

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: CLUB DE PLAYA MARINA RESORT

Sector: Turismo

I.1.2 Ubicación del Proyecto

Entidad federativa: Oaxaca.

Municipio: Santa María Huatulco

Dirección: Lotes 7 Y 7A, manzana 12 Sector A, Santa Cruz Huatulco, Santa María Huatulco, Oaxaca



En términos generales el proyecto CLUB DE PLAYA HOTEL MARINA RESORT, se localiza en el sector A de la localidad de Santa Cruz Huatulco y colinda con la Zona Federal Marítimo Terrestre de la playa de Santa Cruz en el municipio de Santa María Huatulco, distrito de Pochutla, Oaxaca.

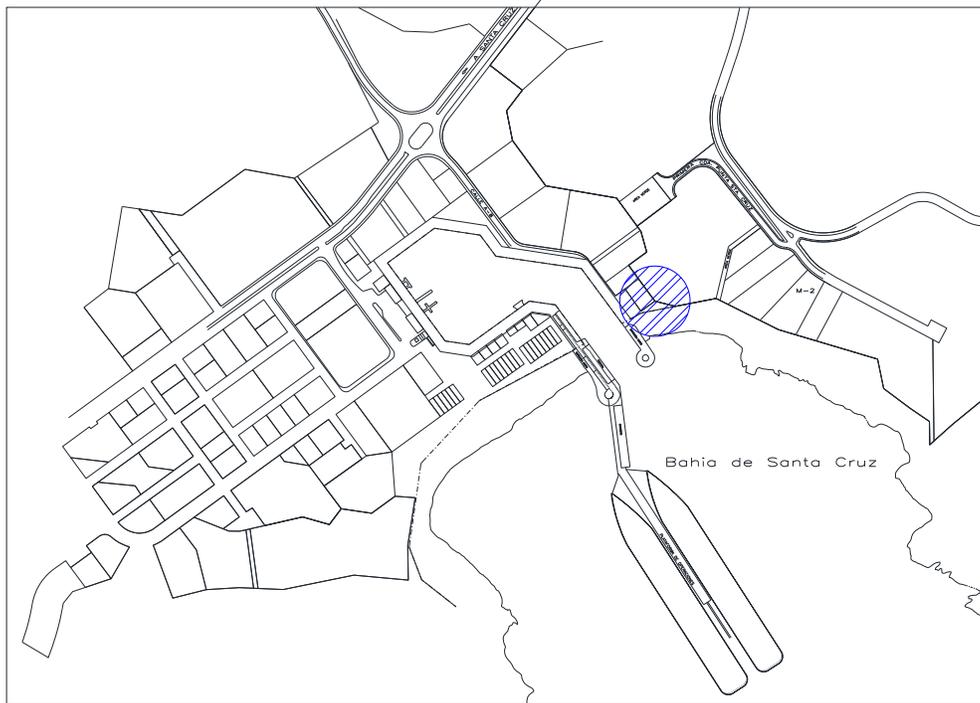


El sector A está conformado por lotes habitacionales unifamiliares, multifamiliares, comerciales y mixtos comerciales y el proyecto se localiza en un lote con uso destinado a equipamiento turístico, congruente con el proyecto que se pretende desarrollar.

A continuación, se presenta una imagen del Sector A



El proyecto se localiza específicamente en Lotes 7 Y 7A, manzana 12 Sector A los cuales se muestran a continuación dentro del rectángulo oscuro



Ubicación del proyecto en el sector A (dentro del círculo azul)

I.1.3 Descripción general del proyecto

El proyecto consiste en la remodelación y modernización del club de playa existente, que contara con instalaciones fijas dentro de la propiedad particular, consistentes en espacios para restaurante, cocina, alberca, área de juegos, palapa, terrazas y circulaciones.

De manera paralela, se pretende concesionar la zona federal marítimo terrestre colindante con la propiedad privada para instalar sobre la playa estructuras fácilmente desmontables como son hongos de palapa, camastros y pasillos de duela para tránsito de los usuarios del club de playa.

I.1.4 Tiempo de vida útil del proyecto: 50 años

I.2. Promovente

DEL RIO INMOBILIARIA Y ASOCIADOS SA DE CV

Representante legal: FERNANDO DEL RIO AVALOS

I.2.1 Presentación de la documentación legal que se anexa:

- Copia certificada del Acta constitutiva de la persona moral promotente
- Copia certificada del poder del representante legal
- Copia certificada de la identificación oficial del representante legal

I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promotente

RIA910802PKB



I.2.4 Persona autorizada para recibir u oír notificaciones

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

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

0.7 u 0.8 u



CAPITULO II

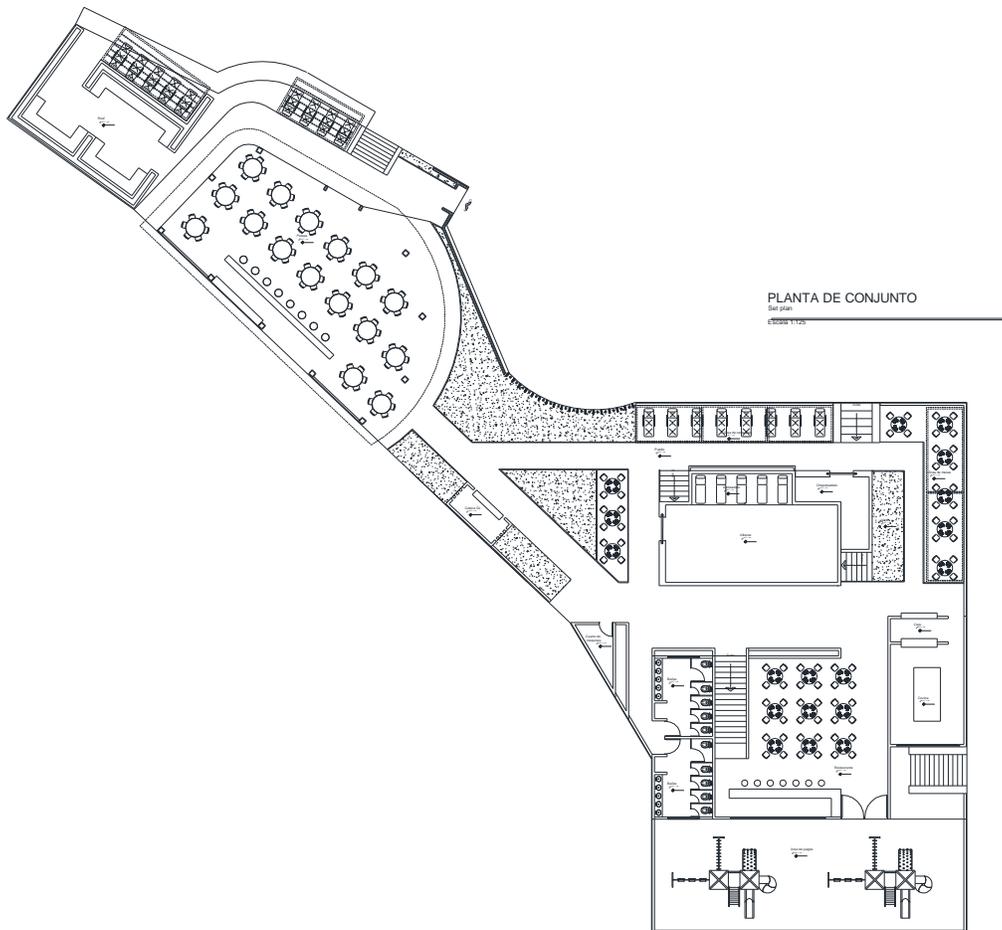
Descripción del proyecto

II.1. Información general del proyecto

II.1.1 Naturaleza del proyecto

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

Es en los usos de suelo urbano y dentro del marco de desarrollo del sector turismo de Bahías de Huatulco, que se encuentra el proyecto CLUB DE PLAYA MARINA RESORT, que se desarrollara en un terreno particular de 1280 m² con uso de suelo destinado al equipamiento turístico, contara con palapa restaurant, restaurant, cocina, alberca con chapoteadero, asoleaderos, terraza, jardines, zona de juegos y áreas libres para tránsito peatonal, complementado con servicios en la zona federal marítimo terrestre (playa) que se pretende utilizar mediante concesión.



CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO CLUB DE PLAYA MARINA RESORT

A continuación, se presentan representaciones digitales del proyecto que se pretende construir



Acceso desde la calle al club de playa



Acceso a la playa desde el club



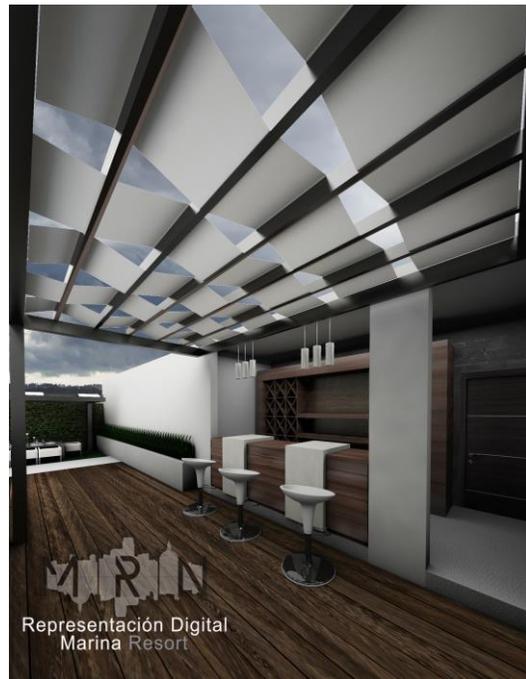
Vistas de la palapa y el restaurant



**CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
CLUB DE PLAYA MARINA RESORT**



Andador

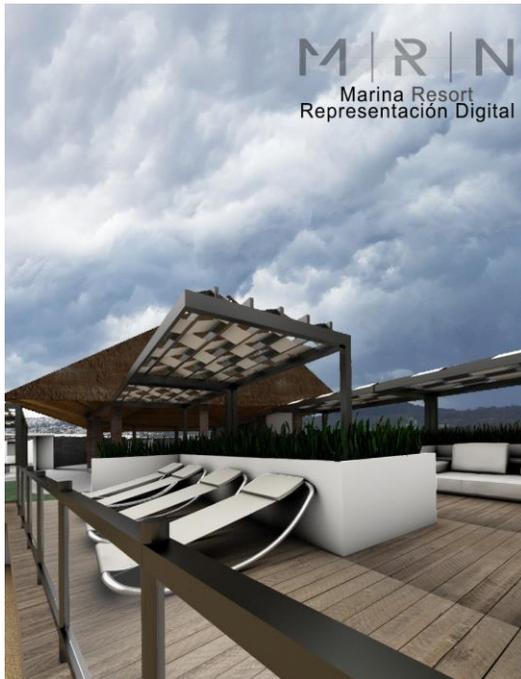


Alberca



Alberca, áreas libres y espacios verdes con jardín





Asoleaderos



Terraza abierta

Características generales del proyecto.

II.1.2. Selección del sitio

El lugar donde se desarrolla el proyecto, forma parte del Centro Integralmente planeado, denominado Bahías de Huatulco mismo que inicio su proyección en el año de 1982 con estudios del sitio para la elaboración del Plan maestro que se concluyó en 1983, previendo en su primera etapa la construcción de un aeropuerto, la remodelación del asentamiento humano denominado Santa Cruz, la construcción de una zona urbana en el Valle de Chahue, en la Bahía de Tangolunda y la línea de abasto de agua potable desde el Rio Copalita.

Para lograr esto era necesario construir dos marinas (dársenas), una en Santa Cruz y otra en Tangolunda, a la par de un campo de golf, alojamiento hotelero y fraccionamientos urbanos.

Estos trabajos iniciaron en el año de 1984, fundándose el 15 de Octubre de ese año la sucursal de la empresa Baja Mantenimiento y Operación, filial del desarrollador FONATUR; en el año 1985 se construyó el Boulevard costero que comunica la Bahía de Santa Cruz con la Bahía de Tangolunda, dándose por concluidos los trabajos de ampliación y remodelación de Santa Cruz, Boulevard costero y primeros sectores de la Crucecita en el año de 1987 al mismo tiempo que se inauguró el aeropuerto internacional de la localidad.

La bahía de Santa Cruz por su profundidad, ha sido receptor de embarcaciones provenientes de Asia desde tiempos de la colonia y de intercambio entre los puertos costeros del Pacifico mexicano, existiendo antecedentes de leyenda, historia y desembarcos de piratas en el sitio, lo que hace notar la antigüedad de este asentamiento.

En tiempos más actuales se tiene conocimiento que previo al inicio de los trabajos de FONATUR, en la zona de playa y los terrenos que nos ocupan, se asentaba la comunidad de Santa Cruz Huatulco, donde convivían pescadores y pequeños restaurantes que ofrecían alimentos preparados con la pesca del día; en el sitio en particular de este manifiesto, se encontraban el



CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO CLUB DE PLAYA MARINA RESORT

restaurante Velmar y el restaurante Barbas Negras así como un pequeño hostel para recibir a turistas que pernoctaran en el lugar, con una oferta de restaurantes mayor en el otro extremo de la playa.

En el año de 1984 se llevó a cabo la expropiación de terrenos comunales del Núcleo Agrario de Santa María Huatulco, Oaxaca, encontrándose entre estos la superficie que ocupaban los restaurantes y el hostel antes mencionados, manteniéndose en servicio los primeros al menos hasta 1991 siendo ocupado el hostel para hospedaje y campamento de las primeras brigadas de trabajadores que FONATUR llevo al sitio.

Con el transcurso de los años, las indemnizaciones correspondientes y la oferta de espacios, los restaurantes se retiraron uno hacia la zona turística de la misma playa y otro hacia la playa de La Entrega, el hostel y sus instalaciones se han mantenido a la fecha y fueron adquiridos por el Hotel Marina Resort actual propietario, quien dando mantenimiento sin modificar la estructura ha venido ocupando desde entonces la superficie particular con opciones diversas, como son hospedaje, casa habitación, restaurante, discoteca, entre otros y con este manifiesto presenta un proyecto de remodelación total para adecuar a sus necesidades actuales dichas instalaciones y convertirlo en un club de playa atractivo, ya que el hotel se encuentra a muy corta distancia y es una oferta complementaria de servicios para sus huéspedes y visitantes.

La remodelación se dará al interior del terreno particular y se complementara con obras fácilmente removibles en la zona federal marítimo terrestre colindante (playa), como son hongos de palapa, camastros, sillas, sombrillas y andadores de madera, dejando de manera general el suelo arenoso descubierto.

II.2. Descripción del proyecto y características particulares

El proyecto denominado club de playa, se llevará a cabo dentro de los lotes 7 y 7A de la manzana 12 del Sector A con acceso por la calle Tehuantepec y la zona federal marítimo terrestre colindante que se pretende concesionar.

Instalaciones existentes

En el lote privado, se tiene edificaciones y construcciones formales que serán demolidas o desmanteladas, mismas que se describen a continuación:

Una edificación de mampostería, concreto y tabicón, que es utilizada actualmente como casa habitación y que en su concepción original funciona como hostel o casa de huéspedes en el año 1985 al inicio del desarrollo turístico



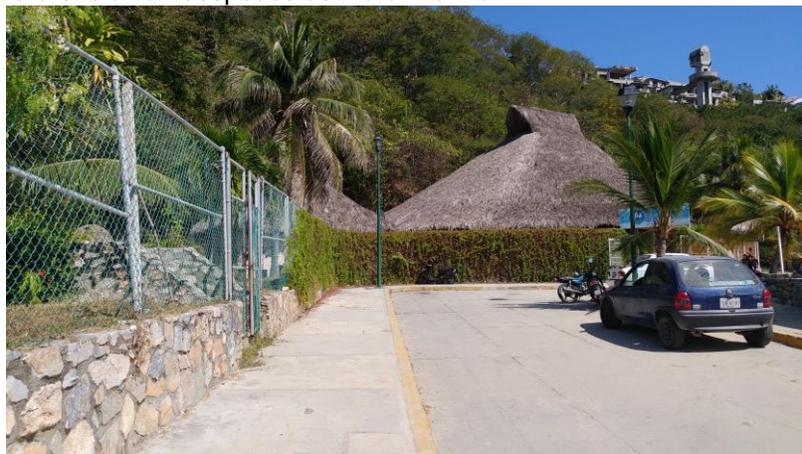
Muros en fachada a base de mampostería de piedra braza de la región



Malla ciclónica como complemento del muro de piedra



Dos palapas para atención a huéspedes del hotel Marina



CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO CLUB DE PLAYA MARINA RESORT

Acceso al club de playa



Palapa restaurant



Palapa restaurant con muros de contención de piedra hacia la playa



Anexo de palapa



Aspecto del interior de la palapa anexa



Antigua casa de huéspedes a demoler



Antigua casa de huéspedes a demoler



Horno de ladrillo y barro



Andador interior



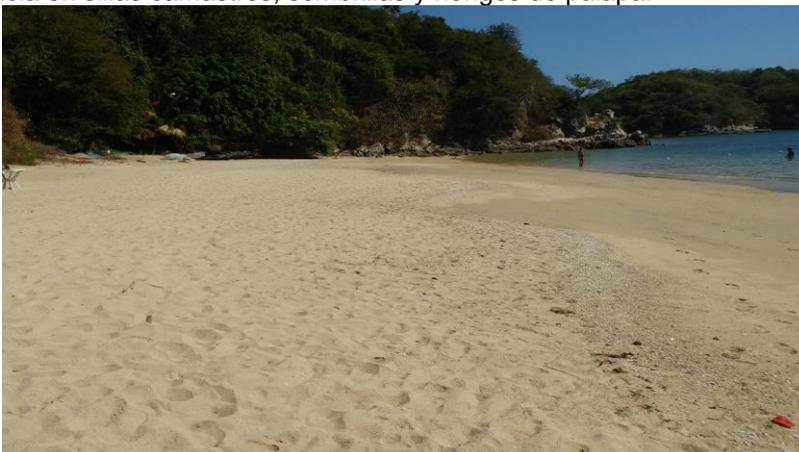
Cocina de las instalaciones actuales



Aspecto del interior de la palapa actual



La zona federal marítimo terrestre, se encuentra libre y desocupada y se pretende obtener usufructo de ella a través de la prestación de servicios turísticos como son oferta de alimentos y bebidas y estancia en sillas camastros, sombrillas y hongos de palapa.



Aspecto de la playa (zona federal marítimo terrestre) al frente del terreno privado



Aspecto de la playa (zona federal marítimo terrestre) al frente del terreno privado



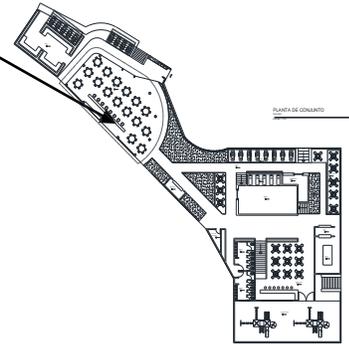
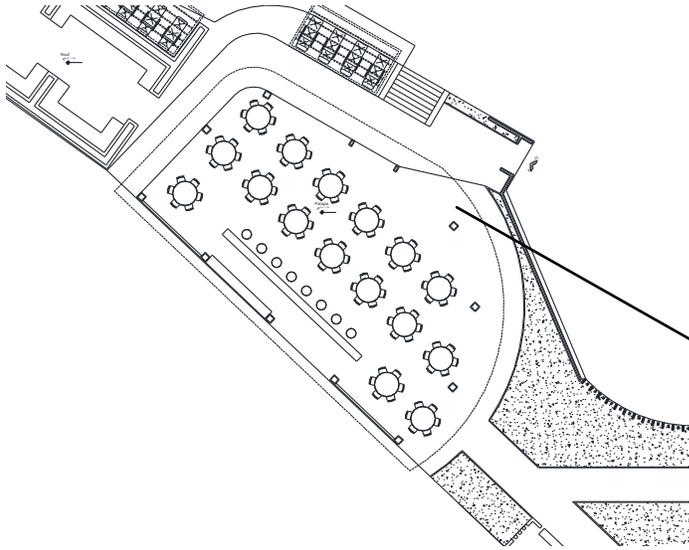
Aspecto de la zona federal marítimo terrestre ocupada por terceros que abandonan lanchas, redes, trasmallos, remos y basura en general



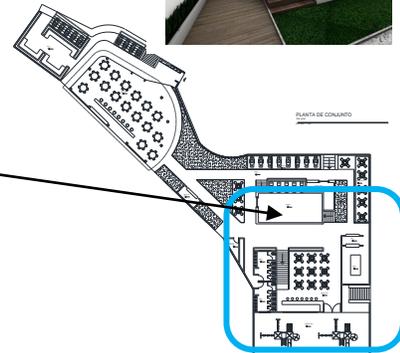
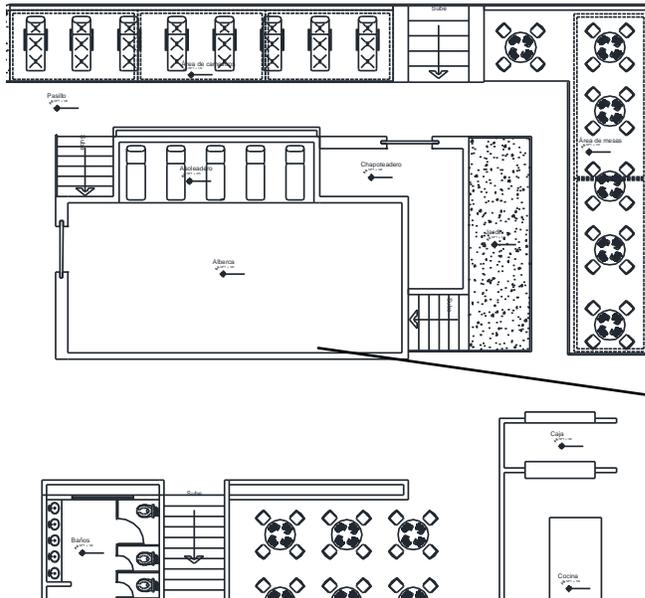
CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO CLUB DE PLAYA MARINA RESORT

Proyecto a realizar

Palapa



Alberca



Etapas del proyecto

1. Elaboración de la manifestación de impacto ambiental
2. Obtención de la autorización en materia de Impacto Ambiental
3. Gestión de la concesión de la Zona Federal Marítimo Terrestre (proceso 10 meses)
4. Demolición de obras existentes
5. Preparación del sitio
6. Construcción del proyecto en la propiedad privada
7. Operación y mantenimiento
8. Obtención de la concesión de la Zona Federal Marítimo Terrestre
9. Implementación de las Obras y actividades en la Zona Federal Marítimo Terrestre
10. Operación de las Obras en L a Zona federal marítimo Terrestre

Descripción de las etapas del proyecto

1.- Elaboración de la manifestación de impacto ambiental

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 medio ambiente. Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las obras o actividades listadas en el artículo 28 de la Legeepa requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría; el proyecto se ubica en lo referido en los incisos:

IX.- Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros y

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

De acuerdo a lo anterior se elabora el presente manifiesto a fin de dar cumplimiento a la normatividad vigente y el proyecto será iniciado hasta que se cuente con la aprobación correspondiente.

