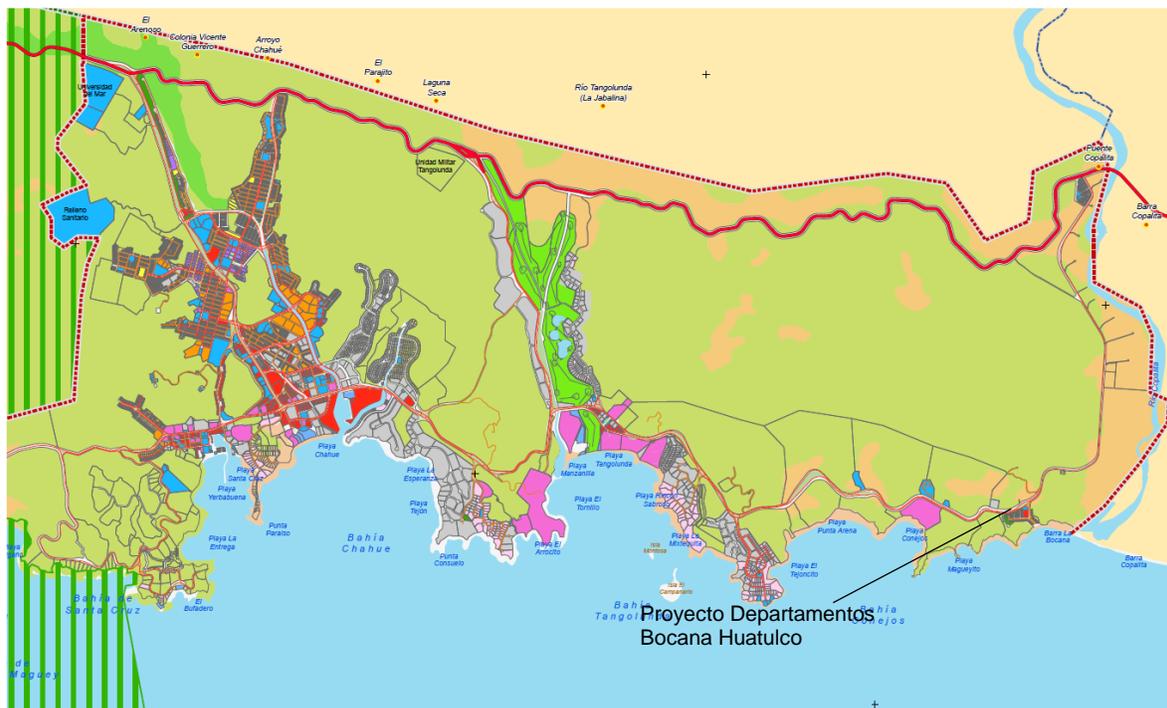
En esta imagen podemos apreciar el sector La Bocana y dentro del círculo, los lotes 1, 2, 3 y 4, donde se pretende realizar el proyecto



En la siguiente imagen podemos distinguir el territorio del Estado de Oaxaca, en un polígono azul el territorio del Municipio de Santa María Huatulco y en un polígono rosa la superficie que ocupa el Desarrollo turístico.

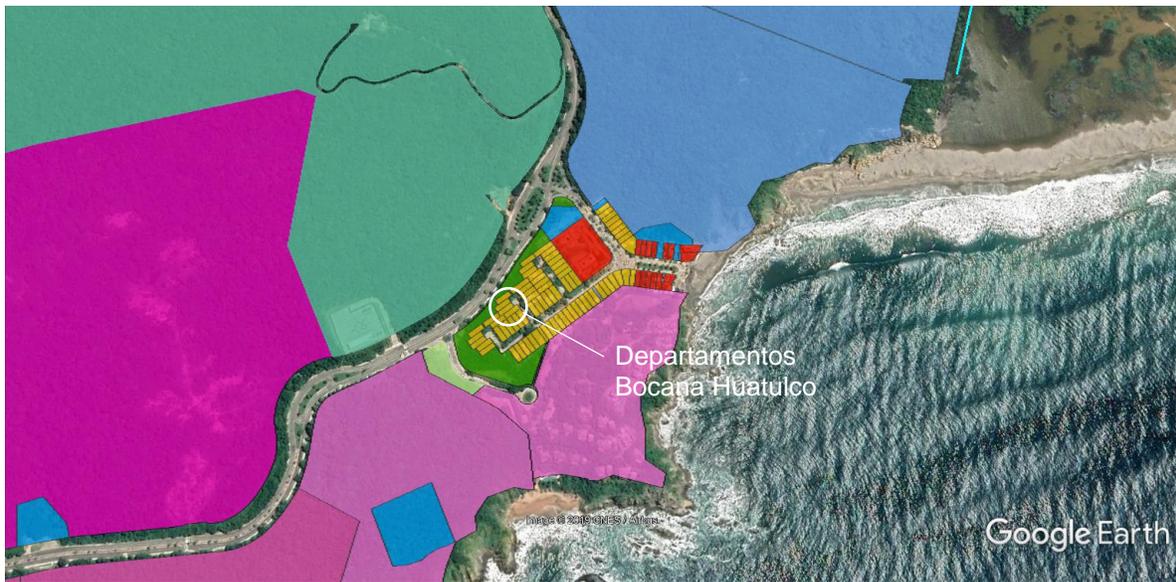


Ubicación a macro escala del proyecto Departamentos Bocana Huatulco



Ubicación del proyecto, en contexto con el Desarrollo Turístico





Lotificación del sitio, dentro del círculo en la zona urbanizada se encuentra el proyecto Departamentos Bocana Huatulco

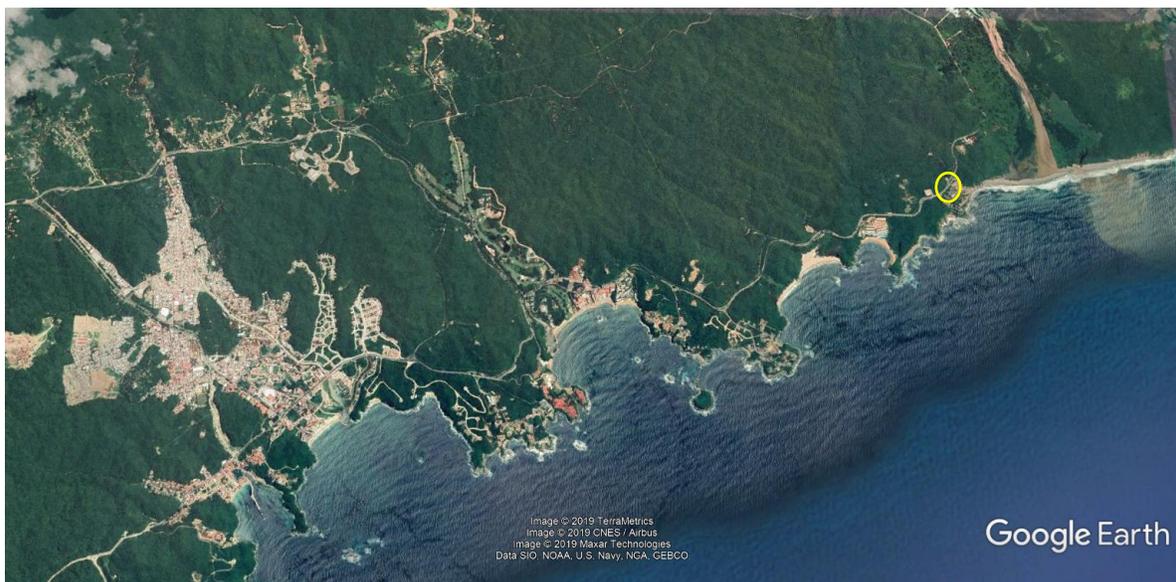


Imagen satelital de la zona urbana de Bahías de Huatulco, en el círculo amarillo se identifica la ubicación del sitio del proyecto



Las coordenadas del polígono conjunto de los 4 lotes lote son las siguientes:

Vértice	X	Y
1	815266	1747552
2	815271	1747543
3	815265	1747540
4	815272	1747529
5	815276	1747531
6	815281	1747523
7	815259	1747511
8	815255	1747519
9	815251	1747517
10	815244	1747529
11	815249	1747532
12	815244	1747540

Coordenadas UTM WGS 84 Zona 14 Banda P

II.1.4 Inversión requerida

II.1.4.1 La inversión para el desarrollo del proyecto, incluyendo preliminares y construcciones estimada en \$6 400,000.00

II.1.4.2 El periodo esperado para la recuperación de la inversión es de 2 años, con base en la venta de departamentos

II.1.4.2 Para la ejecución de este proyecto y considerando que se realizara en un sitio puntual (lotes 1, 2, 3 y 4 manzana 2 del Sector La Bocana), con utilización mínima de maquinaria, centrando las acciones en la capacitación y concientización de los trabajadores para el manejo, confinamiento y reutilización de desechos urbanos y de construcción, el cuidado del entorno natural para la protección de flora y fauna, coordinado lo antes mencionado por un supervisor en materia ambiental, tendrá un costo promedio de 10 mil pesos mensuales en un periodo de ejecución de 12 meses con un importe total de 120 mil pesos.

II.1.5 Dimensiones del proyecto

II.1.5.1 Superficie total del predio Los lotes 1, 2, 3 y 4 de la manzana 2 del Sector La Bocana tienen una superficie de 200 m² cada uno, lo que en total hacen 800 m².

II.1.5.2 La superficie a afectar con respecto a la cobertura vegetal será el 100% de los lotes 1, 2, 3 y 4 de la manzana 2 con una superficie conjunta de 800 metros cuadrados cubierta con un tipo de comunidad vegetal secundaria arbustiva de selva baja caducifolia.

II.1.5.3 Las superficies del terreno de acuerdo al proyecto se distribuyen de la siguiente manera:



Estructura	Superficie de desplante (m ²)	% de ocupación
Estructuras del proyecto		
Estacionamiento subterráneo, bodegas, medio baño y escaleras (Nivel -3.32)	156.52	19.56
Estacionamiento en nivel 0.00	104.94	13.12
Fracción del edificio A (Torre A) que no desplanta en estacionamiento del Nivel 0+000	38.16	4.77
Edificio B (Torre B)	128.01	16.00
Escaleras de acceso a edificios	32.69	4.09
Escaleras de acceso a nivel 0.00	9.92	1.24
Total de superficie ocupada con estructuras	470.24	58.78
Áreas libres	329.76	41.22
Superficie total	800	100

Las siguientes estructuras se detallan a continuación, pero no ocupan un espacio directo sobre el suelo, ya que se desplantan sobre estructuras construidas

Estructura	Superficie (m ²)
Alberca	20.30
Jacuzzi	3.24
Terraza	40.85

A continuación se presentan las coordenadas de la superficie de suelo ocupada con construcciones:

Torre A

V	X	Y
1	815261	1747546
2	815263	1747543
3	815266	1747538
4	815254	1747532
5	815252	1747535
6	815250	1747534
7	815247	1747539

Coordenadas UTM WGS 84 Zona 14 Banda P

Torre B

V	X	Y
1	815264	1747528
2	815268	1747522
3	815254	1747520
4	815254	1747522
5	815253	1747527

Coordenadas UTM WGS 84 Zona 14 Banda P



Terraza

V	X	Y
1	815277	1747529
2	815281	1747523
3	815271	1747518
4	815267	1747524
5	815263	1747531
6	815262	1747535
7	815266	1747537
8	815269	1747533
9	815267	1747532
10	815271	1747526

Coordenadas UTM WGS 84 Zona 14 Banda P

Alberca

V	X	Y
1	815269	1747533
2	815273	1747527
3	815267	1747532
4	815271	1747526

Coordenadas UTM WGS 84 Zona 14 Banda P

Jacuzzi

V	X	Y
1	815266	1747535
2	815267	1747534
3	815266	1747533
4	815265	1747534

Coordenadas UTM WGS 84 Zona 14 Banda P

Eje de la escalera de acceso a edificios

Ancho 1.5 m

V	X	Y
1	815260	1747534
2	815255	1747530
3	815255	1747532
4	815255	1747527

Coordenadas UTM WGS 84 Zona 14 Banda P



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

Los predios donde se ubicara el proyecto Departamentos Bocana Huatulco, se encuentra dentro del denominado Centro Integralmente Planeado de Bahías de Huatulco, donde no existen cuerpos de agua permanentes o temporales, dada su fisiografía de lomerío, donde la pendiente dirige las aguas pluviales directamente al mar, ya sea en las cañadas o en las redes pluviales construidas en las calles.

La siguiente imagen satelital, muestra los Lotes 1, 2, 3 y 4 de la Manzana 2 Del Sector La Bocana



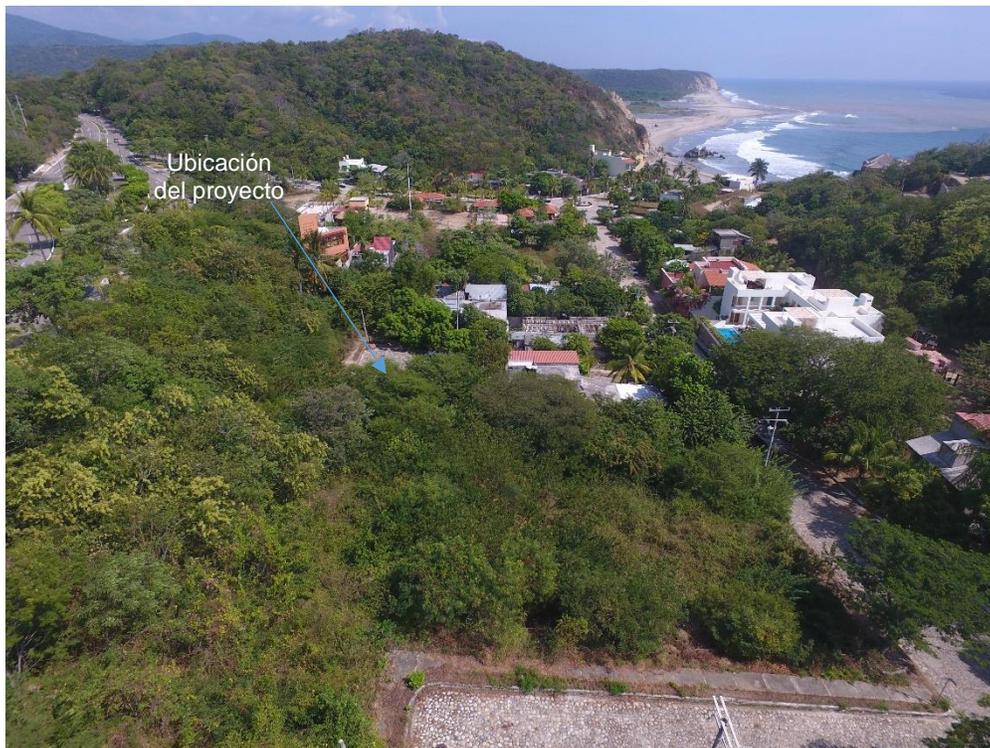
El cuerpo de agua predominante más cercano es la Playa La Bocana en el Océano Pacífico, haciendo notar que el predio colinda con una calle interna del sector La Bocana.

El uso de suelo de acuerdo al Plan de Desarrollo Urbano actual es Habitacional de Densidad Media, **el SIGEIA reporta que el terreno tiene cobertura forestal** con un tipo de comunidad vegetal secundaria arbustiva de selva baja caducifolia, pues la vegetación original ha desaparecido para dar paso a la construcción de asentamientos urbanos, de manera paralela a este estudio se realiza un Estudio técnico Justificativo (ETJ) para solicitar la autorización para el cambio de uso de suelo forestal





Ubicación del proyecto Departamentos Bocana Huatulco



Ubicación del proyecto Departamentos Bocana Huatulco





Ubicación
del proyecto

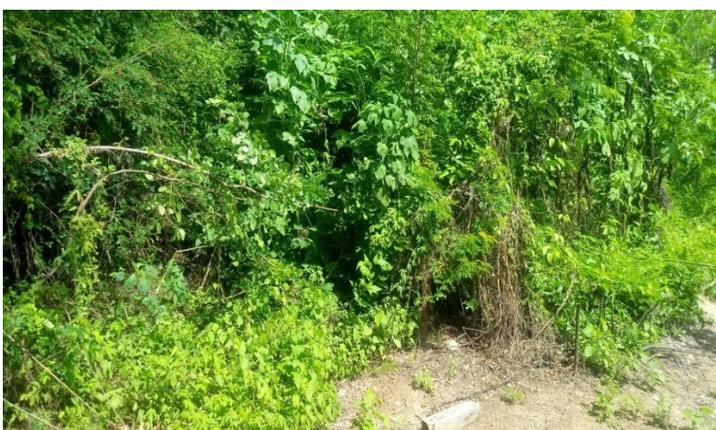
Sector La Bocana



Calle de acceso al sitio del proyecto



Vegetación en el sitio del proyecto



Estado actual de los lotes 1, 2, 3 y 4



ANTECEDENTES DE LA BOCANA

El Gobierno Federal dio inicio a la construcción del Desarrollo Turístico de Bahías de Huatulco el 15 de abril de 1984, para lo cual y por razones obvias fue necesario garantizar el abasto de agua potable a los sectores iniciales como fueron Santa Cruz y La Crucecita; el punto de extracción fue ubicado en la margen derecha del Rio Copalita para lo cual se perforaron inicialmente 4 pozos que se complementaron con otros 4 adicionales que funcionan a la fecha, para llevar el vital líquido hasta los sectores habitados, se construyó una línea de conducción combinada de extrupac y acero, misma que conecto los pozos desde Copalita hasta Santa Cruz y La Crucecita; esta línea sigue siendo la misma, con adecuaciones y mantenimiento.

El sector La Bocana fue beneficiado de inmediato con un ramal de la línea de conducción de agua, lo que permitió que los pobladores originales tuvieran una mejor calidad de vida a la par de comuneros reubicados en La Bocana a causa de la expropiación de sus parcelas.

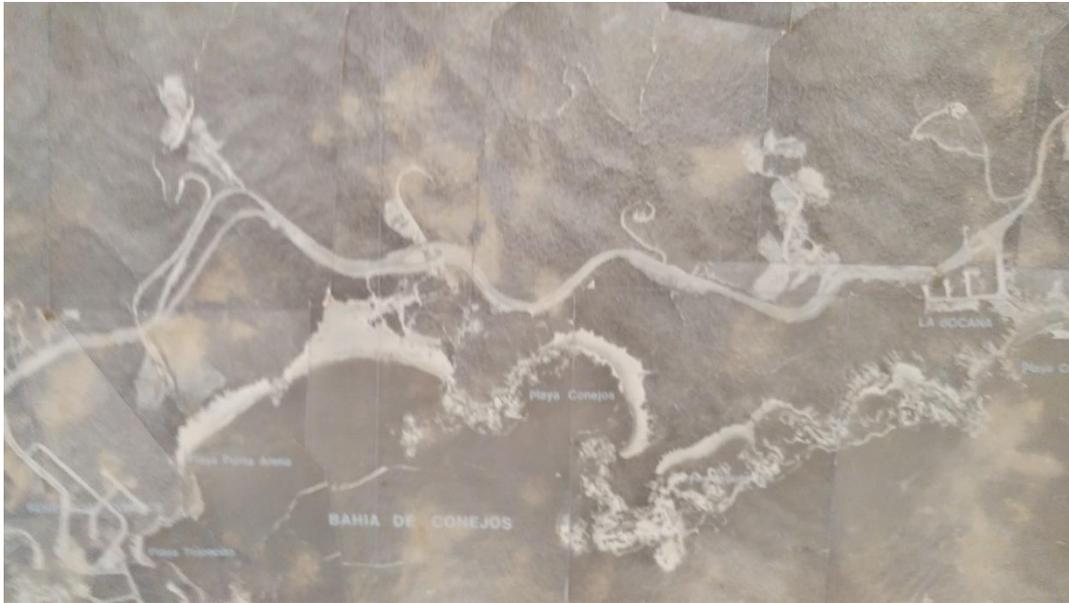
A la fecha solo algunos de los pobladores originales se mantienen en La Bocana, ya que han vendido sus lotes o casas para integrarse a la Crucecita o a terrenos comunales, en el sitio donde actualmente se localizan los lotes 1, 2, 3 y 4 de la Manzana 2 se ubicaban viviendas de comuneros en lotes irregulares, que con la urbanización del sector se transformaron en lo que ahora llevan la numeración antes mencionada y que con la expropiación se convirtieron en propiedad privada.

Fotografías históricas de FONATUR



Fotografía aérea de Las Bahías de Huatulco donde puede observarse la fecha del vuelo (año 1986)

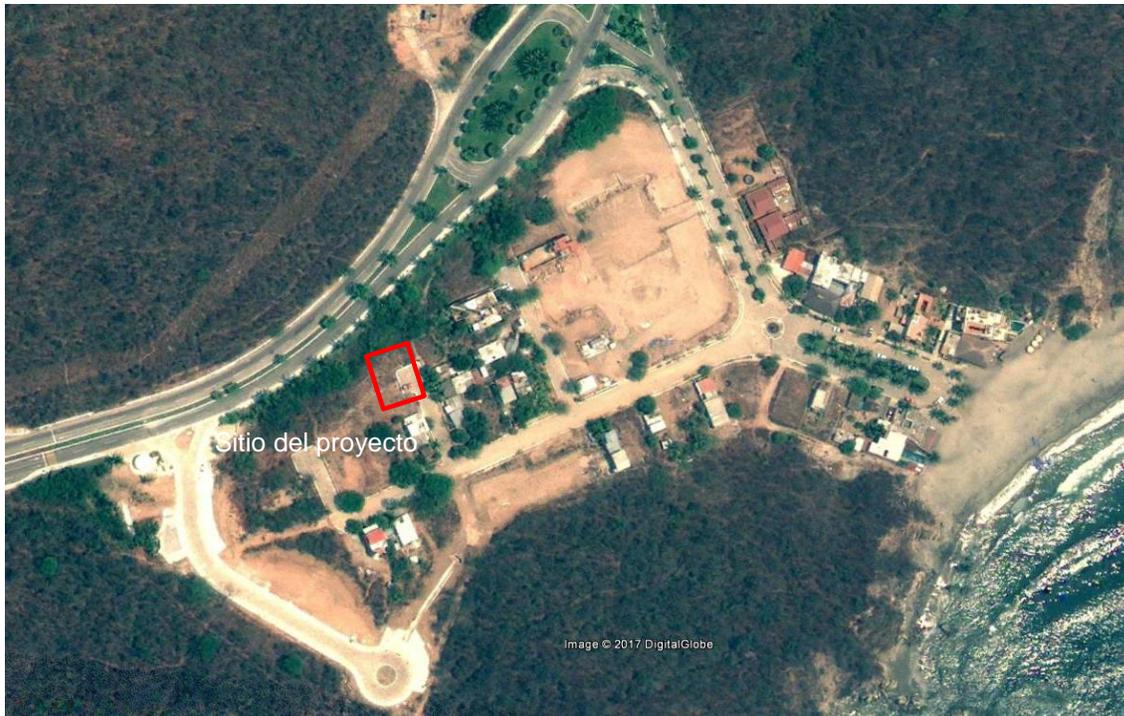




Detalle de la fotografía anterior, donde a la derecha se observa el Sector La Bocana



Acercamiento del Sector La Bocana, donde se observa que en 1986 ya se realizaban trabajos en el lugar, con algunos asentamientos humanos; en el cuadro rojo se localiza el sitio del proyecto.



La Bocana en la actualidad, dentro del cuadro rojo el sitio del proyecto

Usos de los cuerpos de agua: No hay cuerpos de agua en el sitio del proyecto

Uso que se le dará al suelo: habitacional de densidad media (seis departamentos)

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 La Bocana, donde se han desarrollado edificaciones diversas, que van desde las casas unifamiliares tipo pie de casa, casas de interés medio y algunas residencias de mayor impacto económico, existen también restaurantes que dan servicio al turismo a pie de playa, ya que el atractivo del sector radica en su inmediatez con la playa, construyéndose hace poco tiempo un mercado para artesanos que actualmente se encuentra abandonado.

Se realizan actividades deportivas de surf, caminatas sobre la playa y contemplación del paisaje.

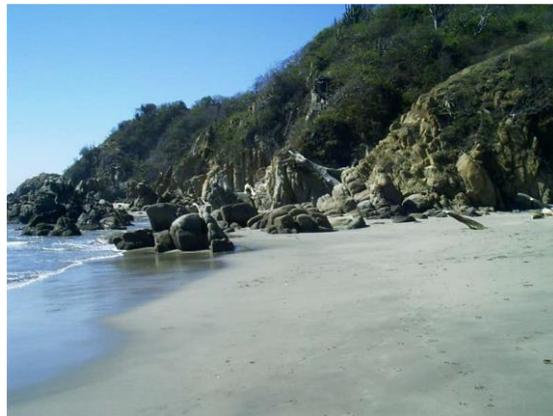
Fuera del sector, se localiza el Parque Eco Arqueológico La Bocana, donde se localizan vestigios prehispánicos y se pueden realizar camitas por senderos construidos para tal fin, llegando hasta la orilla derecha del río Copalita.



A continuación, se presentan fotografías de las actividades que se llevan a cabo en el Sector La Bocana



Acceso al sector la Bocana



Playa La Bocana



Playa la Bocana



Playa La Bocana



Restaurant de playa



Restaurant de playa





Pie de casa de comunero original



Pie de casa de comunero, con ampliación en la parte posterior



Lote baldío



Pie de casa de comunero



Residencia



Lote baldío





Lote baldío



Mercado de artesanos

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

El sector cuenta con la infraestructura necesaria para proporcionar los servicios necesarios al proyecto, tal y como se describe a continuación:

a) Vialidades

La principal vía de acceso al predio es el Boulevard Tangolunda - Copalita, de cuatro carriles, pavimentado con carpeta asfáltica que se conecta con el Desarrollo Turístico y con la carretera Salina Cruz – Puerto Escondido.

b) Sistema de agua potable

Actualmente el centro de población de Bahías de Huatulco, cuenta con un sistema de abastecimiento conformado por 8 pozos semi profundos ubicados en la margen derecha del Rio Copalita, con capacidad conjunta de extracción de aproximadamente 234 litros por segundo, caudal que es conducido a una planta de bombeo que alimenta una serie de tanques reguladores que distribuyen el líquido en los distintos sectores de la población, el predio donde se pretende realizar el proyecto, cuenta con toma de agua potable en tubería de polietileno de alta densidad con alma de aluminio de 1/2" de diámetro.



c) Sistema de alcantarillado

El sector La Bocana, cuenta con un sistema de drenaje sanitario a base de tubería de concreto de 30 centímetros de diámetro, que se conecta a un colector principal en el Boulevard que conduce las aguas negras a la planta de tratamiento Conejos



d) Drenaje pluvial

El sector la Bocana, cuenta con un sistema de drenaje pluvial a base de tubería de concreto de 30 centímetros de diámetro, que se conecta a un conduce las aguas pluviales directamente al mar.