2.-Obtención de la autorización en materia de Impacto Ambiental

Cumplido el proceso de revisión y en caso de no existir inconveniente, la autoridad ambiental emitirá la autorización correspondiente condicionando las obras y actividades al cumplimiento de medidas preventivas, correctivas y de mitigación, así como a un plazo para la conclusión del proyecto; hasta contar con el documento oficial podrá iniciarse la obra.

3.- Gestión de la concesión de la Zona Federal Marítimo Terrestre (proceso 10 meses)

Para gestionar una concesión de Zona Federal Marítimo Terrestre en la modalidad de uso general (este es el caso de esa parte del proyecto), debe integrarse en la solicitud la autorización en materia de impacto ambiental por lo que hasta este momento se podrá dar inicio a la solicitud de concesión, que tarda en ser revisada y aprobada entre 10 y 12 meses, mientras tanto no se podrán realizar obras o actividades en esa superficie federal.

4.- Demolición y desmantelamiento de estructuras existentes

Para dar inicio a los trabajos, se llevará a cabo la demolición total de las instalaciones existentes, que datan del año 1985 aproximadamente y se han mantenido solo con mantenimiento a lo largo de ese tiempo, ya que por problemáticas diversas entre FONATUR y el propietario hasta ahora no se podía ejecutar el proyecto que se promueve.

En la demolición se considera la estructura del hostel, las palapas, hongos, hornos de barro, retiro de adoquín y de malla ciclónica; la jardinería, los muros de contención existentes se mantendrán en pie recibiendo solo un recubrimiento para un acabado final, el proceso de demolición genera escombro como es la pedacera de tabique, de piedra, concreto, mosaicos, losetas, azulejos, varillas, vidrio, aluminio, madera, teja, muebles sanitarios, etc.



La demolición se realizará utilizando una retroexcavadora equipada con martillo neumático, los materiales deberán demolerse en pedazos pequeños, susceptibles de ser transportados por un camión volteo con destino al basurero municipal, la condición de tamaño es importante para que puedan mezclarse adecuadamente con el material de relleno con el que se cubre la basura en el relleno sanitario.

Previo a la demolición, deberán desmantelarse los muebles sanitarios, puertas y ventanas, buscando el reciclaje o reutilización de aquello que este en buen estado de conservación, no deberán quemarse o enterrarse los residuos, evitando estrictamente que estos, basura o tierra sean depositados en la playa o el lecho arenoso.

El proyecto considera mantener la vegetación de ornato que se encuentra en los jardines y espacios verdes para lo cual se protegerá en su sitio aquella que se integre directamente a este y la que no, se rescatará manteniéndose en un vivero cuidado por un jardinero a fin de que se asegure su sobrevivencia para su trasplante al final de la construcción, realizando incluso un banco de material con la tierra vegetal.

5.- Preparación del sitio

Una vez realizada la demolición, se llevara a cabo el trazo y nivelación del terreno para la construcción y desplante de las nuevas estructuras que se van a construir, será importante tomar niveles para considerar el adecuado escurrimiento de las aguas superficiales, de las tuberías de agua y drenaje, instalaciones de alberca y de alumbrado así como la ubicación detallada y de acuerdo a planos de todas las tuberías para un fácil mantenimiento futuro; en base a estos niveles, se construirán las estructuras definitivas

6.- Construcción del proyecto en la propiedad privada

En esta etapa del proyecto se utilizaran materiales básicos de construcción como son: arena, grava, cemento, agua, varillas, clavo, alambre, alambcón, madera industrializada, tuberías de PVC y CPVC en distintos diámetros, poliducto y cables de distintos calibres; se empleara mano de obra especializada como son albañiles tierreros, albañiles carpinteros, albañiles de obra, plomeros, electricistas, pintores, carpinteros de acabados, aluminieros, palaperos y ayudantes generales y se utilizaran equipos menores como son revolvedoras, compactadores manuales, cortadoras, taladros, lo anterior pone de manifiesto la derrama económica que se tiene con una obra, debiendo impartirse capacitación en materia ambiental a los trabajadores de obra para lograr el cumplimiento de los objetivos de las medidas preventivas y concientizarlos en el cuidado del medio ambiente terrestre y marítimo, en todos los aspectos bióticos y abióticos.

Se adecuarán sanitarios de obra conectados a la red sanitaria del sector para el servicio de los trabajadores, no se necesitan caminos de acceso, ya que cualquier tipo de vehículo llega directamente a pie de lote por una calle pavimentada.

7.- Operación y mantenimiento

Una vez concluida la obra y durante todo el día será necesario realizar acciones de cuidado al ambiente, limpieza, pintura, barrido, filtración y lavado de alberca, jardinería.

La recolección de basura y separación de residuos es una actividad muy importante ya que el sector turístico genera una gran cantidad de residuos orgánicos e inorgánicos de tamaño pequeño, los cuales en caso de ser mal dispuestos pueden llegar a la playa contaminando el ambiente marítimo.

El personal que opere y mantenga el proyecto será debidamente capacitado para que vigile y se comprometa con el cuidado del ambiente y la seguridad de los usuarios, estableciéndose por parte del promovente un programa de protección civil aprobado por la autoridad correspondiente, para la operación del inmueble previniendo los riesgos de sismo, incendio y ahogamiento mediante señalamiento específicamente colocado, contando con un directorio de emergencias a la vista.



8.- Obtención de la concesión de la Zona Federal Marítimo Terrestre

Transcurrido el tiempo de la gestión y obtenida la concesión de la zona federal marítimo terrestre, se podrá hacer uso y usufructo de dicha superficie.

9.-Implementación de las Obras y actividades en la Zona Federal Marítimo Terrestre

Serán construidas 8 palapas tipo hongo de 2.4 metros de diámetro con cubierta de hojas de palma sostenidas por un poste de madera, anclado en la arena sin cimientos de concreto, instalando sillas y camastros para servicio de los usuarios, mismos que serán colocados por la mañana y retirados por la tarde, entre el club de playa y los hongos palapa se colocara un pasillo de duela madera para tránsito y circulación peatonal.

10.- Operación de las Obras en la Zona Federal Marítimo Terrestre

Se instalarán contenedores debidamente señalizados para recolección de los residuos sólidos producidos por los usuarios, lo recolectado se trasladará continuamente al interior del club de playa para su disposición en contenedores cerrados a la espera de su recolección por el servicio municipal.

El personal de operación estará debidamente capacitado tanto en la atención y servicio turístico como en la prevención de riesgos, para recolectar continuamente los residuos sólidos, evitando derrames de líquidos y alimentos al suelo arenoso, así como para evitar que solidos o basura sean arrasados al mar por el viento o el oleaje.



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

La zona de estudio se encuentra ubicada en el Estado de Oaxaca, en el Municipio de Santa María Huatulco y en la zona turística de las Bahías de Huatulco, particularmente en el sector A.

En la siguiente imagen se observa en el polígono azul, el territorio municipal y en el polígono rosa el territorio que corresponde al desarrollo turístico de Bahías de Huatulco, y dentro de este ultimo la lotificación de la zona urbana



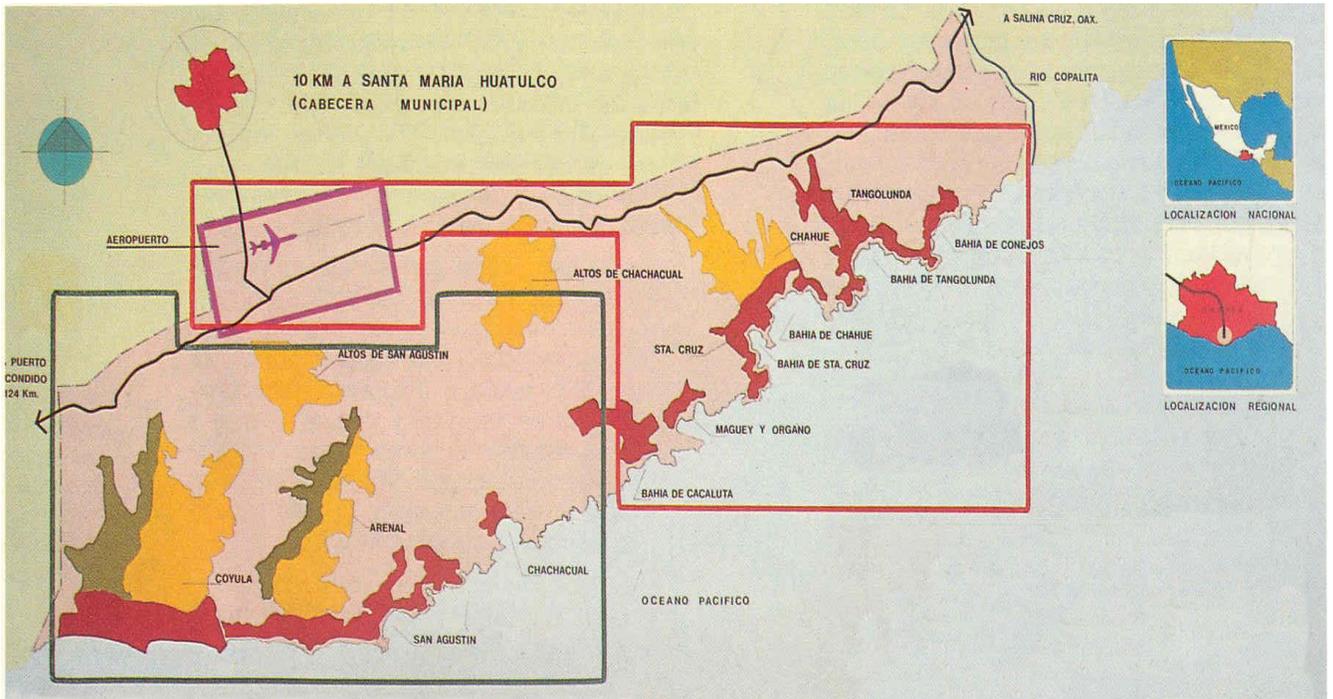
Dentro del círculo blanco de la imagen se localiza el sector A

El proyecto se localiza en los lotes 7 Y 7A del Sector A en el desarrollo turístico de Bahías de Huatulco, Oaxaca, con acceso por la calle Tehuantepec



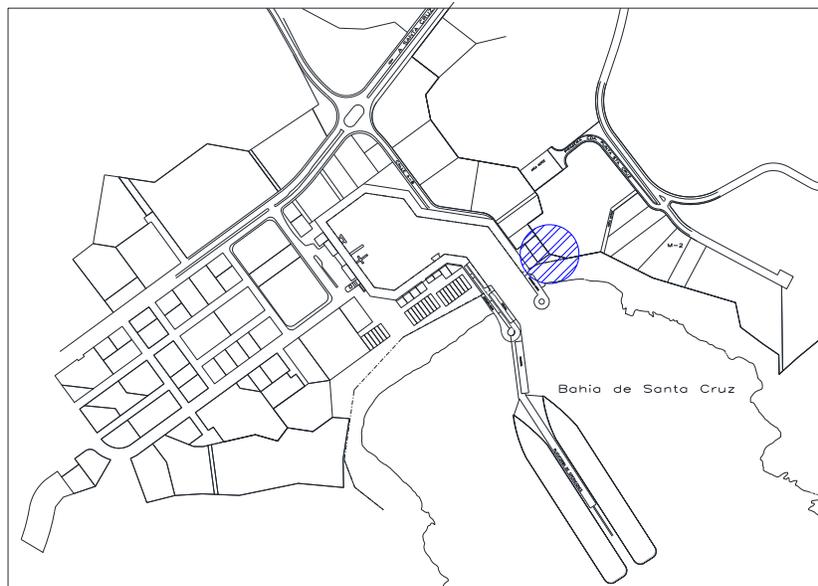
CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO CLUB DE PLAYA MARINA RESORT

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



propiedad del municipio de Santa María Huatulco
Al oeste con el municipio de Pochutla y
Al sur con el litoral del Océano Pacífico.

La siguiente imagen muestra el sector A, donde en el rectángulo oscuro se localiza el sitio del proyecto.

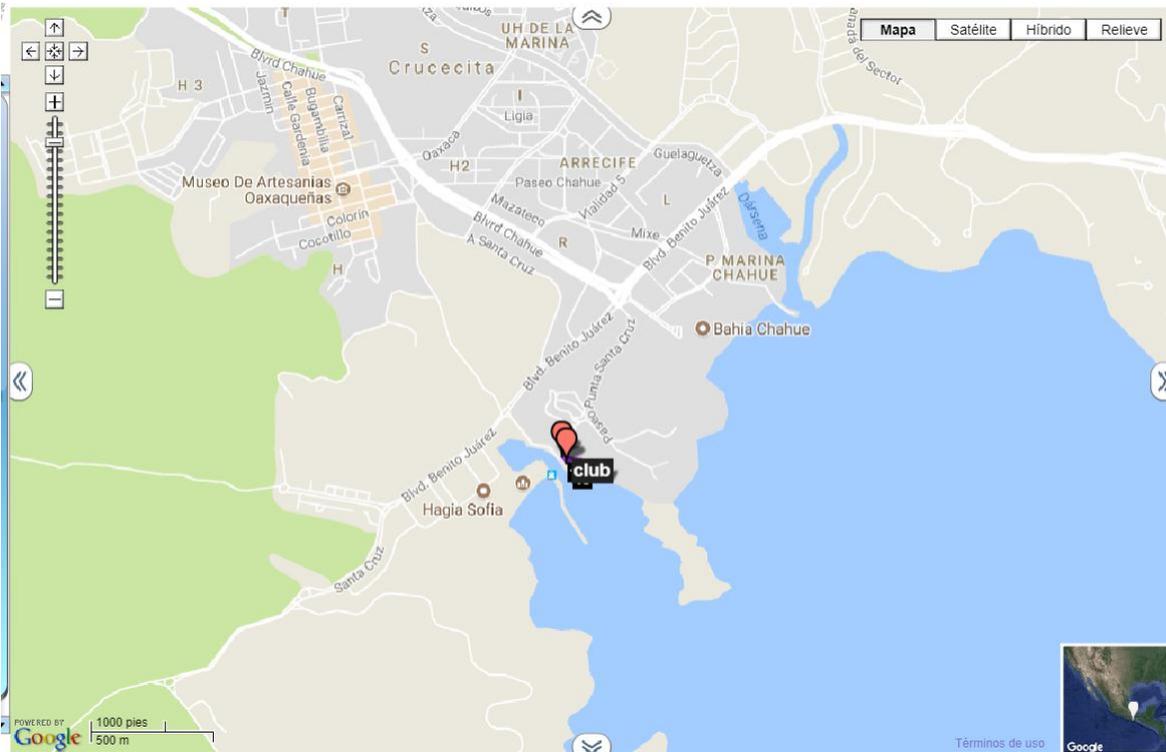
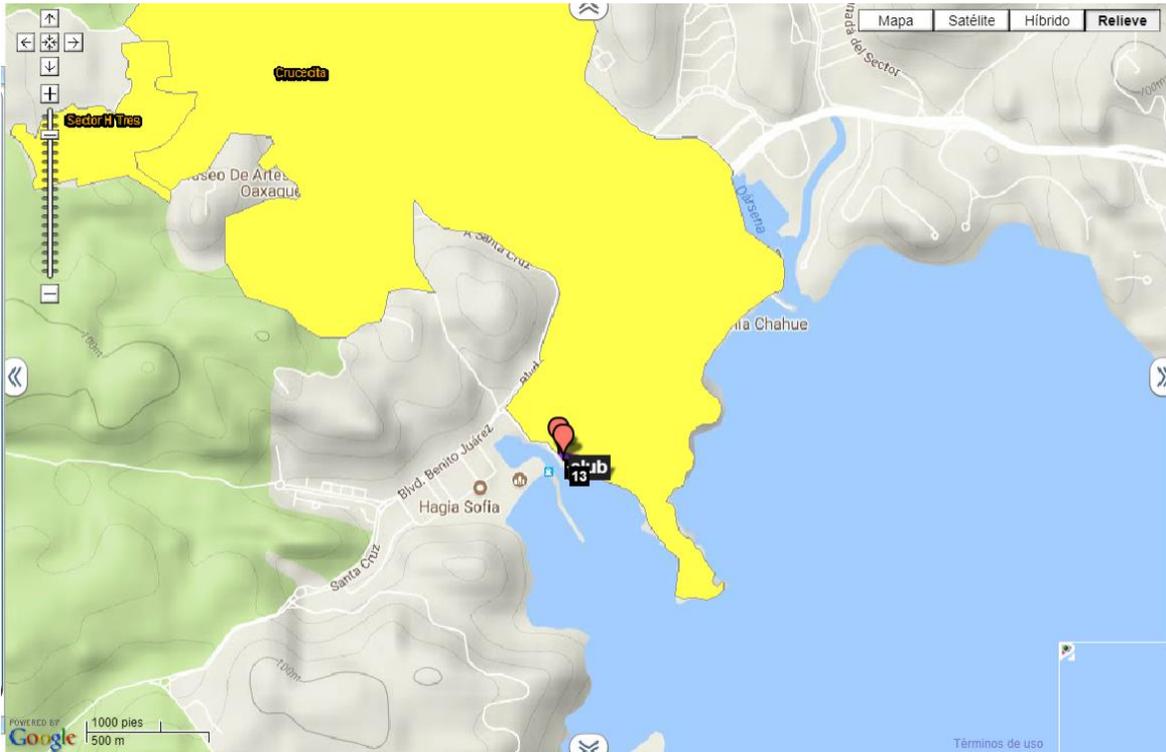


Ubicación del proyecto en el sector A (dentro del círculo azul)



CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO CLUB DE PLAYA MARINA RESORT

Ingresando las coordenadas del proyecto al SIGEIA de la SEMARNAT, encontramos que este se localiza en la zona urbana de la Crucecita, localidad que cuenta con un Plan de Desarrollo Urbano.