Rejillas pluviales en la vialidad interna de La Bocana

e) Energía eléctrica

Sera suministrada por la Comisión federal de Electricidad, mediante redes con energía proveniente de la subestación eléctrica Conejos .



Alumbrado publico



Red electrica aerea



II.2. Características particulares del proyecto

El proyecto contempla la construcción de dos torres de departamentos, donde en cada torre se construirán 3 departamentos para un total de seis y contarán con estacionamientos techados para uso de los propietarios.

El último nivel de cada torre está proyectado como roof garden para aprovechar la perspectiva visual del sitio, se consideran espacios comunes como son las escaleras de acceso, alberca terraza y jardines.

Tipo de estructura: consiste en una edificación tradicional a base de elementos de concreto reforzado y muros de tabicón, con aplanados de mortero.

Subestructura: será a base de zapatas corridas y contra trabes para recibir columnas, todos estos elementos serán de concreto reforzado

Superestructura: consiste en marcos de concreto reforzado a base de columnas y trabes que soportaran las losas de entrepisos y de cubierta.

Escalera: será a base de concreto reforzado

Alberca y jacuzzi: se construirá a base de concreto reforzado



II.2.1 Programa general de trabajo

Programa calendarizado de ejecución de los trabajos

ACTIVIDAD	MES																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Incorporación de un supervisor para la aplicación y seguimiento de medidas	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Excavaciones	■																							
Plantillas		■	■	■																				
Construcción de cimentación		■	■	■	■																			
Obras subterráneas			■	■	■	■																		
Construcción de columnas				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■										
Construcción de trabes						■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Construcción de muros							■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Construcción de losas de concreto							■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Escaleras																■	■	■	■	■	■	■	■	
Construcción de terraza																					■	■	■	■
Alberca					■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Estacionamiento			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Aplanados en muros y plafones							■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Pintura																						■	■	■
Carpintería																						■	■	■
Cancelaria																						■	■	■
Acabados y detalles																						■	■	■

La operación y mantenimiento serán permanentes e iniciaran al concluir la obra

El plazo que se solicita para la construcción del proyecto es de 24 meses, contando a partir de la autorización de esta MIA



El proyecto no considera el abandono del sitio, debido a que contara con mantenimiento periódico para garantizar la funcionalidad del inmueble por un tiempo indefinido.

II.2.2 Preparación del sitio

En esta etapa se contemplan las actividades orientadas a preparar el terreno con el objeto de dejarlo en las condiciones adecuadas para el inicio de la construcción, estos trabajos consisten en el deslinde del terreno para identificar los límites del mismo, para posteriormente realizar el trazo preciso de las superficies donde se desplantaran las estructuras del proyecto, identificando en este proceso las especies de flora que quedaran integradas al proyecto.

En el caso de la fauna, un equipo de técnicos especialistas se encargara de realizar el ahuyentamiento, rescate y posterior reubicación en áreas aledañas que cuenten con condiciones similares al sitio donde hayan sido capturadas.

- a) **Deslinde del terreno e identificación de superficies del proyecto:** estos trabajos tienen como finalidad la identificación en campo de los límites y colindancias del terreno, para estas actividades una brigada topográfica realizara pequeñas brechas, podando ramas o arbustos que impidan la visibilidad del trazo.
- b) **Identificación y marcado de la flora a rescatar:** esta actividad específica, permitir identificar especies que por sus características sean susceptibles de reubicación o aprovechamiento dentro o fuera del proyecto, buscando alternativas para mantener individuos adaptándolos al proyecto ejecutivo
- c) **Ahuyentamiento y reubicación de fauna:** para esta actividad un equipo de técnicos especialistas se encargara de realizar el ahuyentamiento, rescate y posterior reubicación en áreas aledañas que cuenten con condiciones similares al sitio donde hayan sido capturadas, utilizando equipo especializado; el trabajo se hará a la par de los desmontes, para ubicar a la fauna de movimiento lento evitándole daño o mortandad por falta de precaución, detectando nidos o madrigueras a distintas horas para detectar especies de hábitos diurnos y nocturnos.
- d) **Desmante:** Se realizará sobre la vegetación específica en la superficie del proyecto, previamente al inicio de las actividades constructivas se realizara una limpieza selectiva del terreno natural, iniciando con la limpieza de maleza y especies herbáceas empleando machetes o herramientas menores, para continuar con los individuos de mayor tamaño empleando motosierras y métodos direccionales en el derribo para evitar que los troncos afecten superficies aledañas o propiedades vecinas
- e) **Despalme:** esta actividad consiste en retirar el primer estrato del suelo para encontrar terreno de mejor calidad para la construcción, el despalme se realiza el retiro de la capa superficial de suelo que en el sitio suele ser de 20



centímetros de espesor, este material de ser posible será acumulado para su posterior uso o manejo en las áreas de jardín del proyecto.

II.2.3 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto

Las obras provisionales que se prevé instalar en la ejecución del proyecto, son

- Almacén de materiales
- Sanitarios de obra

Los sanitarios de obra, consistirán en una plataforma de concreto, donde se montara un excusado conectado a la red municipal de drenaje sanitario, la limpieza y mantenimiento de estos servicios será a cargo de la empresa, no habrá regaderas. El almacén de materiales tendrá un área que medirá 3 x 3 metros, ambas obras estarán hechas con materiales prefabricados, de madera, lamina de zinc y de cartón, fijadas con pijas, tornillos, clavos, de tal manera que no tendrán cimientos asentándose directamente sobre el terreno.

No se considera la instalación de campamentos, el personal llegara por la mañana al sitio y se retirara por la tarde

No habrá comedor de obra

La maquinaria a utilizar será solo al inicio de la obra y el arrendador de la misma se encargara de su servicio y mantenimiento en talleres fuera del terreno.

No se requerirán bancos de préstamo y los materiales de construcción como grava y arena se obtendrán de bancos de materiales con concesión ubicados en la margen del rio Copalita.

Una vez concluida la etapa de construcción, se procederá al desmantelamiento de estas instalaciones.

Etapa de construcción

Cortes: estos trabajos se realizaran empleando una retroexcavadora; el corte en el terreno será mínimo para mantener la perspectiva del paisaje desde lo más alto del mismo.

Terraplenes: al igual que el punto anterior, los terraplenes serán mínimos, utilizando el material producto de los cortes para evitar el acarreo de material de banco.

Excavación: esta actividad se realizara empleando también una retroexcavadora, realizando cepas, donde se alojara la infraestructura del edificio (cimentación).

Introducción de instalaciones subterráneas: estas instalaciones, consisten en la introducción de tuberías de CPVC para el abasto del agua potable, de tuberías de PVC para el desalajo de las aguas residuales hacia la descarga sanitaria del terreno y la canalización de ductos para telefonía, electricidad y alumbrado del proyecto.



Cimentación (infraestructura): la cimentación de un edificio es el sistema constructivo diseñado para transmitir las cargas y acciones al terreno mediante superficies calculadas y adecuadas al tipo de suelo en el que se apoya; en el caso que nos ocupa la cimentación será del tipo de zapatas corridas de concreto y contra trabes reforzadas con varillas en distintos diámetros.

Construcción de estructura (superestructura): es la parte de la construcción que está por encima del nivel del suelo y en este caso está constituida por columnas, muros, trabes y losas de los distintos niveles que conforman el edificio

Obra gris (aplanados): esta etapa de la obra se refiere al recubrimiento de los muros y losas con materiales diversos como pueden ser mezclas de aplanado cemento – arena, yeso, estuco, pastas, etc.

Aplicación de acabados: consisten en los recubrimientos finales en pisos, muros y losas, como son, losetas, mosaicos, alfombras, azulejos, plafones, además de pinturas o pastas así como a la colocación de cancelas, puertas, muebles de baño, lámparas, ventiladores, etc.

Construcción de alberca: para esta estructura, se realizara una excavación a fin de alojar el vaso de esta, para posteriormente colocar acero de refuerzo y concreto en muros y losa, terminando las zonas húmedas con azulejo tipo veneciano; contara con equipo de bombeo y filtrado.

Construcción de obras exteriores: estas consisten en andadores, jardines, asoleaderos así como las escaleras de acceso a los edificios y a los departamentos

La edificación, es una obra formal, donde se utilizarán materiales tradicionales de la construcción, como son varilla, cemento, alambre, alambrón, tabique rojo, tabicón de concreto, madera industrializada, clavos, en diferentes medidas, azulejos, loseta cerámica, pintura, aluminio, vidrio, impermeabilizantes, teja, se utilizarán equipos mecánicos menores como son revolvedoras, compactadores, vibradores, plantas de luz, plantas de soldar, equipos eléctricos como taladros, cortadoras, pulidoras, caladoras, etc.

Para los grandes volúmenes de concreto como son la cimentación o las losas se emplearán los servicios de equipos de suministro y bombeo de concreto premezclado.

En orden cronológico, la construcción inicia con:

- La excavación, para continuar con:
- La cimentación, la construcción de columnas, castillos, muros y el colado de losas de cubierta, construcción de estructura de alberca (Obra negra)
- Aplanados en muros y plafones, emboquillado de puertas y ventanas (Obra gris)



- Colocación de losetas, azulejos, pintura, aluminio, electricidad, vidrio y carpintería
- Instalaciones especiales (alberca, tanque hidroneumático, equipos de aire acondicionado y de bombeo)

El personal a utilizar para la ejecución de los trabajos es el característico de este tipo de obras como son: albañiles, fierros, carpinteros de obra negra, plomeros, electricistas, pintores, y ayudantes generales, quienes laboran de lunes a viernes en horario de ocho de la mañana a seis de la tarde y los sábados de ocho a una.

Agua potable para obra:

El consumo es permanente y diario, se almacenara en tambos para la elaboración de concretos evitando su desperdicio, el agua potable se obtendrá de la toma domiciliaria ubicada pie de lote, realizando contratación con el servicio operador para su medición y pago correspondiente.

Aguas residuales:

Se canalizaran a la descarga sanitaria localizada a pie de lote que se conecta a la red sanitaria municipal.

Generación, manejo y disposición de residuos sólidos:

Durante la construcción, los residuos sólidos domésticos se depositarán en contenedores provistos de tapa, los cuales se ubicarán en forma estratégica 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, no se prevé la generación de residuos peligrosos.

Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos

La recolección la realiza la empresa Fonatur – Mantenimiento y acude al sector La Bocana tres veces por semana, tiempo durante el cual el promovente deberá optimizar la separación de sus residuos, separando los orgánicos de los inorgánicos para aprovechar que el recolector acude con dos camiones para recolectarlos de esa manera.

II.2.4.1 Equipo y maquinaria requeridos en la etapa de construcción

Maquinaria
Retroexcavadora
Camiones volteo
Camionetas de reparto materialista
Equipo menor
Revolvedoras
Compactadora manual
Rodillo compactador manual



Vibrador para concreto
Planta de soldar
Herramienta
Taladros
Cortadora de varilla
Cortadora para concreto

Materiales a utilizar

Agregados, cemento, madera, malla de alambre, grava, concreto, piedras, acero, tabique rojo, tabicón, tubos de polietileno, de cobre, de PVC, de CPVC, poliducto, clavos, alambre, alambrón, loseta, pegazulejo, pintura, aluminio, vidrio, materiales cerámicos.

II.2.5 Etapa de operación y mantenimiento

Esta etapa inicia al ingresar los propietarios para ocupar los departamentos en su etapa funcional, con todos los servicios en operación, lo que implica impactos hacia la infraestructura existente como son el servicio de agua potable, la emisión de aguas residuales y el requerimiento de energía eléctrica.

Agua potable

El consumo es permanente y diario, al ocuparse para la higiene personal (WC y regadera), preparación de alimentos, limpieza de las instalaciones y riego de jardines. La alberca utiliza agua potable pero después de su llenado inicial, solamente se realizan aportaciones mínimas para recuperar el líquido perdido por la evaporación y los retro lavados del sistema.

Aguas residuales:

El agua potable utilizada tanto en la higiene personal, como en la preparación de alimentos, se transforma en agua residual, misma que es canalizada al sistema municipal de drenaje.

Jardinería:

Se colocará jardinería de ornato en las áreas verdes del proyecto, las cuales fungirán como receptoras de la precipitación pluvial coadyuvando a la estabilización de los taludes.

II.2.6 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, ya que se pretende dar mantenimiento constante y permanente al conjunto para una vida indefinida del mismo.

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:

Los residuos sólidos urbanos generados, tales como residuos de alimentos, latas, envolturas de plástico y papel, botellas de plástico, vidrio, cartón, etc.; se colocarán en tambos de acero o plástico de 200 litros de capacidad recubiertos en su interior con bolsas de polietileno de baja densidad, para lograr un mejor manejo de las éstos e higiene en los recipientes.

Los residuos almacenados serán retirados en periodos cortos de tiempo para evitar que se formen focos de infección, para su disposición final en relleno sanitario municipal.

Los residuos susceptibles de reutilizarse tales como: papel, madera, vidrios, metales en general y plásticos, se separarán, no se prevé la generación de residuos peligrosos.

Material pétreo o residuos de demolición.

El escombro derivado de las actividades de la demolición, será enviado a los bancos de tiros determinados por la autoridad competente. Asimismo, los materiales producto de los cortes y que no haya sido utilizado serán depositados al final en los bancos de tiro del relleno sanitario municipal.

Por la naturaleza de las actividades no se generarán residuos cuyo manejo y disposición final requieran de infraestructura especial para su tratamiento o eliminación.

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

En la localidad existe disponibilidad de servicios para la recolección de residuos sólidos domésticos, la recolección la realiza la empresa Fonatur – Mantenimiento y acude a La Bocana 3 veces por semana, tiempo durante el cual el usuario final del proyecto, deberá optimizar la separación de sus residuos, separando los orgánicos de los inorgánicos para aprovechar que el recolector acude con dos camiones para recolectarlos de esa manera.

Existe un relleno sanitario en la localidad, administrado por la empresa antes mencionada, donde se depositan los residuos separados de todo el municipio, en la actualidad el depósito sanitario es suficiente aunque la autoridad municipal, viene gestionando la apertura de uno nuevo.

Los residuos líquidos (aguas residuales), son captados en cárcamos para su bombeo hacia plantas de tratamiento ubicadas en sitios estratégicos del desarrollo turístico, en el caso de La bocana existe un cárcamo de bombeo que conduce estas aguas hasta la planta de tratamiento denominada Conejos, donde después de su tratamiento, se bombean para riego de jardines en la zona de Tangolunda.



CAPITULO III

Vinculación con los Ordenamientos Jurídicos Aplicables en Materia Ambiental y en su caso, con la Regulación de Uso de Suelo

Para la evaluación de esta manifestación de impacto ambiental, analizaremos los ordenamientos jurídicos vinculantes con el proyecto para verificar que no se contraponen con sus objetivos, detallando en síntesis aspectos importantes de cada uno de ellos, donde se evalúa la correspondencia, vinculación y el grado de cumplimiento del proyecto que nos ocupa.

III.1. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos

En los Art. 4, 25, 26, 27, 73 y 115 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos se establecen las bases jurídicas para apoyar las acciones referentes a la ordenación del territorio, la regulación de los asentamientos humanos y al uso en beneficio general de los recursos productivos, cuidando su conservación y el medio ambiente, de allí la importancia de observar sus indicaciones como inicio de cualquier estudio que se realice vinculando el proyecto con las ordenanzas que de esta se deriven.

El artículo 4 establece que “Toda persona tiene derecho a un medio ambiente adecuado para su desarrollo y bienestar

Vinculación: El proyecto que se manifiesta considera acciones de prevención, mitigación y compensación ambiental, con lo que el desarrollo y bienestar tanto del promovente y el entorno general se ven beneficiados en su desarrollo y bienestar

El Art. 27 le confiere a la nación la obligación de hacer una distribución equitativa de la riqueza pública, cuidar su conservación, lograr el desarrollo equilibrado del país y el mejoramiento de las condiciones de vida de la población urbana y rural, así como establecer las adecuadas provisiones, usos, reservas y destinos de tierras, aguas y bosques, a efecto de ejecutar obras públicas, planear y regular la fundación, conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población y la obligación de preservar y restaurar el equilibrio ecológico.

Vinculación: las adecuadas provisiones, usos, reservas y destinos de tierras, están consideradas en las Declaratorias de usos, destinos y reservas del Plan de Desarrollo Urbano del Centro de Población.

Art. 73. Es facultad del Congreso Federal:

Frac. XXIX c. Expedir las leyes que establezcan la concurrencia del Gobierno Federal de los Estados y Municipios en el ámbito de sus respectivas competencias en materia de asentamientos humanos.



Frac. XXIX g. "En materia de protección al ambiente y preservación y restauración del equilibrio ecológico".

Las fracciones V y VI del Art. 115, otorgan al municipio las facultades para aprobar sus planes de desarrollo urbano y zonificación; administrar sus reservas territoriales, controlar y vigilar la utilización del suelo en sus jurisdicciones territoriales. Asimismo, establece las reglas que norman las zonas conurbadas que surjan de la Federación, Entidades Federativas y Municipios.

Vinculación: esta manifestación al ser analizada, vincula las leyes en materia de protección al ambiente, preservación y restauración del equilibrio ecológico, sean de concurrencia federal, del estado de Oaxaca o del municipio de Santa María Huatulco

Como puede observarse la elaboración de esta manifestación de impacto ambiental, se apegó y cumple con los preceptos de la Carta Magna y muestra el compromiso del promovente con su presentación y propuesta de medidas preventivas, de mitigación y de compensación encaminadas a reducir los impactos negativos



III.2. Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente

Como parte de los principios establecidos a través de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), LA Ley General del Equilibrio Ecológico y protección al Ambiente (LGEEPA) en su artículo 15°, define como patrimonio común de la sociedad a los ecosistemas y que de su equilibrio dependen la vida y las posibilidades productivas del país, es por ello que se establecen los principios fundamentales para la conducción y formulación de los diferentes instrumentos de la política ambiental como son: política ambiental , ordenamiento ecológico, regulación del territorio y en particular la evaluación del impacto ambiental.

De lo anterior 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, donde el Impacto ambiental es definido por la LGEEPA en su artículo 3° como: “...*la modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza*”, además señala que el desequilibrio ecológico es “...*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*”, en este mismo artículo la ley define a la Manifestación de impacto ambiental (MIA) como “...*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*”.

Atendiendo al **artículo 28** de esta ley: *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 enmarcadas en los siguientes incisos, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría, en el caso del proyecto Departamentos Bocana Huatulco, este se vincula con los incisos VII y IX*

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.

Por tanto y de acuerdo a lo anterior, ya que se pretende construir un desarrollo inmobiliario y se requiere remover vegetación, el proyecto se vincula con los incisos VII Cambios de uso del suelo de áreas forestales y IX que afecta ecosistemas costeros y es necesaria la realización de la manifestación del impacto ambiental que el proyecto ocasionara y que es el motivo del presente trabajo.

Revisando el reglamento de la LGEEPA las obras o actividades *del proyecto se ubican dentro de las que requieren manifestación de impacto ambiental de acuerdo a lo indicado en el artículo 5º del citado reglamento, en los incisos:*

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 infraestructura urbana, de vías generales de comunicación o para el establecimiento de instalaciones comerciales, -----

-----; 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, -----

Lo anterior vincula el proyecto con el Reglamento de la Ley al pretender construirse un desarrollo inmobiliario (condominio) en un ecosistema costero, removiendo vegetación forestal por lo cual debe elaborarse la MIA a fin de evaluar impactos y proponer medidas.



III.3 Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT)

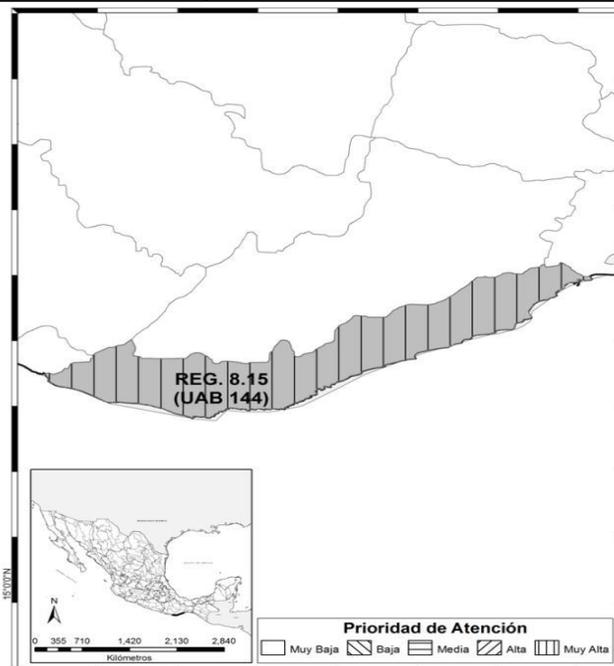
El ordenamiento ecológico es una herramienta diseñada para caracterizar y diagnosticar el estado del territorio y sus recursos naturales, plantear escenarios futuros y, a partir de esto, proponer formas para utilizarlos de manera racional y diversificada, con el consenso de la población. El POEGT es 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 utilización de los recursos naturales, para lograr la protección del medioambiente, la preservación y el aprovechamiento sustentable de dichos recursos.

Regionalización Ecológica

El sistema ambiental donde se ubica el proyecto se encuentra inmerso en la región ecológica 8.15 dentro de la Unidad Ambiental Biofísica No. 144 denominado “Costas del Sur del Este de Oaxaca”, en la siguiente tabla se describen las características de la unidad ambiental, donde la política ambiental se orienta a la restauración y el aprovechamiento sustentable, con lineamientos rectores del desarrollo dirigidos al desarrollo social y la preservación de la flora y la fauna y asociados como la agricultura la minería **y el turismo**, que es en este último punto donde incide el proyecto manifestado, por lo cual este debe vincularse con los lineamientos y estrategias del POEGT

Características de la Unidad Ambiental Biofísica (UAB)
Situada dentro del sistema ambiental

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 critico



En la parte sombreada se localiza la UAB 144 de la Región 8.15

Ordenamiento Ecológico General del Territorio

Region Ecológica	Unidad Biofísica Ambiental (UAB)	Nombre de la UAB	Clave de la política	Política ambiental	Nivel de atención prioritaria	Rectores del desarrollo	Coadyuvantes del desarrollo	Asociación del desarrollo
8.15	144	Costas del Sur del Este De Oaxaca	8	Protección, Aprovechamiento Sustentable y Restauración	Muy Alta	Desarrollo Social - Preservación de Flora y Fauna	Ganadería - Poblacional	Agricultura - Minería - Turismo

Ordenamiento Ecológico General del Territorio

Asociados del desarrollo	Otros sectores de interés	Población 2010	Región indígena	Corto Plazo 2012	Mediano Plazo 2023	Largo Plazo 2033	Superficie de la Región/UAB (Ha)	Estrategias	Número de
Agricultura - Minería - Turismo	SCT	247,875	Costa y Sierra Sur	Crítico	Crítico	Muy crítico	240205.736505617	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 15BIS, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 44	

Las tablas anteriores, fueron obtenidas del SIGEIA, donde se reiteran los puntos antes mencionados

Las estrategias sectoriales que aplican en esta UAB son las siguientes: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 15 BIS, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 44 y se analizan a continuación:

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	El proyecto considera medidas preventivas y de mitigación, coadyuvando a la conservación del ecosistema, poniendo énfasis en la protección del ecosistema al aplicar medidas de rescate y protección de flora y fauna, ya que un alto porcentaje de la superficie del terreno mantendrá la vegetación nativa
	2 Recuperación de especies en riesgo	El proyecto considera medidas preventivas y de mitigación, coadyuvando a la conservación del ecosistema, poniendo énfasis en la protección del ecosistema al aplicar medidas de rescate y protección de



Grupo	Estrategias	Vinculación con el Proyecto
		flora y fauna ya que un alto porcentaje de la superficie del terreno mantendrá la vegetación nativa
	3 Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad	Las actividades de rescate de flora y fauna, darán pie al conocimiento de la biodiversidad, aplicando medidas que permitan la sobrevivencia de flora y fauna en la superficie que mantendrá vegetación nativa, permitiendo el tránsito de fauna.
B) Aprovechamiento sustentable	4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales	Se plantea la instalación de un vivero, donde se aprovecharan las especies rescatadas para su posterior siembra en un sitio definitivo
	5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios	El suelo no es agrícola ni existen aprovechamientos pecuarios, por lo cual no aplica esta estrategia
	6. Modernizar la infraestructura hidro agrícola y tecnificar las superficies agrícolas	El proyecto no contempla actividades agrícolas en su superficie.
	7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales	Se solicitara la autorización para el cambio de uso de suelo forestal, aunque es de mencionarse que la vegetación existente en el sitio corresponde a vegetación secundaria de la selva baja caducifolia, por lo que no existen individuos que puedan ser sujetos de aprovechamiento
	8. Valoración de los servicios ambientales	El proyecto se desarrolla de forma tal que el mismo sea compatible con el medio ambiente, los factores ambientales que lo componen y por consiguiente la protección de los servicios ambientales que ahí se distribuyen, el proyecto se enmarca en el servicio turístico, por lo cual se busca dar valor al sitio con instalaciones cómodas y agradables que permitan el disfrute y la valoración de los servicios ambientales
	9.- Propiciar el equilibrio de las cuencas y acuíferos sobreexplotados	El proyecto se localiza en el acuífero con clave 2011, que lleva por nombre Huatulco, con disponibilidad y no está sobreexplotado.
	10.- Reglamentar para su protección, el uso del agua en las principales cuencas y acuíferos	El uso del agua en el centro de población, está reglamentado y su distribución se realiza bajo contrato y pago justo, corresponde al promovente su uso correcto evitando fugas y desperdicios.
	11.- Mantener en condiciones adecuadas de funcionamiento las presas administradas por CONAGUA	En la localidad no existen presas.



Grupo	Estrategias	Vinculación con el Proyecto
C) Protección de los Recursos Naturales	12. Protección de los ecosistemas	Durante cada una de las actividades que se desarrollen, el promovente queda comprometido en realizar y 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 como dependencia regulatoria en materia ambiental una vez obtenida la autorización correspondiente.
	13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de bio fertilizantes	En ninguna de las etapas del proyecto se plantea el uso de agroquímicos.
D) Restauración	14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas	En ninguna parte de las etapas que componen el proyecto se plantea el aprovechamiento de estos recursos.
	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	21. Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo	El proyecto se ubica en un desarrollo turístico, diseñado para el fomento productivo de este, orientado al crecimiento regional ordenado
	22. Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional	
	23. Sostener y diversificar la demanda turística doméstica e internacional con mejores relaciones consumo (gastos del turista) – beneficio (valor de la experiencia, empleos mejor remunerados y desarrollo regional)	El proyecto se desarrolla con fines comerciales, la creación de empleos dirigidos a los habitantes de la localidad, será en los ramos de la construcción, jardinería, asistencia doméstica, fontanería, vigilancia, empleos que tendrán demanda durante el tiempo de vida útil del proyecto.
Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana		
A) Suelo urbano y vivienda	24. Mejorar las condiciones de vivienda y entorno de los hogares en condiciones de pobreza para fortalecer su patrimonio	Estrategias que se promueven con la creación de fuentes de empleos temporales y permanentes a lo largo del tiempo de vida útil del proyecto, al igual que se tendrán acciones coordinadas con las autoridades correspondientes en la materia.
B) Zonas de riesgo y prevención de contingencias	25. Prevenir y atender los riesgos naturales en acciones coordinadas con la sociedad civil.	
	26. Promover la Reducción de la Vulnerabilidad Física	
C) Agua y Saneamiento	27. Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región	A través del desarrollo del centro de población se han mejorado de manera paulatina, los servicios de abastecimiento de agua potable, así como el manejo de las aguas pluviales y residuales en la zona.



Grupo	Estrategias	Vinculación con el Proyecto
	28 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.
	29 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	30 Construir y modernizar la red carretera a fin de ofrecer mayor seguridad y accesibilidad a la población y así contribuir a la integración de la región	Fonatur, como entidad desarrolladora y administradora del centro de población, tiene a su cargo el mantenimiento en buen estado de la infraestructura urbana
	31 Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas	El Centro de población donde se ubica este proyecto, cuenta con un Plan de Desarrollo Urbano, que ha sido actualizado para lograr el desarrollo sustentable y bien estructurado de la localidad.
	32 Frenar la expansión desordenada de las ciudades, dotarlas de suelo apto para el desarrollo urbano y aprovechar el dinamismo, la fortaleza y la riqueza de las mismas para impulsar el desarrollo regional	El proyecto se localiza en suelo apto para la actividad turística, mismo que es respetado en el proyecto que se ha realizado.
E) Desarrollo social	33. Apoyar el desarrollo de capacidades para la participación social en las actividades económicas y promover la articulación de programas para optimizar la aplicación de recursos públicos que conlleven a incrementar las oportunidades de acceso a servicios en el medio rural y reducir la pobreza	Los empleos generados en el rubro de la asistencia doméstica, jardinería y vigilancia van dirigidos también a la población femenina de la zona.
	37. Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas	
Grupo III. Dirigidas al Fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional		
A) Marco Jurídico	42. Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural	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.
B) Planeación del Ordenamiento Territorial	44. Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil	El promovente está en la mejor disposición posible para apoyar y trabajar de manera conjunta con la comunidad.



Considerando que el proyecto se ubica dentro de una UGA 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.

Para esto, la planeación para el desarrollo del proyecto ha sido y será de tal forma que se cumple con las condicionantes establecidas, en el entendido que es socialmente útil y los impactos negativos serán prevenidos, mitigados y compensados, con acciones y trabajos que permiten la viabilidad; además no se generan conflictos ambientales importantes con otro sector que tenga mayor aptitud.



III.4 Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio del Estado de Oaxaca (POERTEO)

El Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de Oaxaca (POERTEO) ha sido formulado en esfuerzo conjunto entre: el Poder Ejecutivo del Estado de Oaxaca y la Federación; el ejecutivo estatal a través del Instituto Estatal de Ecología y Desarrollo Sustentable de Oaxaca (IEEDS), que es la autoridad encargada de aplicar la política ambiental y ecológica en la entidad, y la Federación a través de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), considerando y resaltando el interés público y el interés social.

Se encuentra regulado por disposiciones contenidas en un gran número de leyes y reglamentos tanto federales como locales, que abarcan aspectos administrativos, civiles, ecológicos, territoriales, económicos y de procedimiento.

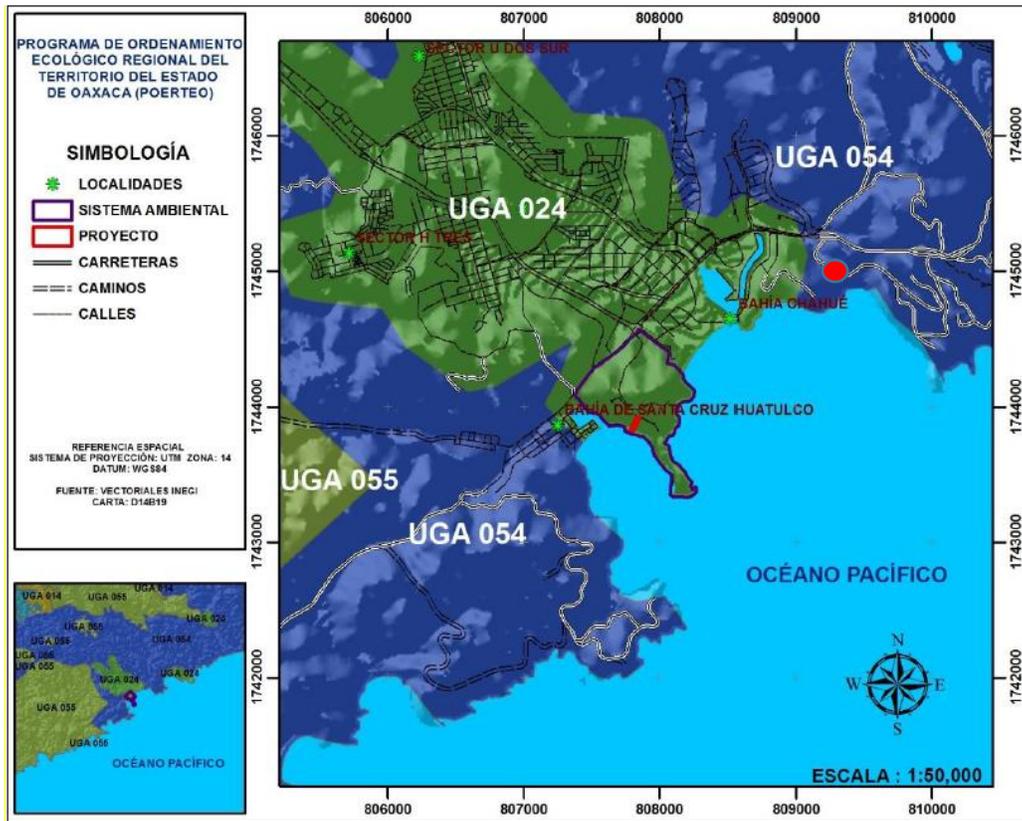
Una UGA (unidad de gestión ambiental) es la unidad mínima territorial donde se aplican tanto lineamientos como estrategias ambientales, de política territorial, aunada con esquemas de manejo de recursos naturales (Rosete, 2003).

De acuerdo al POERTEO las UGAS se organizaron en base a su política y posteriormente por sectores

De acuerdo a su política	Sectores productivos:
UGAS con política de Protección	UGAS con aptitud, Sector Acuícola
UGAS con política de Conservación	UGAS con aptitud, Sector Agrícola
UGAS con política de Restauración	UGAS con aptitud, Sector Apícola
UGAS con política de Aprovechamiento	UGAS con aptitud, Sector Asentamientos humanos
	UGAS con aptitud, Sector Ecoturismo
	UGAS con aptitud, Sector Forestal
	UGAS con aptitud, Sector Ganadero
	UGAS con aptitud, Sector Industria
	UGAS con aptitud, Sector Industria-energía alternativas
	UGAS con aptitud, Sector Minería
	UGAS con aptitud, Sector Turismo.



El proyecto se encuentra inmerso en la UGA 054 con política ambiental de Protección, a continuación se presentan el proyecto y su ubicación y enseguida las principales características de esta UGA.



Dentro del círculo rojo se ubica el proyecto que se manifiesta

Nombre del Ordenamiento	Tipo	Unidad de Gestión Ambiental (UGA)	UGA/Usos/Etc.	Política Ambiental	Uso Predominante	Criterios	estado
Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Estado de Oaxaca	Regional	UGA 54		Protección propuestas			oaxaca0ax

La tablas anterior, fue obtenida del SIGEIA, donde se indica la ubicación del proyecto en la UGA 54



Encontramos que el proyecto se ubica dentro de una UGA que considera como alternativa la protección. Si entendemos que para la definición de las UGAs, se utilizó un análisis Multi criterio – Multi objetivo, que permitió identificar áreas con vocación natural del territorio para el desarrollo de un grupo de actividades productivas y la concurrencia espacial entre sectores compatibles, cumpliendo con dos características:

1. Maximización de la aptitud del territorio para el desarrollo de las 26 actividades sectoriales y
2. Disminución de los conflictos ambientales entre sectores, entendiendo con esto que el desarrollo de un proyecto cualquiera que sea su rubro puede ser compatible con el medio ambiente, siempre y cuando los recursos naturales y ecosistemas aledaños no se vean alterados durante cualquiera de las etapas de este y sobre todo coexistan a mediano y largo plazo.

De acuerdo a lo anterior debemos mencionar que el proyecto Departamentos Bocana Huatulco, se localiza en un sitio expropiado por el Gobierno Federal para la realización de un Desarrollo Turístico, elaborando y registrando un Plan de desarrollo Urbano para el centro de población, 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, demás que no se generen conflictos ambientales o sociales con otro sector que tenga mayor aptitud, reiterando que en este Centro de Población existen amplias zonas de reserva destinadas a la protección y el predio que nos ocupa tiene destino urbano.

Revisando la tabla denominada Criterios de regulación ecológica del POERTEO se encuentran los criterios que aplican con esta UGA; estos se verifican a continuación para analizar 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 cerca de 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 realizar 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 llevara a cabo una reforestación, pero se utilizaran especies nativas



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	Se llevara a cabo una reforestación, pero se utilizaran especies nativas y las densidades del entorno donde se realice
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 y de forma controlada	No se realiza esta actividad
10	Deberán mantenerse y preservarse los cauces y flujos de ríos o arroyos que crucen las áreas bajo política de protección, conservación o restauración	Alterar el cauce natural de los ríos afecta la distribución de especies de flora y fauna acuáticas y subacuáticas, afecta la infiltración y recarga de mantos freáticos y puede dar origen a riesgos de inundación	No existen cauces, arroyos o flujos del rio dentro o cerca de la zona del proyecto
13	Será indispensable la preservación de las zonas riparias, para lo cual se deberán tomar las previsiones necesarias en las autorizaciones de actividades productivas sobre ellas, que sujeten la realización de cualquier actividad a la conservación de estos ecosistemas	Las zonas riparias tienen una alta biodiversidad de flora y fauna en comparación con las áreas no riparias, son el refugio de especies vulnerables de plantas y animales, proveen de hábitat y actúan como corredores para el movimiento entre parches de vegetación en el paisaje fragmentado de especies de fauna.	Este criterio no es aplicable al proyecto ya que no se incide o realiza actividad en ningún ecosistema ripario.
14	Se evitarán las actividades que impliquen la modificación de cauces naturales y/o los flujos de escurrimientos perennes y temporales y aquellos que modifiquen o destruyan las obras hidráulicas de regulación	Alterar el cauce natural de los ríos afecta la distribución de especies de flora y fauna acuáticas y subacuáticas, afecta la infiltración y recarga de mantos freáticos y puede dar origen	Este criterio no es aplicable al proyecto ya que no se modifican cauces naturales o escurrimientos perennes
15	Mantener y conservar la vegetación riparia existente en los márgenes de los ríos y cañadas en una franja no menor de 50 m.	Las áreas riparias usualmente mantienen una biodiversidad alta de flora y fauna en comparación con las áreas no riparias, funcionan en muchos casos como refugio de especies vulnerables de plantas y animales o corredores naturales de fauna.	Este criterio no es aplicable al proyecto ya que no se incide o realiza actividad en la margen de algún rio
16	Toda actividad que se ejecute sobre las costas deberá mantener la estructura y función de las dunas presentes.	La construcción de infraestructura portuaria, urbana y de producción de electricidad han modificado ecosistemas costeros y modificado playas y dunas costeras, esto genera alteración de la hidrodinámica de estas áreas,	El proyecto se encuentra en una zona urbanizada, y no afecta dunas



		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.	
17	Las autoridades en materia de medio ambiente y ecología tanto estatales como municipales deberán desarrollar instrumentos legales y educativos que se orienten a desterrar la práctica de la quema doméstica y en depósitos de residuos sólidos.	El 40% de las viviendas en Oaxaca reportan quemar su basura, lo que implica impactos negativos al ambiente por generación de CO2, de otros gases tóxicos y riesgo de incendios entre los más importantes.	El promovente es consciente de esta estrategia y de su fundamento ecológico y contempla una correcta disposición de sus residuos sólidos, proponiendo para ello medidas preventivas al respecto
29	Se evitará la disposición de materiales derivados de obras, excavaciones o rellenos sobre áreas con vegetación nativa, ríos, lagunas, zonas inundables, cabeceras de cuenca y en zonas donde se afecte la dinámica hidrológica.	La construcción de presas represas o cualquier infraestructura hidráulica afecta el balance hidrológico de la cuenca donde se construye, puede ocasionar la pérdida de la biodiversidad acuática, además de afectar los servicios ambientales brindados por los humedales, por los ecosistemas de las riberas y estuarios adyacentes.	Los materiales desalojados, se colocarán en el 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, para lo cual deberá obtener las autorizaciones correspondientes.
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	La utilización de productos químicos en el manejo de abejas	No aplica al proyecto



	manejo de abejas, insecticidas, así como productos químicos y/o derivados del petróleo para el control de plagas en apiarios	afecta la salud de la colmena y reduce la calidad de la miel.	
36	En la utilización de ahumadores estos deberán usar como combustible productos orgánicos no contaminados por productos químicos, evitándose la utilización de hidrocarburos, plásticos y/o excretas de animales que pueden contaminar y/o alterar la miel.	La utilización de productos químicos en el manejo de abejas afecta la salud de la colmena y reduce la calidad de la miel	No aplica al proyecto
39	La autoridad competente estatal deberá regular la explotación de encinos y otros productos maderables para la producción de carbón vegetal	La cobertura de bosque de encino y encino pino se ha reducido en más del 50% en la última década, después del Bosque Mesófilo, el Bosque de Encino es el más biodiverso del estado	No aplica al proyecto
45	Se recomienda que el establecimiento de industrias que manejen desechos peligrosos sea a una distancia mínima de 5km de desarrollos habitacionales o centros de población.	La contaminación por residuos peligrosos de ríos y mantos freáticos es un grave problema es un grave problema de salud pública y para la conservación de especies naturales.	Este criterio no aplica al proyecto
46	En caso de contaminación de suelos por residuos no peligrosos, las industrias responsables deberán implementar programas de restauración y recuperación de los suelos contaminados.	La eliminación de sustancias químicas que han contaminado suelo o agua es necesaria para la preservación de la flora y fauna, así como para garantizar la continuidad de los servicios ambientales.	Esta estrategia no aplica al proyecto, los residuos sólidos urbanos serán dispuestos en el depósito municipal.
47	Se deberán prevenir y en su caso reparar los efectos negativos causados por la instalación de generadores eólicos sobre la vida silvestre y su entorno	Los generadores eólicos de aspas verticales rotatorias han afectado las poblaciones de especies voladoras nativas y migratorias, principalmente en el corredor natural de aves en la región del Istmo	No aplica al proyecto

Como puede observarse en la tabla anterior, la gran mayoría de los criterios de regulación ecológica allí mostrados, efectivamente van destinados a la Protección, *sin embargo, como se ha mencionado, el proyecto se pretende realizar en un sitio que desde hace más de 35 años se viene desarrollando y que cuenta con Plan de Desarrollo Urbano, por lo cual es destino viable para esta zona son los asentamientos humanos y el desarrollo sustentable*, 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.6. Ordenamiento Ecológico en el desarrollo turístico (Bahías de Huatulco)

Es de hacer mención que Fonatur como entidad normativa de los usos de suelo, densidades e imagen arquitectónica en el desarrollo turístico, ha asignado al sector La Bocana el uso para Desarrollo Urbano y Turístico, compatible con los criterios de aprovechamiento que esta entidad realizó a través del Instituto de Ecología en 1982, en el que 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, el sector La Bocana, permite el establecimiento de desarrollo urbano y turístico de densidad media, por lo cual en la vinculación con este ordenamiento jurídico se cumple.

III.7. Plan de Desarrollo Urbano Bahías de Huatulco

Bahías de Huatulco, ha contribuido a la diversificación de los atractivos turísticos nacionales, generando un cambio importante en la zona tanto en el aspecto económico como en el demográfico y social, el proyecto de Bahías de Huatulco se concibió en 1984 como un detonador del desarrollo regional de la costa de Oaxaca, se llevó a cabo un Plan Maestro de Desarrollo Urbano que concluyó en 1985.

En 1994 se llevó a cabo una actualización al Plan Director de Desarrollo Urbano de Bahías de Huatulco, Oax., donde se definieron las estrategias de desarrollo, usos y áreas de reserva para el destino estableciendo:

Como puede observarse, de 1984 a 1994 se reducen las áreas urbanas y de reservas, en tanto las áreas de conservación se incrementan un 45% hasta llegar a representar el 75% del total del área, a continuación se detallan algunas referencias sobre el área de conservación y el área desarrollable.

Áreas de Conservación

Esta área es definida como la que deberá ser conservada en sus condiciones naturales y como protectoras e impulsoras de la actividad agrícola – pecuaria.

Área Desarrollable

Esta área es reconocida por sus condiciones aptas para el desarrollo, abarcan 4349has y en buena medida se encuentran lotificadas y con servicios.

El programa 1994 refiere, que para el año 2015, el área desarrollable (4,349 hectáreas) deberían contar con 532 hectáreas ocupadas turísticamente, 1,694 con un uso urbano y 2,123 conservadas como reserva futura, 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, considerando que en esta última la población es predominantemente originario de ese lugar; el 100% del área urbanizada para el sector turístico se da en la zona de Bahías, lo que conlleva a una gran demanda de suelo urbano para satisfacer la necesidad de vivienda.



Clasificación de usos del suelo

Uso	Clave	Descripción
Habitacional Unifamiliar	H.U.1 H.U.2 H.U.3	Para construcción de casa habitación considerando una unidad por lote.
Habitacional Multifamiliar	H.M.1 H.M.2 H.M.3	Para construcción de viviendas cuyo número está en función de la capacidad y dimensión del lote.
Uso mixto comercial.	U.M.C.1 U.M.C.2 U.M.C.3	Para edificación de Comercio, Oficinas, Vivienda y Servicios.
Uso mixto comercial.	U.M.C.4 U.M.C.5 U.M.C.6	Para construir edificios de comercios, oficina o servicios. No se permite el alojamiento habitacional y turístico.
Industria Ligera	1.L.1 1.L.2 1.L.3	Lotes para la construcción de industria intensiva o ligera y sus servicios conexos.
Residencial Turístico Unifamiliar	R.T.U.1 R.T.U.2 R.T.U.3	Para construcción de Vivienda Turística, Residencias, Villas o Condominios.
Residencial Turístico Multifamiliar Aplica para el proyecto	R.T.M.1 R.T.M.2 R.T.M.3	Para la construcción de vivienda Turística, Residencias, Villas o Condominios.
Turístico Hotelero	T.H.1 T.H.2 T.H.3 T.H.4	Para la construcción de alojamiento hotelero y sus servicios conexos.
Equipamiento Turístico	E.T.1 E.T.2 E.T.3	Para la construcción de Campos de Golf, Viveros, Clubes de Tenis, Clubes de Playa o de Soporte a la Actividad Turística y servicios conexos.
Equipamiento Educación/Cultura	EQ.ED	Para la construcción de escuelas de educación pública en todos los niveles, así como otros espacios de cultura como auditorios, museos, casas de cultura, bibliotecas.
Equipamiento Salud	EQ.SA	Para la construcción de consultorio médico, clínicas de salud, hospitales generales y de especialidades.
Equipamiento Comercio	EQ.COM	Para la construcción de mercado de artesanías, de abasto de comida. No aplica densidad.
Equipamiento Transporte	EQ.TRANS	Para la construcción de terminales de taxis, autobuses, estaciones de transbordo.



Equipamiento Recreativo	EQ.REC	Para la construcción de zonas deportivas, parques de juegos infantiles, plazas recreativas, jardines
Equipamiento Administración	EQ.ADM.	Para la construcción de oficinas administrativas y de servicios públicos.
Equipamiento Infraestructura	EQ. INF.	Para la construcción de instalaciones para equipamiento de infraestructura urbana.

Como puede observarse en la tabla anterior, el proyecto y su concepto se encuentra considerado en los usos de suelo previstos por FONATUR para Bahías de Huatulco, por lo cual esta obra viene a complementar la oferta de infraestructura del desarrollo turístico, por lo cual en la vinculación con este ordenamiento jurídico se cumple y nos permite seguir analizando la MIA.



III.12 Instrumentos de política municipal para la gestión ambiental.

Bando de Policía y Gobierno

ARTÍCULO 2 El presente Bando de Policía y Gobierno, es de orden público, interés social y observancia general, para las autoridades municipales, habitantes y visitantes del Municipio de Santa María Huatulco, Oaxaca.

ARTÍCULO 3 Son fines del Municipio y objetivos por conducto del Ayuntamiento los siguientes:

- I.- Garantizar la moral, seguridad, salubridad y el orden público.
- II.- Garantizar la justicia municipal respetando los derechos humanos y procurar el estado de derecho.
- III.- La prestación de servicios públicos municipales.
- IV.- El fomento de valores cívicos, así como el amor a la patria y el respeto a los símbolos nacionales.
- V.- El desarrollo social y económico de sus habitantes.
- VI.- **La preservación ecológica y del medio ambiente.**

ARTÍCULO 15 Los habitantes del Municipio tendrán los derechos y obligaciones siguientes obligaciones:

- I. Respetar y obedecer a las autoridades legalmente constituidas, así como cumplir las leyes, reglamentos y disposiciones emanadas de las mismas.
- X. Mantener cercados y limpios los predios de su propiedad o posesión, que se ubiquen dentro de las zonas urbanas.
- XI. **Respetar la ecología de la zona, evitando la tala, roza y quema de áreas forestales, así como la caza de animales silvestres, con excepción de aquellas actividades que realicen quienes cuenten con la autorización por escrito de las autoridades competentes, respaldadas por la ley de la materia y reglamentos correspondientes.**

Reglamento de ecología y protección al ambiente para el municipio de Santa María Huatulco. (Publicado el 20-09-2003)

Artículo 1.- El presente reglamento es de orden público e interés social, rige en el municipio de Santa María Huatulco y tiene por objeto impulsar las acciones tendientes a conservar, proteger y restaurar el patrimonio natural del municipio así como regular las actividades humanas para el aprovechamiento racional del mismo *La reglamentación municipal pone énfasis en la protección al ambiente y a la preservación ecológica para lo cual cuenta con una regiduría de ecología para mediante los reglamentos antes mencionados hacer valer su autoridad en la materia, por lo cual es importante relacionar o vincular el proyecto con estos ordenamientos locales.*



III.13. Normas Oficiales Mexicanas, Normas Mexicanas, Normas de Referencia y Acuerdos Normativos.

Las siguientes Normas Oficiales Mexicanas están vinculadas con algunas de las actividades del proyecto en sus diferentes etapas:

NORMAS OFICIALES MEXICANAS EN MATERIA AMBIENTAL	
NOM-059 -SEMARNAT-2010	Determina las especies y subespecies de flora y faunas silvestres terrestres y acuáticas en peligros de extinción, amenazados, raros y las sujetas a protección especial y que establece especificaciones para su protección.
VINCULACIÓN CON EL PROYECTO	Durante la inspección física para la elaboración de esta MIA no fueron detectadas especies en estatus de protección en la NOM-059-SEMARNAT-2010 si bien, no se descarta la posibilidad de encontrar algún ejemplar, por lo que en la ejecución del proyecto, se deben considerar pláticas de educación ambiental al personal empleado en las diferentes etapas del proyecto; colocando además letreros alusivos al cuidado y conservación de la fauna silvestre con el objetivo de promover la concientización hacia los trabajadores.
NOM-043 -SEMARNAT-1996	Niveles máximos permisibles de emisión a la atmósfera de partículas sólidas provenientes de fuentes fijas.
VINCULACIÓN CON EL PROYECTO	En un proyecto como este, las emisiones de partículas a la atmosfera pueden provenir de un calentador de agua a base de gas con mala combustión, en este caso en particular se tiene considerada la instalación de calentadores de agua solares, que no utilizan combustible y aprovechan la energía solar.
NOM-002- SEMARNAT-1996	Límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal.
VINCULACIÓN CON EL PROYECTO	En el proyecto que nos ocupa, las aguas residuales serán vertidas a la red sanitaria municipal y sus características son comunes y no exceden límites permisibles de contaminantes
NOM-041- SEMARNAT-1993	Establece los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.
VINCULACIÓN CON EL PROYECTO	Los vehículos de camiones materialistas, se regulan bajo la normatividad estatal y/o federal para las verificaciones vehiculares, razón por la cual no deben emitir humos contaminantes, vigilando que aquellos vehículos que visiblemente contaminen, se retiren del sitio y no sean aceptados para la prestación del servicio.; los vehículos



	<p>particulares deben ser revisados bajo esta misma normatividad.</p> <p>En la operación del proyecto se prohibirá estrictamente que los vehículos permanezcan en el estacionamiento con el motor encendido</p>
NOM-045 -SEMARNAT-1996	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.
VINCULACIÓN CON EL PROYECTO	Los vehículos de camiones materialistas, se regulan bajo la normatividad estatal y/o federal para las verificaciones vehiculares, razón por la cual no deben emitir humos contaminantes, vigilando que aquellos vehículos que visiblemente contaminen, se retiren del sitio y no sean aceptados para la prestación del servicio



CAPITULO IV

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

IV.1 Delimitación del área de estudio

La delimitación del área de un proyecto se basa principalmente en su ubicación geográfica, por lo que inicialmente se procedió a realizar una visita de campo al sitio de su implementación con la finalidad de tomar datos de localización geográfica, así como de las características ambientales de la zona y de los elementos necesarios para establecer criterios para la delimitación del área de estudio, el área de influencia del proyecto y finalmente la delimitación del Sistema Ambiental.

Con los datos de ubicación geográfica se procedió a la búsqueda en gabinete de información ambiental del área de estudio como es: geología, curvas de nivel, edafología, climas, hidrología, fisiografía, uso del suelo y vegetación, elevaciones e información del medio social: localidades y áreas cercanas, límites municipales, que permitiera realizar una caracterización y descripción general de la condición ambiental de la zona en donde se encuentra el proyecto, de la obtención de la información de campo y el análisis en gabinete se determinó que el área de estudio proyecto será el municipio de Santa María Huatulco.