II.1.4 Inversión Requerida

El monto total de las obras que se requieren para realizar el proyecto asciende a:
Obra: \$ 1, 650,000.00

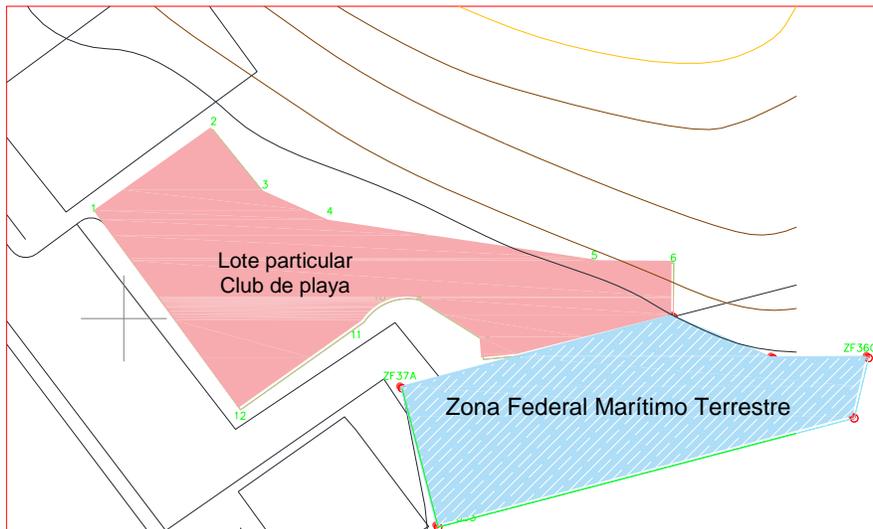
Costos necesarios para aplicar las medidas de prevención y mitigación \$230,000.00

II.1.5 Dimensiones del proyecto

Superficie del terreno: el proyecto se desarrollará en dos espacios:

El primero un lote particular con una superficie de 1280 metros cuadrados, que cuenta con todos los servicios y equipamiento urbano, con acceso directo al frente desde una vialidad pavimentada y servicios de estacionamiento publico

El segundo en una superficie de 1076.19 metros cuadrados en la zona federal marítimo terrestre colindante, que se pretende utilizar mediante concesión



El lote particular se localiza en las siguientes coordenadas

Vértice	X	Y
1	807596.09	1743914.79
2	807612.42	1743926.35
3	807619.50	1743917.63
4	807628.82	1743913.46
5	807666.86	1743907.83
6	807676.86	1743907.74
ZF36A	807676.79	1743900.24
7	807655.27	1743894.76
8	807650.24	1743894.30
9	807649.98	1743897.14
10	807641.25	1743902.60
11	807633.57	1743899.48
12	807616.31	1743887.27

Coordenadas UTM WGS84 Zona 14 Banda P



**CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
CLUB DE PLAYA MARINA RESORT**

La Zona Federal Marítimo terrestre se localiza en las siguientes coordenadas

Vértice	X	Y
ZF36A	807676.79	1743900.24
ZF36B	807690.74	1743894.42
ZF36C	807704.07	1743894.49
PM532A	807702.08	1743886.09
PM533	807643.94	1743870.91
ZF37A	807638.88	1743890.26

Coordenadas UTM WGS84 Zona 14 Banda P

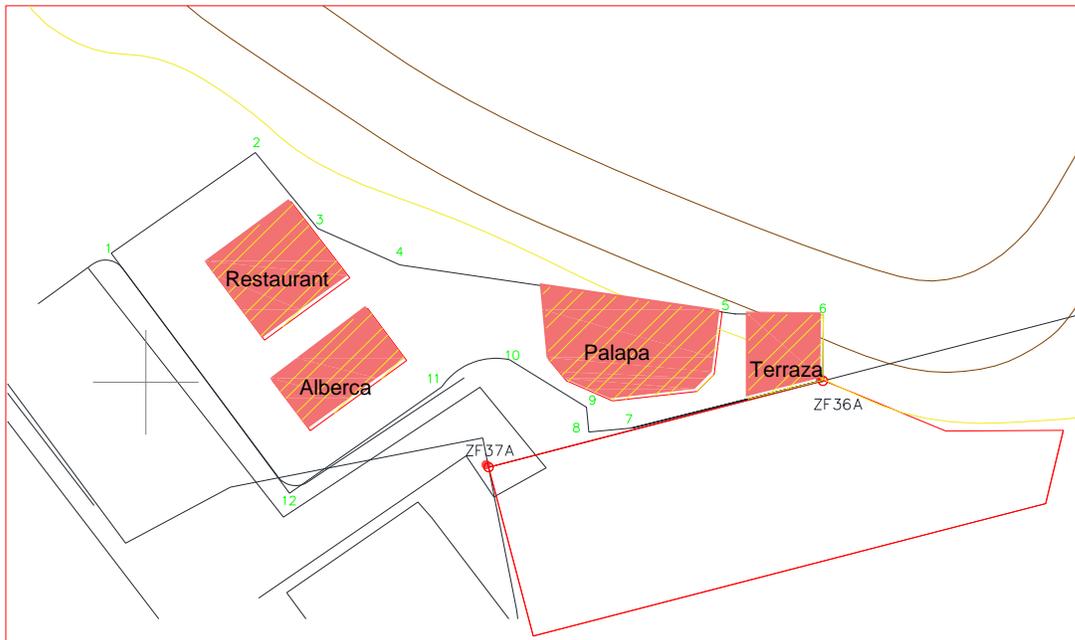
Dentro del lote ubicamos las siguientes estructuras principales;

Restaurant con una superficie de 131.35 metros cuadrados

Alberca con una superficie de 99.42 metros cuadrados

Palapa con una superficie de 203.48 metros cuadrados

Terraza con una superficie de 72.84 metros cuadrados



Las coordenadas de estas estructuras son las siguientes:

Palapa

Vértice	X	Y
a	807606.92	1743913.62
b	807616.46	1743920.73
c	807623.14	1743911.87
d	807613.45	1743904.83

Coordenadas UTM WGS84 Zona 14 Banda P

Alberca

Vértice	X	Y
e	807614.34	1743900.19
f	807625.17	1743908.48
g	807629.60	1743902.49
h	807618.63	1743894.45



**CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
CLUB DE PLAYA MARINA RESORT**

Coordenadas UTM WGS84 Zona 14 Banda P

Palapa:

Vértice	X	Y
i	807644.97	1743911.07
5	807665.37	1743908.05
j	907664.47	1743900.91
k	807662.53	1743898.96
l	807652.94	1743897.88
m	807647.71	1743900.17
n	807645.74	1743902.55

Coordenadas UTM WGS84 Zona 14 Banda P

Terraza

Vértice	X	Y
o	807668.36	1743907.82
p	807676.86	1743907.74
ZF36A	807676.79	1743900.24
q	807668.36	1743898.10

Coordenadas UTM WGS84 Zona 14 Banda P

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

En el sitio del proyecto

Uso de suelo en la propiedad privada equipamiento turístico: utilizado como asentamiento urbano al menos desde 1985, el **terreno cuenta con vegetación de ornato que será mantenida o trasplantada y no tiene cobertura forestal por lo cual no se promueve cambio de uso de suelo forestal**

Uso de suelo en la zona federal marítimo terrestre: esta superficie es ocupada parcialmente por terceros, pescadores y prestadores de servicios turísticos para desembarco de paseos en lancha sin concesión del la ZFMT.

En las colindancias

Al norte y al este el predio colinda con zona de reserva, donde en el plan de desarrollo urbano de la localidad no se prevé edificación.

Al noroeste colinda con edificación con instalaciones de la Policía Federal

Al este el lote colinda con vialidad (calle y estacionamiento público)

Al sur el predio colinda con la Zona Federal Marítimo Terrestre

A menos de 50 metros en su distancia más corta se encuentra una estación Pemex para servicio de combustible para vehículos automotores y para embarcaciones marinas, mismas que para abastecerse se colocan en la dársena a un costado de la estación.

De gran importancia es la dársena de Santa Cruz, donde embarcan y desembarcan lanchas turísticas, yates, catamaranes y lanchas de pescadores.

Es relevante también el muelle para cruceros con capacidad de hasta dos barcos de gran calado que pueden transportar hasta 1500 pasajeros cada uno, además de la tripulación y que descienden a conocer los atractivos del Desarrollo turístico, la Crucecita con todos los servicios urbanos se



CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO CLUB DE PLAYA MARINA RESORT

localiza a menos de un kilómetro atravesando el andador turístico peatonal y a 2.5 kilómetros en automóvil, el aeropuerto a 15 kilómetros.

El sector A es un sector urbano, con usos de suelo urbanos destinados principalmente al sector turístico, residencial urbano de alta y baja densidad y un alto porcentaje de superficies destinadas a reserva natural.

El cuerpo de agua inmediato es el mar en la playa de la Bahía de Santa Cruz, colindando con el predio particular en manifiesto y la dársena de Santa Cruz que da servicio a embarcaciones pequeñas y de mediano tamaño.

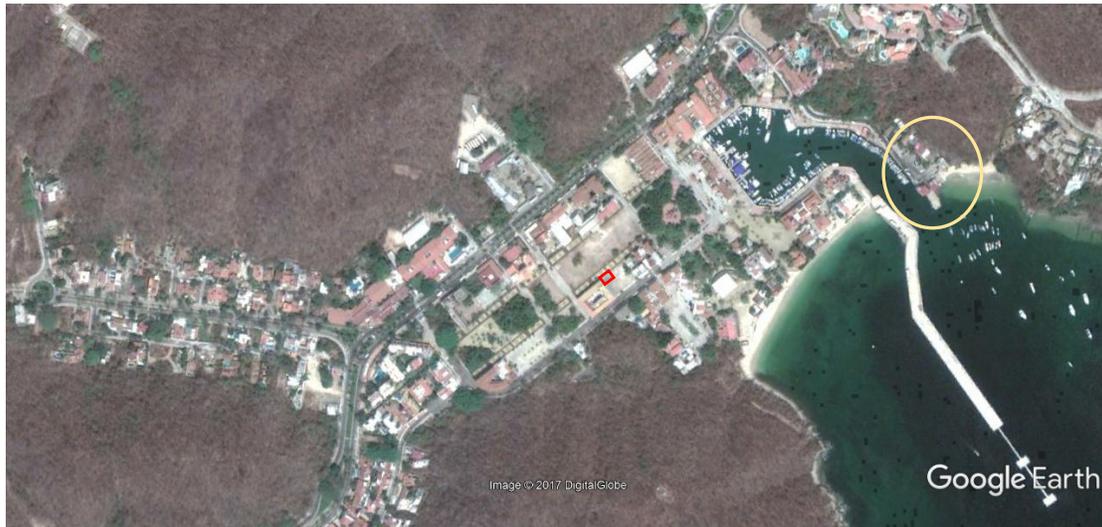
No existen corriente de agua, el rio más cercano es el Copalita a más de 20 kilómetros de distancia y no incide en el proyecto.

A continuación, se muestran dos imágenes tomadas de vuelos Aero fotogramétricos del año 1986, donde se observa que esas fechas Santa Cruz ya se encontraba en desarrollo de urbanización y se nota la falta de vegetación en el lugar, **por lo cual no se requiere autorización para el Cambio de Uso de Suelo Forestal.**



CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO CLUB DE PLAYA MARINA RESORT

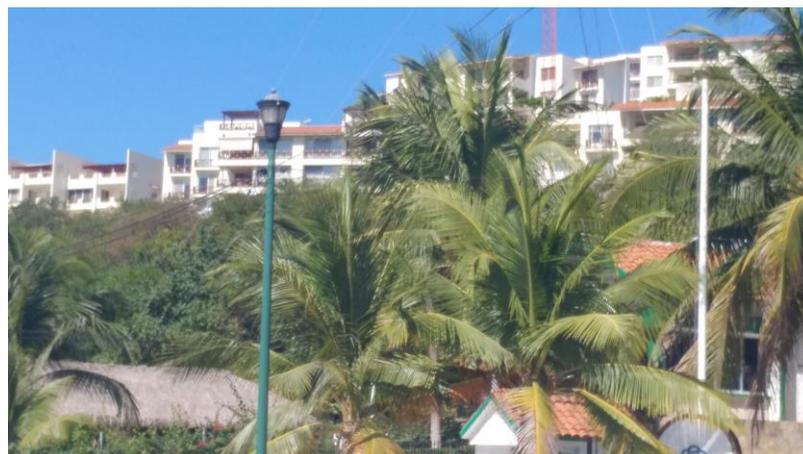
Acercamiento del Sector A, donde se localiza el sitio del proyecto



Dentro del círculo se encuentra el sitio del proyecto en la actualidad



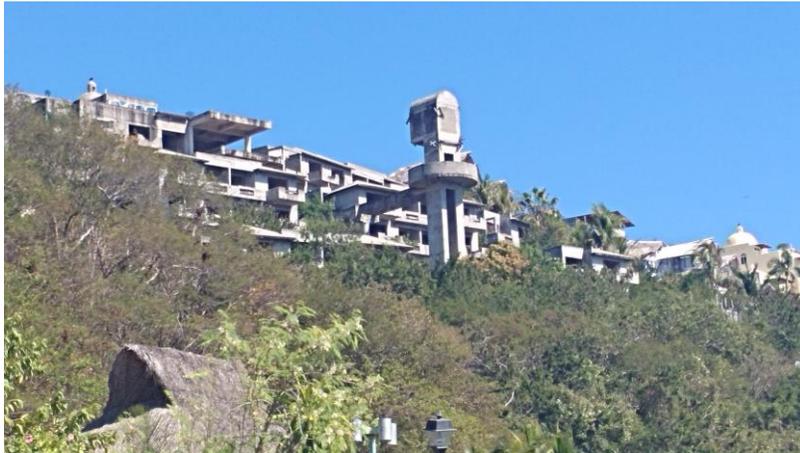
Estación de servicio de combustible



Condominios Cruz del Mar en el Sector A



**CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
CLUB DE PLAYA MARINA RESORT**



Edificaciones de hoteles y departamentos en el Sector A



Acceso al club de playa



Estacionamiento público frente al club de playa





Vialidad de acceso (calle Tehuantepec) al club de playa



Aspecto de la Bahía de Santa Cruz, la dársena y su zona turística



Aspecto de la Bahía de Santa Cruz, la dársena, su zona turística y el muelle para cruceros



CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO CLUB DE PLAYA MARINA RESORT



Aspecto de la Bahía de Santa Cruz al frente del Club de Playa



Muelle para cruceros



Instalaciones colindantes (Administración portuaria API y Policía Federal)



**CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
CLUB DE PLAYA MARINA RESORT**



Muelle para cruceros con embarcaciones en sus dos posiciones



Dársena de Santa Cruz con lanchas pesqueras



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

El sector A, cuenta con todos los servicios de infraestructura básica como son: pavimentación, agua potable, alcantarillado sanitario, cárcamo de bombeo a la planta de tratamiento de aguas residuales, alcantarillado pluvial, energía eléctrica, alumbrado, servicio de recolección de basura a cargo de Fonatur-Mantenimiento.

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

Es de esperarse el impacto en las reservas de agua potable, en las descargas residuales, en los requerimientos de energía eléctrica y alumbrado, sin embargo, al estar contemplado este sector en los planes de desarrollo urbano, el impacto esta considerado y será solventado con las reservas disponibles, previstas para el sector.

Vías de Comunicación

La carretera federal 200 es la principal vía de comunicación regional, ya que enlaza al municipio con Puerto Escondido y Pochutla por un lado y con Salina Cruz por el otro, el sector A se encuentra dentro de la zona urbana de la Crucecita.

A veintiséis kilómetros de distancia, se encuentra el aeropuerto internacional, de Bahías de Huatulco, con capacidad para recibir aviones de gran tamaño y que tiene despegues y llegadas de distintos sitios del país y del extranjero, principalmente de algunos sitios de Estados Unidos y Canadá, en la Bahía de Santa Cruz donde se localiza el sitio del proyecto se encuentra el muelle para cruceros turísticos de gran calado, provenientes de puertos de Estados Unidos, que recibe de septiembre a mayo un promedio de setenta barcos que al atracar permiten el desembarco de entre mil quinientas y dos mil personas que en paseos guiados conocen las Bahías y son potenciales inversionistas a futuro en este lugar.

Existen dos terminales de autobuses foráneos, que dan servicio básicamente hacia la ciudad de Oaxaca, Acapulco, la ciudad de México, el istmo de Tehuantepec y la costa del golfo de México, también se cuenta con numerosos sitios de taxis para servicio en el interior del desarrollo turístico, así como sitios de taxis foráneos que conectan municipios vecinos.



Programa general de trabajo: el proyecto se considera terminar en un plazo de 16 meses iniciando una vez obtenida las autorizaciones en materia ambiental.

Las obras y actividades de la ZFMT iniciaran al obtenerse la concesión

PROGRAMA GENERAL DE TRABAJO

ACTIVIDAD	PERIODO (meses)																			
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Presentación de la MIA																				
Aprobación de la MIA																				
Gestión de la concesión de la ZFMT																				
preparación del sitio																				
construcción en el lote																				
Preparación de instalaciones en la ZFMT																				
operación y mantenimiento: 50 años																				



Programa detallado de los trabajos del proyecto

ACTIVIDAD	MES															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Incorporación de un supervisor para la aplicación, implementación y seguimiento de medidas																
Retiro y reubicación en vivero de plantas, árboles y vegetación																
Trazo y nivelación																
Demolición de estructuras existentes																
Acarreo del material producto de la demolición																
Excavación para cimentación o soporte de estructuras																
Construcción de infraestructura (bases o cimientos)																
Construcción de superestructura (albañilería)																
Construcción de pisos de andadores																
Construcción de palapa																
Instalaciones hidráulicas, sanitarias y eléctricas																
Acabados de obra																
Instalación de equipamiento																
Preparación de estructuras en la ZFMT																



II.2.2. Preparación del sitio.

Para empezar las actividades de preparación del sitio, se llevara a cabo el rescate y trasplante a un vivero dentro así como el desmantelamiento de todos aquellos materiales e instalaciones que puedan ser sujetos de reutilización o reciclaje, como pueden ser lavabos, WC, grifería, lámparas, cableado, tubería, vidrio y aluminio, metal, fierro viejo, madera, puertas, ventanas, etc., poniéndolos de acuerdo al promovente en exhibición en el patio de acceso para disposición gratuita de aquellos que quieran llevarlos, aquello que no sea dispuesto de esa manera, se retirara al relleno sanitario, donde se dispondrá de manera selectiva de acuerdo a las disposiciones de ese sitio.

Obras y actividades.

El agua potable será obtenida de la red de agua potable, realizando contratación del servicio través del operador del sistema, los terrenos cuentan con descarga sanitaria, misma que será utilizada para conectar los sanitarios de obra, es preciso mencionar que el operador del agua cobra un porcentaje sobre el consumo de agua para compensar el servicio de la red de drenaje y el tratamiento de las aguas residuales.

Las vías de comunicación existentes, en particular la calle Tehuantepec, servirán para los propósitos del proyecto, no será necesario construir ninguna vía alterna o de servicio.

Los materiales a utilizar durante la construcción del proyecto incluyen los insumos comunes para una obra civil; agua, cemento, acero, arena y grava, tubería, cable de cobre, aluminio, vidrio, losetas, azulejos, etc., los cuales serán suministrados por proveedores de la región y se almacenarán dentro del terreno ordenadamente en los espacios desocupados

II.2.3. Etapa de construcción

Nivelación del terreno

El terreno es plano y el proyecto se construirá al nivel en el que actualmente se encuentran las construcciones existentes en el lote particular, en lo que corresponde a la ZFMT, los niveles son mínimamente cambiantes por la influencia de oleaje y mareas extremas, sin embargo, a lo largo de los años la playa se ha mantenido y no se pretenden realizar obras o trabajos que pueden modificar la morfología de la costa.

Demolición

Para estos trabajos se utilizará una retroexcavadora equipada con martillo neumático que permita realizar los trabajos de manera más rápida reduciendo el tiempo en que ruidos y polvos alteren el confort sonoro y el paisaje, la misma retroexcavadora que en su otro extremo mantiene instalado su cucharón, será utilizada para de ser posible cargar a camión volteo el mismo día el material producto de las demoliciones y trasladarlo al relleno sanitario municipal

Durante la ejecución de estos trabajos se mantendrán humedecidas las distintas superficies para minimizar la dispersión de polvos, protegiendo el perímetro con tapiales o lonas para reducir aún más este impacto, dado que estas actividades no generan un volumen grande y constante de desperdicios, no será necesario mantener camiones a la espera, sino que serán llamados ahora determinadas para su carga y retiro.

La retroexcavadora podrá permanecer a resguardo en el terreno y la carga de combustible la realizará directamente en la estación de servicio que se encuentra a unos metros de distancia.

Construcción

Las estructuras principales del proyecto como son el restaurant, la palapa, la alberca y la terraza y asoleaderos interiores, cubrirán el suelo con piso impermeable; la cubierta de las dos primeras será a base de palapa con estructura de madera y las dos últimas contarán con velarías con estructura metálica, los andadores contarán con decks de madera que permitirán la infiltración del agua, quedando asimismo espacios para jardines o areneros.

El área de juegos infantiles contará con piso de tierra cubierto con una capa de arena



Se construirá una alberca con muros y losa de concreto reforzado, con acabados de azulejo veneciano, el material a utilizar en esta etapa de los trabajos será: cemento, arena, grava, cal, varillas de diferentes diámetros, alambre recocido, alambrón, madera industrializada para cimbra, clavos de diferentes medidas, azulejos y loseta cerámica y tubería de CPVC para alta presión.

Instalaciones hidráulicas Las instalaciones hidráulicas para conducir agua potable a baños, cocina y alberca, se probarán antes de cubrirse para evitar fugas y desperdicios de líquido, se utilizará grifería y equipamiento de bajo consumo, el material a utilizar en los trabajos será: tubería y conexiones de cobre o CPVC (tuboplus) para agua a presión.

Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera
Instalaciones sanitarias Las instalaciones sanitarias que conduzcan las aguas residuales producidas en baños y cocina, irán conectadas a la descarga domiciliar ubicada al pie del lote y a su vez a la red de drenaje municipal, que se conecta al cárcamo de bombeo del sector, que envía el agua residual a la planta de tratamiento de Chahue, para su posterior reutilización en el riego de jardines, el material a utilizar en los trabajos será: tubería y conexiones de PVC sanitario, así como los muebles sanitarios a utilizar en los módulos.

Drenaje pluvial por las características arenosas del suelo la precipitación pluvial interna podrá infiltrarse sin aportar volúmenes de agua a la calle.

Instalaciones eléctricas y alumbrado

Se recibirá el servicio de CFE, se cuenta con alumbrado público en la vialidad a pie de lote, en las instalaciones internas, se utilizarán poliductos reforzados, cable de cobre y equipos de protección contra sobrecargas.

Jardinería

La vegetación de ornato existente en el predio que sea rescatada será reinstalada en sitios acordados para ello dentro del proyecto.

Residuos sólidos

Durante la construcción, los residuos generados se dispondrán de acuerdo a su naturaleza, en la forma siguiente:

Los residuos sólidos domésticos se depositarán en contenedores provistos de tapa, los cuales se ubicarán en forma estratégica 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.

Residuos peligrosos: no se prevé su generación.