En términos geográficos el municipio de Santa María Huatulco, se encuentra ubicado en el Estado de Oaxaca, las localidades más importantes son: La Crucecita, Santa Cruz, Copalita, Fraccionamiento El Crucero, Fraccionamiento Aguaje El Zapote, Santa María Huatulco.

Para la delimitación del área de influencia, se tomaron en cuenta los sitios hasta donde pudieran tener efecto los impactos ambientales tanto positivos como negativos derivado de las actividades del proyecto, así como los impactos sociales que se generarán durante el desarrollo de las diferentes etapas del proyecto

El área de influencia está relacionada al tamaño de la obra y a las zonas de afectación directa con el desarrollo de las actividades, a los componentes sociales y ambientales, de acuerdo a la naturaleza del proyecto se considera de tipo puntual y fijo, considerándose como unidad primaria la superficie que ocupará dicha obra, la cual es una superficie pequeña y la localidad directamente afectada o beneficiada es el Sector de La Bocana, por lo que el área de influencia se reflejara en afectaciones y beneficios sociales y económicos de esta localidad



IV.2. Delimitación y análisis del sistema ambiental.

El Sistema Ambiental está caracterizado por la presencia de unidades ambientales homogéneas que permiten la interacción de los componentes bióticos, abióticos y socioeconómicos, esto permite evaluar la integridad de los ecosistemas y garantizar que los impactos ambientales derivados de la construcción se encuentren dentro de los límites de tolerancia ambiental para la construcción del proyecto y que permita la continuidad de los procesos ecológicos y sociales de la zona de estudio.

La información ambiental del área de estudio y del área de influencia del proyecto sirvió como base para la delimitación del Sistema Ambiental, ya que nos presenta una visión de manera general a las condiciones ambientales (bióticas y abióticas) del sitio de implementación del proyecto, por lo que a partir del área de estudio se puede determinar que la vegetación no sería un elemento homogéneo, dado que la vegetación original en el área de estudio y en el área de influencia del proyecto se encuentra alterada dando paso a una zona urbana, por lo que fue necesario tomar en cuenta otros parámetros que permitieran tal delimitación.

Para la delimitación del sistema ambiental se utilizó la información obtenida de las visitas de campo, la cual consistió en recorridos por el sitio del proyecto para la toma de datos y referencias geográficas con el apoyo de un navegador GPS-Garmin. Se tomaron coordenadas de ubicación del predio y se complementó con un trabajo de gabinete el cual consiste principalmente en la utilización de la carta topográfica digital del área de estudio, así como datos obtenidos del SIGEIA como clima, edafología, geología y con esto contar con los elementos necesarios para hacer la delimitación.

Otro elemento importante para la delimitación del Sistema Ambiental fue la morfología del terreno para observar el patrón de drenaje así como el relieve del terreno y las altitudes ya que se encuentra ubicado en un tipo de lomeríos suaves con poca pendiente que son determinantes en la delimitación ya que constituyen barreras físicas para los impactos ambientales, la presencia de infraestructura (vías de comunicación), representa un impacto ambiental que da pie a condiciones de alteración al igual que los asentamientos humanos.

De manera importante en la delimitación, se debe considerar la cercanía con la playa y la costa que aunque el proyecto no colinda con ellas, es un límite básico de esta.

Derivado del análisis anterior, el sistema ambiental delimitado presenta una superficie de 10.5 hectáreas y se presenta su polígono en la imagen satelital de la siguiente página junto con las coordenadas en unidades terrestres de mercator que corresponden a la zona 14 banda P, con un datum de georreferenciación WGS-84.



VÉRTICE	X	Y
1	815150	1747490
2	815207	1747520
3	815334	1747683
4	815359	1747756
5	815458	1747627
6	815564	1747604
7	815457	1747356
8	815432	1747252
9	815284	1747277
10	815225	1747368



Imagen satelital que muestra la delimitación del Sistema Ambiental

IV.2.1 Aspectos abióticos

IV.2.1.1 Clima

En el estado de Oaxaca predominan los climas cálidos, desde los húmedos con lluvias todo el año hasta los subhúmedos con lluvias en verano y de menor humedad, en conjunto abarcan cerca de 47% de la superficie de la entidad; los semi cálidos se producen en un 22% y presentan los mismos regímenes de lluvia y grado de humedad que los primeros; los templados, con iguales características, ocurren en alrededor de 20% del territorio oaxaqueño; los semi secos comprenden un 9%, los secos poco menos de 2% y los semifríos algo más de 0.5%.

Esta variedad de climas y el predominio de unos sobre otros, están relacionados con la interacción de los factores: latitud, altitud, relieve y distribución de tierras y mares, entre otros. *El área delimitada para el sistema ambiental está dominada por clima cálido subhúmedo (Aw0), la descripción se presenta a continuación.*



En la siguiente figura se muestra el diagrama ombro térmico donde se puede observar el comportamiento de la precipitación y la temperatura en el área del proyecto

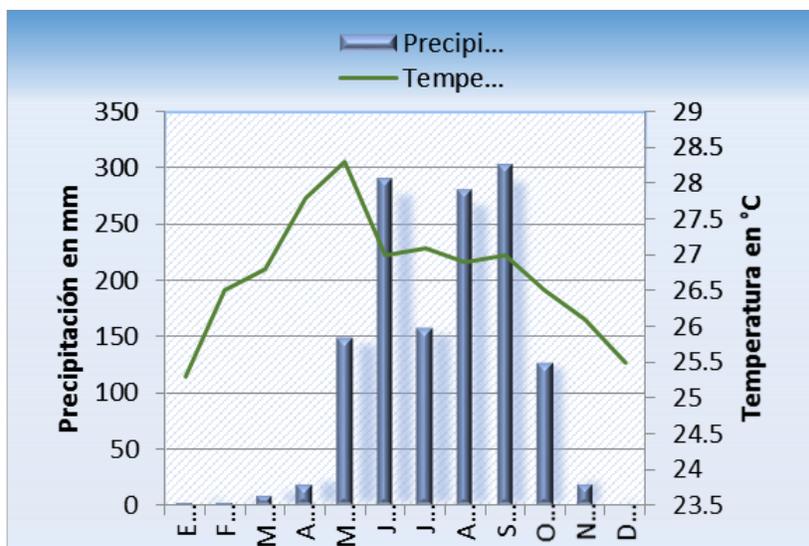


Diagrama ombro térmico (Estación meteorológica 00020333 HUATULCO).

IV.2.1.2 Fisiografía.

El sistema ambiental delimitado para el proyecto se encuentra inmerso en la Sub provincia Costas del Sur, el cual forma parte de la Provincia Sierra Madre del Sur, dichas regiones fisiográfica se describen a continuación:

TIPO DE PROVINCIA	DESCRIPCIÓN
Sierra Madre del sur	<p>Se extiende más o menos paralela a la costa del Océano Pacífico, desde punta de Mita en Nayarit hasta el Istmo de Tehuantepec en Oaxaca. Tiene una longitud aproximada de 1 200 km y un ancho medio de 100 km.</p> <p>Su planicie costera es angosta y en algunos lugares falta. La Sierra Madre del Sur limita con las provincias: Eje Neovolcánico, al norte; Llanura Costera del Golfo Sur, Sierras de Chiapas y Guatemala y Cordillera Centroamericana, al oriente; al sur y oeste colinda con el Océano Pacífico. Abarca partes de los estados de Nayarit, Jalisco, Colima, Michoacán de Ocampo, Guerrero (casi todo el estado), México, Morelos, Puebla, Oaxaca y Veracruz-Llave. Es considerada la región más compleja menos conocida del país, debe muchos de sus rasgos particulares a su relación con la placa de Cocos. Ésta es una de las placas móviles que hoy se sabe integran a la corteza exterior terrestre (litosfera). La placa de Cocos emerge a la superficie en el fondo del Océano Pacífico al oeste y suroeste de las costas del Pacífico mexicano, hacia las que se desplaza con lentitud (2 o 3 cm por año) para encontrar a lo largo de las mismas el sitio de subducción” donde se hunde hacia el interior del planeta.</p> <p>A esto se debe la fuerte sismicidad que se produce en la región, en particular sobre las costas guerrerenses y oaxaqueñas, así que la trinchera de Acapulco es una de las zonas más activas. Esa relación es la que seguramente ha</p>



	<p>determinado que algunos de los principales ejes estructurales de la provincia (Depresión del Balsas, cordilleras costeras, línea de costa, etc.) tengan estricta orientación este-oeste, condición que tiene importantes antecedentes en el Eje Neo volcánico y que contrasta con las predominantes orientaciones estructurales noroeste-sureste del norte del país. Es una región de gran complejidad litológica en la que cobran mayor importancia que en las provincias al norte, las rocas intrusivas cristalinas, en especial los granitos, y las metamórficas.</p> <p>La Sierra Madre del Sur comprende 79.82% del territorio estatal, a través de fracciones de las subprovincias: Sierras Orientales, Cordillera Costera del Sur, Costas del Sur, Sierras Centrales de Oaxaca, Sierras y Valles de Oaxaca y Mixteca Alta</p>
<p>Sub provincia Costas del Sur</p>	<p>Esta sub provincia comprende la angosta llanura costera del Pacífico, que va más o menos en sentido oeste noroeste-este sureste, desde las cercanías de la desembocadura del río Coahuayana, límite entre Colima y Michoacán de Ocampo, hasta Salina Cruz, Oaxaca, pasando por el estado de Guerrero. En sus tramos más angostos tendrá unos 20 km de ancho; comienza a ampliarse a la altura de Zihuatanejo para alcanzar un máximo de 45 km en la región de Santiago Pinotepa Nacional, Oaxaca. La porción guerrerense localizada entre el límite del estado de Michoacán de Ocampo y la ciudad de Acapulco de Juárez, es conocida como “Costa Grande”; la que se extiende al este de la última población mencionada y llega a Pinotepa Nacional, Oaxaca, es llamada “Costa Chica” y la zona más al oriente se conoce sólo como la “Costa”. En Oaxaca abarca parte de los distritos de Jamiltepec, Juquila, Miahuatlán, Pochutla, Yautepec y Tehuantepec; terrenos que representan 12.26% del área estatal.</p> <p>Colinda al norte con las subprovincias Cordillera Costera del Sur y Sierras Orientales, al este con la discontinuidad fisiográfica Llanura del Istmo y al sur con el Océano Pacífico. La zona primeras se localizan a lo largo del límite norte de la subprovincia, se aproximan al litoral cerca de San Pedro Pochutla y Salina Cruz y están constituidas predominantemente por rocas metamórficas precámbricas, aunque en el oriente se encuentran rocas metamórficas y sedimentarias del Cretácico, ígneas intrusivas del Mesozoico e ígneas extrusivas del Terciario. Las llanuras se encuentran a lo largo de la faja costera, cubiertas por suelos del Cuaternario principalmente; y los lomeríos se hallan entre las sierras y las llanuras, y sólo dos de las unidades llegan al litoral, una en Puerto Ángel y otra en Barra de la Cruz.</p> <p>El sistema de topo formas que abarca mayor extensión es el de sierra baja compleja, unidades de este sistema se encuentran en los alrededores de San Pedro Atoyac, cerca de Villa de Tututepec de Melchor Ocampo y del oeste de Santos Reyes Nopala a Salina Cruz; la sierra alta compleja corresponde a los terrenos situados entre San Pedro Amusgos y Mártires de Tacubaya, en el oeste de la sub provincia; la sierra baja forma unidades pequeñas entre la sierra baja compleja, tal es el caso al sureste de San Gabriel Mixtepec, en las proximidades de Santa María Huatulco y al este de San Miguel del Puerto.</p> <p>El lomerío se localiza en el extremo oeste, el lomerío con cañadas al norte y este de San Pedro Amusgos, las unidades más extensas son las de lomerío con llanuras, comprenden de las cercanías de Mártires de Tacubaya a Santiago Pinotepa Nacional y las proximidades de la laguna Miniyua, los terrenos al oriente de la localidad Río Grande, y del este y norte de San Pedro Pochutla a Santiago Astata. Las llanuras están clasificadas en: costera con lomeríos, este sistema se localiza de Santiago Tepextla al oeste de la laguna Miniyua, del noroeste de San José del Progreso al sureste de Río Grande, del sur de Santa María Colotepec a San Pedro Pochutla y de los alrededores de Faro Morro</p>



Ayutla a las inmediaciones de Salina Cruz; costera de piso rocoso o cementado con lomeríos, al noroeste de la laguna Pastoría y en el entorno de San Pedro Mixtepec; costera inundable con lagunas costeras, de los alrededores de la laguna Miniyua a los alrededores de la laguna Pastoría; y costera salina, del sur de Río Grande a El Tomatal. El valle de laderas tendidas con lomeríos corresponde a las áreas que bordean la corriente de agua La Arena y sus tributarios; el valle ramificado con lomeríos se localiza al norte de San Pedro Amusgos; el valle intermontano corresponde a un tramo del río Colotepec; y el valle de laderas escarpadas, está formado por la corriente de agua que pasa por Santos Reyes Nopala. Por último, hay dos unidades de playa o barra al oeste, sur y sureste de la laguna Corralero. En el siguiente plano se muestra la ubicación de la microcuenca con respecto a la sub provincia fisiográfica.



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.2.1.4 Geología

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.

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).

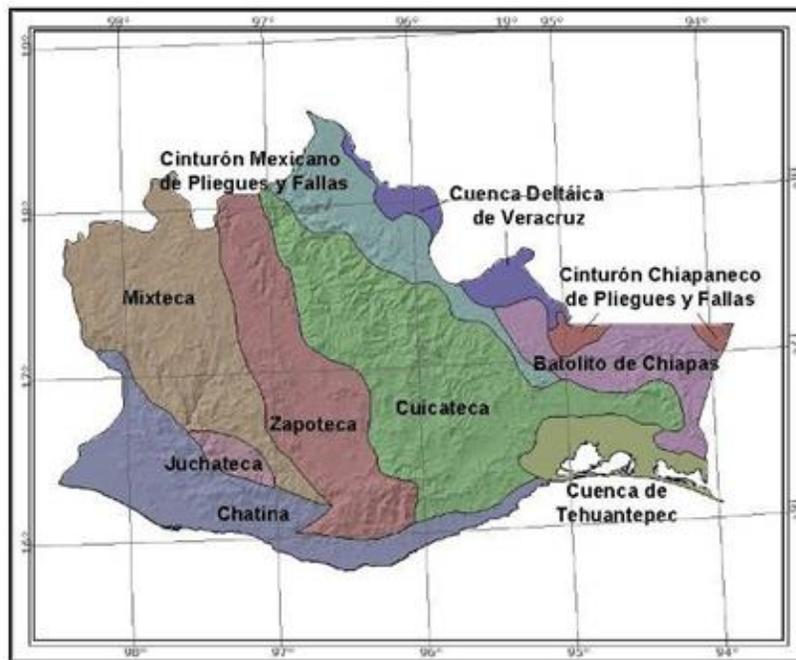
El área de jurásico-cretácico que comprende la zona de bahías de Huatulco, conforman una región paisajística muy especial, donde por ejemplo, la red de drenaje se encuentra separada y autónoma de la red general de drenaje originada dentro de la Sierra Madre del Sur. La era geológica que define el sistema ambiental presenta la unidad geológica J (Gn) rocas metaformicas, tipo Gneis, la cual forma parte de la franja metamórfica denominada Complejo Xolapa, el cual es un cinturón metamórfico de baja presión y alta temperatura, característico de una zona orogénica circunpacífica, originado como expresión orogénica de la subducción de la placa oceánica bajo el borde de la corteza continental



americana. El gneis tiene textura granoblástica, pertenece a las facies de anfibolita de almandino y esquistos verdes, de la clase química cuarzo feldespática; presenta minerales como cuarzo, oligoclasa, andesina, ortoclasa, biotita, moscovita, almandino, circón, turmalina, esfena, clorita, epidota, arcillas, pirita y hematita. *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.*

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.

Provincias Geológicas



El sitio del proyecto se ubica en la región Chatina, 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).



Hidrología

IV.2.1.5. Hidrología.

a) Hidrología Superficial.

La región de Huatulco se integra a la Región Hidrológica 21 (RH-21), ubicada en el sector suroriental de la cuenca del río San Pedro Pochutla, sin embargo, y de acuerdo a su patrón hidrológico, Huatulco se conforma como una unidad separada y autónoma de la red general de drenaje.

Se integra por una serie de pequeñas cuencas, separadas una de otra, que tienen origen dentro de las últimas estribaciones de la Sierra Sur, dentro del propio municipio de Huatulco y en municipios colindantes.

De acuerdo con González, et al., (1996), la conformación hidrológica de Huatulco corresponde a cuencas de tamaño medio que incluyen ríos considerados como perennes (Cuajinicuil-Xúchilt, Todos Santos, Cacaluta, Tangolunda, etc.) 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.

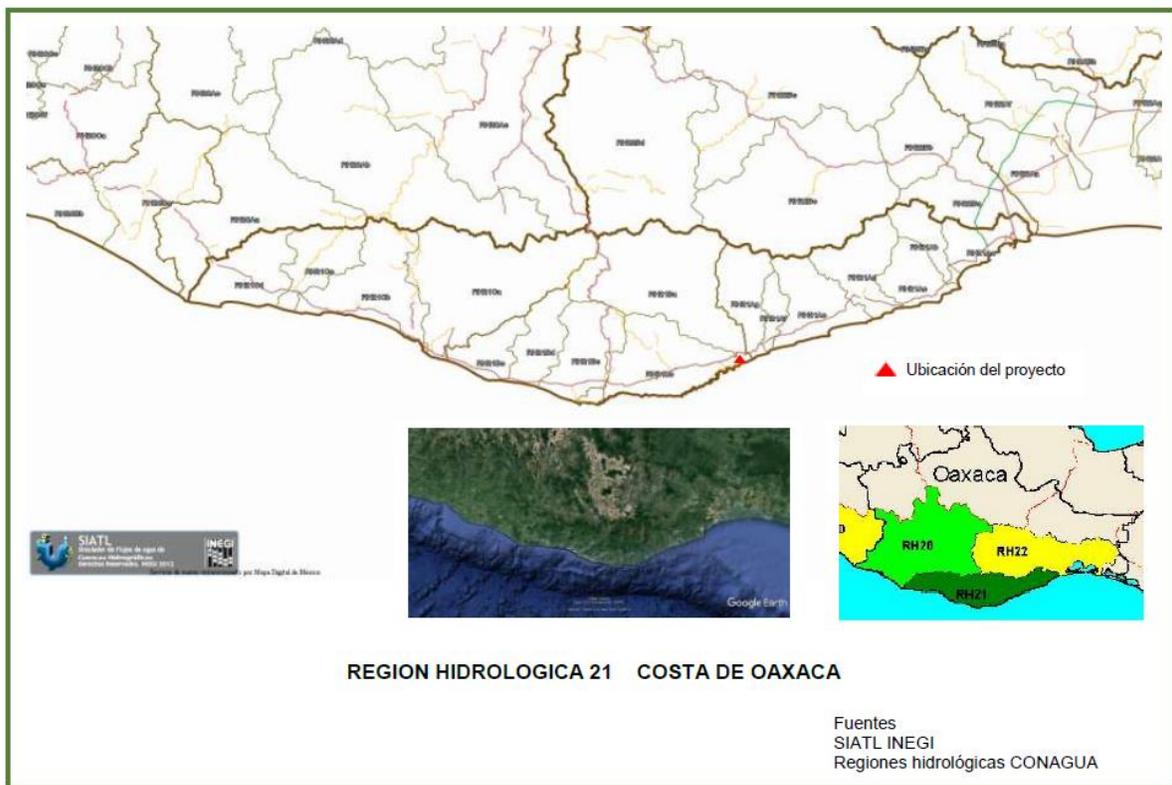
HIDROLOGÍA	DESCRIPCIÓN
Región Hidrológica No. 21 denominada "Costa de Oaxaca"	Esta región hidrológica se encuentra completamente dentro del estado de Oaxaca, pertenece a la vertiente del Océano Pacífico; incluye áreas que pertenecen a los distritos Juquila, Pochutla, Miahuatlán, Yautepec y Tehuantepec. Abarca 10.61% de la superficie de la entidad; sus grandes límites son al norte con las regiones hidrológicas Costa Chica-Río Verde (RH-20) y Tehuantepec (RH-22), mientras que al sur con el Océano Pacífico. Se trata de una región bien definida desde el punto de vista hidrológico, ya que comprende una franja de la costa que abarca desde la desembocadura del Río Atoyac-Verde hasta la desembocadura del río Tehuantepec; como consecuencia de ser una vertiente directa, presenta corrientes de longitud corta con desarrollo de una compleja red de drenaje tipo dendrítico y en ocasiones sub paralelo; la mayor parte está integrada por arroyos de tipo torrencial que bajan de la Sierra Madre del Sur; la región hidrológica está formada por las cuencas Río Astata y tros (A), Río Copalita y otros (B) y Río Colotepec y otros (C), la infraestructura de obras civiles para captar el agua superficial consiste en una presa derivadora y 11 plantas de bombeo; por la importancia que tienen para la población beneficiada destacan cuatro acueductos: Tonameca–Puerto Ángel, Río Grande – Pochutla, Colotepec–Puerto Escondido y Copalita-Bahías de Huatulco.
Cuenca del Río Copalita	La cuenca del Río Copalita es la de mayor extensión, esta se origina en el Río Copala, que nace a elevaciones del orden de los 2,250 m.s.n.m. en un lugar próximo a la victoria y el progreso y en su primer tramo desciende con dirección general hacia el sur por unos 9 km. En un curso serpenteante muy cerca de la carretera Oaxaca-Puerto Ángel; después cambia hacia el este sureste con el nombre de copalita en un tramo sumamente sinuoso con longitud de 35 km., donde recibe por su margen izquierda tres afluentes muy importantes: San Sebastián o La



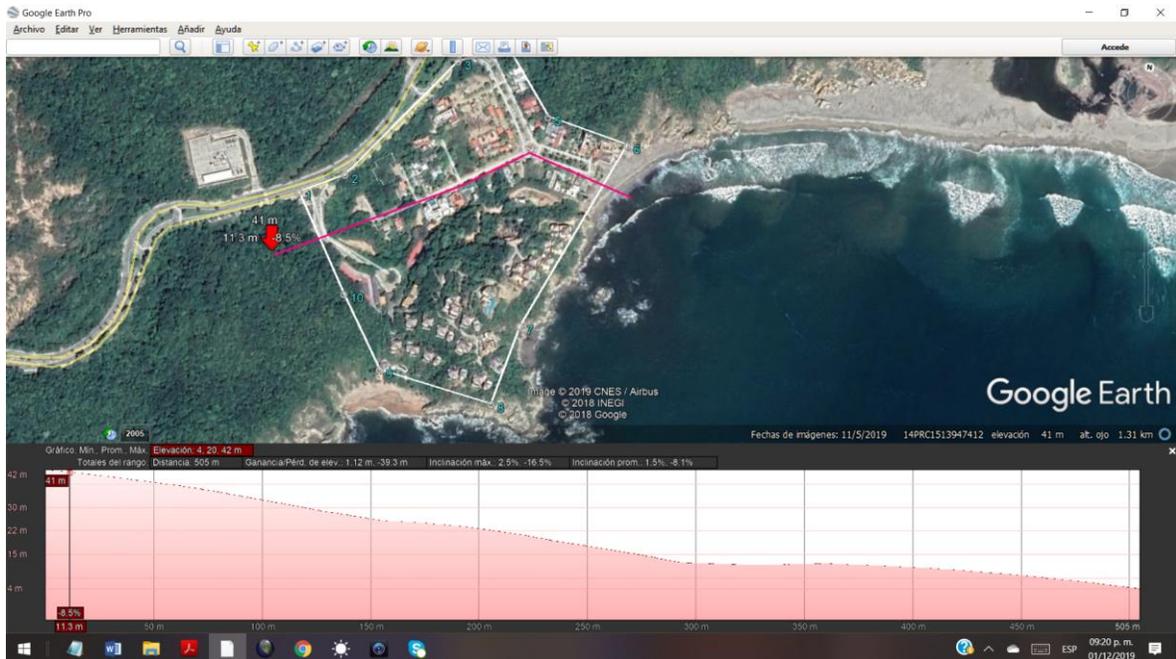
Venta, San Cristobal y Yuviaga, a partir de la confluencia con este último cambia de dirección y sigue con rumbo general hacia el sureste, en un cauce también sinuoso, corta la carretera que va de Pochutla a Santa María Xadani y prosigue hacia el mar, donde descarga a la altura de playa la arena, después de recorrer una distancia de 25 km. formando una barra en la desembocadura.

El Rio Copalita es una corriente perenne, aun cuando tiene marcadas variaciones estacionales que están asociadas a las variaciones de la lluvia media en la cuenca, por lo que los escurrimientos mínimos se presentan a finales de abril y los máximos durante el mes de septiembre. Según el estudio realizado por el pimadi (1994), el escurrimiento medio anual del Rio Copalita es de 1,113 millones de metros cúbicos (mm³) con un máximo de 2,496 mm³ y un mínimo de 519 mm³.

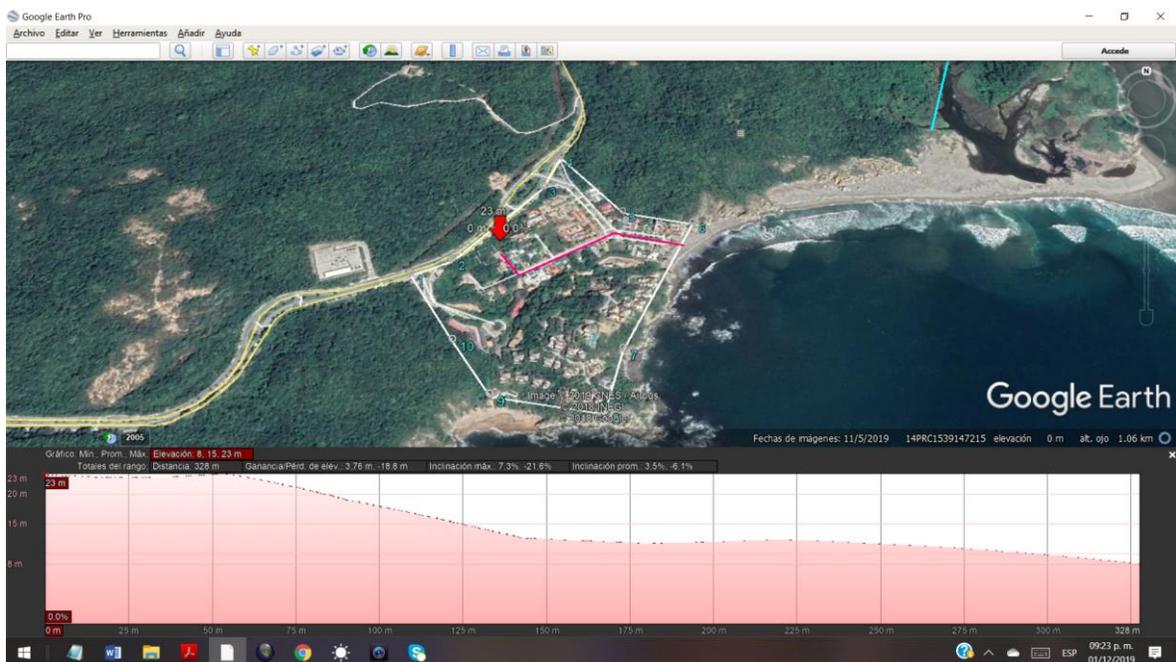
Sin embargo, las tendencias de desarrollo dentro de la cuenca hacen peligrar tanto la disponibilidad como la calidad del agua, el deficiente control de las actividades forestales y el cambio de uso del suelo para prácticas agrícolas y pecuarias en esta zona, provocan la reducción de la cobertura vegetal, disminuyendo la retención superficial e infiltración del agua, y por consiguiente se afecta el régimen de escurrimiento y su calidad y usos del agua.



En el sitio de acuerdo a las siguientes imágenes podemos observar, que existe una fuerte pendiente entre el sitio del proyecto y el mar (que se encuentra a escasos 200 metros de distancia, las aguas pluviales son captada en un colector separado del drenaje sanitario y descargadas limpias en la playa de la Bocana

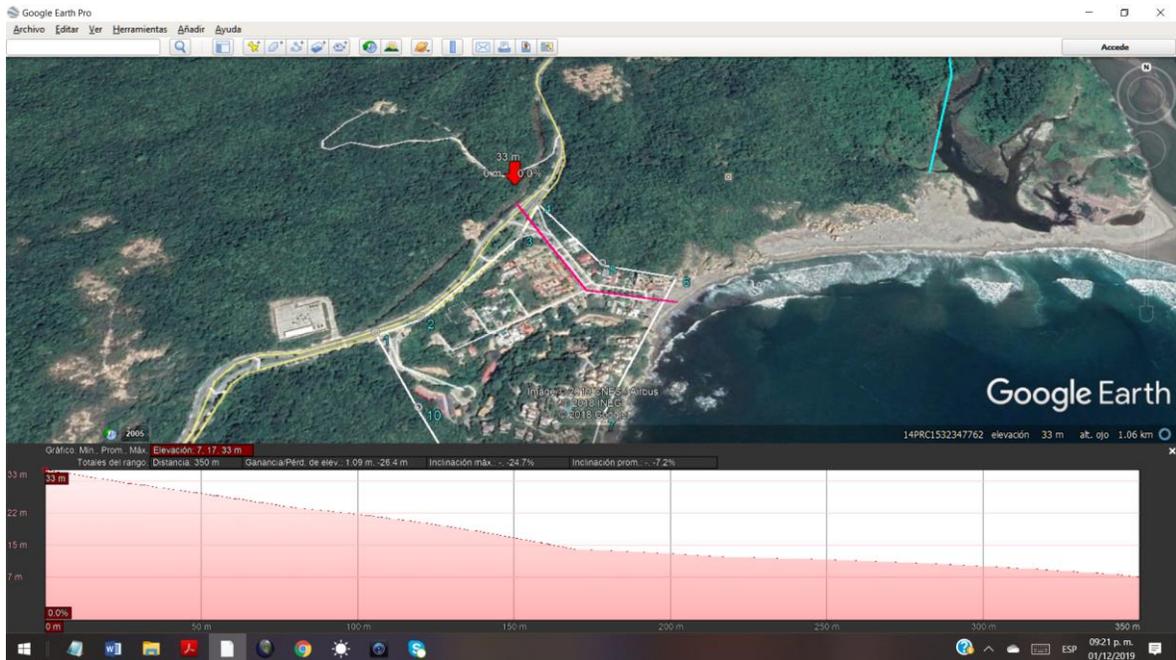


Perfil de la vialidad de acceso al sitio del proyecto



Perfil desde el sitio del proyecto hasta el mar





Perfil de la vialidad de acceso a la Bocana hasta el mar

b). Hidrología Subterránea.

Las zonas con condiciones aptas para la extracción de aguas subterráneas son principalmente valles inter montanos con reducidos espesores de material granular y varios rangos de permeabilidad; el resto del potencial geo hidrológico se concentra en pequeños valles costeros, en la provincia fisiográfica Llanura Costera del Golfo Sur, así como en el Istmo de Tehuantepec; en los primeros, los coeficientes de transmisividad hidráulica en el subsuelo son altos, el principal material constituyente son arenas de grano mediano y grueso sin consolidar; la limitante generalizada es que son valles de extensión y espesor de material aluvial reducidos; en la Llanura Costera del Golfo Sur, la permeabilidad disminuye, la causa principal es la gran cantidad de arcillas que forman parte del relleno aluvial, otra de las características de la zona es que los espesores de material detrítico son los más potentes del estado; en la planicie costera del Golfo de Tehuantepec las condiciones de trasmisividad hidráulica son muy irregulares, existen zonas con muy altos coeficientes de transmisividad distribuidas en áreas donde el rendimiento baja considerablemente.

En el sitio del proyecto no existen pozos para extracción de agua, aunque es de hacer notar que los mantos acuíferos se encuentran muy cercanos a la superficie dado que el rio Copalita (abastecedor de agua potable al Desarrollo Turístico), se encuentra a corta distancia.



IV.2.1.6. Área Natural Protegida.

El Parque Nacional Huatulco 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 [MSMH], del estado de Oaxaca dentro del territorio expropiado a favor del gobierno federal y puesto a disposición del fideicomiso Fondo Nacional de Fomento al Turismo [FONATUR], a fin de que lo destine al desarrollo urbano y reserva territorial del poblado de Santa María Huatulco; de conformidad con lo establecido en el decreto presidencial de fecha 18 de junio de 1984.

De forma general las colindancias del Parque son: al Norte los terrenos comunales de MSMH; al Sur el océano Pacífico (de punta Sacrificios a punta Violín y dos millas mar adentro); al Este la zona urbana de La Crucecita y la cuenca baja del arroyo Cacaluta; y al Oeste la cuenca del arroyo Xúchitl. El Parque cuenta con una superficie delimitada por una poligonal de 11,890.98 has de las cuales 6,374.98 has son terrestres y 5,516.00 has pertenecen a la zona marina.

El sitio donde se ejecutará el proyecto se excluye de cualquier Área Natural Protegida de carácter federal o estatal, como lo constata la siguiente imagen



El polígono verde ubica el Parque Nacional Huatulco y a la extrema derecha en un polígono rojo el sistema ambiental del sitio del proyecto.



IV.2.1.7. Regiones Terrestres Prioritarias (RTP).

El sistema ambiental delimitado se encuentra totalmente incluido en la Región Terrestre Prioritaria No. 129 denominado "Sierra Sur y Costa de Oaxaca", tal y como se aprecia en la imagen IV.10, las características de dicha RTP se presentan a continuación.

La RTP se ubica entre las coordenadas 15°40'55" latitud Norte y 97°34'57" Longitud Oeste e incluye 66 municipios del estado de Oaxaca, entre los que destacan Salina Cruz, Santo Domingo Tehuantepec, Crucecita, Santa María Huatulco y San Gabriel Mixtepec; abarca una superficie total de 9,346 km².

Su importancia como RTP 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 en la selva mediana caducifolia en la costa al sur. Existen pocas áreas con bosque mesófilo de montaña. Hacia el sureste, en la costa, queda incluida el ANP Bahía de Huatulco.

Diversidad ecosistémica: Se encuentra una diversidad de ecosistemas que van desde selvas bajas caducifolias, selvas medianas, bosques mesófilos de montaña y bosques de pino y encino que responden a un gradiente altitudinal. Los principales tipos de vegetación y uso del suelo representado en esta región, así como su porcentaje de superficie son:

Tipos de vegetación de la RTP

TIPO DE VEGETACIÓN	CARACTERÍSTICAS	SUPERFICIE DE LA RTP (%)
Bosque de pino	Bosques predominantes de pino. A pesar de distribuirse en zonas templadas, son característicos de zonas frías.	35
Selva baja caducifolia	Comunidad vegetal de 4 a 15 m de altura en donde más del 75 % de las especies pierden las hojas durante la época de secas.	16
Selva mediana sub caducifolia	Comunidad vegetal de 15 a 30 m de altura en donde un 50 % de las especies conservan las hojas todo el año.	15
Agricultura, pecuario y forestal	Actividad que hace uso de los recursos forestales y ganaderos, puede ser permanente o de temporal.	10
Bosque mesófilo de montaña	Bosque con vegetación densa, muy húmedos, de clima templado. Sólo se presenta en laderas superiores a los 800 m.	9
Bosque de encino	Bosques en donde predomina el encino. Suelen estar en climas templados y en altitudes mayores a los 800 m.	8
Selva mediana sub perennifolia	Comunidad vegetal de 15 a 30 m de altura en donde un 25 a 50 % de las especies tiran las hojas.	7



Problemática ambiental: Entre los principales problemas cabe mencionar que en las partes bajas existe alta explosión demográfica y desarrollo turístico; por otra parte, existe cambio de uso del suelo hacia cultivo de café, desarrollo ganadero y forestal; esto ha dado como resultado la fragmentación importante en la parte baja y media de la región. Adicionalmente, existe el proyecto para construir una nueva carretera entre la ciudad de Oaxaca y Huatulco.

El proyecto se considera viable ya que la localidad tiene Plan de Desarrollo Urbano y el sitio particular se ubica dentro de este.

IV.2.2. Aspectos bióticos.

IV.2.2.1. Uso del suelo y vegetación.

De acuerdo a los datos de uso del suelo y vegetación de INEGI el área de estudio del proyecto mantiene un uso del suelo Selva baja caducifolia como se observa en la siguiente imagen.



Imagen de la zona del proyecto, donde se puede observar en rojo la indicación de que existe vegetación forestal del tipo de selva baja

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.

Es hasta los meses de abril y mayo, cuando esta selva cambia nuevamente su colorido, en este periodo, normalmente el más seco del año, se da el proceso de floración y el paisaje se pinta de diferentes tonalidades, con las flores blancas de los cazahuates (*Ipomea murucoides*), las amarillas de la “primavera” o macuil (*Tabebuina donell-smithi*), las rosa-moradas del macuil arroyero (*Tabebuina rosea*), entre otras (Ceballos, 1996). Una vez declarada la lluvia (de julio a octubre), el paisaje cambia a verde. El cambio de tonalidad y vitalidad en esta temporada es tan repentino, que sigue asombrando a propios y extraños. Las selvas secas son reconocidas por los expertos con diferentes nombres: selva baja decidua (Miranda y Hernández, 1963), selva baja caducifolia (Miranda y Hernández, 1963), bosque tropical caducifolio (Rzedowski, 1978) o bosque seco (comunidad internacional).

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 schlechtendalii*, *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*, *Cydistia 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*, *Erythroxyllum areolatum*, *Cnidoscolus urens subsp. urens*, *Euphobia schlechtendalii*, *Manihot chlorosticta*, *Phyllanthus aff. mocinianus*, *Pasiflora biflora*, *Passiflora foetida*, *Prockia crucis*, *Hippocratea acapulcensis*, *Hippocratea celatroides*, *Wigandia urens*, *Senna*



fruticosa, *Mimosa eurycarpa*, *Indigofera jamaicensis*, *Hyperbaena mexicana*, *Rivina humilis*, *Plumbago scandens*, *Polygola alba*, *Coccoloba aff. liebinannii*, *Commicarpus scandens*, *Melochia pyramidata*, *Melochia tomentosa*, *Walteria indica*, *Jacquinia aurantiaca*, *Jacquinia pungens*, *Turnera ulmifolia*, *Vitex mollis* y *Combretum fruticosum*.

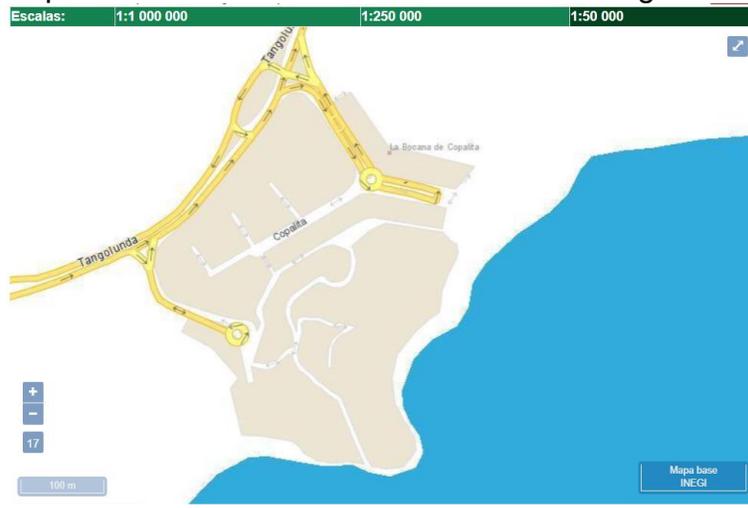
En el estrato herbáceo las especies predominantes son: *Aeschynomene aff. brasiliana*, *Abutilon hypoleucum*, *Hibiscus kochii*, *Boerhavia erecta*, *Passiflora foetida*, *Ruellia inundata*, *Capparis flexuosa*, *Barroetia setosa*, *Bidens pilosa*, *Dyssodia aurantia*, *Heliopsis buphthalmoides*, *Jaumea 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 yucatanesis*, *Acalypha arvensis*, *Chamaesyce dioica*, *Chamaesyce hypericifolia*, *Chamaesyce mendezii*, *Commelina erecta*, *Tinantia longipedunculata*, *Sida acuta*, *Philodendron hederaceum*, *Tephrosia nicaraguensis*, *Achatocarpus gracilis* y *Thevetia gaumeri*

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. Las especies arbóreas y arbustivas más comunes son *Acacia cochliacantha*, *A. collinsii*, *A. farnesiana*, *A. hayesii*, *A. schaffneri*, *Aeschynomene brasiliana* y *A. compacta*; las especies herbáceas características son *Hyptis suaveolens*, *H. tomentosa*, *Bidens pilosa*, *Andropogon virginicus*, *Aristida curvifolia*, *Bouteloua curtipendula* y *Bouteloua repens*.



Sin embargo en la misma página de INEGI consultada, podemos observar que el Sector Bocana es una zona urbanizada, con vialidades, pudiendo observarse en la visita de campo que existen numerosas construcciones de gran tamaño.



Sector La Bocana

De manera complementaria a lo anterior, en la visita de campo, encontramos que la poligonal del terreno se encuentra cubierta con vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia, que se desarrolló después de los proceso de desmonte que realizaron los pobladores originales de esa localidad y de los procesos de urbanización de FONATUR, como puede observarse en la imagen aérea del año 1986



Acercamiento del Sector La Bocana, donde se observa que en 1986 ya se realizaban trabajos en el lugar, con algunos asentamientos humanos; en el cuadro rojo se localiza el sitio del proyecto.



Vegetación en el sitio de proyecto

En las colindancias norte y noreste se observa vegetación característica de la selva baja caducifolia en buen estado de conservación, donde pueden ser observados e identificados elementos de la flora y la fauna característica de este ecosistema.

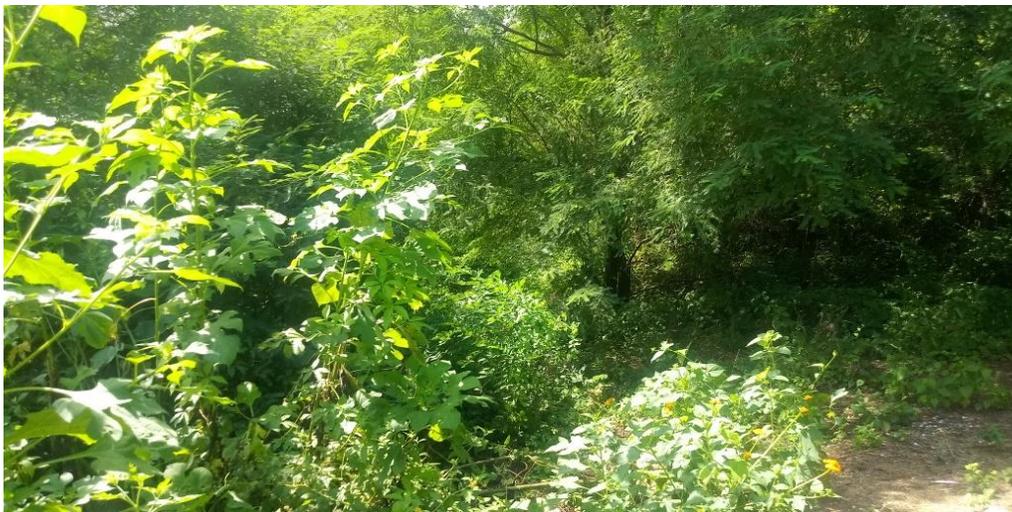
En la colindancia suroeste con el fraccionamiento Montecito, encontramos el mismo ecosistema, aunque más fragmentado y limitado por elementos físicos como cercas y bardas, por lo que su integridad ecológica es bastante menor.

IV.2.3 Tipo de vegetación en el sitio del proyecto

Los lotes 1, 2, 3 y 4 cuentan con vegetación arbustiva



Aspecto del sitio del proyecto



Aspecto del sitio del proyecto



Es importante mencionar que de manera paralela a esta manifestación se presentara el Estudio Técnico Justificativo para el Cambio de Uso de Suelo Forestal; a continuación se presenta el capítulo V de dicho estudio, que contiene la estimación del volumen por especie de las materias primas forestales derivadas del cambio de uso del suelo así como la metodología para su elaboración.

CAPITULO V DEL ESTUDIO TECNICO JUSTIFICATIVO PARA EL CAMBIO DE USO DE SUELO FORESTAL REALIZADO PARA EL PROYECTO DEPARTAMENTOS BOCANA HUATULCO, QUE CONTIENE LA ESTIMACIÓN DEL VOLUMEN POR ESPECIE DE LAS MATERIAS PRIMAS FORESTALES DERIVADAS DEL CAMBIO DE USO DEL SUELO ASI COMO LA METODOLOGIA PARA SU ELABORACION

V.- ESTIMACIÓN DEL VOLUMEN POR ESPECIE DE LAS MATERIAS PRIMAS FORESTALES DERIVADAS DEL CAMBIO DE USO DEL SUELO

V.1 Muestreo

Considerando que la superficie del proyecto solicitado para el cambio de uso de suelo en terrenos forestales clasificados como selva baja caducifolia, para el desarrollo inmobiliario es relativamente pequeños y que hace un total de una superficie de 800 m² (0.08 ha), y posterior al recorrido sobre el sitio para determinar la mejor forma de muestreo, se decidió por un censo completo de los árboles y arbustos distribuidos en la superficie referida.

Este tipo de censo dio como resultado un volumen total árbol y número de individuos totales, de manera más aproximada a la realidad dentro de la superficie de los 800 m².

Para determinar el número de individuos para el estrato herbáceo, se aplicó un muestreo al azar, el cual es un proceso inductivo que se caracteriza por tener un esquema probabilístico en el cual las probabilidades en las diferentes etapas de muestreo son constantes e iguales y presenta la limitante de ser solamente aplicable a poblaciones homogéneas (Rodríguez, 1998), como fue el caso de la vegetación del estrato herbáceo en el sitio del proyecto.

Dada una serie de elementos: X₁, X₂, X₃...X_N, el sistema consiste en la elección de una serie de elementos X₁,X₂,X₃...X_n (N más grande que n), que integren la muestra, donde la elección de los elementos se realiza completamente al azar y sin remplazo (Rodríguez, 1998).



Cada combinación posible de los elementos que integran la muestra tiene la misma probabilidad de ser seleccionada.

a) Diseño e intensidad de muestreo utilizado para el estrato herbáceo

Intensidad de muestreo

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

$$IM=(0.004/0.08)*100$$

$$IM= 5.0 \%$$

Dónde:

IM= intensidad de muestreo (%)

n= área total de los sitios de muestreo levantados (ha) = 0.004

N= total de área del predio (ha) = 0.08

b) Número de sitios de muestreo y su distribución, en función de las características que presenta el predio solicitado para el CUS y que tendrá afectación directa

Para el estrato arbóreo y arbustivo, como se mencionó al principio del presente capítulo, se llevó a cabo un censo completo de cada uno de los individuos que se localizaron y ubicaron dentro de la superficie que ocupa el lote, para el caso del estrato herbáceo se establecieron 10 sitios de 2x2 m en forma aleatoria, haciendo un total de una superficie muestreada para el estrato herbáceo de 40 m².

c) Forma de los sitios

Los sitios del estrato herbáceo fueron de forma cuadrangular de 2 x 2 m.

d) Variables dasométricas (Diámetro normal, altura total, etc.)

Las variables dasométricas que se consideraron para el cálculo del volumen se muestra a continuación con su descripción.

DAP: el diámetro se midió a la altura del pecho la cual equivale a 1.3 m (D.A.P), con la ayuda de una cinta diamétrica, la unidad establecida fue centímetro.

Altura total: la altura de cada uno de los individuos evaluados se hizo tomando como punto inicial la base del árbol y siguiendo de forma vertical hasta la rama y/u



hoja más alta de la copa del árbol. Para la medición de la altura se utilizó un clinómetro electrónico calibrado a 10 metros, la unidad establecida fue el metro.

Número de individuos: para determinar el número de individuos por especie a afectar se contabilizaron especies arbustivas o herbáceas, así como las especies arbóreas que se encontraban en estadio de plántula o juvenil que presentaran diámetros menores de 5 cm.

Cobertura: la cobertura de copa se basa en la definición del área ocupada por cada árbol, esta medida representa el área o la superficie que ocupa, en promedio, cada árbol en forma individual, esta se determinó a través de dos medidas de norte a sur y de este a oeste, esta medida fue tomada en m.

e) Variables ecológicas (especie, nombre común, etc.)

Número de especie: este dato hace referencia al número de la especie colectada en campo.

Nombre común: es el nombre que se le asigna a la especie de acuerdo al lugar o región donde se encuentre.

f) Modelo utilizado para la estimación del volumen (m³)

La estimación de las existencias volumétricas se realizó con la ayuda de modelos de tablas de volumen.

De acuerdo a Husch et al. (1982) y Clutter et al. (1983) indican que una tabla de volumen es una expresión tabular que describe el volumen de los árboles de acuerdo a su diámetro, altura y forma. Al respecto, Avery y Buckhart (1983), mencionan que una tabla de volumen es una tabulación que proporciona el contenido de volumen promedio para arbolado en pie, de varios tamaños y de diferentes especies.

La importancia de la aplicación de las tablas de volumen radica en que constituyen el fundamento de los inventarios forestales, los que a su vez representan la base para una administración correcta del ecosistema, en la siguiente tabla se presentan los modelos utilizados de acuerdo a la especie identificada. Estos modelos fueron extraídos del Inventario Nacional Forestal.



Modelos utilizados para la estimación del volumen por especie

Nombre común	Nombre Científico	Ecuación
frijolillo	<i>Caesalpinia velutina</i>	$EXP(-9.80434696 + 1.91033696*(LN(DN))+1.03262007*(LN(HT)))$
sasanil	<i>Bourreria purpusii</i>	$EXP(-10.71439546+1.97139127*(LN(DN))+1.06409203*(LN(HT)))$
Falso nim	<i>Caesalpinia ebano</i>	$EXP(-9.84334100 + 1.92700277*(LN(DN))+1.00612327*(LN(HT)))$
Mala mujer	<i>Cnidoscolus multilobus</i>	$EXP(-9.86139158 + 1.93994057*(LN(DN))+1.04126898*(LN(HT)))$
Cornezuelo	<i>Acacia cornígera, Acacia hindsii</i>	$EXP(-10.71439546+1.97139127*(LN(DN))+1.06409203*(LN(HT)))$
Bonete	<i>Jacarata mexicana</i>	$EXP(-10.71439546+1.97139127*(LN(DN))+1.06409203*(LN(HT)))$
Cuaulote	<i>Heliocarpus pallidus</i>	$EXP(-10.71439546+1.97139127*(LN(DN))+1.06409203*(LN(HT)))$
sasanil del cerro	<i>Bourreria purpusii</i>	$EXP(-10.71439546+1.97139127*(LN(DN))+1.06409203*(LN(HT)))$

Volúmenes a remover por el cambio de uso de suelo por especie en una superficie de 800 m2

NUMERO DE ESPECIE	NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	VOLUMEN A REMOVER (m3 VTA)
1	frijolillo	<i>Caesalpinia velutina</i>	0.3171
2	sasanil	<i>Bourreria purpusii</i>	0.1604
3	Falso nimm	<i>Caesalpinia ebano</i>	0.5231
4	Mala mujer	<i>Cnidoscolus multilobus</i>	0.1235
5	Cornezuelo	<i>Acacia cornigera</i>	0.0448
6	Espino blanco	<i>Acacia hindsii</i>	0.2426
7	Cuaulote	<i>Heliocarpus pallidus</i>	0.0276
			1.5000



V.2 Número de individuos por especie que se espera remover

- **Cálculo del número de individuos promedio por especie en cada uno de los sitios de muestreo (estrato herbáceo)**

Es la sumatoria del número de individuos de una misma especie, dividida entre el número de sitios levantados; se expresa mediante la siguiente ecuación:

- **Cálculo del número de individuos promedio por especie en cada uno de los sitios de muestreo**

$$\text{Número de individuos}_{(sp/sitio)} = \frac{\sum \text{individuos}}{n}$$

Donde:

————— Número de individuos $(SP/SITIO)$ = Número de individuos promedio por especie por sitio

Número de individuos = Sumatoria del número de individuos por especie

N = Número de sitios levantados

- **Calculo del número de individuos por especie por ha**

$$\text{Número de individuos}_{(ha)} = \text{número de individuos}_{(Sp/sitio)} * fha$$

Donde:

Vol (ha) = Volumen de especie por ha

Vol (Sp/sitio) = Volumen promedio por especie por sitio

Fha = ha/dimensión del sitio

- **Calculo del número de individuos total a afectar por especie**

$$\text{Número de individuos}_{(Total/Sp)} = \text{número de individuos}_{(ha)} * \text{Sup}_{(ha)}$$

Donde:



individuos (Total) = número de individuos a remover

individuos (ha)= individuos por especie por ha

Sup (ha)= Superficie total del predio en hectáreas.

- **Cálculo del volumen total a afectar**

$$\text{Vol (Total)} = \sum \text{Vol(Total/sp)}$$

- **Cálculo del número de árboles por cada hectárea**

$$\#arb/ha = \frac{\#individuos}{0.01}$$

Individuos= Número de individuos presentes en el sitio de muestreo

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

En el siguiente cuadro se señala el número de individuos a remover en el estrato herbáceo en una superficie de 800 m².