La retroexcavadora y los camiones volteo utilizados para el retiro del escombros, serán los equipos que estarán presente en la obra y que pueden generar emisiones de humo y polvo a la atmosfera, en el caso de los camiones, se requerirá cubran su caja con lona para evitar la dispersión de polvos al ambiente, la retroexcavadora deberá estar en buen estado y el motor en una inspección visual de vera estar limpio y sin derrames de aceites o combustible.



II.2.4. Etapa de operación y mantenimiento

El Desarrollo Turístico de Bahías de Huatulco, cuenta con los medios necesarios a cargo de Fonatur Mantenimiento para atender los requerimientos de servicios que demandará este nuevo proyecto.

Residuos solidos

Fonatur Mantenimiento realiza la recolección de la basura y su traslado al relleno sanitario municipal y deberá observarse un estricto proceso de separación de residuos, ya que así lo exige el operador del sistema de recolección, recorriendo el sector en días específicos para recolectar residuos orgánicos, inorgánicos, vidrio, papel, cartón y metal.

Sera elaborado un programa de recolección, almacenamiento y disposición de los residuos sólidos urbanos que se producirán durante esta etapa, incluyendo una adecuada capacitación al personal; estos residuos se componen en gran medida orgánicos y reciclables, por lo que con un buen ordenamiento de los mismos se podrá llevar un adecuado control

Agua potable

El consumo es garantizado por Fonatur Mantenimiento a través de la red de abasto que proviene del sistema de pozos ubicado en la margen del río Copalita a 20 kilómetros del sitio de proyecto, no obstante, para el servicio y operación del club de playa, será necesario el almacenamiento del líquido en una cisterna que garantice su operatividad.

Las instalaciones hidráulicas al interior del club de playa deberán ser con material nuevo de alta calidad (cobre y cpvc), utilizando equipos ahorradores de agua y se probarán a presión antes de su puesta en operación, en las instalaciones de la alberca, se utilizarán filtros y bombas, para realizar los retro lavados constantes, que garanticen la calidad del agua y se eviten recambio del volumen total ocupando solamente el relleno por evaporación.

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

Drenaje sanitario

Desechos líquidos (Aguas residuales)

Se estima que el 80% del agua utilizada, se constituye en un desecho líquido, proveniente de los diferentes servicios, que para este caso será canalizado a través de tuberías del sistema de drenaje y alcantarillado, que tiene una cobertura del 100%, las aguas negras serán conducidas al cárcamo de rebombeo que se ubica en el sector A, desde donde se envía a la planta de tratamiento denominada Chahue, donde las aguas residuales una vez que reciben su tratamiento son bombeadas por una red especial para el riego de los jardines en plazas y andadores del Desarrollo turístico.

Drenaje pluvial

Sobre la calle Mitla, existe una red de drenaje pluvial con coladeras en la vialidad que captan la precipitación de las calles, se pedirá conexión al lote para descargar las aguas captadas en la azotea y evitar su mezcla con las aguas residuales.

Jardinería

Se tienen contempladas áreas verdes con jardinería de ornato a la cual se le dará el mantenimiento adecuado y constante para que, con una poda frecuente, el material vegetal pueda ser picado y desmenuzado para su uso como fertilizante natural.

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

Durante la operación y mantenimiento del proyecto, los residuos generados serán depositados en contenedores herméticos privilegiando su separación (cartón, vidrio, aluminio, etc.) para su subsecuente disposición en el relleno sanitario municipal o canalizándolos a compradores de materiales reciclables.



Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos

La recolección la realiza la empresa Fonatur – Mantenimiento y acude al sector A 3 veces por semana, tiempo durante el cual el promovente y 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.

II.2.5 Descripción de obras asociadas al proyecto

No se tiene contemplada ninguna obra asociada

II.2.6. Etapa de abandono del sitio

Esta etapa no aplica al proyecto

II.2.7 Utilización de explosivos

No se utilizarán explosivos en ningún proceso de la obra

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

Durante la operación y mantenimiento del proyecto, los residuos generados serán depositados en contenedores herméticos privilegiando su separación (cartón, vidrio, aluminio, etc.) para su subsecuente disposición en el relleno sanitario municipal o canalizándolos a compradores de materiales reciclables.

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

La recolección la realiza la empresa Fonatur – Mantenimiento y acude al sector A 3 veces por semana, tiempo durante el cual el promovente y 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.



CAPITULO III

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

Para la evaluación de esta manifestación de impacto ambiental, los ordenamientos jurídicos vinculables con el proyecto que revisaremos para verificar que no se contraponen con sus objetivos son los relacionados con:

- III.1. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos
- III.2 Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente
- III.3. Plan Nacional de Desarrollo
- III.4 Plan Estatal de Desarrollo 2011-2017
- III.5 Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT),
- III.6 Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio del Estado de Oaxaca (POERTEO)
- III.7 Ordenamiento Ecológico Del Desarrollo Turístico
- III.8 Plan de Desarrollo Urbano Bahías de Huatulco
- III.9 Parque Nacional Huatulco
- III.10 Sitio Ramsar
- III.11 Región terrestre prioritaria 129
- III.12 Region marina prioritaria
- III.13 Instrumentos de política municipal para la gestión ambiental.
- III.14 Normas Oficiales Mexicanas

A continuación, se detallan en síntesis aspectos importantes de cada uno de estos aspectos normativos, 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 apega 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

La evaluación del impacto ambiental (EIA), ha sido concebida como un instrumento analítico de la política ambiental y de alcance preventivo, permite integrar al ambiente un proyecto o una actividad determinada, bajo este concepto, el procedimiento ofrece un conjunto de ventajas al ambiente y al proyecto, invariablemente esas ventajas sólo son apreciables después de largos períodos de tiempo y se concretan en ahorro en las inversiones y costos de las obras, en diseños perfeccionados e integrados al ambiente y en mayor aceptación social de las iniciativas de inversión.

El Impacto ambiental es definido por la LGEEPA en su artículo 3º 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*”.

De lo anterior y 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:

I.- Obras hidráulicas, vías generales de comunicación, oleoductos, gasoductos, carbo ductos 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;



**CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
CLUB DE PLAYA MARINA RESORT**

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 que afecta ecosistemas costeros (inciso IX), el proyecto se vincula con esta Ley 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 LEGEPA 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 el inciso:

Q) Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros: Construcción y operación de hoteles, condominios, villas, desarrollos habitacionales y urbanos, **restaurantes, instalaciones de comercio y servicios en general**, marinas, muelles, rompeolas, campos de golf, **infraestructura turística** o urbana, vías generales de comunicación, obras de restitución o recuperación de playas, o arrecifes artificiales, que afecte ecosistemas costeros, y R) obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales:

I. Cualquier tipo de obra civil, con excepción de la construcción de viviendas unifamiliares para las comunidades asentadas en estos ecosistemas, y

II. Cualquier actividad que tenga fines u objetivos comerciales por lo cual, es necesario analizar los elementos jurídicos y el marco normativo de la legislación vigente para considerar los aspectos legales y el cumplimiento de acciones para justificar la realización del proyecto, ya que dado el caso, pudieran encontrarse situaciones en contra que impedirían su ejecución.

Los incisos anteriores vinculan el Reglamento de la Ley al pretender ejecutarse la construcción de un club de playa en un ecosistema costero, por la cual debe elaborarse la MIA a fin de evaluar impactos y proponer medidas.



III.3. Plan Nacional de Desarrollo

El Plan Nacional de Desarrollo (20013-2018) dentro de su diagnóstico analiza diversos puntos y en lo referente al medio ambiente destacan los siguientes párrafos que hacen la manifestación de impacto ambiental vinculante y comprometida con dicho plan.

Desarrollo sustentable

Durante la última década, los efectos del cambio climático y la degradación ambiental se han intensificado, las sequías, inundaciones y ciclones han ocasionado alrededor de 5,000 muertes, 13 millones de afectados y pérdidas económicas por 250,000 millones de pesos

El mundo comienza a reducir la dependencia que tiene de los combustibles fósiles con el impulso del uso de fuentes de energía alternativas, lo que ha fomentado la innovación y el mercado de tecnologías, tanto en el campo de la energía como en el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, e este sentido, México ha demostrado un gran compromiso con la agenda internacional de medio ambiente y desarrollo sustentable, y participa en más de 90 acuerdos y protocolos vigentes, siendo líder en temas como cambio climático y biodiversidad.

No obstante, el crecimiento económico del país sigue estrechamente vinculado a la emisión de compuestos de efecto invernadero, generación excesiva de residuos sólidos, contaminantes a la atmósfera, aguas residuales no tratadas y pérdida de bosques y selvas, ello implica retos importantes para propiciar el crecimiento y el desarrollo económicos, a la vez asegurar que los recursos naturales continúen proporcionando los servicios ambientales de los cuales depende nuestro bienestar, para impulsar y orientar un crecimiento verde incluyente y facilitador que preserve nuestro patrimonio natural al mismo tiempo que genere riqueza, competitividad y empleo de manera eficaz.

Por ello, se necesita hacer del cuidado del medio ambiente una fuente de beneficios palpable, es decir: los incentivos económicos de las empresas y la sociedad deben contribuir a alcanzar un equilibrio entre la conservación de la biodiversidad, el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y el desarrollo de actividades productivas, así como retribuir a los propietarios o poseedores de los recursos naturales por los beneficios de los servicios ambientales que proporcionan.

La sustentabilidad incluye el manejo responsable de los recursos hídricos, el aumento de la cobertura de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento, así como la infraestructura hidroagrícola y de control de inundaciones.

La estrategia 4.4.1 ordena implementar una política integral de desarrollo que vincule la sustentabilidad ambiental con costos y beneficios para la sociedad con las siguientes líneas de acción

- Alinear y coordinar programas federales, e inducir a los estatales y municipales para facilitar un crecimiento verde incluyente con un enfoque transversal.
- Actualizar y alinear la legislación ambiental para lograr una eficaz regulación de las acciones que contribuyen a la preservación y restauración del medio ambiente y los recursos naturales.
- Promover el uso y consumo de productos amigables con el medio ambiente y de tecnologías limpias, eficientes y de bajo carbono.
- Establecer una política fiscal que fomente la rentabilidad y competitividad ambiental de nuestros productos y servicios.



- Promover esquemas de financiamiento e inversiones de diversas fuentes que multipliquen los recursos para la protección ambiental y de recursos naturales.
- Impulsar la planeación integral del territorio, considerando el ordenamiento ecológico y el ordenamiento territorial para lograr un desarrollo regional y urbano sustentable.
- Impulsar una política en mares y costas que promueva oportunidades económicas, fomente la competitividad, la coordinación y enfrente los efectos del cambio climático protegiendo los bienes y servicios ambientales.
- Orientar y fortalecer los sistemas de información para monitorear y evaluar el desempeño de la política ambiental.
- Colaborar con organizaciones de la sociedad civil en materia de ordenamiento ecológico, desarrollo económico y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.

La estrategia 4.4.3 estima que se debe fortalecer la política nacional de cambio climático y cuidado al medio ambiente para transitar hacia una economía competitiva, sustentable, y de bajo carbono bajo las siguientes líneas de acción

- Ampliar la cobertura de infraestructura y programas ambientales que protejan la salud pública y garanticen la conservación de los ecosistemas y recursos naturales.
- Desarrollar las instituciones e instrumentos de política del Sistema Nacional de Cambio Climático.
- Acelerar el tránsito hacia un desarrollo bajo en carbono en los sectores productivos primarios, industriales y de la construcción, así como en los servicios urbanos, turísticos y de transporte.
- Promover el uso de sistemas y tecnologías avanzados, de alta eficiencia energética y de baja o nula generación de contaminantes o compuestos de efecto invernadero.
- Impulsar y fortalecer la cooperación regional e internacional en materia de cambio climático, biodiversidad y medio ambiente.
- Lograr un manejo integral de residuos sólidos, de manejo especial y peligroso, que incluya el aprovechamiento de los materiales que resulten y minimice los riesgos a la población y al medio ambiente.
- Realizar investigación científica y tecnológica, generar información y desarrollar sistemas de información para diseñar políticas ambientales y de mitigación y adaptación al cambio climático.
- Lograr el ordenamiento ecológico del territorio en las regiones y circunscripciones políticas prioritarias y estratégicas, en especial en las zonas de mayor vulnerabilidad climática.
- Continuar con la incorporación de criterios de sustentabilidad y educación ambiental en el Sistema Educativo Nacional, y fortalecer la formación ambiental en sectores estratégicos.
- Contribuir a mejorar la calidad del aire, y reducir emisiones de compuestos de efecto invernadero mediante combustibles más eficientes, programas de movilidad sustentable y la eliminación de los apoyos ineficientes a los usuarios de los combustibles fósiles.
- Lograr un mejor monitoreo de la calidad del aire mediante una mayor calidad de los sistemas de monitoreo existentes y una mejor cobertura de ciudades.



III.4. Plan Estatal de Desarrollo 2011-2017

El plan reconoce que entre las principales causas del rezago económico de Oaxaca están las deficiencias en infraestructura y servicios asociados a la producción, que repercuten en altos costos al sector empresarial; las carencias educativas y en materia de salud, que se reflejan en una escasa e inadecuada formación de capital humano; la baja competitividad y el clima de negocios desfavorable, que se traducen en una reducida capacidad para atraer y retener inversiones productivas; así como las políticas públicas desarticuladas y la ausencia de apoyos eficientes para impulsar el crecimiento de los sectores productivos, en especial de aquellos con alto potencial en la entidad.

En el estado de Oaxaca, se requiere renovar el marco normativo para hacer negocios, no sólo adecuando y mejorando las leyes y reglamentos actuales, sino también introduciendo otras que hagan falta y eliminando aquellas que no sean necesarias, es necesario contar con las condiciones básicas para fortalecer la producción en Oaxaca, como son una amplia infraestructura física, un capital humano capacitado, el acceso al financiamiento, los incentivos a la innovación tecnológica y la adopción de mejores prácticas, y un marco institucional que dé certeza jurídica a las transacciones entre los agentes económicos.

Por ello, es vital que en el diseño de las políticas públicas estatales se considere, por una parte, la generación de las condiciones apropiadas para incentivar la inversión privada, y por la otra, contar con los recursos suficientes para complementarla con inversión pública, la política de inversión y fomento productivo de Oaxaca debe considerar la diversidad cultural del estado, las desigualdades asociadas al género, **así como la condición de hacer un uso sustentable de recursos naturales.**

Por ello, las intervenciones en la materia deben priorizar las necesidades y adecuarse a las características específicas de las mujeres emprendedoras y de los pueblos y comunidades indígenas, desde el diseño de los mecanismos para el financiamiento de los proyectos, hasta la capacitación, asesoría y acompañamiento.

Además, se debe fomentar la inversión y la mejora productiva desde la perspectiva del cuidado y preservación de los recursos naturales, a efecto de garantizar la sustentabilidad del crecimiento económico, se debe enfatizar que para atraer inversiones y fomentar la producción, es indispensable contar con un entorno de paz social, de legalidad y de respeto a los derechos y propiedades de las personas y las empresas.

Sin certidumbre para las inversiones y sin la confianza de los inversionistas, desde los más grandes hasta los más pequeños, es simplemente imposible generar altas tasas de crecimiento económico, y sin ellas, es igualmente imposible abatir los rezagos en los que vive una gran parte de la sociedad oaxaqueña.

Es necesario crear conciencia de ello y establecer consensos básicos entre los distintos actores económicos, políticos y sociales del estado, a efecto de garantizar el entorno esencial para el crecimiento económico y el desarrollo sostenible, en beneficio de todos los oaxaqueños.

Objetivos, estrategias y líneas de acción

Incrementar significativamente la inversión pública y privada, así como la expansión de la actividad productiva, con estrategias y acciones de fomento centradas en el otorgamiento y gestión de recursos financieros, la capacitación y asistencia técnica, la innovación tecnológica y el mejoramiento del marco institucional para los negocios, con propósito de contribuir al crecimiento económico, la generación de empleo y la creación de oportunidades.

Fortalecimiento de los mecanismos para la atracción, ampliación y retención de inversiones.



Líneas de acción

- Incentivos fiscales temporales y apoyo de acompañamiento otorgados a los inversionistas, para atraer capital local, nacional y extranjero hacia los sectores y actividades económicas estratégicas para el Estado de Oaxaca.
- Oportunidades de inversión en empresas y ramas económicas con alto potencial, promovidas mediante la participación de empresarios y productores oaxaqueños en ferias y exposiciones especializadas a nivel nacional e internacional.
- Eficiencia y certidumbre a las inversiones públicas y privadas incrementadas, a través de la adecuación del marco jurídico relacionado y la atención oportuna de conflictos que puedan afectar la viabilidad de los proyectos.

Oaxaca es reconocida por su diversidad biológica, ya que ocupa el primer lugar nacional en concentración de especies, se ubica dentro de los cinco estados del país con mayor biodiversidad y es el cuarto con mayor superficie forestal.

Como parte de este patrimonio biológico, destaca la concentración del 37% del total de especies de plantas registradas en el país; 1,431 especies de vertebrados terrestres (aves, mamíferos, reptiles y anfibios), equivalentes al 50% de las especies registradas a nivel nacional; 148 de los 451 especies de mamíferos que representan el 33% y de estas 95 son especies endémicas; 736 de las 1,100 especies de aves que viven o migran temporalmente a México, y 245 de las 808 especies de reptiles, colocando a Oaxaca nuevamente en el primer lugar en este aspecto, albergando al 30% de ese total.

Sin embargo, toda esta riqueza está en riesgo debido a factores como la expansión irregular de asentamientos humanos, la actividad agropecuaria, la extracción ilegal e intensiva de especies de flora y fauna, tala clandestina, incendios forestales, entre otras afectaciones.

Aproximadamente el 50% del territorio oaxaqueño atraviesa por algún grado de perturbación, lo que provoca la pérdida de grandes extensiones boscosas.

Según cifras oficiales de la Secretaria de Desarrollo Rural (2009), en el estado cada año se destruyen 35 mil hectáreas de bosques, lo que lo coloca en el tercer lugar nacional en deforestación.

Actividades como la tala inmoderada, el desmonte, las plagas, los incendios y el cambio de uso de suelo para actividades agrícolas, industriales y pecuarias lo sumergen en una crisis ambiental, resultado del acelerado consumo del capital natural no renovable.

Un alto porcentaje de la diversidad biológica de México se encuentra en manos de campesinos e indígenas por ser quienes habitan principalmente las zonas rurales.

En Oaxaca, el 80% de los bosques es propiedad de comuneros y ejidatarios, población en su mayor parte indígena, de las 283 comunidades campesinas que poseen bosques y selvas potencialmente comerciales, 137 cuentan con permiso de aprovechamiento forestal, 86 están organizadas en empresas y 12 ya están certificadas por buen manejo forestal, 52 venden sus recursos forestales a empresas ajenas y 146 sólo hacen un aprovechamiento doméstico.

Cerca de 660 mil habitantes (19.2% de la población de Oaxaca) viven y dependen de los bosques, cuyo aprovechamiento genera 40 mil empleos directos. Sin embargo, estamos muy por debajo del potencial productivo, ya que la actividad forestal contribuye sólo con el 10% del Producto Interno



Bruto (PIB) estatal y aún existen fuertes rezagos en materia de pobreza y marginación en esos lugares.

Actualmente, México ocupa el primer lugar en América Latina en pago de servicios ambientales y Oaxaca ha contribuido a desarrollar este tipo de prácticas para aprovechar su biodiversidad y como impulso al desarrollo económico y social de sus comunidades.

Por ello resulta importante la planificación urbana del estado, el fortalecimiento del ordenamiento ecológico a nivel estatal y regional para conservar, restaurar y aprovechar sustentablemente los recursos naturales.

El aprovechamiento sustentable de los recursos naturales requiere la participación, corresponsabilidad y compromiso de todos los sectores sociales y de gobierno para alcanzar un equilibrio en los procesos de producción, transformación y consumo, *para lograrlo, es necesario fomentar un cambio de valores y actitudes que promuevan el cuidado y la preservación del ambiente.*

Por ello, la educación, capacitación y comunicación ambiental representan tres importantes áreas con las que se impulsa la conformación de una cultura de aprovechamiento sustentable de los recursos naturales así como detener la pérdida y recuperar la biodiversidad del estado de Oaxaca para garantizar la preservación de los ecosistemas y el aprovechamiento de ellos por las futuras generaciones, mediante políticas y proyectos de desarrollo sustentable que contribuyan también a disminuir la contaminación del medio ambiente y el uso irracional de los recursos naturales, con apego irrestricto, actualización y aplicación de la normatividad y regulaciones en materia ambiental, así como la vigilancia y sanción para evitar la violación a la reglamentación por emisiones y contaminación de suelos y agua, la tala clandestina y el tráfico de especies amenazadas, *los párrafos anteriores coinciden con el compromiso del promovente, quien en esta manifestación propone medidas para minimizar, mitigar y prevenir los impactos al medio ambiente.*



III.5 Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT)

El Ordenamiento Ecológico se define como: "El instrumento de política ambiental cuyo objetivo es regular e inducir el uso del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos". Si bien su carácter es inductivo, los diferentes sectores adquieren el compromiso de orientar sus programas y proyectos con las prioridades establecidas en este programa, sin menoscabo del cumplimiento de los programas regionales y locales vigentes.

De acuerdo con el Reglamento en materia de Ordenamiento Ecológico de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, el objetivo del POEGT es llevar a cabo una regionalización ecológica del territorio nacional y de las zonas sobre las cuales la nación ejerce su soberanía y jurisdicción, identificando áreas de atención prioritaria y áreas de aptitud sectorial.