NUMERO DE ESPECIE	NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA	NUMERO DE IND A REMOVER
1	frijolillo	<i>Caesalpinia velutina</i>	Leguminosas	25
2	sasanil	<i>Bourreria purpusii</i>	Boraginaceae	12
5	Mala mujer	<i>Cnidoscolus multilobus</i>	Euphorbiaceae	12
7	Espino blanco	<i>Acacia hindsii</i>	Fabaceae	7
10	Bejuco	<i>Machaerium riparium</i>	Fabaceae	16
11	Corazon	<i>Gaultheria leucocarpa</i>	Ericaceae	11



2.2.2. Fauna.

Fauna típica de referencia de la selva baja caducifolia

Ya se ha comentado que México es uno de los países con mayor diversidad biológica en el mundo, del cual se destaca que además del número de especies, su fauna se distingue por el elevado porcentaje de especies endémicas; es decir, que se distribuyen exclusivamente dentro de su territorio y donde las selvas del sureste albergan la mayor riqueza de especies.

El espacio terrestre del sitio en estudio tiene características zoogeográficas muy importantes, de acuerdo con la revisión bibliográfica realizada; en el área de influencia del sitio en estudio se encuentran reportadas 553 especies de fauna silvestre animales: Invertebrados marinos 96, peces 121, anfibios 10, reptiles 62, aves 165, mamíferos marinos 10, mamíferos terrestres 89

Mamíferos

Janzen (1988) refiere a la selva seca como una de las comunidades vegetales más diversas, comparables a las selvas altas perennifolias, en cuanto al número de especies que alberga, y con una gran variedad de mamíferos, reptiles aves e insectos que encuentran su hábitat en esta comunidad.

Además de la importancia que tiene la zona por albergar un número importante de especies endémicas mesoamericanas y mexicanas (Ceballos y Navarro, 1991).

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 (*Dasypus novemcinctus*), la zorra gris (*Urocyon cinereoargenteus*), el coyote (*Canis latrans*), los ocelotes (*Leopardus pardalis*), los jabalís (*Tayassu tajacu*), oso hormiguero (*Tamandua mexicana*), puma (*Puma concolor*) y el venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*).

Reptiles

Lagartijas escamosas (*Sceloporus siniferus* y *S. melanorhinus*), los roñitos (*Urosaurus bicarinatus*), los huicos (*Cnemidophorus deppei* y *C. guttatus*), las salamanguetas (*Hemidactylus frenatus* y *Phyllodactylus lannei*), las culebras (*Salvadora leminiscata*, *Oxybelis aeneus* y *Symphimus leucostomus*), la culebra listada (*Conophis vittatus*), Culebra arroyera (*Drymarchon corais*), el teterete, son especies de reptiles que se encuentran reportadas para el área de estudio y su zona de influencia.



Anfibios

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

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.*), roncador (*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*).

Peces arrecifales:

Los censos de peces arrecifales realizados al interior del área marina del Parque Nacional Huatulco han comprendido los arrecifes Chacahual y San Agustín, los resultados obtenidos indican que la comunidad de Chacahual mantiene cierto estado de integridad ecológica pese al pequeño tamaño del arrecife que habita, sin embargo, su diversidad biológica es menor respecto a las comunidades arrecifales fuera del Parque Nacional Huatulco, específicamente a la ictiofauna arrecifal de la Isla Montosa (bahía Tangolunda).

Son especies de interés comercial para los pescadores algunas especies conocidas como los pargos (*Lutjanus argentiventris* y *L. guttatus*), la



cabrilla (*Epinephelus labriformis*), pez puerco (*Pseudobalistes polylepsis*) entre otros. Algunas especies de la clase Gasterópoda son: *Pleuropoca princeps* (chireta), *Malea ringens* (calavera), *Hexaplex princeps*, *H. erythostomus*, *Phyllonothus brassica* (caracol chino), *Olivia porphiria*, (barquito), *Cypraea annettae*, *C. cervinetta*, se utilizan tanto para consumo, como para la elaboración de artesanía.

La clase Bivalvia comprende 9 familias, 10 géneros y 18 especies e incluye especies de importancia comercial y artesanal como: *Anadara multcostata*, *A. tuberculosa* (pata de mula), *C. iridescens* (ostión de roca), *Lyropecten subnodosus* (mano de león), *Megapitaria aurantica* (almeja chocolate roja), *M. squalida* (almeja chocolate), *Spondylus calcifer* y *S. princeps* (almeja burra y espinosa), *Peryglipha multcostata* (almeja roñosa de risco), *Pinctada mazatlanica* (madreperla), *Pteria sterna* (concha nacar), estas dos especies presentan poblaciones muy reducidas. La clase Cefalópoda, cuenta con aproximadamente 20 especies, casi todas de importancia comercial, sobre todo el pulpo (*Octopus sp.*).

La clase Polyplacophora integra principalmente las especies de quitones (*Chiton artiaelatus* y *Ch. laevigatus*).

En lo que se refiere a moluscos de arrecife en el área del Parque Nacional Huatulco, sólo se ha estudiado la localidad de Chachacual, los resultados señalan la presencia de 35 familias, 51 géneros y 73 especies, arrojando valores de diversidad y riqueza específica mayores a los encontrados en localidades fuera del parque antes mencionado (La Entrega, Mixteca y Montosa).

Algunas de las especies están consideradas por la NOM-059 como sujetas a protección especial (González, 1993); lapa gigante (*Ancistromesus mexicanus*) ostra perlera (*Pinctata mazatlanica*), madre perla (*Pteria sterna*), almeja burra (*Spondylus calcifer*).

La clase Gasterópoda incluye especies endémicas de Huatulco (*Arene hindsiana*, *Callisthoma aequisculptum*, *Rissoina stricta*, *Lapsyrigus mirisosirissa*, *Cerithium maculosum*, *Crucibulum monticulus*, *Anachis ritteri*, *Costoanachis sanfelipensis* y *Pirgochytara emersoni*) y otras que preceden del Golfo de California, Islas Galápagos, Ecuador, Isla Cliperton en Francia e Isla del Coco en Costa Rica (González 1993). Los moluscos representan especies de importancia comercial actual o susceptibles de aprovechamiento artesanal y comercial en el futuro.

La presencia del caracol púrpura (*Plicopurpura pansa*), en la zona otorga una serie de valores culturales a esta región geográfica. La singularidad cultural y el estatus biológico de la población de la especie, le confieren el estatus de protección especial a partir de 1994. Muestreos de *Calcinus californiensis* y *Trizopagurus*



magnificus indican una mayor abundancia del primero, se reporta también la presencia de *Aniculus elegans*, especie muy rara y poco observada por esta zona.

Los crustáceos mantienen diversas interacciones con las especies de coral, su estructura les sirve de refugio para protegerse de los depredadores y, también lo utilizan como alimento al consumir el mucus que producen y, los pólipos.

En el Parque Nacional Huatulco se reportan 4 especies de crustáceos Brachiuros de la familia Trapezidae y tres especies de crustáceos Anomuros de la familia Diogenidae en las localidades del Violin y Chachacual. De la familia Trapezidae se encuentra el género *Trapezia*, de importancia para los corales de hermatípicos del género *Pocillopora*, ya que mantienen una relación simbiótica.

El coral proporciona el alimento y resguardo al cangrejo y, este lo defiende de posibles depredadores.

Formaciones coralinas: dentro del área se localiza la comunidad coralina del maguey que representa el 15% del total de las áreas coralinas del Parque Nacional de Huatulco, con una superficie de 3.1 ha. que está calificada como en buen estado de conservación.

Los arrecifes del Parque Nacional Huatulco están formados por 14 especies de corales hermatípicos: *Pocillopora damicornis*, *P. capitata*, *P. verrugosa*, *P. meandriana*, *P. inflantans*, *Pavonea gigantea*, *P. clivosa*, *P. varians*, *Porites panmensis*, *Psammocora sp*, *Leptoseris papyraceae*, *Diaseris distorta*.

Todas las formaciones coralinas de Bahías de Huatulco, corresponden a la clasificación de arrecifes bordeantes o de franja ya que se encuentran en la cercanía de la costa.

De acuerdo con estudios realizados en la zona de Huatulco existe una área clara de las especies de coral, las pertenecientes a la familia Pocilloporidae abarca desde los 0 hasta los 10 metros; *Porites panamensis* inician desde los 4 metros hasta los 14 metros de profundidad, aunque se han detectado colonias aisladas a 2 metros de profundidad en áreas muy turbias.



Fauna terrestre en el sitio de estudio

Especies de fauna.

Para realizar el inventario local de la fauna silvestre, se realizaron observaciones directas de acuerdo a lo siguiente:

Aves. La metodología utilizada para el registro de aves se realizó mediante los avistamientos directos sin perturbarlos.

Anfibios y reptiles. Para el registro de anfibios y reptiles se hicieron recorridos al azar, haciendo colecta de los organismos, en los recorridos se revisaron los micro hábitats en los que potencialmente se podrían localizar estos organismos.

Mamíferos. El registro de mamíferos se realizó mediante registros directos para avistamiento, estos al detectar la presencia tienden a huir, por lo tanto existe poca posibilidad de observación, por lo cual se buscó evidencia indirecta como huellas, excretas y referencias verbales de los vecinos, cabe mencionar que por la alta influencia y presión de la zona urbana por lo que no fue posible el registro de mamíferos y/o reptiles

En lo correspondiente a aves observamos en vuelo y en percha las siguientes especies.

Aves en la zona en estudio

Clase	Nombre científico	Nombre común	Nom-059-semarnat-2010
AVES	<i>Ortalis poliocephala</i>	Chachalaca	S/E
	<i>Aratinga canicularis</i>	Perico atolero	S/E
	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Garrapatero	S/E
	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate	S/E
	<i>Columbina passerina</i>	Tortolita	S/E
	<i>Calositta Formosa</i>	Urraca	S/E
	<i>Icterus cucullatus</i>	Calandria	S/E
	<i>Cathartes aura</i>	Zopilote cabeza roja	S/E

S/E: Sin estatus dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2001



IV.2.3. Paisaje.

El análisis de los impactos ambientales en el paisaje debe tratarse como cualquier otro recurso a ser afectado por una acción humana determinada.

El paisaje puede ser estudiado desde dos aspectos distintos:

- a) Donde el valor del paisaje corresponde al conjunto de interrelaciones del resto de los elementos (agua, aire, plantas, rocas, etc.) y su estudio precisa de la previa investigación de éstos
- b) Donde el paisaje engloba una fracción importante de los valores plásticos y emocionales del medio natural, por lo cual es recomendable su estudio a base de cualidades o valores.

Los parámetros a utilizar varían de un área a otra y de acuerdo a los objetivos planteados en cada estudio y del proyecto en particular. Por ello existen distintas técnicas utilizadas para inventariar, identificar y posteriormente evaluar el estado del paisaje, las cuales se abordan principalmente desde sus cualidades de visibilidad, fragilidad y calidad:

a) Condiciones de Visibilidad. La visibilidad engloba a todos los posibles puntos de observación desde donde la acción es visible. Su determinación delimita los posibles impactos que puedan derivarse de la alteración de las vistas de los puntos de observación con un nuevo elemento artificial.

b) La Fragilidad del Paisaje. Este concepto corresponde al conjunto de características del territorio relacionadas con su capacidad de respuesta al cambio de sus propiedades paisajísticas. La fragilidad se perfila como una cualidad o propiedad del terreno que sirve de guía para localizar las posibles instalaciones o sus elementos, de tal manera de producir el menor impacto visual posible. Normalmente, los factores que influyen en la fragilidad son de tipo biofísico, perceptivo e histórico-cultural. Además de estos factores puede considerarse la proximidad y la exposición visual.

c) La Calidad del Paisaje. Existe cada vez más un creciente reconocimiento de la importancia de la calidad estética o belleza del paisaje, exigiendo que estos valores se evalúen en términos comparables al resto de los recursos. La percepción del paisaje depende de las condiciones o mecanismos sensitivos del observador, de las condiciones educativas o culturales y de las relaciones del observador con el objeto a contemplar.

IV.2.3.1. Evaluación del paisaje dentro de la zona.

Para el análisis del paisaje en el área de estudio, se utilizó el método que utiliza la subjetividad del tema así como la aplicación de diversas técnicas (tipificación o



clasificación del paisaje en unidades homogéneas y la valoración de su calidad y fragilidad visual), con el fin de estimar las condiciones actuales del paisaje en la zona de estudio.

Los especialistas en la materia coinciden en establecer tres aspectos importantes para la evaluación del paisaje: la visibilidad, la calidad paisajística y la fragilidad del paisaje.

A. Visibilidad.

La visibilidad es el espacio del territorio que puede apreciarse desde un punto o zona determinada, puede estar determinado por el relieve, altitud, orientación, pendiente, densidad y altura de vegetación, posición del observador y tipo de terreno.

Para el caso que nos ocupa el sitio de construcción del proyecto se ubica en una zona de desarrollo urbano, con edificaciones construidas con imagen arquitectónica acorde a la normatividad del centro de población, el proyecto se encuentra en una zona alta del sector y será visible para los no usuarios, por lo que debe construirse con una imagen agradable y para el usuario del bien inmueble, se tendrá una imagen paisajística de gran calidad, observando montañas y mar.

B. Calidad paisajística

La calidad del paisaje está determinada por las características intrínsecas del sitio, la calidad visual del entorno inmediato y la calidad del fondo escénico, todo ello en función de la morfología, vegetación, cuerpos de agua, distancia y fondo visual, en este caso, están referidos y evaluados con relación al paisaje natural. Para el caso de del puente se tomó como referencia la escala de valores de la calidad del paisaje establecida por Pascual et al, 2003:

Escala de valores de la calidad del paisaje.

CALIDAD DEL PAISAJE	DESCRIPCIÓN
Alta	Cuando existen elementos naturales ubicados en zonas abruptas, con cuerpos de agua y vegetación natural, alejados de los centros urbanos y zonas industriales
Moderada	Cuando se presentan elementos de transición con cultivos tradicionales, pastizales, poblaciones rurales y topografía semi plana
Baja	Cuando existe una gran cantidad de infraestructura, actividades económicas, centros urbanos, zonas industriales, relieve plano y usos de suelo agrícolas intensivos.

En la zona en donde se pretende construir el proyecto, se considera una calidad de paisaje alta, ya que pese a encontrarse en una zona urbana, se tiene paisajes de mar y montañas.

C. Fragilidad.



La fragilidad del paisaje consiste en la capacidad del mismo para absorber los cambios que se producen en el mismo. Los factores que integran la fragilidad paisajística son biofísicos (suelo, vegetación), morfológicos (cuenca visual) y la frecuentación humana.

Datos para evaluar la fragilidad visual

FRAGILIDAD DEL PAISAJE	DESCRIPCIÓN
Mayor fragilidad visual	Cuando es muy accesible a través de carreteras y caminos, su relieve es plano, la superficie de la cuenca visual es grande y por ende presenta un alto número de observadores potenciales, ya que existen grandes núcleos de población compacta, actividades productivas e infraestructura asociada
Menor fragilidad visual	Cuando carece o tiene limitadas vías de acceso, relieves pronunciados o abruptos, la superficie de la cuenca visual es pequeña y el número de observadores potenciales es limitado o nulo.

Se considera el paisaje de mayor fragilidad ya que es muy accesible a través de la infraestructura presente y por estar inmerso en un sitio en constante desarrollo, donde la fragilidad visual puede alterarse en caso de no seguir las normas del centro de población.

IV.2.4. Medio socioeconómico.

a). Demografía.

El caracterizar el medio socioeconómico en el área de influencia del proyecto, permite conocer la situación que guardan los habitantes y también el de poder proyectar los beneficios sociales que pudiera acarrear el desarrollo del mismo por lo que para la obtención de la información del área de estudio del proyecto se revisaron las bases de datos de INEGI y de la CONAPO.

De acuerdo a los resultados que presento el II Censo de Población y Vivienda en el 2010, La Bocana cuenta con 92 habitantes y el municipio cuenta con 38269 habitantes de acuerdo al censo 2010.

El grado de marginación municipal es Medio y el grado de rezago social municipal bajo, podemos afirmar que en La Bocana se cuentan con todos los servicios urbanos como son agua entubada, drenaje sanitario, calles pavimentadas, banquetas guarniciones, energía eléctrica y alumbrado.

La actividad más importante y sobresaliente es la actividad turística, ya que de ella depende la mayoría de la población empleada y dedicada al comercio en el sitio, aunque se tiene un incremento paulatino de gentrificación, dado que los pobladores originarios del lugar ha ido vendiendo sus propiedades y se vienen desarrollando viviendas turísticas.



IV.2.5. Diagnóstico ambiental.

a) Integración e interpretación del inventario ambiental.

El diagnóstico ambiental tiene como finalidad identificar y analizar las tendencias del comportamiento de los procesos de deterioro natural y el grado de conservación presentes en la porción influenciada del Sistema Ambiental en estudio. Actualmente en el sistema ambiental ya descrito, existen modificaciones a los factores bióticos y abióticos del ecosistema, principalmente la agricultura y ganadería que prevalecen en la zona.

Por ello, es importante evaluar las condiciones actuales del sitio, debido a que la implementación de la obra implica la afectación de los componentes medioambientales del sistema. Para llevar a cabo los trabajos de evaluación del impacto ambiental de las obras propuestas, se tomó en cuenta el uso de suelo, la vegetación existente y la presencia de cuerpos de agua; además, se tomó en cuenta la calidad y conservación.

Los criterios que se aplicaron en los procesos de análisis de la conservación y calidad de los elementos ambientales, son los siguientes:

- Óptima
- Media
- Baja

A continuación se procedió a aplicar una metodología basada en las observaciones de campo y con base en los factores bióticos y abióticos.

Una vez que se identificaron los factores medioambientales, considerados potencialmente importantes, se aplicó un procedimiento descriptivo para expresar su estado de conservación actual (antes del proyecto), habiéndose tomado en cuenta los siguientes factores: agua, suelo, aire, paisaje, vegetación, fauna y medio socioeconómico.

Si bien existen diversas metodologías para la realización de los diagnósticos ambientales, existen dos grandes vertientes: una basada en la valoración “cuantitativa” y otra “cualitativa”, el perfil de la presente toma como referencia la segunda vertiente, por lo que se continuó con los siguientes pasos:

1. Se eligieron los factores identificables en campo los cuales funcionan como indicadores del estado ambiental en el que se encuentra el sitio donde se inserta el proyecto.
2. Se elaboró una escala cualitativa para cada factor la cual se determinó como el “nivel de calidad ambiental”
3. Se les asignó un valor entre 1 y 5, dependiendo de la apreciación subjetiva realizada in situ.

Finalmente, se obtuvo un promedio de los valores asignados a cada factor, así se obtuvo el resultado que se presenta como el diagnóstico ambiental del área en



estudio, el cual se evalúa con la misma escala en donde 5 es igual a un estado óptimo positivo y 1 un estado totalmente alterado.

FACTOR AMBIENTAL/SOCIAL Y ANTRÓPICO	NIVEL DE CALIDAD	CALIFICACIÓN EN UNIDADES	DIAGNOSTICO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO
Geo formas	Original	5	2
	Escasamente modificado	4	
	Moderadamente modificado	3	
	Totalmente modificado	2	
Suelo	Sin erosión	5	2
	Escasa erosión	4	
	Moderadamente erosionado	2	
	Degradado	1	
Calidad de agua	Sin contaminación	5	5
	Moderada contaminación	3	
	Altamente contaminado	1	
Estado sucesional	Vegetación original	5	2
	Vegetación secundaria reciente	4	
	Vegetación secundaria avanzada	2	
	Perdida de cubierta vegetal	1	
Presencia de ganado	Nula	5	5
	Escasa	4	
	Moderada	2	
	Alta	1	
Presencia de cultivos	Nula	5	5
	Escasa	4	
	Moderada	2	
	Alta	1	
Hábitat	Potencial alto	5	3
	Potencial medio	3	
	Potencial bajo	1	
Evidencia de penetración antrópica	Nula	5	1
	Escasa	4	
	Moderada	2	
	Alta	1	
Resultados			25

Escala de calificación

ESCALA DE CALIFICACION	
29.7 - 40	Calidad ambiental optima
19.4 – 29.6	Calidad ambiental media
9 -19.3	Calidad ambiental baja

De acuerdo al análisis, se concluyó que el Sistema Ambiental, donde se ubicará el proyecto presenta **Calidad Ambiental Media**, teniendo una geoforma que ha sido totalmente modificada y que el suelo se encuentra moderadamente erosionado,



concluyendo que la práctica de actividades antropogénicas y los asentamientos humanos, han provocado cambios al ecosistema natural.

A continuación se describe el estado por componente ambiental:

Suelo.

En el sitio del proyecto predomina el Regosoles combinado con Feosem haplico y Litosoles, el primer tipo de suelo se caracteriza por presentar un horizonte A ócrico, o bien, un horizonte gléyico a más de 50 cm de profundidad, su color es semejante al del material parental que le da origen, pero con más estructura de suelo que de roca, pues tiene consistencia friable y sin acumulación significativa de arcilla.

Aire.

En la zona la calidad del aire es favorable, las emisiones generadas son fuentes móviles (Vehículos automotores), debido a la brisa marina la dispersión de los gases es rápida.

Agua. El agua potable es suministrada por tubería a todos los lotes de la Bocana, las aguas residuales son captadas en un cárcamo y bombeadas hacia la plata de tratamiento de Aguas residuales denominada Conejos, no existen aprovechamientos subterráneos particulares.

La costa del Océano Pacífico se ubica en la playa La Bocana, donde a escasos 300 metros desemboca el río Copalita, tanto el agua del río como la del mar no presentan contaminación.

Vegetación.

De acuerdo a las prospecciones en campo se determinó que en el sistema ambiental existen vegetación secundaria de selva baja caducifolia, dominando áreas abiertas (lotes) al desarrollo habitacional.

Fauna.

Debido a las condiciones topográficas del área de influencia y a las actividades antropogénicas que se practican en la zona, los grupos de fauna (aves mamíferos y reptiles) se han acostumbrado a la presencia humana, sin embargo los mamíferos mayores se han desplazado hacia lugares más conservados, buscando sitios de refugio.

Por lo anterior, se concluye que el Sistema Ambiental, se encuentra totalmente transformado en su condición original, por los procesos antrópicos, en este sentido las especies de fauna se ven afectadas por la fragmentación de la cubierta vegetal natural, de continuar esta tendencia conforme pase el tiempo, en un futuro se incrementará la pérdida de espacios para la reproducción, alimento y percha, restringiendo el área de movilidad de las especies presentes.



La ejecución del proyecto, representa un impacto significativo; sin embargo y de acuerdo a las dimensiones, se puede decir que se trata de un proyecto puntual, en donde con una adecuada supervisión ambiental y una capacitación inicial a los trabajadores, se pueden minimizar significativamente los impactos al suelo, agua, atmósfera, vegetación y fauna. En los reconocimientos en campo se encontró que el grupo de las aves es el más común toda vez que estos tienen mayor movilidad en áreas abiertas y toda vez que de la selva cercana obtienen de sus alimentos se han acostumbrado a vivir con las actividades antropogénicas.

Hábitat.

Entendiendo el Hábitat como un lugar de condiciones apropiadas para que viva un organismo, especie o comunidad animal o vegetal, más concretamente, es la colección de recursos y condiciones necesarias para su ocupación en un espacio y tiempo dado. (Garshelis, 2000), en áreas colindantes al SA existen amplias zonas con vegetación natural en buen estado de conservación, donde existe fauna nativa bien representada, y podemos decir que la práctica de actividades antropogénicas no es totalmente antigua y es posible observar eventualmente dicha fauna.

Desde el punto de vista humano el sitio se está convirtiendo en una zona residencial turística donde las necesidades básicas están totalmente cubiertas.



Sitio Ramsar

Nombre del sitio Ramsar:

Cuencas y corales de la zona costera de Huatulco

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, a continuación, se presenta información y una imagen donde se observa en un polígono blanco el territorio municipal, en un polígono naranja el Sitio Ramsar y a la extrema derecha la ubicación del proyecto que se manifiesta



Ubicación general:

El sitio Ramsar se localiza en las Coordenadas geográficas $96^{\circ}20'21.21''$ y $96^{\circ}02'54.49''$ de LO; $15^{\circ}55'19.97''$ y $15^{\circ}40'52.04''$ 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.



El área se encuentra 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.), los poblados importantes del municipio cercanos al sitio son: Santa Ma. Huatulco y Santa Cruz Huatulco, el sitio Ramsar tiene una superficie en su porción marina de 3,077 hectáreas y de 41,323 hectáreas en su porción terrestre.

El sitio conjuga una serie de paisajes y hábitats de gran importancia para la conservación de la biodiversidad en términos regionales, 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*, 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.

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, 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.

Desde 1984 una fracción del área ha sido destinada para el desarrollo de un megaproyecto turístico, y en 1998 otra porción fue decretada 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).

Las comunidades coralinas tienen gran importancia biológica, ya que albergan un gran porcentaje de la biodiversidad marina del Pacífico; así mismo, 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 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 conocida como 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.

El sistema de Regiones Terrestres y Marinas Prioritarias es una iniciativa encabezada por la Comisión Nacional para el Uso y Conocimiento de la Biodiversidad (CONABIO) establecida para priorizar las áreas del territorio nacional en función de su biodiversidad (Arriaga et al, 1998). Los manglares del sitio se consideran parte de la unidad Costa Pacífica del Sur de México según el criterio de Dinerstein *et al.*,

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 son según Castillo et al, 1997

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

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

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

Principales especies de fauna:

En la zona terrestre se albergan especies que se encuentran bajo algún estado de conservación, entre las que se encuentran especies endémicas como el sapo marmoleado (*Bufo marmoratus*) y la rana arborícola (*Hyla sartori*), del registro de aves sobresalen las especies *Thryotorus sinaloa* (troglodita sinaloense), *Melanerpes crysogenys* (carpintero pechileonado ojirrojo), *Ortalis poliocephala*



(chachalaca pacífica), que son endémicas, la zona marina es ruta de tránsito para varias especies de mamíferos marinos como los delfines (*Stenella attenuata* y *S. longirostris*), la orca pigmea (*Feresa attenuata*), la orca falsa (*Pseudorca crassidens*), delfín gris (*Grampus griseus*), la ballena jorobada (*Megaptera novaeangliae*) y calderón negro (*Globicephala macrorhynchus*) que según comentarios locales se encuentran con mayor frecuencia y en mayor número en esta área que en cualquier otra del estado.

Valores sociales y culturales:

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)

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. Actualmente en la zona de Huatulco se tienen registradas 561 artes de pesca, distribuidas principalmente entre las Sociedades Cooperativas de Producción Pesquera, que representan el esfuerzo de pesca que se está aplicando en la zona.