Al mismo tiempo, establece los lineamientos y estrategias ecológicas necesarias para, entre otras cosas, promover la preservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, este programa, está integrado por una regionalización ecológica que identifica las áreas de atención prioritaria, las áreas de aptitud sectorial marcando lineamientos y estrategias para la preservación, protección, restauración y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales aplicables a esta regionalización.

La base para esta regionalización comprende unidades territoriales integradas a partir de los principales factores del medio biofísico como son el clima, relieve, vegetación, suelo y con su interacción determina la homogeneidad con el resto de las unidades; en base a lo anterior se tienen en el territorio nacional 145 unidades denominadas Unidades Ambientales Biofísicas (UAB).

El sitio donde se pretende llevar a cabo el proyecto se localiza en la costa de Oaxaca en el municipio de Santa María Huatulco, en la Región 8.15 y en la Unidad Biofísica Ambiental (UAB) 144, con el nombre Costas del Sur del Este de Oaxaca, donde la política ambiental se orienta a la protección, el aprovechamiento sustentable y la restauración, 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, en este último es donde incide el proyecto manifestado, vinculándose con los lineamientos y estrategias del POEGT

Para el POEGT se formularon 10 lineamientos, que reflejan el estado deseable de una región ecológica o unidad biofísica ambiental y se instrumentan a través de directrices generales que en lo ambiental, social y económico se deberán promover para alcanzar el estado deseable del territorio nacional.

Por su parte, las estrategias ecológicas, definidas como los objetivos específicos, acciones, proyectos, programas, así como los responsables de su realización, fueron construidas a partir de los diagnósticos, objetivos y metas comprendidos en los programas sectoriales, emitidos por las dependencias que integran el Grupo de Trabajo Intersecretarial, definiéndose tres grandes grupos de estrategias:

- Las dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del territorio
- Las dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana y
- Las dirigidas al fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional.

Los lineamientos a cumplir son los siguientes:

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



**CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
CLUB DE PLAYA MARINA RESORT**

- 2.-Mejorar la planeación y coordinación existente entre las distintas instancias y sectores económicos que intervienen en la instrumentación del programa de ordenamiento ecológico general del territorio, con la activa participación de la sociedad en las acciones en esta área.
- 3.- Contar con una población con conciencia ambiental y responsable del uso sustentable del territorio, fomentándola educación ambiental a través de los medios de comunicación y sistemas de educación y salud.
- 4.- Contar con mecanismos de coordinación y responsabilidad compartida entre los diferentes niveles de gobierno para la protección, conservación y restauración del capital natural.
- 5.-Preservar la flora y la fauna tanto en su espacio terrestre como en los sistemas hídricos a través de acciones concertadas entre las instituciones y la sociedad civil.
- 6.- Promover la conservación de los recursos naturales y la biodiversidad mediante formas de utilización y aprovechamiento sustentable que beneficien a los habitantes locales y eviten la disminución del capital natural.
- 7.- Brindar información confiable y actualizada para la toma de decisiones en la instrumentación del ordenamiento ecológico territorial y la planeación sectorial.
- 8.-Fomentar la coordinación intersectorial a fin de fortalecer y hacer más eficiente el sistema económico.
- 9.-Incorporar al SINAP las áreas prioritarias para la preservación bajo esquemas de preservación y manejo sustentable.
- 10.-Reducir las tendencias de degradación ambiental, consideradas en el escenario tendencial del pronóstico a través de la observación de las políticas del Ordenamiento.

EL PROYECTO busca ofrecer alternativas de servicio novedosas y de calidad en el sector turístico, estableciendo al mismo tiempo medidas de prevención y de protección **lo cual lo vincula con los objetivos y estrategias que establece el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT)**, para lo cual hemos ingresado la localización del proyecto al SIGEIA, obteniendo que este se localiza en la Región Ecológica 8.15, UAB 144 (Costas de Sur del Este de Oaxaca):

Información sobre OE Gral del Territorio										Información sobre los componentes georreferenciados y su incidencia en OE Gral del Territorio										
Región Ecológica	UAB	Nombre de la UAB	Clave de la política	Política ambiental	Nivel de atención prioritaria	Rectores del desarrollo	Coadyuvantes del desarrollo	Asociados del desarrollo	Otros sectores de interés	Población 2010	Región indígena	Estado actual	Corto Plazo 2012	Mediano Plazo 2023	Largo Plazo 2033	Estrategias	Superficie de la Región/UAB (Ha)	Proyecto	Componente	Descripción
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	SCT	247,875	Costa y Sierra Sur	Critico	Critico	Critico	Muy critico	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	422376.70620891300	Proyecto	OBRA	club

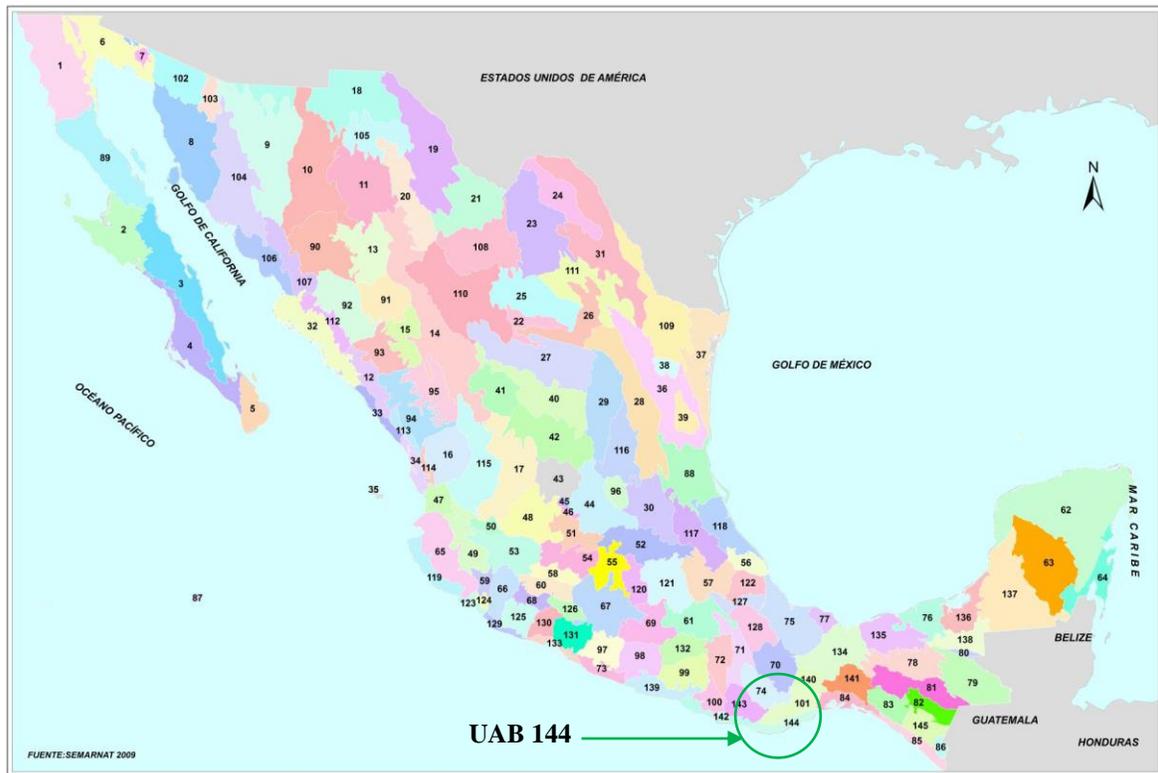
Rectores del desarrollo	Coadyuvantes del desarrollo	Asociados del desarrollo)	Estrategias
Desarrollo Social - Preservación de Flora y Fauna	Ganadería - Poblacional	Agricultura - Minería - Turismo	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 15BIS, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32,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

Estrategias ecológicas

Las estrategias ecológicas para la UAB son las siguientes 1, 2, 3, 4, 5, 6,7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 15 bis, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, pero nos limitaremos a indicar aquellas que se vinculan con el proyecto que se manifiesta:



CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO CLUB DE PLAYA MARINA RESORT



En esta imagen observamos el territorio nacional y encontramos que el proyecto se ubica en la Unidad Ambiental Geofísica 144 y procedemos a analizar las estrategias específicas que vinculan EL PROYECTO con el POEGT



**CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
CLUB DE PLAYA MARINA RESORT**

	REGION ECOLOGICA: 8.15 Unidad Ambiental Biofísica que la compone: 144. Costa del sur del este de Oaxaca				
	Localización: Costa Sur de Oaxaca				
	Superficie en km²: 4,231.84 km ²	Población Total: 247,875 hab.	Población Indígena: Costa y Sierra Sur de Oaxaca		
Estado Actual del Medio Ambiente 2008:	Crítico. Conflicto Sectorial Bajo. Muy baja superficie de ANP's. Media degradación de los Suelos. Alta degradación de la Vegetación. Baja degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es muy baja. Longitud de Carreteras (km): Baja. Porcentaje de Zonas Urbanas: Muy baja. Porcentaje de Cuerpos de agua: Muy baja. Densidad de población (hab/km ²): Baja. El uso de suelo es de Forestal y Agrícola. Con disponibilidad de agua superficial: Sin información. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 13.7. Alta marginación social. Bajo índice medio de educación. Bajo índice medio de salud. Alto hacinamiento en la vivienda. Bajo indicador de consolidación de la vivienda. Muy bajo indicador de capitalización industrial. Medio porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Bajo porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola de carácter campesino. Media importancia de la actividad minera. Alta importancia de la actividad ganadera.				
Escenario al 2033:	Muy crítico				
Política Ambiental:	Restauración y aprovechamiento sustentable.				
Prioridad de Atención:	Alta				
UAB	Rectores del desarrollo	Coadyuvantes del desarrollo	Asociados del desarrollo	Otros sectores de interés	Estrategias sectoriales
144	Desarrollo Social - Preservación de Flora y Fauna	Ganadería - Poblacional	Agricultura - Minería - Turismo	SCT	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 15 BIS, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 44
Estrategias. UAB 144					
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio					
A) Preservación	1. Conservación <i>in situ</i> de los ecosistemas y su biodiversidad. 2. Recuperación de especies en riesgo. 3. Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.				
B) Aprovechamiento sustentable	4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales. 5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios. 6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas. 7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales. 8. Valoración de los servicios ambientales.				

Imagen obtenida del POEGT



**CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
CLUB DE PLAYA MARINA RESORT**

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

Imagen obtenida del POEGT



**CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
CLUB DE PLAYA MARINA RESORT**

A continuación, analizaremos las estrategias específicas del POEGT que se vinculan con EL PROYECTO

Estrategia 1 Conservación in situ de los ecosistemas y su diversidad

Estrategia	Vinculación
Fortalecer la conservación de los ecosistemas y las especies en especial de aquellas en riesgo.	En la parte terrestre no se afectara vegetación forestal, pero deberán proponerse medidas suficientes, para proteger el ecosistema colindante que si cuenta; la zona federal marítimo terrestre es playa y el objetivo del proyecto es acercar al turismo al disfrute de las aguas de la Bahía, lo que implica aplicar medidas preventivas suficientes para prevenir afectaciones.

Estrategia 2 Recuperación de especies en riesgo

Estrategia	Vinculación
Analizar mediante visitas de campo la posible existencia de especies de flora y fauna que pudiera verse afectada por la implementación del proyecto	El proyecto propone medidas preventivas y de mitigación para proteger el ecosistema y sus especies que pudieran ser localizadas en el sitio del proyecto

Estrategia 3 Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su Biodiversidad

Estrategia	Vinculación
Analizar mediante visitas de campo y bibliografía, la posible existencia de especies de flora y fauna terrestre y marítima que pudiera verse afectada por la implementación del proyecto	El proyecto pretende desarrollar un proyecto amigable, donde se proteja la biodiversidad existente en las zonas colindantes, (terrestres y marítimas)

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

Estrategia	Vinculación
El proyecto pretende aprovechar su inmediatez con la playa para ofrecer una alternativa al turismo	El desarrollo turístico de Bahías de Huatulco, es un destino para el turismo de playa, por lo que el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales es vinculante con esta estrategia

Estrategia 8 Valoración de los servicios ambientales

Estrategia	Vinculación
Tener un ordenamiento del sitio, permitirá servicios ambientales de calidad, con limpieza, orden y responsabilidad.	El ordenamiento físico y legal de la zona federal marítimo terrestre y la valoración de impactos e implementación de medidas tanto en este como en el club de playa permitirán una mejor calidad e los servicios ambientales.

Estrategia 25 Prevenir, mitigar y atender los riesgos naturales y antrópicos en acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno de manera corresponsable con la sociedad civil

Estrategia	Vinculación
Identificar el riesgo, calculando la perdida esperada en términos económicos y el impacto en el proyecto en caso de desastre	deberá contarse con programa interno de protección civil avalado por la autoridad correspondiente



III.6 Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio del Estado de Oaxaca (POERTEO)

El ordenamiento ecológico territorial es un instrumento de política ambiental que busca maximizar el consenso y minimizar los conflictos ambientales en la sociedad, de acuerdo con datos censales de INEGI, entre 1980 y 2010 la población en el estado de Oaxaca ha presentado una tasa de crecimiento promedio anual (TCPA) de 2.39 por ciento, esto es un punto porcentual por arriba de la TCPA nacional (1.38%), se prevé que para 2025 el número de municipios catalogados como urbanos pase de 52 a 651, lo que territorialmente representará el 31.12 por ciento del estado, este crecimiento poblacional está estrechamente ligado con la demanda de los recursos naturales, ya que estos están directamente relacionados con la satisfacción de necesidades, de ahí la relevancia de contar con un POE estatal que oriente tanto a las entidades gubernamentales como a los actores sectoriales y sociales en las estrategias a seguir para de aprovechar sustentablemente los recursos a la par de conservarlos y promover su permanencia para el desarrollo de las generaciones futuras.

El POE busca un equilibrio entre las actividades productivas (10 sectores productivos), antropogénicas (sector asentamientos humanos) y la protección de los recursos, es decir un desarrollo sustentable basado en 3 ejes:

- Social
- Económico
- Medio Ambiente

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

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.

El modelo de Ordenamiento Ecológico es la representación, en un sistema de información geográfica, en tanto una Unidad de Gestión Ambiental (UGA) es la unidad mínima del área de Ordenamiento Ecológico a la que se asignan lineamientos y estrategias ecológicas, posee condiciones de homogeneidad de aptitud del territorio (definidos por atributos ambientales y socioeconómicos), además representa la unidad estratégica de manejo que permite minimizar los conflictos ambientales, maximizando el consenso entre los sectores respecto a la utilización del territorio.

Presentando la ubicación del proyecto en el Sistema de Información geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA) de la SEMARNAT, encontramos que nos indica que el proyecto se localiza en la UGA 24, con usos diversos donde destacan los asentamientos humanos y el turismo, actividades principales del proyecto que se manifiesta, con una política de aprovechamiento



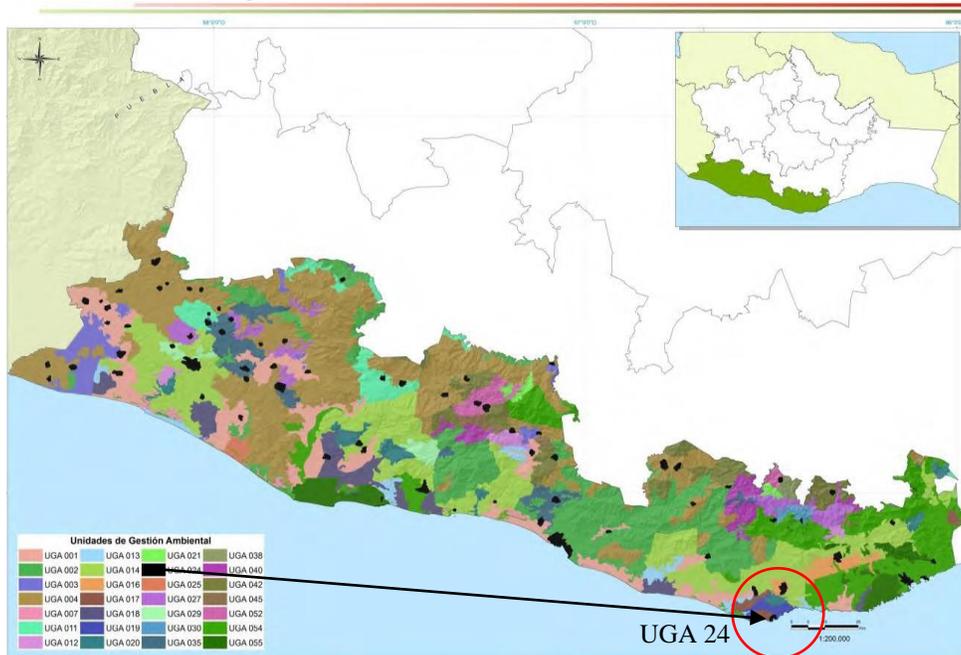
CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO CLUB DE PLAYA MARINA RESORT

sustentable, a continuación, se presenta imagen de pantalla del SIGEIA donde se aplicó la ubicación del proyecto.

Información sobre OE Regionales (3)		Información sobre los componentes georreferenciados y su incidencia en OE Regionales (3)											
UGA	UGA/Usos/Etc.	Política	Ordenamiento	Tipo	Política(línea)	Uso Predominante	Criterios	Superficie de la UGA (Ha)	Proyecto	Componente	Descripción	Superficie de la geometría (m2)	Sup. de incidencia del proyecto en el polígono del tema (m2)
UGA 24	Asentamientos humanos/Agrícola, Acuícola, Industria, Ganadería/Ecoturismo, Turismo/Apícola, Forestal, Industria eólica, Minería/Alta/Medio/Alto	Aprovechamiento Sustentable	Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio del Estado de Oaxaca	Regional	Aprovechamiento			243355.54	Proyecto	OBRAS	club	2540.24139932643	2540.2413993264

UGA	UGA/Usos/Etc.	Política
UGA 24	Asentamientos humanos/Agrícola, Acuícola, Industria, Ganadería/Ecoturismo, Turismo/Apícola, Forestal, Industria eólica, Minería/Alta/Medio/Alto	Aprovechamiento Sustentable

En la siguiente figura, se puede apreciar que, dentro del ordenamiento por regiones, el proyecto se localiza en la denominada región Costa, en la UGA 24



Las políticas ambientales definirán las medidas necesarias para prevenir o disminuir las afectaciones al ambiente y por tanto minimizar los conflictos ambientales entre sectores. Según las definiciones del Manual de Ordenamiento Ecológico (SEMARNAT 2006), existen cuatro tipos de política:

- a) Política de Aprovechamiento
- b) Política de Conservación
- c) Política de Restauración
- d) Política de Protección.

Dichos tipos de políticas se describen enseguida, junto con las reglas de decisión utilizadas en cada caso, el tipo de actividades recomendadas y las características que cumple una UGA con la política en cuestión, analizando las Unidades de gestión ambiental del POERTEO, encontramos que el sitio del proyecto se localiza en una zona con aptitud para asentamientos humanos,



**CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
CLUB DE PLAYA MARINA RESORT**

La aptitud de una UGA donde el sector asentamientos humanos sea recomendado o condicionado, ordena implementar estrategias ecológicas, diferenciándose éstas por los criterios específicos que se mencionan en la tabla siguiente según el tipo de política de que se trate:

PARA UGAS ASENTAMIENTOS HUMANOS DE CONSERVACIÓN
<p>Criterio: En las áreas con aptitud para asentamientos humanos bajo política de conservación los desarrollos habitacionales no deberán expandirse hacia áreas con vegetación, debiendo redensificar las áreas en las que actualmente se encuentran asentamientos humanos para llevar a cabo un estricto manejo de sus residuos minimizando el daño en áreas conservadas</p> <p><i>El proyecto se desarrolla en espacios construidos, modificando la infraestructura existente, sin extenderse a zonas con vegetación y se tienen previstas acciones para el control y manejo de residuos.</i></p>

PARA UGAS ASENTAMIENTOS HUMANOS DE RESTAURACIÓN
<p>Criterio: En las áreas con aptitud para asentamientos humanos bajo política de restauración podrán llevarse a cabo únicamente desarrollos habitacionales de baja escala siempre y cuando la UGA pueda sostener la capacidad de carga de estos, debiendo llevar a cabo un estricto manejo de sus residuos</p> <p>El sitio del proyecto se localiza una zona de crecimiento urbano previsto en el sector turístico y no está incluida en algún programa de restauración.</p>

PARA UGAS ASENTAMIENTOS HUMANOS DE APROVECHAMIENTO
<p>CRITERIOS</p> <ul style="list-style-type: none">-Atender la estrategia de ordenamiento territorial-Ubicar los nuevos desarrollos habitacionales al interior de la zona urbana-Elevar la densidad de habitacional siempre y cuando se cuente con capacidad de absorción de sin provocar una sobreexplotación de recursos-Definir los perímetros de crecimiento de las ciudades-Elaborar y actualizar planes de desarrollo urbano para regular el crecimiento de las ciudades- Elaboración de manifestaciones de impacto ambiental de proyectos productivos-Elaboración de manifestaciones de riesgo ambiental-Vigilar y sancionar a quienes violen la reglamentación por emisiones y contaminación de suelos y agua, de tala clandestina y tráfico de especies amenazadas-Realizar periódicamente visitas de inspección-Asesorar técnicamente a los municipios respecto al manejo y gestión de residuos-Elaborar dictámenes y estudios de sitios factibles para la construcción de rellenos sanitarios-Llevar a cabo cursos de capacitación a municipios para que elaboren sus programas para la prevención y gestión integral de residuos sólidos-Construcción de centros de acopio de residuos sólidos-Equipamiento de centros de acopio y triturado de llantas de desecho-Regular sitios que puedan ser rehabilitados para la disposición final de residuos sólidos-Adquisición de vehículos recolectores y contenedores de residuos sólidos en municipios que aún no cuenten con este servicio a fin de evitar la quema de basura-Eficientar el sistema de recolecta y disposición de residuos sólidos municipales con el fin de evitar la práctica de quema de basura-Establecer sistemas de gestión/manejo de desechos que asignen la más alta prioridad a prevenir o reducir al mínimo la generación de desechos y a reutilizarlos y reciclarlos, así como instalaciones para la eliminación ecológicamente racional de los desechos-Incentivar tecnologías o proyectos productivos que aprovechen la energía generada por los desechos-Delimitar la ubicación de zonas seguras para la disposición de residuos-Diseñar, construir, ampliar, y rehabilitar plantas de tratamiento de aguas residuales, para



CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO CLUB DE PLAYA MARINA RESORT

incrementar el volumen tratado o mejorar sus procesos de tratamiento.

- Identificar sitios para la disposición de lodos provenientes de plantas de tratamiento de aguas residuales municipales
- Construcción de PTAR, tratamiento y disposición de lodos
- Desinfección de agua -Obras de recolección, reconducción, tratamiento y emisión de aguas residuales generadas
- Construcción de PTAR -Rehabilitación y construcción de plantas potabilizadoras

El proyecto que se manifiesta, de manera general está incluido en el caso de las UGAs con uso para para Aprovechamiento y prácticamente todos los criterios de esta se vinculan con el proyecto debiendo dar soluciones mediante medidas preventivas o de mitigación para reducir, eliminar o minimizar los impactos ambientales.

El sector turismo también es considerado como apto en la UGA que analizamos y congruente con el proyecto que se manifiesta.



III.7. 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 Tangolunda el uso para Desarrollo Urbano y Turístico de densidad baja, compatible con los criterios de aprovechamiento que esta entidad realizó a través del Instituto de Ecología A.C. 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.

A continuación, se detallan estos criterios de aprovechamiento, donde se observa que la ubicación del predio en la zona de Santa Cruz – La Crucecita, Chahué, permite el establecimiento de desarrollo urbano y turístico de densidad alta, por lo cual en la vinculación con este ordenamiento jurídico se cumple.

Criterios de Aprovechamiento

Uso	Zona/Sector/Localidad
Desarrollo Urbano y Turístico de densidad alta Aplica para el caso del proyecto	Sta. Cruz, La Crucecita, Chahué
Desarrollo Urbano y Turístico de densidad media	Altos de San Agustín, área aledaña al Aguaje El Zapote
Desarrollo Urbano y Turístico de densidad baja	Chahué, La Entrega, El Arrocito, Tangolunda, Conejos, Campo de golf Tangolunda Bahías de El Órgano, El Maguey y San Agustín
Desarrollo con usos múltiples	Aeropuerto, Zona de infraestructura, Copalita
Desarrollo Agropecuario Intensivo	Valle de Coyula y Valle del Arenal
Desarrollo agrícola, susceptible al desarrollo urbano de baja densidad	Bajos de Coyula, Derramadero, Tecomatillo, Bajos del Arenal.

Fuente: Estudio de Ordenamiento Ecológico de Bahías de Huatulco, Oaxaca, FONATUR, 1994.

Criterios de Conservación

Uso	Zona/Sector/Localidad
De la vida silvestre	Altos de Chachacual, Zona circundante al Aguaje El Zapote, Zona circundante a Copalita y Barra Copalita
Uso forestal (no comercial) y agropecuario restringido	Zona circundante a Derramadero y Tecomatillo, Zona cerril entre Chahué y Tangolunda, y entre este y Conejos
Uso agrícola con altas restricciones ecológicas	Zona circundada por Bajos del Arenal, Derramadero, Bajos de Coyula y Playa Coyote.
De los recursos naturales con usos múltiples	Zonas de topografía relativamente plana frente al blvd. Conejos y el río Copalita
Zona de amortiguamiento (conservación de la vida silvestre)	Zonas al este de Bajos El Arenal, Altos de Chachacual y al norte de Bahía de San Agustín.
Desarrollo Urbano Turístico de densidad media con restricciones ecológicas	Playa El Coyote, Playa Coyula, Playa Barra Vieja y Playa Cuatunalco.
Desarrollo Urbano Turístico de densidad baja con altas restricciones ecológicas	Bahía de Chachacual, Bahía de Cacaluta



**CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
CLUB DE PLAYA MARINA RESORT**

Fuente: Estudio de Ordenamiento Ecológico de Bahías de Huatulco, Oaxaca, FONATUR, 1994.

Criterios de Protección

Uso	Zona/Sector/Localidad
Preservación de la vida silvestre terrestre	Una gran zona intermedia entre las Bahías y la zona de Bajos Área de influencia de la cuenca del río Copalita
Preservación de la vida silvestre marina	Océano Pacífico, entre las Bahías de Cacaluta y San Agustín

Fuente: Estudio de Ordenamiento Ecológico de Bahías de Huatulco, Oaxaca, FONATUR, 1994.

El Proyecto está ubicado en una zona de Desarrollo Urbano y Turístico de densidad alta, acorde con sus características y funcionalidad.



III.8. 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 llevo a cabo una actualización al Plan Director de Desarrollo Urbano de Bahías de Huatulco, Oax., donde se definen las estrategias de desarrollo, usos y áreas de reserva para el destino, en este se establecen las siguientes metas:

Metas territoriales y del uso del suelo

Sobre este concepto las cifras han variado de forma significativa, de tal forma que entre el Plan original y la Reestructuración del Plan en 1994 se tienen grandes diferencias entre la distribución del uso del suelo, tal como se muestran en la siguiente tabla:

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

Distribución del Uso de Suelo. Programa 1984 y 1994

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.

Área 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 reconocida por sus condiciones aptas para el desarrollo, abarcan 4349has. según el Plan Maestro “94”, reduciéndose el área en 53% comparado con el dato de 1984.

Como ya se mencionó anteriormente, el área desarrollable ha venido reduciendo su superficie paulatinamente.

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.



**CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
CLUB DE PLAYA MARINA RESORT**

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.

Se reporta que, al año de 1997, el 55% del área total urbanizada se encuentra ocupada (324.28 ha).

Comparativamente con el Plan "84", se debería contar con 653 ha ocupadas con los usos urbanos y turísticos y según el Programa "94" con 497 ha.

Esta comparativa resulta muy interesante ya que por un lado se aprecia que el área urbanizada a 1997 es inferior en un 9.7% a la programada por el Plan 84 y un 16% superior a la programada por el Plan de actualización "94" y por otro lado el área ocupada realmente, significa un 50% del área programada en 1984 y un 65% del área programada como ocupada en 1994.

Del área urbanizada, tan solo el 55% (324.28 ha) esta ocupada y se encuentra por abajo de los 484 ha que según el Plan "94" deberían estar urbanizados y ocupados.

Por otro lado, considerando que el área total desarrollable en el territorio es de 5,757.98 ha, se cuenta con una reserva de 5,163.37 ha conformadas por 2,521.23 ha para el sector urbano y 2,647.14 ha para el sector turístico.

De lo anterior se puede deducir que del sector urbano se ha desarrollado el 11% y del sector turístico el 10%.

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. Aplica para el proyecto	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	Para construcción de Vivienda Turística, Residencias, Villas o



**CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
CLUB DE PLAYA MARINA RESORT**

	R.T.U.3	Condominios.
Residencial Turístico Multifamiliar	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 Aplica para el proyecto	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.9 Parque Nacional Huatulco

En 1998, se publica en el Diario Oficial de la Federación, el decreto por el que se declara área natural protegida con el carácter de parque nacional, la región conocida como Huatulco, en el Estado de Oaxaca, con una superficie de 11,890-98-00 hectáreas. (Once mil ochocientos noventa hectáreas, noventa y ocho áreas, cero centiáreas), dentro de las cuales se ubican 6,374-98- 00 hectáreas (seis mil trescientas setenta y cuatro hectáreas, noventa y ocho áreas, cero centiáreas), en la porción terrestre y 5,516-00-00 hectáreas (cinco mil quinientos diez y seis hectáreas, cero áreas, cero centiáreas), en la porción marina.

En el artículo 4º. Del citado decreto, se establece que la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca, en coordinación con la Secretaría de Marina, formularán el programa de manejo del parque nacional "Huatulco".

En el artículo 6º. Se establece que los propietarios y poseedores de inmuebles o titulares de otros derechos sobre tierras, aguas y bosques, que se encuentren dentro de la superficie del parque nacional Huatulco, estarán obligados a la conservación del área, conforme a las disposiciones que al efecto emita la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales y, de conformidad con lo dispuesto en el decreto y las disposiciones jurídicas aplicables.

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, Estado de Oaxaca dentro del territorio expropiado por Fonatur, por lo que la tenencia de la tierra es totalmente Federal.

De forma general las colindancias del Parque son:

Al Norte los terrenos comunales de SMH

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

Al Oeste la cuenca del arroyo Xúchilt.

Los objetivos de su creación fueron conservar la selva baja caducifolia y su elevada biodiversidad, aprovechar de manera sustentable los recursos naturales y culturales, para salvaguardar la diversidad genética de las especies, con énfasis en aquéllas con estatus de protección y propiciar la investigación científica y el estudio de los ecosistemas costeros, sus relaciones y equilibrio.

La zona marina del Parque Nacional Huatulco se caracteriza por abarcar la plataforma continental y de los 55 km² que la conforman, un 90% tiene una profundidad menor a 200 m Incluye 5 de las 9 principales bahías de Huatulco: San Agustín, Chachacual, Cacaluta, Maguey y Órgano.

Punta Sacrificio al occidente y Punta Violín al oriente marcan el límite de la poligonal marina, la cual se extiende de los puntos anteriores a una distancia aproximada de 3.5 km o 2 millas náuticas mar adentro y paralela a la costa, al analizar la información anterior podemos determinar que el proyecto que se manifiesta que se encuentra en el Sector A en Sana Cruz Huatulco no se localiza dentro de la poligonal del Parque Nacional Huatulco.

*Como se indica en la descripción de la obra, y con base en el Plan de Desarrollo Urbano de Bahías de Huatulco, el proyecto que se planea construir, se ubica en un predio con uso de suelo autorizado en el Plan y **no colinda o tiene influencia con el Parque Nacional Huatulco**, sin embargo se menciona este último como referencia obligada al estar cerca del sitio, a continuación se muestra una imagen satelital del polígono del centro de población, donde se identifica el Parque Nacional Huatulco y la ubicación del proyecto.*



CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO CLUB DE PLAYA MARINA RESORT



III.10 Sitio Ramsar

El proyecto se localiza en la costa de Oaxaca dentro del desarrollo turístico de Bahías de Huatulco, en territorio municipal de Santa María Huatulco, Oaxaca, donde el Sitio Ramsar 1321 Cuencas y corales de la zona costera de Huatulco ocupa prácticamente la totalidad del municipio de Santa María Huatulco y su inscripción en la convención Ramsar se debe a que conjuga paisajes y hábitats de gran importancia para la conservación de la biodiversidad, se encuentra ubicado en las coordenadas geográficas: 96°20'21.21" y 96°02'54.49" de LO; 15°55'19.97" y 15°40'52.04" de LN.

Comprende una porción del litoral caracterizada por acantilados donde no existen llanuras y entre las que se han formado bahías pequeñas de fondo rocoso y escasa profundidad con un ambiente propicio para el desarrollo de un frágil sistema de arrecifes coralinos, ecosistemas poco comunes en el pacífico mexicano, existiendo una variación altitudinal a desde los -50 m.s.n.m en la parte marina a los 900 m.s.n.m., en la parte terrestre, donde se localizan poblaciones de importancia como son Santa Cruz Huatulco, Santa María Huatulco y numerosas comunidades rurales.

La superficie del sitio Ramsar es de 42019 hectáreas dentro de la que se localiza la superficie que se manifiesta se encuentra en la porción terrestre ocupando 0.315 hectáreas, es decir representa una superficie del 0.00075 % que aunque mínima es revisada para analizar los impactos, proponiendo medidas de prevención y mitigación, en las zonas apartadas de las poblaciones de este sitio Ramsar es fácilmente observable el ecosistema de las selvas bajas caducifolias características de los ecosistemas costeros en buen grado de conservación, en la zona del proyecto que se manifiesta esta vegetación ha sido prácticamente eliminada por la acción antropogénica

Como se indica en la descripción de la obra, **aunque el proyecto se localiza en el sitio Ramsar, se ubica también en un predio con uso de suelo autorizado en el Plan de Desarrollo Urbano de Bahías de Huatulco, por lo que hay concordancia y justificación para su realización, a continuación, se presenta una imagen donde se observa el territorio municipal en azul, el sitio Ramsar en amarillo y la zona urbana donde se pretende desarrollar el proyecto que se manifiesta en rojo**



III.11 Región terrestre prioritaria 129

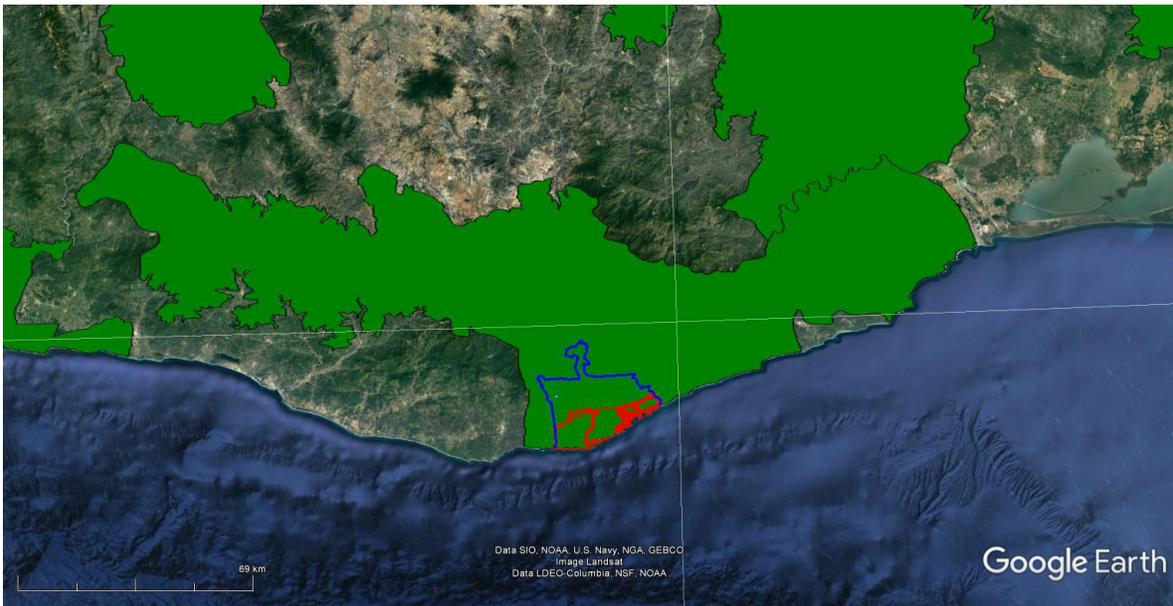
La importancia de esta región se debe a su diversidad de ambientes entre los cuales destacan comunidades de selvas medianas y bosques de coníferas, existe, además, una gran diversidad de encinos, así como una alta concentración de vertebrados endémicos, incluye diversos tipos de vegetación, pero predomina 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.

Entre los principales problemas de esta región se puede mencionar que en las partes bajas existe alta explosión demográfica y desarrollo turístico, en las partes altas hay cambio de uso del suelo 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 a esto se viene construyendo una nueva carretera entre la ciudad de Oaxaca y Huatulco.

Existen prácticas de manejo inadecuado dentro de las que destacan el turismo, los cambios de uso del suelo con fines agrícolas y ganaderos, y los asentamientos humanos irregulares, por estas razones es que el proyecto se vincula con la RTP y deben evaluarse los impactos y proponerse medidas que prevengan, mitiguen y compensen los impactos

A continuación, se muestra una imagen satelital donde se observa la RTP 129, el municipio de Santa María Huatulco y la zona urbana de Bahías de Huatulco



Regiones Marinas Prioritarias

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

Estas regiones se encuentran repartidas en ambas costas del país de manera diferencial: 43 en el Pacífico y 27 en el Golfo de México-Mar Caribe, debido a que la línea de costa occidental es 2.6 veces más larga que la oriental por lo extenso del litoral que comprende la península de Baja California, y a que, además, reflejan una diversidad ambiental mayor.

La región del Pacífico tropical presenta un gran polígono frente a las costas de Jalisco y hasta Chiapas, que corresponde a la Trinchera Mesoamericana, esta gran región no se pudo acotar más debido a la falta de estudios físico-biológicos que permitan una mejor zonificación de esta fosa de subducción, el proyecto se ubica dentro de la Región Marina Prioritaria denominada Huatulco, que se describe a continuación:

Región Marina Prioritaria 36 Huatulco

Esta región se ubica en el estado de Oaxaca, entre los 15°54' a 15°42' de latitud y 96°11'24" a 95°45' de longitud, el clima es cálido subhúmedo con lluvias en verano; con una temperatura media anual de 26 a 28 °C., presencia de tormentas tropicales y huracanes, es una zona de acantilados con playas, bahías, lagunas y arrecifes.

La Región Marina Prioritaria Huatulco, es una zona turística de alto impacto, cuenta con organizaciones de ecoturismo y potencial para el buceo, la pesca que se realiza es local principalmente para consumo (barrilete) y en menor medida se practica la pesca deportiva (picudo y dorado).

La problemática que enfrenta es variada concentrándose principalmente en:

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

Con la ejecución del proyecto, no se espera ninguna afectación a la región marina ya que no se desarrollará ninguna actividad marítima, debido a que el Proyecto se desarrollará en la parte continental y fuera de la zona federal marítimo terrestre, asimismo el área del proyecto se encuentra destinada al aprovechamiento turístico.



CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO CLUB DE PLAYA MARINA RESORT



Ubicación del proyecto en contexto con la Región Marina Prioritaria Huatulco



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.

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	<p>Durante la inspección física fue detectada en la zona de reserva colindante una especie (iguana iguana) en estatus de protección en la NOM-059-SEMARNAT-2010 si bien, no se descarta la posibilidad de encontrar algún otro ejemplar en norma.</p> <p>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.</p>
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 hotel 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	<p>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 particulares deben ser revisados bajo esta misma normatividad.</p> <p>En la operación del proyecto se prohibirá estrictamente que los vehículos permanezcan en el sótano de 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	Los vehículos de camiones materialistas, se regulan bajo la



**CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
CLUB DE PLAYA MARINA RESORT**

EL PROYECTO	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 llegar y salir del sitio, por lo que el ruido será mínimo y solo al entrar o salir de la propiedad.
NOM-081-SEMARNAT-1994,	Que establece los límites máximos Permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.
NMX-AA-040	Clasificación de Ruidos
NMX-AA-062	Determinación de niveles de ruido ambiental
VINCULACIÓN CON EL PROYECTO	<p>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.</p> <p>El ruido ambiental, será solo el de la interacción de las personas, incluyendo el sonido de música en las zonas comunes como son el restaurant y bar, dado que es un hotel y existen propiedades particulares en las colindancias, se deberán promover que el sonido de música sea bajo para permitir el descanso de las personas y de la posible fauna existente en las cercanías.</p>



CAPITULO IV

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

Inventario ambiental

Realizamos un análisis y descripción del sistema ambiental del entorno del sitio del proyecto, delimitando el área de estudio tomando en consideración aspectos técnicos, normativos y de planeación, fueron identificados los aspectos que pudieran afectar el desarrollo del proyecto como son inundaciones, fallas geológicas, ausencia de servicios básicos, entre otros, con esto se logró una visión de las condiciones naturales que conforman el entorno de la zona donde se ubicará el proyecto, para efectuar una evaluación ambiental con estimaciones de desarrollo y/o deterioro.

Se utilizó información de la cartografía del INEGI, fotografías satelitales acceso libre (Google Earth), SIATL (INEGI), SIGEIA (SEMARNAT), Atlas de riesgos del municipio de Santa María Huatulco, incorporando la información de campo.

IV.1 Delimitación del área de estudio

En términos geográficos, el desarrollo turístico de Bahías de Huatulco, se encuentra ubicado en el Estado de Oaxaca, al sureste de la República Mexicana, aproximadamente a 240 Km. de la capital del estado, y se encuentra delimitado de la siguiente manera:

Al noroeste con la carretera federal 200

Al suroeste con la línea costera del Océano Pacífico.