En lo que respecta a la pesca interior en ríos y lagunas, la actividad había 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, entre otros, la pesca deportiva es practicada durante los torneos de pesca deportiva llevados a cabo anualmente en bahías de Huatulco y de acuerdo a registros la zona incluida en el polígono del sitio, llamada Cacaluta es la de mayor importancia.

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 tuvo un impulso fuerte a principios del decenio de 1990 motivado por la urbanización y desarrollo turístico, fundamentalmente, por la construcción de hoteles, sin embargo, ésta ha tenido una desaceleración.

La prestación de servicios turísticos es una de las actividades con mayor presencia dentro del sitio y zonas vecinas. Comprende tres modalidades: 1)



Servicios de restaurante. 2) Comerciantes ambulantes. 3) Oferta de excursiones para snorkel, buceo, natación, paseos en lancha, kayak, en la parte terrestre, aunque es menor la actividad, se llevan a cabo recorridos turísticos bajo la modalidad caminata, bicicleta y cuatrimotos.

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

Dentro del sitio Ramsar:

A partir de 1984 el gobierno federal inició el desarrollo de un megaproyecto turístico denominado Bahías de Huatulco que implicó además de la expropiación de 21 mil hectareas de terrenos a la comunidad de Santa Ma. Huatulco, una serie de modificaciones a las condiciones ambientales y socioeconómicas de la zona, entre ellas el cambio de uso de suelo en diversas áreas, 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.

Actualmente la presión antropogénica más importante que existe en la zona marina es la actividad turística, principalmente durante la temporada vacacional, en la cual 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 para el turismo es la principal amenaza para los humedales costeros de la zona, pues se han convertido esteros en marinas, se han canalizado arroyos, construido un muelle para cruceros en la bahía principal, campos de golf y se tiene proyectada la ampliación de obras similares hacia el resto del sitio.

Se presentan procesos relacionados con la hidrodinámica costera y con el aporte de nutrientes que facilitan la presencia de microalgas marinas conocidas como fitoplancton, constituyéndose principalmente por dinoflagelados que provocan la mortandad excesiva de peces e invertebrados, restringiendo la extracción pesquera y constituyendo 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 y son un elemento importante en la vida de las familias de la zona, actividades basadas 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.

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).

De las aves hay cerca de 20 especies que pueden aprovecharse como aves de ornato (Meléndez y Binnquist, 1997), las mismas que son sujetos de un 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 al 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.

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 propuesto absorbe cerca de la mitad de la parte marina del Parque Nacional Huatulco y la totalidad de la parte terrestre de este Parque de 11,890 ha., creado en junio de 1998, ambas áreas cuentan con un programa de manejo aprobado oficialmente el 2 de diciembre de 2002 y se ha constituido desde el año 2000 un Comité Asesor Multisectorial para guiar y acompañar la administración del área.

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, la comunidad desarrolla una serie de programas orientados a disminuir la presión de cambio de uso de suelo sobre éstas áreas y promover 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:

El sitio se ha convertido en un sitio de primer nivel en las preferencias turísticas nacionales, registrando una afluencia cercana en la zona marina de 180 mil visitantes por año, que son atendidos por cerca de 120 prestadores de servicios (embarcaciones), cinco empresas de buceo y un número indeterminado de restaurantes ubicados en las principales playas y bahías de la zona, en la parte terrestre se efectúan recorridos a pie, en cuatri motos y bicicleta promovidos por empresas particulares con fines de observación del paisaje, flora y fauna local.

Infraestructura social y de comunicaciones

Salud

Existe el Hospital General del IMSS en Bahía de Santa Cruz Huatulco, clínicas IMSS-Solidaridad (Unidad Medica 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.

Recientemente entro en operación un centro de Salud con servicios de especialidad (SSA)

Abasto

El centro principal de abasto del municipio es La Crucecita, donde se encuentra un mercado y numerosos comercios.

Se encuentra también una tienda comercial de gran tamaño (supermercado) y otras más pequeñas.

Vivienda

De acuerdo a los resultados que presento el II Censo de Población y Vivienda en el 2005, en el municipio cuentan con un total de 7,981 viviendas de las cuales 6,529 son particulares.

Se tiene un alta déficit de vivienda popular, lo que ha traído una alta problemática de hacinamiento en asentamientos irregulares en el denominado sector H3.

Servicios Públicos

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.

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.

Vías de Comunicación

La carretera federal 200 es la principal vía de comunicación ya que enlaza al municipio con Puerto Escondido, Pochutla y con Salina Cruz, existen dos centrales camioneras con rutas hacia la ciudad de México, Oaxaca, Acapulco, Salina Cruz y la costa del golfo de México.

Fuera de la carretera federal 200 y de la carretera municipal que conecta la primera con la cabecera municipal, el resto de caminos hacia las comunidades del municipio son de terracería en regular estado de conservación.

Dentro del territorio municipal, se encuentra un aeropuerto de tipo internacional, que recibe diariamente vuelos nacionales, principalmente de la ciudad de México y de Oaxaca, así como también vuelos internacionales tanto de Canadá como de Estados Unidos.

En la bahía de Santa Cruz se encuentra el muelle para cruceros, que de septiembre a mayo es punto de desembarco para turistas provenientes de los Estados Unidos en su paso hacia el canal de Panamá antes de concluir su viaje en la costa atlántica del país del norte.

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

Centros Turísticos

Actualmente, la actividad turística se concentra en tres áreas: Santa Cruz, La Crucecita y Tangolunda.

El desarrollo turístico se conforma por nueve bahías; (Santa Cruz, Chahue, Tangolunda, Conejos, Chacahual, Cacaluta, San Agustín, El Órgano, y Maguey), y 36 playas, además de reservas ecológicas donde anida la más variada de aves y reptiles.

Bahías de Huatulco: Cuenta con un promedio de 2,200 cuartos en hoteles, con clasificación de gran turismo, además de bancos, restaurantes de playa, discotecas, y parques.

La Crucecita: Es el centro donde se ubican los servicios al turista y a la población en general.

La población se ubica en los denominados sectores urbanos, siendo los mas importantes el H, I, H3, E, F, J, K, M, U, U", T.

Existen en el sector amplias extensiones cercanas con vegetación en buen estado de conservación que permiten el movimiento de la fauna, el estado en el que se encuentra el área de estudio, se puede decir que presenta un grado de deterioro alto, el predio se encuentra dentro de los límites de las zonas de aprovechamiento urbano y turístico establecidas en el Plan Maestro del Desarrollo Huatulco, mismas que se irán ocupando paulatinamente hasta su saturación de acuerdo a las densidades del sector(densidad baja), con usos afines al objetivo de este Centro, que es la actividad turística; propiciando su transformación en áreas habitables con áreas verdes que se integraran a la imagen arquitectónica de las construcciones, propiciando la armonía a este paisaje, por lo que puede asegurarse que el proyecto a desarrollar, no generará efectos negativos que no puedan prevenirse, mitigarse o compensarse, con las medidas previstas en este manifiesto.



Síntesis del inventario.

El diagnóstico ambiental se desarrolló mediante la información obtenida de las visitas de campo, la cual consistió en recorridos por el sitio del proyecto para la toma de datos y referencias geográficas con el apoyo de un navegador GPS-Garmin, esta información se complementó con un trabajo de gabinete con la utilización de información digital del área de estudio e información temática de la, referente a clima, edafología, geología, edafología, hidrología, fisiografía uso de suelo y vegetación.

En general la edificación del proyecto tendrá un impacto poco significativo y puede ser mitigable, considerando que el sitio ya se encuentra urbanizado, con servicios y la superficie es un lote con destino residencial turístico, donde la mayoría de los impactos ya fueron generados por las actividades originales de urbanización, tales como cortes del terreno, modificación a la morfología y remoción de vegetación.

La situación socioeconómica del municipio es un factor que impulsa o condiciona el deterioro ambiental y debido a que la zona de estudio es considerada como zona turística, el establecimiento del proyecto contribuirá a impulsar el desarrollo económico de la zona de estudio y de 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.

Por lo tanto, la metodología para identificar los impactos ambientales empleada en el presente estudio, será la técnica elaborada por Leopold (1971). Se identificarán y evaluarán los impactos ambientales de las diferentes actividades que el proyecto podría ocasionar sobre los componentes ambientales representados en el Sistema Ambiental.

Mediante la aplicación de una metodología 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 que permitirá proponer las medidas de mitigación, de compensación o de restauración más adecuadas.

V.1.2. Lista indicativa de indicadores de impacto.

Se presenta a continuación 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	MOTIVADO POR
Calidad del aire	Partículas suspendidas totales	Desmante Despalme Excavaciones Rellenos
	Emissiones a la atmosfera	Motores de maquinaria Motores de vehículos
Ruido	Ruido ocupacional	Utilización de maquinaria Vehículos de transporte de material (camión volteo) Revolvedoras Herramienta de construcción
Suelo	Calidad	Posible disposición de residuos de manera



		inadecuada Posible almacenamiento de materiales de una manera inadecuada Afectación a terrenos colindantes
Agua	Superficial	Almacenamiento de materiales y residuos de manera inadecuada que posibilite su arrastre.
Socioeconómico	Empleo Desarrollo	Contratación de personal Se cuenta con bienes inmuebles para comercialización, que permitirán la llegada de nuevos habitantes al sitio.
Ecosistema	Flora Fauna	Desmante y despalme del predio eliminando la cubierta vegetal y el suelo orgánico Ahuyentamiento de la fauna nativa
Factores estéticos	Paisaje	Alteración del entorno original

V.1.3. Criterios y metodologías de evaluación.

Los criterios que se utilizaron para la evaluación de los impactos ambientales nos permitieron conocer el valor y la importancia de los mismos, mientras que la metodología nos permite conocer 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.

Para establecer la metodología y evaluar los impactos que se van a generar, se revisaron fuentes bibliográficas, siendo la aplicable para el presente proyecto la metodología conocida como matriz de Leopold (1971), la cual se describe a continuación:

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

Actividades del proyecto por etapas	
Preparación del sitio	
Preliminares	Limpieza, trazo y nivelación, desmonte, despalme
Etapas de construcción	
Subestructura	Excavaciones, plantillas, construcción de cimentación y obras subterráneas
Superestructura	Construcción de columnas, traveses, muros, losas de concreto, escaleras
Obras exteriores	Construcción de terraza, alberca, estacionamientos
Acabados	Aplanados en muros y plafones, pintura, carpintería, cancelería
Operación	Operación de alberca, limpieza general, generación de residuos sólidos urbanos, generación de aguas residuales
Mantenimiento	Pintura, impermeabilización, podas en jardines,

Una vez seleccionada la información, se integro al expediente para dar inicio a su evaluación y mediante la aplicación de listas de chequeo simples, 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 para identificar los principales efectos que el proyecto obra sobre el ambiente.

La ponderación de los impactos ambientales identificados permitió jerarquizar las afectaciones o impactos, para 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 de apertura de camino en cuestión, los cuales fueron calificados de acuerdo a su carácter: en adverso o benéfico.

El impacto ambiental de carácter benéfico, fue considerado cuando los efectos producidos ocasionan cambios positivos sobre los atributos o características ambientales. Sin embargo cuando se provocan alteraciones que rompen el equilibrio en las condiciones ambientales se consideró 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.

Se obtuvieron dos índices de significancia: uno parcial y uno final. El primero se obtuvo al combinar los criterios básicos y complementarios, mientras que el segundo fue el resultado de incorporar las medidas de mitigación, por lo que se le llama impacto residual, ya que refleja el impacto que permanecerá aún cuando ya se hayan aplicado las medidas de mitigación



Identificación de los impactos ambientales

El proyecto que se manifiesta, tiene como objetivo final la construcción de 6 departamentos en el Sector La Bocana; para lograrlo será necesario llevar a cabo actividades preliminares y de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento, mismas que se detallan en la siguiente tabla

Actividades contempladas para la identificación de impactos ambientales

Etapa	Actividades	Descripción de la actividad
Actividades preliminares	Limpieza	Consiste en el retiro de la maleza superficial y residuos sólidos abandonados en el sitio
	Trazo y Nivelación	Consiste en la delimitación precisa del predio para evitar afectaciones en terrenos colindantes así como nivelar topográficamente para indicar los niveles precisos de excavación y relleno.
	Desmonte	El desmonte consiste en el retiro de la cobertura vegetal del área donde se establecerá el proyecto.
	Despalme	El despalme consiste en retirar la capa superficial de tierra vegetal del suelo.
Subestructura	Excavaciones	Es un actividad realizada con maquinaria (retroexcavadora), para realizar cepas o zanjas de acuerdo al proyecto, donde se alojaran o desplantaran los cimientos del edificio.
	Plantillas	Consiste en la elaboración de concreto simple para recubrir el fondo de la excavación y evitar la contaminación del acero de refuerzo empleado en los cimientos.
	Cimentación	Son las estructuras construidas en contacto con el suelo que soportan la estructura y consisten en zapatas aisladas, corridas, contra trabes según sea el caso de acuerdo al proyecto.
	Obras subterráneas	En este caso particular son una mezcla de cimentación y estructura, en referencia a un estacionamiento que será el soporte de una estructura superior (alberca)
Superestructura	Construcción de columnas de soporte	Son estructuras construidas que sobresalen de la superficie para mantener en un nivel superior la edificación
	Construcción de columnas de estructura	Son las estructuras verticales construidas a base de concreto reforzado que forman parte de la edificación y que junto con trabes constituyen los marcos estructurales de los edificios
	Construcción de trabes	Son las estructuras horizontales construidas a base de concreto reforzado que forman parte de la edificación y que junto con trabes constituyen los marcos estructurales



		de los edificios
	Construcción de muros	Son las estructuras divisorias verticales ubicadas de acuerdo al proyecto, ya sea de concreto o de tabicón que forman las distintas habitaciones de los departamentos
	Construcción de losas de concreto	Constituyen las cubiertas de cada nivel, son construidas a base de concreto reforzado y que se constituyen en el piso o el techo de cada departamento.
	Construcción de escaleras	Es una estructura común para ambos edificios que inicia en el nivel 0+000 y comunica este con los distintos niveles de los edificios, será construida de concreto reforzado.
Obras exteriores	Construcción de terraza	Es una cubierta exterior para uso común de los propietarios a base de columnas y cubierta de concreto, desplantada la losa tapa del estacionamiento subterráneo
	Construcción de alberca	Es una estructura de concreto reforzado para uso común, que se desplanta en la estructura inferior (estacionamiento subterráneo)
	Construcción de estacionamientos	El estacionamiento subterráneo será a base de muros de concreto y su estructura servirá de soporte tanto a la estructura de la terraza como de la alberca. Otro estacionamiento se encuentra a nivel del suelo y su losa de cubierta se constituye en el piso del primer nivel del edificio B
Acabados	Aplanados en muros y plafones	Esta son actividades de revestimiento a base de mezclas de cemento y arena para dar el acabado estético de los muros y los plafones de las losas
	Pintura en muros y plafones	Esta actividad es el acabado final de muros y plafones y se realiza utilizando pinturas vinílicas y de esmalte en las cubiertas revestidas (aplanadas con mezcla).
	Carpintería	Consiste en la construcción con madera en talleres fuera de obra de puertas interiores y de acceso de cada departamento
	Cancelería	Son los trabajos especializados en talleres fuera de obra de ventanas y cancelas a base aluminio y vidrio
Operación	Operación de alberca	Servicio de limpieza, lavado y desinfección del agua de la alberca, que se realizan en un promedio tres veces por semana
	Limpieza general	Barrido y recolección de sólidos en las áreas comunes como son pasillos, alberca, escaleras y banqueta del sitio.



	Generación de residuos sólidos urbanos	Son los residuos generados por los usuarios de los departamentos y se constituyen en materiales orgánicos e inorgánicos, que pueden ser fácilmente separados por cada propietario
	Generación de aguas residuales	Son las aguas producidas por los servicios de W.C., regadera y preparación de alimentos en cada departamento
Mantenimiento	Pintura de conservación	Son trabajos eventuales para mantener en buen estado la imagen del conjunto repintando paredes sucias o descarapeladas
	Impermeabilización	Es un trabajo eventual que se realizara aproximadamente cada 5 años para recubrir la losa superior y protegerla de filtraciones de agua a causa de la lluvia.
	Podas en jardines	Son las actividades de mantenimiento de la jardinería, como poda de pasto, de plantas de ornato, retiro de hojas sueltas así como protección contra plagas y fertilización.



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.
Flora	Vegetación clasificada como selva baja caducifolia característica de ecosistemas costeros, en la superficie del proyecto
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
Ruido	Afectaciones sonoras a la fauna y vecinos con las actividades de construcción, operación y mantenimiento
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 empleos	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.

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. Se tomó 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 Clases

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 acumulación ni en la de su sinergia. Acumulativos (3): Son aquellos resultantes del impacto incrementado de la acción propuesta sobre algún recurso común cuando se añade a acciones pasadas, presentes y razonablemente esperadas en el futuro. Sinérgicos (6): Son aquellos que se producen cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varios agentes, supone una incidencia ambiental que el efecto suma de las incidencias individuales, contempladas aisladamente. Asimismo, se incluye en este tipo, aquel efecto cuyo modo de acción induce en el tiempo la aparición de otros nuevos
Efecto (EF)	Directo (4): Cuando el atributo ambiental o recurso afectado recibe el impacto de las actividades de construcción u operación del proyecto sin la participación de factores externos. Indirecto (2): Cuando el atributo ambiental o recurso afectado puede recibir el impacto de otra variable afectada y no directamente de alguna actividad de construcción u operación del proyecto.
Nivel del Impacto (NI)	Compatible (1): Este se define como la carencia de impacto o la recuperación inmediata del factor ambiental tras el cese de la actividad.



	<p>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.



DESCRIPCION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES EN LAS DISTINTAS ETAPAS DEL PROYECTO

A partir de las actividades que comprende cada etapa de proyecto se identifican los siguientes impactos correspondientes al proyecto.

PARA LA PREPARACIÓN DEL TERRENO EN LAS ACTIVIDADES PRELIMINARES

ACTIVIDAD	COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTO PREVISTO
Limpieza del terreno	Aire	Emisión de partículas de polvo producidas por el efecto del viento al quedar el suelo desnudo al realizarse la remoción de la vegetación
Trazo y nivelación	Ruido	El ruido producto de la presencia humana ahuyenta a la posible fauna que aún se mantenga en el sitio.
	Flora	La flora se verá afectada a causa de su remoción, no existen individuos o especies significativas que puedan ser rescatados, reubicados o motivo de colecta de semillas
Desmonte	Fauna	La fauna terrestre ha 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 mejor estado de conservación donde puedan reposar o anidar.
Despalme	Agua	En este particular deberá vigilarse que los residuos sean inmediatamente retirados para evitar que el viento o la precipitación pluvial los arrastre al mar o tapone la infraestructura pluvial de La Bocana.
	Suelo	El suelo perderá la capa superficial de materia orgánica, ya que será retirada para desplantar los cimientos en terreno duro e inerte.
	Paisaje	El paisaje natural original ha sido fuertemente alterado con la construcción de numerosas edificaciones que conforman La Bocana, el impacto visual es mínimo y será sustituido por un proyecto armónico bajo las premisas de la imagen urbana de Huatulco.
	Aspectos sociales	La economía de la localidad y de La Bocana se verá beneficiada debido a la creación de empleos, principalmente por el uso de mano de obra que el proyecto de reconstrucción del puente requiere, así como en el comercio de productos y servicios. Los impactos esperados serán medio-altos, benéficos, locales, temporales y significativos.



PARA LA ETAPA DE CONSTRUCCION DEL PROYECTO

ACTIVIDAD	COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTO PREVISTO
Excavaciones	Aire	Las excavaciones serán realizadas usando maquinaria ligera (retroexcavadora), por lo que se generan humos producto de la combustión del motor y polvos a causa del rodamiento del equipo sobre el suelo desnudo así como por la carga y acarreo de material suelto y escombros
Plantillas		
Construcción de cimentación	Ruido	Se emiten ruidos al ambiente a causa de los motores de la maquinaria, por los equipos menores de compactación, los equipos eléctricos de corte y soldadura, el empleo de herramienta, etc.
Obras Subterráneas		
Construcción de columnas	Flora	Existe el riesgo de afectación a la flora al traspasar indebidamente los trabajadores a predios colindantes formando veredas o dañando vegetación.
Construcción de trabes	Fauna	La fauna terrestre ha 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 mejor estado de conservación donde puedan reposar o anidar.
Construcción de muros	Agua	La eliminación de la cobertura vegetal superficial en el sitio donde se desplante esta estructura, tiene como efecto la reducción de la infiltración al subsuelo. En este particular deberá vigilarse que los residuos sean inmediatamente retirados para evitar que el viento o la precipitación pluvial los arrastre al mar o tapone la infraestructura pluvial de La Bocana. Se requiere aportación de agua potable para la elaboración de los concretos de las distintas estructuras
Construcción de losas de concreto		
Escaleras		
Construcción de terraza		
Alberca		
Estacionamiento	Suelo	La construcción cambia la morfología del terreno, por lo que pueden existir procesos erosivos a causa del viento o la lluvia e incluso a causa de deslizamientos o arrastre de material suelto en caso de no tomarse medidas preventivas al respecto. El suelo puede verse afectado por contaminación de residuos sólidos urbanos y producto de la construcción mal dispuestos.
Aplanados en muros y plafones		
Pintura		
Carpintería		
Cancelería	Paisaje	El paisaje natural original ha sido fuertemente alterado con la construcción de numerosas edificaciones que conforman La Bocana, el impacto visual es mínimo y será sustituido por un proyecto armónico bajo las premisas de la imagen urbana de Huatulco
Acabados y detalles	Aire	La realización de estas actividades genera ruidos molestos al ambiente con el uso de pulidoras y esmeriladoras Se generan polvos con el uso de los equipos antes mencionados
Limpieza final de obra		
	Flora	Se ven impactos positivos al introducir jardinería de



		ornato, con cuidado y mantenimiento de la vegetación nativa que permanezca dentro del proyecto.
	Fauna	La fauna se verá ahuyentada con la presencia humana, el uso de embalajes y recipientes mal dispuestos puede ocasionar daños a las especies faunísticas.
	Agua	La realización de estas actividades consume agua potable
	Suelo	Se generan residuos sólidos producto de los embalajes de los materiales, mismos que pueden ser reciclados, tales como cartón, aluminio, metal o botes de pintura. La limpieza final es un aporte positivo ya que permite recuperar todos los desechos separándolos en reciclables y no reciclables
	Paisaje	Esta actividad permite suponer la parte final del proyecto, por lo que este empezara a integrarse positivamente al entorno paisajístico
	Aspectos sociales	Se genera empleo a personal de la construcción Se activa el sector de la venta de materiales de construcción Se generan riesgos de trabajo, que deberán ser prevenidos con la afiliación de los trabajadores al IMSS Se activa la economía local

PARA LA ETAPA DE OPERACIÓN

ACTIVIDAD	COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTO PREVISTO
Operación de alberca	Aire	Los impactos son mínimos, ya que la operación del proyecto no genera polvos o humos, salvo en los momentos de encendido de vehículos particulares, existiendo riesgo a la salud ya que los estacionamientos son cerrados y techados El ruido no es un impacto que pudiera alterar el ambiente, ya que las construcciones son destinadas al descanso
Limpieza general	Flora	Se introducirá jardinería de ornato, evitando especies exóticas que puedan ser nocivas para el entorno natural.
	Agua	Se tiene consumo humano de agua potable para las actividades diarias Se generan aguas residuales Se tiene consumo de agua en los procesos de operación de la alberca Se utiliza agua para riego de jardines
	Suelo	La cobertura vegetal de ornato y la



		<p>terminación de las estructuras del proyecto permitirá el control de la erosión eólica y pluvial con un impacto positivo a este componente ambiental.</p> <p>La operación de las propiedades produce residuos sólidos urbanos</p>
	Paisaje	El paisaje transformado, se convierte en un bien visual positivo para los observadores externos, por lo que las modificaciones tanto en colores como en estructura al proyecto autorizado y construido se convierten en afectaciones al paisaje urbano
	Aspectos sociales	Se genera un nuevo punto de presión para el sistema recolector de basura municipal.

PARA LA ETAPA DE MANTENIMIENTO

ACTIVIDAD	COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTO PREVISTO
Pintura de conservación	Aire	Los impactos son mínimos aunque deben tomarse precauciones en el empleo, aplicación, resguardo y disposición final de pinturas, solventes y materiales peligrosos que puedan llegar a utilizarse
Impermeabilización	Flora	La vegetación se verá beneficiada con la actuación de jardineros que cuidarán de plagas y le darán mantenimiento y riego, evitando el control químico de malezas
Podas en jardines		El material vegetal producto de podas y limpieza genera residuos sólidos de carácter ecológico, que pueden picarse para obtener composta que sirva como fertilizante
	Suelo	La cobertura vegetal de ornato y la terminación de las estructuras del proyecto permitirá el control de la erosión eólica y pluvial con un impacto positivo a este componente ambiental.
		El mantenimiento produce residuos sólidos que pueden llegar a ser peligrosos, deberá tenerse precaución para el resguardo y disposición final de pinturas, solventes y materiales peligrosos que puedan llegar a utilizarse
	Aspectos sociales	Se generan empleos especializados para los distintos trabajos de mantenimiento



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

Factores Ambientales y Socioeconómicos		Calidad del aire		Agua	Condición del suelo	Flora	Fauna	Paisaje	Generación de empleos y beneficio social	IMPACTOS ADVERSOS	IMPACTOS BENÉFICOS
		Emisión de partículas	Ruido								
Actividades del proyecto											
Actividades preliminares	Limpieza del terreno	A		A	A	A	A	A	B	6	1
	Trazo y nivelación		A						B	1	
	Desmante	A	A	A	A	A	A	A	B	7	1
	Despalme	A	A	A	A	A	A	A	B	7	1
Construcción	Excavaciones	A	A	A	A			A	B	5	1
	Plantillas	A	A	A					B	3	1
	Construcción de cimentación	A	A						B	2	1
	Obras subterráneas	A	A	A	A			A	B	5	1
	Construcción de columnas	A	A					A	B	3	1
	Construcción de trabes	A	A					A	B	3	1
	Construcción de muros	A	A					A	B	3	1
	Construcción de losas de concreto	A	A					A	B	3	1
	Escaleras	A	A					A	B	3	1
	Construcción de terraza	A	A					A	B	3	1
	Alberca	A	A					A	B	3	1
	Estacionamiento	A	A		A			A	B	4	1
	Aplanados en muros y plafones	A		A				A	B	3	1
	Pintura	A						B	B	1	2
	Carpintería	A	A						B	2	1
	Cancelería		A						B	1	1
	Acabados y detalles	A	A						B	2	1
Limpieza final de obra	A		A				B	B	2	2	
Operación	Operación de alberca			A				B	B	1	2
	Limpieza general	A			A				B	2	1
Mantenimiento	Pintura de conservación	A						B	B	1	2
	Impermeabilización	A							B	1	1
	Podas en jardines	A	A			B		B	B	2	3
ADVERSOS (A)		24	19	9	7	3	3	14		79	
BENÉFICOS (B)						1		4	27		32



Al evaluar las actividades del proyecto sobre el impacto al ambiente se identificaron 111 interacciones dentro de la matriz, de las cuales 79 se consideran adversas (71.2%) y 32 benéficas (28.8 %) y corresponden a todo el proceso del proyecto.