Poblados más cercanos

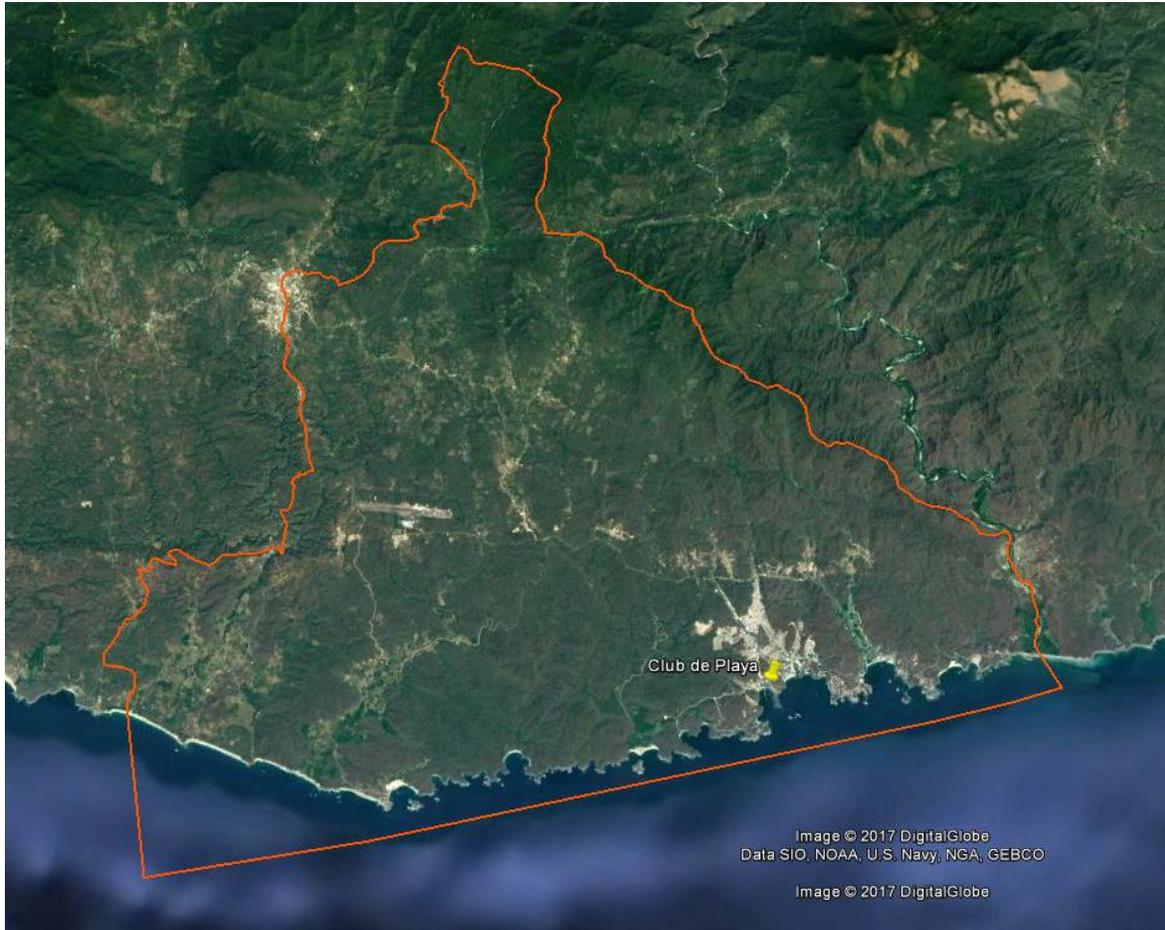
La Crucecita, Copalita, Fraccionamiento El Crucero, Fraccionamiento Aguaje El Zapote, Santa María Huatulco, todos ellos dentro del municipio de Santa María Huatulco.

El proyecto se localiza en un lote urbano en la Bahía de Santa Cruz, como se observa en la siguiente imagen



Sitio Ramsar Cuencas y Corales de la Zona Costera de Huatulco

En la imagen siguiente, podemos observar el polígono naranja, que identifica los límites del Sitio Ramsar y en la parte inferior el sitio del proyecto dentro de la zona urbana de la Bahía de Santa Cruz.



Ubicación general del Sitio Ramsar:

El sitio se localiza en el sureste de la República Mexicana, en la Costa del estado de Oaxaca, municipio de Santa María Huatulco, Distrito de Pochutla, en las Coordenadas geográficas 96°20'21.21" y 96°02'54.49" de LO; 15°55'19.97" y 15°40'52.04" de LN., tiene una superficie marina de 3,077 hectáreas y una porción terrestre de 41,323 hectáreas, los poblados de mayor importancia en el municipio son Santa María Huatulco y Santa Cruz Huatulco,

Características generales del sitio Ramsar

En el sitio Ramsar se encuentran paisajes y hábitats de gran importancia regional para la conservación de la biodiversidad y comprende un litoral con acantilados, donde no existen llanuras entre los cuales se han formado bahías pequeñas de fondo rocoso y escasa profundidad que crean un ambiente propicio para el desarrollo de un frágil sistema de arrecifes coralinos, poco comunes en el litoral del pacífico mexicano. algunas de estas bahías se encuentran asociadas a pequeñas lagunas costeras semipermanentes, 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 migratorias, en estos ecosistemas 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*, el sitio alberga uno de los arrecifes coralinos más significativos del pacífico mexicano por

CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO CLUB DE PLAYA MARINA RESORT

su ubicación en el límite sur de la Provincia Biogeográfica Mexicana, mostrando una composición única por la presencia de elementos de la Provincia Panámica adyacente (Barrientos y Ramírez, 2000), 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 es alto, según Briones y García (2000) en total 20 especies son endémicas del estado y 32 del país.

En la parte terrestre adyacente a estas bahías se localiza un macizo de selvas secas considerado de máxima prioridad para la conservación a nivel centroamericano, caracterizado por una alta presencia de especies de flora y fauna endémicas o bajo algún estatus de protección, esta zona se encuentra irrigada por corrientes temporales y permanentes de agua dulce, trascendentales para el mantenimiento de la biodiversidad local y también para el sostén de las zonas agrícolas del municipio.

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 bajo los criterios de Dinerstein et al, (1995) se consideran 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.

En el año 1984, el gobierno federal expropió al núcleo agrario de Santa María Huatulco 20,985 hectáreas que destinó para la construcción del Centro Integralmente Planeado Bahías de Huatulco, proyecto turístico de gran envergadura que ha transformado esta región de la costa oaxaqueña. En el año de 1998 se separó una porción de esa superficie para convertirla mediante decreto en Área Natural Protegida en la categoría de Parque Nacional (Parque Nacional Huatulco)

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 del sitio Ramsar

Las comunidades coralinas del sitio sirven como puente de acceso a las especies que han logrado atravesar la brecha faunística del Pacífico centroamericano, ofreciendo protección y alimento, siete especies de moluscos entre ellos *Jenneria pustulata* y *Quoyula monodonta* se alimentan del coral, *Cantharus sanguinolentus* lo utiliza como refugio durante su etapa juvenil y 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 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, 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:

En términos macro, esta región 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), a su vez se integra al sistema de Regiones Terrestres y Marinas Prioritarias, 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.*,

Características físicas del sitio:

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

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

La termoclina se encuentra a los 60 metros durante la mayor parte del año (López et al, 2002), en primavera y verano los vientos predominantes provienen del oeste, suroeste y sur, ocasionando un desplazamiento de la zona de convergencia intertropical hacia el norte teniendo como consecuencia lluvias en verano y otoño, siendo esta la época con mayor influencia ciclónica (Morales, 2002), en general esta región presenta una alta incidencia de tormentas tropicales las cuales suelen convertirse en huracanes, situación que hasta ahora favorece en gran medida la precipitación pluvial en la zona.

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

Río Coyula: Este río resulta de la conjunción de los ríos Magdalena y Huatulco y es una de las pocas corrientes de agua de tipo permanente en la región, a ella está asociada una de las principales zonas Agrícolas del municipio de Huatulco, desemboca al Océano Pacífico en la playa Boca Vieja, tiene una extensión de aproximada de quince kilómetros a partir de la unión de los ríos mencionados, el resto de los humedales del sitio son de mediana a pequeña extensión y no se cuenta con antecedentes de investigación suficientes para describirlos de manera apropiada.

El régimen pluvial es de tipo torrencial y de corta duración, reportando una precipitación media anual entre 1,000 y 1,500 mm, de los cuales casi el 97% se presentan durante el verano (junio-octubre), presentándose una canícula entre los meses de julio y agosto, son áreas muy secas en donde la humedad oceánica juega un papel importante en la permanencia de la vegetación.

Según el INEGI, las unidades geológicas más importantes son las rocas metamórficas de tipo gneis del jurásico que forman un cinturón metamórfico de tipo denudatorio que rodea a las rocas graníticas que se localizan en la región, la segunda unidad corresponde a rocas intrusivas (granito y granodiorita) del Jurásico-Cretácico, en este caso la unidad litológica comprende la zona de Bahías de Huatulco, que conforman una región paisajística muy especial, donde la red de drenaje se encuentra separada y autónoma de la red hidráulica general.

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

Características ecológicas generales:

Las comunidades coralinas se componen de 12 especies destacando el género *Pocillopora*, se reportan un total de 121 especies de peces, algunos de ellos juegan un papel muy importante en el balance energético de los arrecifes de coral, en su gran mayoría son carnívoros, pocos se alimentan de plancton y algas, una gran variedad se alimenta de coral como la especie *Prionurus punctatus*, regulando la composición y estructura de la comunidad algal permitiendo la recuperación del coral (Ramos, 2003).

Se reportan aproximadamente 50 especies de algas (zona intermareal), importantes para las comunidades arrecifales como productores primarios y porque intervienen en procesos como la consolidación de fragmentos de corales y el establecimiento de nuevas colonias (León, 2003), como parte de la comunidad coralina se encuentran los equinodermos que tienen importantes efectos tanto en estructura como función de ésta (Benítez, 2001).

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

Las especies sobresalientes son: el cuachalalate (*Amphipterygium adstringens*), palo de arco (*Apoplanesia paniculata*), papelillo (*Bursera simaruba*), entre otras; presentándose incrustados como parches se asocia a ésta, la sabana con géneros como *Andropogon*, *Paspalum*, *Trichachne* e *Imperata*, y algunas cactáceas columnares y candelabriformes, esto hace que el área tenga mayor valor ecológico.

Entre la zona terrestre y la zona marina se localiza el bosque de *Hippomanne mancinella* (manzanillar) que se establece en los márgenes de los esteros del sitio y es característico de la vertiente del Pacífico mexicano y la vegetación típica de dunas costeras poco estudiada en la zona (Castillo et al, 1997).

Se reportan un total de 78 familias, 289 géneros y 429 especies de plantas para el área circundante, las familias mejor representadas son las leguminosas con 72 especies, euforbiáceas con 34 especies, gramíneas con 19 especies, compuestas con 18 especies y otras las 286 especies restantes, esta vegetación sirve de refugio y alimento para al menos 282 especies de aves, 71 especies de reptiles, 15 especies de anfibios y 130 de mamíferos (González et al, 2000).

CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO CLUB DE PLAYA MARINA RESORT

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 *Guaicum coultieri* Guayacán Sujeta a protección especial

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

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

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 de como el sapo marmoleado (*Bufo marmoratus*) y la rana arborícola (*Hyla satorii*), 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.

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

Valores sociales y culturales:

La franja costera que comprende el sitio Ramsar históricamente perteneció al reinado mixteco de Tututepec, posterior a la conquista fue asiento de uno de los primeros puertos de la Nueva España hacia 1539, como enlace importante para el comercio con Perú, el resto de Sudamérica, China y las Filipinas y por tanto atacado en varias ocasiones por famosos piratas como Francis Drake y Tomas Cavendish, desde esa época los pobladores locales y vecinos veneran a la Cruz del Monte, una cruz de madera que fuera imbatible a los ataques de los piratas y a la cual se atribuyen

milagros, por lo que se celebra anualmente una peregrinación al sitio donde originalmente estuvo la figura.

Actualmente es posible encontrar restos arqueológicos en varios puntos del sitio, principalmente en los lomeríos y acantilados frente a la línea costera, destacan por su tamaño los de Bajos de Coyula anexos al estero La Salina y los de Punta Celeste en la desembocadura del Río Copalita (Matadamas, 1998; Dávila y Gutiérrez, 1988)

Dentro del sitio se desarrollan diversas actividades productivas, se destacan principalmente el turismo y algunas iniciativas de ecoturismo como recorridos para avistamiento de aves y senderos interpretativos.

Tenencia de la tierra / régimen de propiedad dentro del sitio Ramsar:

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

Zona circundante al sitio:

Comprende dos tipos de regímenes: el comunal y el federal. 17,871 ha son propiedad comunal y 21,000 ha son propiedad federal, este último administrado por el Fondo Nacional de Fomento al Turismo (FONATUR); los terrenos comunales derivan del régimen de propiedad colectiva de la tierra establecido en el Art 27 de la constitución política mexicana que reconoce y titula a nombre de una comunidad y sus miembros una superficie de terreno en base a los usos y costumbres de esta población, que en muchos casos corresponde a territorios asignados o definidos desde la época colonial.

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 ha venido cumpliendo un papel relevante en la complementación de la dieta familiar, al destinarse tradicionalmente al autoconsumo y a la venta local en pueblos y rancherías; una de las especies más consumidas y de mayor interés comercial por su carne blanca son los crustáceos conocidos como langostinos o chacales, la pesca deportiva es practicada en torneos llevados a cabo anualmente en bahías de Huatulco.

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

En la zona circundante/cuenca:

Conforme al INF (2000), el uso del suelo se encuentra repartido de la siguiente manera: El 70% del área son selvas secas (caducifolias y sub caducifolias principalmente), 14% de la superficie está dedicada a la agricultura (temporal, riego y humedad), el 12% es vegetación secundaria de selvas (guamiles), el 2% son áreas urbanas o sin vegetación, el 1% son manglares, un porcentaje similar es ocupado por vegetación de galería y el 0.8% es bosque de pino.

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 del proyecto turístico denominado Bahías de Huatulco que implicó además de la expropiación de casi 21 mil hectáreas de terrenos a la comunidad de Santa María 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 micro algas 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 el aprovechamiento y existencia de recursos claves como el suelo, el bosque, la biodiversidad y el agua, aunado a ello, la baja productividad de los suelos dentro del ámbito rural (zonas de lomeríos y recarga),

CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO CLUB DE PLAYA MARINA RESORT

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 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 del sitio han sido incorporadas al Sistema Comunal de Áreas Protegidas (SCAP) que los Bienes Comunales de Santa María Huatulco decretaron en julio de 2000, asociado a esta declaratoria, la comunidad desarrolla 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 en las principales playas y bahías de la zona, en la parte terrestre se efectúan recorridos a pie, y bicicleta promovidos por con fines de observación del paisaje, flora y fauna.

Áreas naturales protegidas

Parque Nacional Huatulco (sistema ambiental de referencia para evaluar el proyecto)

De manera más amplia, podemos localizar el proyecto casi colindando con el Parque Nacional Huatulco y dado que para este sitio se cuenta con información técnica amplia y documentada, la utilizaremos como base para determinar la homogeneidad, ubicación y amplitud de los componentes ambientales con los que el proyecto tendrá alguna interacción, destacando de su ficha técnica lo siguiente:

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 Parque Nacional Huatulco [PNH] presenta elementos naturales que le confieren alta importancia para la conservación a nivel nacional e internacional de ecosistemas de bosques tropicales secos o "selvas secas" y arrecifes coralinos, forma parte del sistema natural que integra, junto con la región Copalita-Zimatán, una de las tres bio regiones más importantes del país con presencia predominante de selvas secas, cuya importancia y valoración para la conservación ha sido ratificada por diversos autores (Alcérreca, et al., 1987; Flores y Geréz, 1988; Ceballos y Navarro, 1991; Bibby, et al., 1991; Flores, 1993; Escalante, et al., 1993 y Trejo, 1998).

Lo anterior ha sido respaldado por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO, 1996), misma que identificó a la zona de Santa María Huatulco como una de las regiones terrestres prioritarias para la conservación, y como área clave en el mapa de la biodiversidad mexicana. En similar sentido, la Unión Mundial para la Naturaleza [UICN, por sus siglas en inglés] ha declarado a las selvas bajas caducifolias como uno de los ecosistemas prioritarios de conservación, en la medida que a nivel mundial sólo el 0.009 % de éste se encuentra bajo un régimen de protección, y menos del 2 % está lo suficientemente conservado (INE, 1996).

El proyecto se localiza fuera de la poligonal del Parque Nacional Huatulco, sin embargo, las acciones preventivas y de mitigación de éste, deben ser responsables y acordes a la normatividad ambiental vigente, coincidiendo con las acciones de protección del Parque.



La figura verde ubica el Parque Nacional Huatulco y dentro del círculo naranja el sistema ambiental del sitio del proyecto, fuera de la poligonal del parque nacional.

Fisiografía y geomorfología

El Parque Nacional Huatulco, al igual que el municipio de Santa María Huatulco, Oaxaca, pertenecen a la provincia fisiográfica Sierra Madre del Sur y a la sub provincia 73 llamada Costas del Sur (montañas medianas, lomeríos complejos y llanuras fluviales), dentro de estos sistemas de topo formas se expresan asociaciones rocosas de diversos orígenes y edades que conforman la textura de los terrenos de Huatulco, la geomorfología y fisiografía del Parque.

Se encuentran definidas por las estribaciones de la Sierra Madre del Sur, mismas que en la región de Huatulco llegan al mar y forman las bahías, acantilados y escarpes rocosos que caracterizan a esta porción del Pacífico en Oaxaca. De acuerdo con González et al., (1996) esta conformación orográfica y de paisaje, promueve un aislamiento con respecto a los sistemas de redes o corredores que bajan desde las montañas altas (Sierra Madre del Sur), constituyendo una entidad paisajística muy particular en donde es posible encontrar una gran riqueza y diversidad de especies. Igualmente, se pueden mencionar como paisajes estrechamente relacionados con los anteriores, la zona de corales en bahías de Huatulco y las costas acantiladas (erosivas) de la misma zona (González, op. cit.).

CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO CLUB DE PLAYA MARINA RESORT

Específicamente el relieve del Parque se caracteriza por ser quebrado y montañoso en su porción Sur, presentando en forma perpendicular a la costa algunos valles en principio estrechos y que al acercarse al mar se van ensanchando. Hacia la porción noreste, puede distinguirse una zona de lomeríos suaves con pendientes moderadas (0 a 15%), donde anteriormente se realizaban algunas prácticas agrícolas y de pastoreo.

Los paisajes topográficos que pueden distinguirse son: cerros redondeados, cerros aislados, lomeríos suaves, dunas, playas de bahías, escarpes, acantilados, islas y farallones, las elevaciones van desde los 0 hasta poco más de los 200 msnm.

La zona marina del Parque Nacional Huatulco se caracteriza por abarcar la plataforma continental y de los 55 km² que la conforman, un 90 % tiene una profundidad menor a 200 m. Incluye cinco de las nueve principales bahías de Huatulco: San Agustín, Chachacual, Cacaluta, Maguey y Órgano. Punta Sacrificio al Occidente y Punta Violín al Oriente marcan el límite de la poligonal marina, la cual se extiende de los puntos anteriores a una distancia aproximada de 3.5 km o dos millas náuticas mar adentro y paralela a la costa.

En la franja marina existen zonas rocosas de menor profundidad llamadas “morros” o “bajos”, los cuales son importantes para la actividad pesquera y algunos llegan a sobresalir del mar. Asimismo, existen comunidades coralinas cercanas a la franja litoral a 10 metros de profundidad en promedio. Las islas de mayor tamaño son las de Cacaluta, San Agustín y Blanca con una superficie de alrededor de 16, 12 y 2 ha, respectivamente.

Geología

La estructura geológica del municipio de Santa María Huatulco se compone principalmente de dos eras: la mezozoica 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 Huatulco (por ejemplo, el granito de dimensiones considerables conocido como Piedra de Moros); asimismo, presenta relieves de tipo denudatorio erosivo cuyos escurrimientos superficiales son muy bajos debido a la alta porosidad del material, lo que contribuye al predominio de corrientes intermitentes.

El área de jurásico-cretácico que comprende la zona de bahías de Huatulco, conforman una región paisajística muy especial donde, por ejemplo, la red de drenaje se encuentra separada y autónoma de la red general de drenaje originada dentro de la Sierra Madre del Sur.

La superficie cretácica compuesta de rocas calizas conforma la estructura de mayor altitud sobre el nivel del mar del municipio: el cerro Huatulco (originada por el levantamiento de las placas continentales y depósitos marinos respectivamente).

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

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

Edafología

En una distribución espacial, los suelos más pobres se les ubica hacia la zona de lomeríos, donde el relieve es erosivo. En estos sitios se pueden localizar suelos de tipo regosol y litosol, caracterizados los primeros por sus texturas gruesas (granulosos) y los segundos por afloramientos de roca madre.

Hacia las zonas con superficies de acumulación de sedimento, valles intermontanos y vegas de ríos, que se localizan en el Oeste y centro del municipio de Huatulco, es posible localizar suelos más profundos y con texturas más finas (donde el grado de arcillas es muy variable).

En estas áreas se ubican también los cuerpos lagunarios o complejos de inundación, donde los aluviales (suelos acarreados con el agua) son predominantes, estos suelos son jóvenes, pero presentan variaciones importantes en el grado de materia orgánica que contiene, sus texturas son también variables, con predominancia de la textura arenosa.

Al interior del Parque Nacional Huatulco el predominio territorial de lomeríos se expresa en un 80 % aproximadamente de suelos pobres (regosoles y litosoles), ubicando al restante 20 % como suelos más profundos (aluviales) en zonas importantes de acumulación, la vega de los arroyos Cacaluta y Cacalutilla, Xúchilt-Arenal y la cuenca del arroyo Chachacual, así como los cuerpos lagunarios de La Culebra, Las Pozas y bajos de Cacaluta.