Estimaciones cuantitativas del impacto y su significancia en el contexto ambiental

Factor ambiental y socioeconómico		Clases										Total	
		Carácter	Intensidad	Extensión	Momento	Persistencia	Reversibilidad	Acciones y/o alteraciones	Efecto	Niveles de impacto	Recuperabilidad		
Actividades del proyecto													
Actividades preliminares	Limpieza del terreno	-	2	2	4	4	4	3	4	4	4	4	31
	Trazo y nivelación	-	2	2	4	4	4	3	4	4	4	4	31
	Desmante	-	3	2	4	4	4	3	4	6	4	4	34
	Despalme	-	3	2	4	4	4	3	4	6	4	4	34
Construcción	Excavaciones	-	3	2	4	4	4	3	4	6	4	4	34
	Plantillas	-	2	2	4	4	4	3	4	6	4	4	33
	Construcción de cimentación	-	2	2	4	4	4	3	4	6	4	4	33
	Obras subterráneas	-	2	2	4	4	4	3	4	6	4	4	33
	Construcción de columnas	-	2	2	4	4	4	3	4	6	4	4	33
	Construcción de trabes	-	2	2	4	4	4	3	4	6	4	4	33
	Construcción de muros	-	2	2	4	4	4	3	4	6	4	4	33
	Construcción de losas de concreto	-	2	2	4	4	4	3	4	6	4	4	33
	Escaleras	-	2	2	4	4	4	3	4	6	4	4	33
	Construcción de terraza	-	2	2	4	4	4	3	4	6	4	4	33
	Alberca	-	2	2	4	4	4	3	4	6	4	4	33
	Estacionamiento	-	2	2	4	4	4	3	4	6	4	4	33
	Aplanados en muros y plafones	-	1	2	4	4	4	3	4	4	4	4	32
	Pintura	-	1	2	4	4	2	3	4	4	4	4	28
	Carpintería	-	1	2	4	4	2	3	4	4	4	4	28
	Cancelería	-	1	2	4	4	2	3	4	4	4	4	28
	Acabados y detalles	-	1	2	4	4	2	3	4	4	4	4	28
	Limpieza final de obra	+	1	2	4	4	2	3	4	4	4	4	28
Operación	Operación de alberca	+	1	2	2	4	2	3	4	1	4	4	28
	Limpieza general	+	1	2	2	4	2	3	4	1	4	4	28
Mantenimiento	Pintura de conservación	+	1	2	2	4	2	3	4	1	4	4	23
	Impermeabilización	+	1	2	2	4	2	3	4	1	4	4	23
	Poda de jardines	+	1	2	2	4	2	3	4	1	4	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 y la excavación, ya que cambia de manera definitiva la estructura natural y la morfología del terreno continuando con la subsecuente cobertura del suelo con las capas impermeables del edificio (Construcción).



NORMAS OFICIALES VIGENTES

Las obras que se desarrollarán como parte de éste proyecto deberán observar las Normas Oficiales Mexicanas en materia ambiental así como las de seguridad e higiene que se listan a continuación:

NORMAS OFICIALES MEXICANAS EN MATERIA AMBIENTAL	
NOM-059 -SEMARNAT-2010	Determina las especies y subespecies de flora y faunas silvestres terrestres y acuáticas en peligros de extinción, amenazados, raros y las sujetas a protección especial y que establece especificaciones para su protección.
VINCULACIÓN CON EL PROYECTO	Durante la inspección física no se detectaron especies en estatus dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010 El proyecto debe considerar pláticas de educación ambiental al personal empleado en las diferentes etapas del proyecto; colocando además letreros alusivos al cuidado y conservación de la fauna silvestre con el objetivo de promover la concientización hacia los trabajadores.
NOM-043 -SEMARNAT-1996	Niveles máximos permisibles de emisión a la atmósfera de partículas sólidas provenientes de fuentes fijas.
VINCULACIÓN CON EL PROYECTO	En un proyecto de 6 departamentos como este, las emisiones de partículas a la atmosfera pueden provenir de calentadores de agua a base de gas con mala combustión, en este caso en particular se tiene considerada la instalación de calentadores de agua solares, que no utilizan combustible.
NOM-002- SEMARNAT-1996	Límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal.
VINCULACIÓN CON EL PROYECTO	En el proyecto que nos ocupa, las aguas residuales que se descargan al sistema de alcantarillado, corresponden a un uso característico de 6 departamentos, por lo cual en ningún momento se excede de los límites máximos permisibles de contaminantes indicados en esta norma.
NOM-041- SEMARNAT-1993	Establece los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.
VINCULACIÓN CON EL PROYECTO	Los vehículos de camiones materialistas, se regulan bajo la normatividad estatal y/o federal para las verificaciones vehiculares, razón por la cual no deben emitir humos, vigilando que aquellos vehículos que visiblemente contaminen, se retiren del sitio y no sean aceptados para la prestación del servicio.; los vehículos particulares deben ser revisados bajo esta misma normatividad.
NOM-045 -SEMARNAT-1996	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.
VINCULACIÓN CON EL PROYECTO	Los vehículos de camiones materialistas, se regulan bajo la normatividad estatal y/o federal para las verificaciones vehiculares, razón por la cual no deben emitir humos contaminantes, vigilando que aquellos vehículos que visiblemente contaminen, se retiren del



	sitio y no sean aceptados para la prestación del servicio
NOM-080-SEMARNAT-1994	Establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos en circulación y su método de emisión.
VINCULACIÓN CON EL PROYECTO	El uso de vehículos en el proyecto se limita únicamente al transporte del material y equipo que se usará para la construcción y se pedirá al sector materialista proporcione camiones en buen estado; en la etapa de operación y mantenimiento los vehículos serán particulares y usados solo para el servicio familiar, por lo que el ruido será mínimo y solo al entrar o salir de la propiedad.



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.

Se entiende 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, la mitigación 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, se lleva a cabo cuando los impactos negativos significativos no pueden mitigarse.

Antes de iniciar cualquier actividad dentro del área en proyecto se propone como medida preventiva general la realización de pláticas para concientizar e informar al personal de la obra acerca de las restricciones que se deberán observar durante la ejecución del proyecto.

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

Considerando la información proporcionada en los Capítulos IV y V de este estudio, permite obtener la información necesaria para determinar los impactos adversos que resultan significativos y residuales, para diseñar las medidas de control, mitigación y compensación de estos impactos ambientales.

A continuación se presentan las medidas preventivas y de mitigaciones propuestas, mismas que pretenden minimizar los impactos ambientales identificados.



Medidas preventivas, de mitigación y de compensación propuestas

Componente ambiental	Medida de mitigación	Medida de prevención	Medida de compensación
Aire	<p>Se efectuaran riegos constantes en la superficie de trabajo cuando sea necesario</p> <p>Se evitara el daño a la vegetación en terrenos colindantes para contar con cortinas vegetales que amortigüen la dispersión de las partículas de polvo</p> <p>Vigilar que los vehículos involucrados en todas las etapas del proyecto cumplan con los programas de verificación vehicular</p> <p>Se prohibirá la defecación al aire libre para evitar que el viento disperse bacterias dañinas</p>	<p>Se colocará señalamiento en el área de influencia del proyecto de tal forma que vehículo y personas tomen precauciones al transitar por la zona.</p> <p>Durante todas las etapas del proyecto se prohibirá la quema de basura</p> <p>Los camiones materialistas que transporten material suelto deberán cubrir sus cajas con lonas</p>	
Ruido		<p>Se evitaran los trabajos en horario nocturno para evitar molestias tanto a los vecinos como a la fauna que pueda existir en las cercanías</p> <p>Se colocaran barreras o tapias para disminuir el ruido en las zonas circundantes</p>	
Agua	<p>Se realizarán pláticas de difusión de las medidas que habrán de adoptarse para el adecuado manejo de las sustancias y residuos vinculados al proyecto.</p> <p>Se construirán módulos sanitarios para los trabajadores de obra, dada la existencia de red sanitaria, estos se conectarán directamente a ella</p>	<p>Colocar letreros alusivos al cuidado y no contaminación de la playa y el mar así como en las áreas cercanas a la zona del proyecto.</p> <p>El suelo y material de los movimientos de tierra se conservará en un sitio específico, por ningún motivo se depositará en la calle dado que en caso de lluvia por la fuerte pendiente</p>	



	<p>No se podrán lavar vehículos, maquinaria, ni equipos de trabajo en la calle para evitar que los residuos escurran hacia el colector pluvial que descarga en el mar.</p> <p>No efectuar ningún tipo de mantenimiento o reparación de maquinaria y equipos dentro de la zona del proyecto.</p> <p>Se colocaran equipos ahorradores de agua en todos los departamentos para reducir el consumo</p> <p>Los jardines se regarán con aspersores para reducir el desperdicio de agua</p>	<p>escurriría al mar sin control.</p> <p>Se evitará al máximo el derrame de combustible o lubricantes.</p>	
Suelo	<p>Se instalarán contenedores para el acopio de los residuos sólidos, generados por los trabajadores del proyecto.</p> <p>Existirá un contenedor para los residuos peligrosos, el cual será utilizado sólo en casos excepcionales de reparaciones correctivas ejecutadas en sitios distintos a un taller mecánico.</p>	<p>Contar con un manejo adecuado de los residuos generados promoviendo su separación por categoría.</p> <p>Los distintos tipos de residuos que serán generados durante las diferentes etapas, se sujetarán a un plan de manejo para determinar responsabilidades en su disposición y el sitio correcto para esto.</p> <p>El constructor deberá elaborar un plan de contingencias para la protección de los suelos en caso de derrames accidentales de combustible u otros riesgos inherentes.</p>	
Aspectos bióticos Flora y fauna	<p>Ejecutar actividades de rescate y reubicación de especies nativas</p> <p>Se efectuaran recorridos periódicos en los frentes de trabajo para rescatar y reubicar aquellos</p>	<p>Se darán pláticas al personal para evitar el saqueo, pesca o colecta con fines de consumo, comerciales u ornato.</p> <p>Se instalarán letreros alusivos a la protección</p>	<p>Se ejecutara una reforestación en una superficie similar a la impactada, empleando especies nativas, se propone como sitio a reforestar los taludes de la carretera Santa María</p>



	<p>ejemplares que se encuentren cerca y pudieran sufrir alguna lesión, reubicándolos en condiciones ecológicas similares</p> <p>Para el rescate y reubicación se emplearán técnicas más adecuadas para cada grupo taxonómico con el propósito de no dañarlos y facilitar su manipulación</p>	<p>de la flora y fauna silvestre, tanto en la zona del proyecto como en sus colindancias.</p> <p>Elaboración de carteles de las especies de alto valor ecológico y difusión para fomentar la participación en las actividades de protección y conservación del recurso.</p> <p>Previo a los trabajos se ejecutarán actividades de ahuyentamiento, rescate, colecta y reubicación de la fauna silvestre existente en el predio.</p> <p>Se reforestará las áreas verdes con especies nativas que sirvan de nichos ecológicos para la fauna.</p>	<p>Huatulco a Pluma Hidalgo, donde se han realizado reforestaciones exitosas y el beneficio es palpable, ya que las especies sembradas contribuyen a la estabilización de los taludes.</p>
Paisaje	<p>Al concluir con la obra, se procederá de inmediato con las actividades de jardinería para mejorar el aspecto visual del sitio.</p> <p>Deberá respetarse la paleta de colores de Fonatur para la pintura del proyecto.</p>	<p>El desmonte y el despalmes, se ejecutara exclusivamente en los sitios indispensables para el desarrollo del proyecto, evitando afectar innecesariamente superficies aledañas</p>	
Aspecto social		<p>Deberán garantizarse los derechos de seguridad social de los trabajadores, implementando además las medidas necesarias para su protección, dotándolos de las herramientas o equipo de seguridad de acuerdo a sus labores, ya sean gafas, arneses guantes, protectores auditivos, etc.</p>	



VI.2. Impactos residuales.

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

Suelo: La superficie se verá impactada de forma adversa significativa por la compactación del suelo, por la construcción de las estructuras o por derrame accidental de combustibles y lubricantes, que alterarán la composición fisicoquímica del suelo, no obstante, disminuye su magnitud, implementando las medidas de mitigación planteadas anteriormente.

Agua: Los derrames de aceites, grasas, solventes, hidrocarburos etc., que por accidente llegaran a caer, pueden afectar de manera significativa la calidad del agua en la playa cercana.

Morfología: Se verá afectada al modificarse la estructura original del sitio con la introducción del proyecto.

Contaminación atmosférica: La calidad del aire prevaleciente en el sitio y/o área de influencia del proyecto tendrá alteraciones poco significativas por los contaminantes emitidos por la maquinaria y vehículos automotores en las etapas de construcción.

En la etapa de operación habrá impactos residuales por las emisiones de partículas suspendidas, generadas por el incremento del aforo vehicular en el lugar.

Vegetación: La afectación será permanente en el polígono del proyecto, sin embargo este impacto será compensado realizando un programa de reforestación en áreas que así lo requieran.

Esta actividad será responsabilidad de la promotora y los impactos serán controlados por esta.



Programa calendarizado de ejecución de los trabajos

ACTIVIDAD	MES																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Incorporación de un supervisor para la aplicación y seguimiento de medidas	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Excavaciones	■																							
Plantillas		■																						
Construcción de cimentación		■	■																					
Obras subterráneas			■	■	■																			
Construcción de columnas				■	■	■							■											
Construcción de trabes						■		■		■		■		■										
Construcción de muros							■		■		■		■		■									
Construcción de losas de concreto								■		■		■		■	■	■								
Escaleras																■								
Construcción de terraza																			■					
Alberca				■	■															■				
Estacionamiento			■	■	■																			
Aplanados en muros y plafones								■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Pintura																						■	■	■
Carpintería																								
Cancelaria																						■	■	■
Acabados y detalles																								

La operación y mantenimiento serán permanentes e iniciaran al concluir la obra

El plazo que se solicita para la construcción del proyecto es de 24 meses, contando a partir de la autorización de esta MIA



CAPITULO VII

Pronósticos ambientales y en su caso evaluación de alternativas

VII.1 Pronósticos del escenario.

Considerando las características descritas en los capítulos anteriores se prevé 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 originalmente presenta esta área.

Para reducir los efectos negativos al ambiente, en el capítulo anterior se describen las medidas necesarias para prevenir y/o corregir dichos efectos, los que por la naturaleza de la obra, necesariamente se presentarán, lo que permite anticipar el estado en que se encontrarán en el futuro los elementos ambientales.

Para el análisis de los escenarios se consideraron los factores ambientales relevantes que se prevé sean impactados con mayor significancia de manera positiva o negativa, por las actividades del proyecto, en este caso se consideró el aire, hidrología, suelo, flora-fauna silvestre, , paisaje y aspectos socioeconómicos.

En la siguiente tabla, se realiza la comparación de los pronósticos ambientales del proyecto tales como: **a). Situación actual del sistema ambiental; c). 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 medida de mitigación	Con medida de mitigación
Aire		
La calidad del aire en la actualmente se verá afectada mínimamente por las emisiones de los vehículos automotores que eventualmente circulan en la zona, así como por la combustión originada por la quema de leña en algunas viviendas particulares, sin embargo estos humos son dispersados de manera rápida por los vientos que se presentan en la zona	Los impactos más importantes se observarán en el frente de trabajo, incrementando la emisión de gases a la atmosfera por el uso de vehículos y maquinaria de combustión interna, así como sonidos indeseables producidos por el funcionamiento de equipos y vehículos, con consecuentes molestias a los vecinos y a la fauna silvestre local. Se producen polvos a causa del el rodamiento de la maquinaria y vehículos durante el transporte de los insumos requeridos para la construcción	Con la aplicación de las medidas preventivas y de mitigación que se proponen para este componente ambiental se prevé que estos impactos sean mitigados.



	La quema de los distintos tipos de residuos generados durante la operación del proyecto contribuirá a la mala calidad del aire en la zona.	
Suelo		
<p>El sistema ambiental actual en la zona se encuentra afectado de manera significativa por las actividades antropogénicas por el cambio de uso de suelo, utilizado para la edificación viviendas de todo tipo, desde rurales hasta residenciales de alto costo..</p> <p>El crecimiento urbano y la falta de cultura ambiental en los habitantes, provoca un mal manejo, recolección y disposición de los residuos sólidos en la zona, generando fauna nociva y mal aspecto al transitar por las calles del sector, principalmente en lo correspondiente a residuos de la construcción.</p>	<p>La compactación, remoción y perforación del suelo, trae consigo la generación de residuos sólidos generados por esas actividades, la mala disposición de ellos contamina el suelo.</p> <p>Los residuos generados; por el mantenimiento de maquinaria, vehículos y equipos se realizará generando derrames de aceites y lubricantes que mezclados con otros residuos, dará como resultado la reproducción de fauna nociva y proliferación de enfermedades, así como olores putrefactos afectando a los habitantes de la comunidad, asimismo la generación de lixiviados que afectarían los escurrimientos pluviales.</p>	<p>Aplicando las medidas de mitigación propuestas en este rubro de manera puntual, las condiciones actuales del suelo no se verán afectadas por la ejecución del proyecto.</p> <p>Asimismo 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>
Agua		
<p>Las condiciones actuales de los escurrimientos en las calles Son favorables, ya que no presentan contaminación por la disposición inadecuada de residuos sólidos o líquidos, que pudieran modificar la calidad del agua marina que se encuentra a corta distancia</p> <p>Cabe mencionar que la playa es utilizado por habitantes de la zona y turistas para fines recreativos,</p>	<p>Debido a la ubicación del proyecto, el material producto de las excavaciones será dispuesto en la calle y la precipitación pluvial y el viento los arrastraran calle abajo contaminando la playa y el mar.</p> <p>Los residuos sólidos urbanos serán incorporados al mar; y el mantenimiento y lavado de vehículos y maquinaria se realizarán en la vialidad vertiendo grasas, aceites y solventes.</p> <p>Lo presencia de materiales aceitosos y viscosos incidirán en la modificación de las propiedades fisicoquímicas del</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, evitando así escurrimientos.</p> <p>Asimismo se encuentra prohibido realizar alguna reparación y/o cambio de aceite que puedan afectar el cuerpo de agua.</p>



	agua ocasionando la contaminación del agua.	
Fauna		
De acuerdo a las visitas efectuadas en el sitio del proyecto, no se registró el avistamiento de especies de fauna terrestre, hay presencia de fauna doméstica (perros y gatos) que afectan a la vegetación nativa que habita en las colindancias en zonas en mejor estado de conservación	Con ejecución del proyecto, se presentarán nuevos factores de perturbación que incidirán en un desplazamiento más lejano de la fauna silvestre registrada en zonas cercanas, por factores tales como el tránsito de vehículos, la generación de ruido y la presencia continua de trabajadores. Por otra parte, los trabajadores harán uso de diferentes medios para capturar, cazar o eliminar las especies que se lleguen a registrar en el área de trabajo.	Por la naturaleza del proyecto se prevé que los impactos con mayor afectación serán a la flora del sitio, debido a la necesidad de desplantar las construcciones en terreno duro e inerte. Las acciones compensatorias de reforestación consideradas en este estudio contribuirán al restablecimiento de las condiciones naturales en otro espacio donde la fauna pueda preservarse
Flora		
Dentro del sistema ambiental delimitado, existe vegetación de baja importancia forestal, debido a las actividades antropogénicas que se desarrollan en la zona, sin embargo en las partes altas aun predominan áreas conservadas con presencia de vegetación característica de selva baja caducifolia	Con las actividades de desmonte, despalme y la pérdida de cobertura vegetal el suelo estará expuesto a procesos de erosión tanto eólica como hídrica.	En el área específica donde se construirá el proyecto se afectará cobertura vegetal, sin embargo se aplicarán las medidas de mitigación, prevención y compensación citadas en el presente estudio.
Paisaje		
La calidad paisajística de la zona no tendrá cambio alguno, puesto que el proyecto se refiere a la construcción de edificaciones en un sitio sin obras.	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 la playa o en el cuerpo de agua. La estética del paisaje, se verá impactada de actividades de construcción	Se aplicarán las medidas de mitigación necesarias para obtener una imagen paisajística agradable y armónica de acuerdo al Plan de Desarrollo de la localidad.
Aspectos sociales		
Sin la ejecución del proyecto, el lugar brinda inseguridad y se ve afectado por el paso de gente que abre brechas y en tiempo de sequía, es susceptible de incendios.	Sin las medidas de mitigación necesarias para los factores bióticos y abióticos, este proyecto causaría efectos negativos en la Bocana generando posteriormente	Con la operación del proyecto se tendrá un incremento en la economía, mejorando el empleo, el consumo y servicios en la región, .



	gastos en proyectos para la restauración del sitio.	
--	---	--

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 de vigilancia ambiental 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 responsable de la ejecución, supervisión y control de las acciones en las diferentes etapas del proyecto (preparación del sitio, operación, mantenimiento y abandono del sitio), quien efectuara visitas "in situ" mediante recorridos en toda el área del proyecto, aplicando una hoja de chequeo en base a las medidas de recomendadas a fin de verificar su existencia y cumplimiento, la tarea fundamental del personal técnico (supervisor ambiental) consiste en:



- Conocer el contenido de la Manifestación de Impacto Ambiental y verificar el cumplimiento de las medidas de mitigación propuestas para el desarrollo del proyecto, así como las establecidas en la Autorización de Impacto Ambiental emitida por la SEMARNAT.
- Supervisar y controlar las condiciones de ejecución del proyecto, almacenamiento adecuado de materiales y residuos generados.
- Identificar e informar sobre las posibles variaciones ambientales del proyecto, por fenómenos no contemplados en el mismo.
- Contar con un Libro o Bitácora de Registro de Eventualidades y registrar todos los incidentes que se produzcan, la cual deberá ser firmada por el supervisor ambiental y el responsable del proyecto.

Dado el tipo del proyecto a desarrollar y las medidas recomendadas, se propone que se realice 3 visita por semana durante la etapa de preparación del sitio, posteriormente 2 visitas semanales durante la construcción, a fin de dar seguimiento y cumplimiento a las medidas de mitigación propuestas en la Manifestación de Impacto Ambiental.

A fin de cumplir con el objetivo, la hoja de chequeo 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	Recomendaciones	Observaciones
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 de acuerdo a las visitas efectuadas al proyecto, 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, incluir recomendaciones, conclusiones y firma de la persona que elabora el informe; anexando una memoria fotográfica descriptiva del cumplimiento de cada medida de mitigación.



- **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 (\$)
Aplicación de medidas de prevención y mitigación de los impactos ambientales propuestos en la MIA.	10,000.00	120,000.00
Supervisión ambiental y cumplimiento a condicionantes de la autorización en materia de impacto ambiental. Elaboración de planes y/o programas, integración de informes, y entrega ante la SEMARNAT.	14,000.00	168,000.00
Total	24,000.00	288,000.00

VII.3. CONCLUSIONES.

Una vez analizadas las características constructivas del proyecto y estudios complementarios, instrumentos jurídicos y de planeación, los impactos ambientales generados y las medidas de mitigación propuestas, se considera que la construcción del Proyecto Departamentos Bocana Huatulco que se pretende ejecutar en el Sector La Bocana 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 acorde con los objetivos planteados para su ejecución, toda vez que las obras y/o actividades que contempla dicho proyecto se encuentran dentro de los lineamientos permisibles en la normatividad aplicable en materia ambiental.

Dicho proyecto contribuirá de manera significativa 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, no contraviene ninguna disposición jurídica o normativa, explícita en las Leyes, Reglamentos y Normas Oficiales Mexicanas, que le son aplicables en materia de prevención de la contaminación, aprovechamiento, preservación y restauración de los recursos naturales. La autorización que se solicita a través de este documento corresponde a un proyecto compatible con los ordenamientos jurídicos e instrumentos normativos ambientales vigentes.

En los casos, en que fueron detectados impactos ambientales negativos para el ambiente, en los términos del propio procedimiento de evaluación del impacto ambiental, se determinan las correspondientes medidas tendientes a prevenir, mitigar o compensar cualquier posible impacto ambiental adverso resultante de la actividad, y que son expuestos en el apartado correspondiente.

El promovente dará 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 con motivo de la evaluación de la presente Manifestación de Impacto Ambiental.

Las obras proyectadas en este documento no se localizan dentro de algún Área Natural Protegida de carácter Estatal, Federal o Municipal.

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.

En materia de riesgo, se contará con un Programa de Seguridad que incluye las acciones técnicas y metodologías necesarias para disminuir la probabilidad de ocurrencia de eventos no deseados, así como para reducir sus afectaciones ambientales y a la salud humana, en caso de presentarse

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.

En el ámbito socioeconómico es donde se tiene la mayoría de los impactos benéficos o positivos ya que por un lado habrá una derrama económica por las actividades que se realizaran, y por otro se tendrá una obra que impactará el desarrollo y crecimiento de la región.

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.**



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.
- Indicadores del XII Censo General de Población y Vivienda, 2010. Principales resultados por localidad Estados Unidos Mexicanos, XII Censo General de Población y Vivienda, INEGI, 2010.
- 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



ANEXO LEYENDA DE CLASIFICACIÓN

El nombre del área del cual es titular quien clasifica: Delegación Federal de la SEMARNAT en Oaxaca.

La identificación del documento del que se elabora la versión pública: Manifestación de Impacto Ambiental, No. de Bitácora: 20MP-0221/12/19.

Las partes o secciones clasificadas, así como las páginas que la conforman: Se clasifican Datos personales; Página 2.

Fundamento legal, indicando el nombre del ordenamiento, el o los artículos, fracción(es), párrafo(s) que sustenten 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.

SEMARNAT
SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y
RECURSOS NATURALES



FIRMA DE LA ENCARGADA DE DESPACHO


LIC. MARÍA DEL SOCORRO ADRIANA 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 Titular¹ de la Delegación Federal de la SEMARNAT en el Estado de Oaxaca, previa designación, firma el presente la Subdelegada de Planeación y Fomento Sectorial."

¹ En los términos del artículo 17 Bis en relación con los artículos Octavo y Décimo Tercero Transitorios del Decreto por el que se reforman, adicionan y derogan diversas disposiciones de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de noviembre de 2018.

Fecha y número de Acta de Sesión del Comité: Resolución 012/2020/SIPOT, de fecha 21 de enero de 2020.