Hidrología

La región de Huatulco se integra a la región hidrológica 21 siendo ubicada en el sector suroriental de la cuenca del río Copalita. 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. El sistema hidrológico está constituido de redes de drenaje dendríticos y sub dendríticos bien desarrollados (INEGI, 1985), donde la disponibilidad de agua está dada por los escurrimientos que bajan de las montañas medias, donde se originan las lluvias orográficas de la costa de Oaxaca.

Debido al tipo de sustrato geológico que conforma la región, la infiltración dentro del sistema de drenaje es muy baja y se caracteriza por presentar cuencas de tipo intermitente, con mucha susceptibilidad a la erosión.

De acuerdo con González, et al., (1996), la conformación hidrológica de 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. Existen cuencas pequeñas que se mantienen marginales y que constituyen áreas con una dinámica energética propia, como es el caso de la cuenca del Chachacual., en estas cuencas se manifiestan procesos de intercambio interesantes, ya que la altitud que se alcanza no permite la aparición de lluvias constantes y es debido a la cercanía con el mar y el viento, que exista cierto grado de humedad en el área.

Son sitios muy secos donde este fenómeno tiene un papel importante en la permanencia de la vegetación, estos dos tipos de cuencas se encuentran presentes dentro del polígono del Parque Nacional Huatulco. Los arroyos intermitentes de longitud mediana son: al Oeste el arroyo Cuajinicuil-Xúchilt-Arenal, con un área aproximada de drenaje de 178 km² y cuyo origen se encuentra dentro de los terrenos comunales de Santa María Huatulco, en el cerro Cimarrón. Hacia la porción Este los arroyos de Cacalutilla y Cacaluta, cuyo nacimiento se localiza en el cerro Sombrero (Bienes Comunales de Santa María Huatulco) con un área de drenaje de 71 km². Estos lugares constituyen áreas conocidas como “bajos”, los cuales tienen el riesgo de sufrir inundaciones ante eventos extraordinarios de precipitación pluvial, debido a sus características topográficas.

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

Finalmente, en el centro del Parque se encuentra una pequeña poza de aproximadamente seis metros de diámetro, que llega a permanecer todo el año. Pese a sus reducidas dimensiones y condiciones de estabilidad, estos cuerpos de agua son importantes para las diferentes especies animales que habitan en el área, ya que son de los pocos lugares en donde se abastecen de este líquido en época de secas, mediante migraciones temporales de las cañadas y lomeríos a las mencionadas lagunas.

La única estación hidrométrica existente en el área, con datos suficientes para realizar proyecciones, es la que se ubica en la Hamaca, en el río Copalita (15°53' N - 96°11'W a 100 msnm), la cual reporta un volumen medio anual de 1,095 millones de m³. FONATUR, 1982, (cita en FONATUR, 1994) reporta para el periodo 1972-1980 un volumen de escurrimiento anual de 986 millones de m³ y un gasto medio de 31.3 m³/s, situado entre un mínimo de 3.6 y un máximo de 1,208 m³/s, lo cual muestra claramente las importantes variaciones de caudal en este río de un año a otro. Datos del mismo periodo indican que el volumen de escurrimiento mensual mínimo se presenta en el mes de abril y refieren un escurrimiento de 18.5 millones de m³, mientras que para septiembre se reporta el máximo escurrimiento con 250.2 millones de m³, esto es 13.52 veces más elevado que dentro del estiaje.

Oceanografía

Las bahías de Huatulco se encuentran en el límite Sur de la región oceanográfica mexicana que comprende desde Cabo San Lucas (Baja California Sur) hasta el límite con el golfo de Tehuantepec. Se caracterizan por corrientes débiles y variables que en el invierno tienen una dirección predominante hacia el sureste y en el verano hacia el noreste. La temperatura superficial y su salinidad son altas, pero con pocas variaciones (Acevedo y Turok, 2000).

Las mareas en la costa de Oaxaca pueden clasificarse de acuerdo a su número de forma como mixtas, con dominancia semi diurna, ya que tienen valores de 0.77, 0.35 y 0.29 para las estaciones mareo gráficas de Acapulco, Puerto Ángel y Salina Cruz, respectivamente. La estación más cercana al PNH es Puerto Ángel.

El oleaje predominante en la región es de procedencia Oeste para el régimen anual, con un componente del Sur en verano. En este caso, el 92.5 % de las olas incidentes llegan con alturas en el intervalo de 0.3 a 2.4 m siendo las alturas y los periodos significantes de 1.94 m y 8 s (invierno), de 1.33 m y 7 s (primavera), de 2.46 m y 10 s (verano) y de 1.68 m y 8 s (otoño). (Díaz, 1995 citado en Universidad del Mar, 2000).

El espacio costero está sujeto a ciclones tropicales cuyas principales trayectorias tienen una dirección sureste-noroeste, lo cual convierte al Área Natural Protegida en zona de riesgo ante dicho peligro de tipo meteorológico, tanto en la parte terrestre como en la marina

Clima

Por su posición latitudinal (entre los 15° y 16° Norte) y la influencia de las aguas cálidas del océano Pacífico, Huatulco presenta un clima cálido subhúmedo con un porcentaje de lluvias en verano mayor al 90 % (según Köppen, modificado por García, 1973). Esto es, el subtipo menos húmedo de los cálidos subhúmedos con una precipitación del mes más seco menor a 50 mm. Presenta días soleados la mayor parte del año. Debido a su ubicación dentro de la franja intertropical, la intensidad lumínica es alta y casi constante a través de todo el año, lo que provoca un régimen térmico casi uniforme, donde las oscilaciones son menores a 5°C. La temperatura media anual reportada es de 28°C. Igualmente, el factor oceánico tiene una influencia grande y directa en la humedad relativa del continente (37%), por lo cual se tiene la clasificación más baja de los climas subhúmedos (Wo) (Morales, 1998). Esta humedad es transportada por vientos que soplan de mar a tierra y que penetran con mayor facilidad por los valles amplios.

Así mismo las zonas montañosas del municipio, reciben aportes de los vientos fríos del Norte, lo que da una connotación distinta a las zonas con elevaciones medias (600 a 1000 m) y las zonas costeras. Su ubicación dentro de las estribaciones de la Sierra Madre del Sur y el alto gradiente altitudinal de la misma, hace que el régimen pluvial sea de tipo torrencial y de corta duración, reportando una precipitación media anual de entre 1,000 y 1,500 mm, de los cuales casi el 97 % se presentan durante el verano (junio octubre), presentándose una canícula entre los meses de julio y agosto

De noviembre a abril la falta de precipitaciones y la temperatura constante (aunado a la roza-tumba-quema en la zona de influencia del PNH para actividades agrícolas) hacen vulnerable, ante el riesgo de incendios, a la cobertura vegetal de selva baja caducifolia del Área Natural Protegida.

Las lluvias durante este periodo están determinadas por la influencia de los eventos ciclónicos producidos sobre el Pacífico, es decir, por el desplazamiento de la zona intertropical de convergencia, así como la influencia de vientos alisios. Por su parte, las lluvias presentes durante

el invierno son ocasionales e influenciadas por los vientos alisios que afectan a todo el país, así como por las perturbaciones ciclónicas provenientes de las Antillas.

En la parte marina, en condiciones normales, la estructura térmica se caracteriza por tener una temperatura más o menos homogénea de 25 a 30°C en los primeros 30 metros de profundidad; bajo esta capa superficial mezclada, la temperatura disminuye rápidamente con la profundidad. A 80 metros se han reportado temperaturas de 10 a 15°C menores que en la superficie (Lavín, et al., 1991 citado en Universidad del Mar, 2000). Sin embargo, en años con presencia del fenómeno “El Niño”, las aguas superficiales sufren un calentamiento y la temperatura puede presentar una anomalía positiva entre tres y cinco grados centígrados mientras que, en año “Niña”, sucede lo contrario.

Características biológicas

De acuerdo con el esquema de regionalización ecológica propuesta por SEDUE, 1988, Huatulco pertenece a la zona ecológica del trópico seco, a la Provincia Ecológica 73 “Costa del Sur”, que integra al sistema Terrestre 46 Pochutla y que corresponde a la topoforma de sierra y al paisaje Terrestre 73-46-01 denominado Santa María Huatulco. La Provincia Biótica Tehuantepec (De la Maza, et al., 1989) se localiza entre los cero y 1,000 msnm y comprende el territorio desde la región de Huatulco hasta la margen derecha del río Zimatán. Se caracteriza por presentar ecosistemas tropicales xéricos, donde se reconoce una doble influencia, mexicana y centroamericana. Al parecer la condición xérica corresponde a las elevadas tasas de evapotranspiración producidas por la alta influencia de vientos.

Esta área extraordinariamente pequeña, presenta endemismos de por lo menos a dos niveles taxonómicos (subespecífico y específico), por lo que supone que su antigüedad como unidad climax, rebasa la barrera del pleistoceno. Posiblemente esta zona junto con la del Soconusco, sea el banco de germoplasma tropical más antiguo de México (De la Maza et al., 1989). Finalmente, y de acuerdo a la Clasificación por Ecoregiones propuesta por Dinerstein et al., (1995), Huatulco queda incluida dentro de la Ecoregión No. 69 “Bosques Secos de Oaxaca”, catalogada como de alta prioridad para su conservación debido a su importancia bioregional (a nivel global) y con fuertes amenazas debido a la presión sobre el cambio de uso del suelo.

Vegetación

El presente apartado se divide en dos partes: la primera aborda el área terrestre y la segunda el área marina, en la parte terrestre se considera a Huatulco como una región importante para el mantenimiento de la biodiversidad arbórea del bosque tropical seco mesoamericano, se reportan un total de 78 familias, 272 géneros y 413 especies de plantas, las familias mejor representadas son las siguientes: Leguminosae (leguminosas) 72 especies, Euphorbiaceae (euforbiáceas) 34 especies, Gramineae (gramíneas) 19 especies, Compositae (compuestas) 18 especies.

En general, los tipos de vegetación forman un gradiente que va desde las costas hasta las cimas de las sierras bajas y lomeríos, en la parte más cercana sobre el nivel del mar, sobre suelos arenosos y con influencia marina, se encuentran las comunidades herbáceas pioneras de las playas con abundantes especies rastreras y algunas gramíneas; en la parte posterior de las dunas se transforma en un matorral espinoso llegando a medir de uno a cinco metros de altura; sobre suelo arenoso, tierra adentro y protegido de vientos cargados de salinidad se localiza la selva baja caducifolia de dunas costeras alcanzando un tamaño de tres a 10 m de altura.

A partir de la zona anterior en áreas de la costa con mayor elevación se desarrolla la selva baja caducifolia y en las zonas más bajas sujetas a periodos de inundación se encuentra la vegetación de humedales, el manzanillar y el manglar; en los lomeríos y cañadas se encuentra la selva baja caducifolia, con algunos elementos comunes a la selva cercana a la costa, pero con mayor número de especies.

A continuación, se hace una breve descripción de las comunidades vegetales más representativas dentro del PNH, tomando como base el trabajo realizado por Castillo, et al., op. cit.

Selva baja caducifolia

La selva baja caducifolia, o también conocida como selva seca, es la comunidad con más distribución y número de especies (30 a 50 especies en una superficie de 0.1 ha) en el PNH. 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 del 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, una vez declarada la lluvia (de julio a octubre), el paisaje cambia a verde, entre los árboles más comunes de la zona se encuentran: cuachalalate (*Amphipterygium adstringens*), palo de arco (*Apoplanesia paniculata*), papelillo (*Bursera simaruba*), palo iguanero (*Caesalpinia eriostachys*), pochote (*Ceiba aesculifolia*), panicua (*Cochlospermum vitifolium*), ciruelo (*Spondias purpurea*), *Comocladia engleriana*, *Gyrocarpus jatrophiifolius*, *Lonchocarpus costrictus*, *Gueterda elliptica*, *Lysiloma microphyllum*, entre otras.

No son comunes las trepadoras y epífitas, las cuales se restringen normalmente en aquellos lugares de resguardo de humedad como las cañadas y pequeños valles intermontanos. De estos organismos se pueden citar a: *Ipomoea bracteata*, *Arrabidaea litoralis*, *Cydista diversifolia* y *Combretum fruticosum*, por otro lado, una forma de vida interesante son las cactáceas columnares y candelabriformes (órganos), que crecen en estas selvas y que imprimen un sello particular de alta calidad estética a la fisonomía del paisaje (Castillo, et al., 1997).

En el PNH y zona de influencia (sobre todo la ubicada en cañadas de mayor humedad) la selva baja caducifolia es distinta en el tamaño de algunos de sus elementos florísticos que alcanzan 25 m de altura con respecto a la registrada en la mayor parte del país donde tiene un tamaño de 4 a 12 m, lo que le da una fisonomía de selva mediana y una peculiar importancia (Castillo, et al., op. cit.), sin embargo, son las mismas especies dominantes en el resto del PNH sólo que más desarrolladas, ejemplo de ellas son la *Calycophyllum candidissimum*, ceiba penandra, *Sapium* sp. y *Ficus cotinifolia* (especies que son más características de la selva mediana subcaducifolia localizada en sierras más húmedas y de mayor altitud al Norte del municipio de SMH).

Dunas costeras

Comunidad vegetal de sustrato herbáceo y arbustivo, especialmente, establecida a la orilla del mar sobre las playas arenosas de las bahías del PNH (San Agustín, Chachacual y Cacaluta, principalmente) y zona de influencia (sujeta a alta salinidad, sustrato poroso con poca retención de humedad, etc.), para la zona predominan las especies *Ipomea pescaprae*, *Jauvea pilosa* y *Trianthema portulacastrum*. Posteriormente se encuentra la zona arbustiva que se compone de algunas especies como *Prosopis juliflora*, *Ziziphus amole* y *Diospyros anisandra*.

Riparia

Dentro del PNH la vegetación riparia se encuentra en buenas condiciones de conservación y se localiza en los márgenes de los ríos Cacaluta y Xuchil. Las especies características de la zona son *Salix humboldtiana*, *Astianthus viminalis*, *Ficus cotinifolia*, *Pithecellobium dulce*, *Andira inermis* y *Enterolobium cyclocarpum* (guanacastle).

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 en la zona 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*, la distribución de esta comunidad vegetal se encuentra en una pequeña porción al occidente del PNH, en la zona de influencia con el poblado de El Arenal.

Selva baja caducifolia de dunas

Esta comunidad es una variante de la selva baja caducifolia descrita anteriormente. Se establece sobre suelos arenosos (principalmente dunas costeras) con especies como *Prosopis juliflora*, *Genipa* sp., *Guaiacum coulteri*, *Bursera excelsa*, *Karwinskia humboldtiana*, *Ziziphus amole*, *Ficus goldmanii* y *Stenocereus standleyi*; y en sustratos rocosos (acantilados) como las especies de *Bursera excelsa*, *Amphipterygium adstringens* y *Jatropha ortegae*. Presenta un solo estrato arbóreo, cuya altura regularmente es menor al de la selva convencional, este tipo de vegetación, en el PNH, está bien representado en las bahías de Cacaluta, Chachacual y San Agustín, esta última zona ha sido talada y pastoreada por lo que queda una franja empobrecida.

Manglar

Se compone del estrato arbóreo que alcanza alturas de dos a 25 m, prácticamente sin elementos herbáceos o trepadores. En la zona predominan las especies *Rhizophora mangle*, *Conocarpus erecta* y *Laguncularia racemosa*. En el PNH el manglar se encuentra principalmente en la playa Chachacual, así como en la zona de influencia en Cacaluta y San Agustín,

Humedales

Comunidad arbórea ubicada en terrenos con manto freático superficial y sujetos a inundación temporal en época de lluvias. Está compuesta casi exclusivamente por la especie de raíces adventicias de *Bravaisia integreri*. En el PNH se distribuye nuevamente en playa Chachacual y en la zona de influencia en los márgenes del río San Agustín, en Bajos de El Arenal.

En cuanto a la vegetación de la porción marina, es necesario aclarar que el área corresponde a la provincia neotropical, a la región Caribe y a la provincia florística de la costa del Pacífico (Rzedowski, 1978), la que se extiende desde Sonora y Baja California hasta Centroamérica y a nivel del Istmo de Tehuantepec se bifurca para englobar la depresión central de Chiapas.

Macro algas

En las rompientes de roca pueden ubicarse las especies de algas siguientes: *Chaetomorpha antennina*, *Tayloriella dictyurus*, *Chnospira pacifica*, *Ulva lactuca*, *Enteromorpha* spp., y más abajo tapizando las zonas rocosas *Amphiroa mexicana* y *Jania capillacea*. Otro trabajo importante en materia de ficoflora marina, es el de León y González (1993), donde reporta a Santa Cruz Huatulco como el segundo sitio en cuanto al número de especies (algas) reportadas para el estado de Oaxaca con 42, superada por Santa Elena (a unos 10 km de la Barra de Cozoaltepec) con 48 especies. Las algas de más amplia distribución corresponden a las clorofitas *Enteromorpha lingulata*, *Ulva lactuca* y *Chaetomorpha antennina*, y las rodofíceas *Jania pacifica*, *Hypnea pannosa* y *Dactyos divericata*.

La importancia de las macroalgas en el medio marino es ampliamente conocida por su papel como productores primarios, sin embargo, los estudios de macroalgas que se han realizado en la zona de bahías de Huatulco han sido muy pocos. Dentro del área marina del PNH, sólo se han estudiado las bahías de San Agustín y Maguey, donde León y González (1993) reportan 17 especies (9 rodofitas, 5 feofitas y 3 clorofitas) y 7 especies (6 rodofitas y 1 clorofita), respectivamente.

Marea roja

En cuanto a la presencia de mareas rojas o concentraciones masivas de fitoplancton con capacidad de producción de saxitoxinas, ésta responde a diversos factores ambientales. En Oaxaca se relacionan con los procesos relativos a la hidrodinámica costera y al aporte de nutrientes a los cuerpos costeros por la inadecuada disposición de aguas negras, residuos industriales, domésticos y otros contaminantes. Durante estos eventos, las saxitoxinas producidas por las poblaciones Fito planctónicas pueden concentrarse en mariscos filtradores como almejas, mejillones y ostiones, y provocar intoxicaciones leves o fatales en los seres humanos.

Se han reportado mareas rojas en bahías de Huatulco desde 1984 año en el que se observó una gran mortandad de peces e invertebrados en los destinos de San Agustín, Santa Cruz y Tanguelunda. Desde 1984 al 2001 se ha registrado la incidencia de mareas rojas en la zona con una periodicidad de dos o tres años. Los géneros más conspicuos en estos eventos han sido: *Gonyaulax catenella* y *G. polyedra*, *Gymnodinium catenatum*, *Mesodinium*, *Ceratium* y *Pyrodinium bahamense* var. *compressum*. Lo anterior ocasiona una restricción en la extracción pesquera de moluscos bivalvos y explotación de mariscos en general (afectando al sector pesquero local), así como un riesgo para la salud pública por intoxicación de personas locales y visitantes.

Fauna

El espacio terrestre del PNH tiene características zoo geográficas muy importantes, pero son pocos los trabajos que describen y caracterizan los recursos faunísticos de su área. Tal vez uno de los pocos trabajos de campo que ha iniciado con este tema (o del que se tiene información escrita y accesible), es el realizado por el Instituto de Ecología (FONATUR, 1994). Asimismo, Chávez, et al., (2001) han comenzado un inventario faunístico específicamente del PNH. De acuerdo con la revisión bibliográfica se citan para el área del PNH un total de 694 especies de animales: anfibios 15, aves 291, mamíferos 130, reptiles 72, corales 12, invertebrados 58 y peces 116.

Aves

Las aves corresponden al grupo con mayor número de especies reportado, de las cuales, un 60.1 % se consideran residentes en la zona, un 34.4 % visitantes de invierno, 4.3 % migratorias de paso y un 1.2 % de migratorias intertropicales y altitudinales. Con respecto a su abundancia relativa (considerando los datos de captura, Instituto de Ecología, 1994), el 65 % del total de especies se catalogan como raras y no comunes, un 23 % especies medianamente comunes, 10 % especies comunes y el 2 % restante como especies abundantes.

Haciendo un análisis comparativo entre el número de especies de aves reportado para Huatulco con respecto a otras regiones de México y Latinoamérica, se observa el alto potencial que tiene esta región de la costa. En cuanto a la distribución de aves por ecosistema o comunidad vegetal, la selva seca, incluye el mayor espectro de especies con el 38.5 %, posteriormente se les ubica en los humedales (estero/manglar) con un 19.9 %, en las zonas abiertas con 18.8 % (sabana/guamil), en las comunidades riparias (ríos) con 9.5 %, en el mar y la playa (matorral de dunas costeras) con 9.5 % y finalmente en el aéreo con 3.7 % de las especies.

Aves bajo estatus de conservación o proteccion

Buteo nitidus (hálcon nitido) Sujeta a protección especial
Icterus cucullatus (bolsero o calandria) Amenazada y endémica
Amazona oratrix (loro cabeza amarilla) Peligro de extinción
Thryotorus sinaloa (troglodita sinaloense) Endémica
Otus seductus (tecolote del balsas) Amenazada y endémica
Melanerpes crysogenys (carpintero pechileonado ojirrojo) Endémica
Ortalis poliocephala (chachalaca pacífica) Endémica

Por otra parte, la distribución de reptiles, anfibios y mamíferos terrestres está privilegiada en las comunidades de selva seca, donde se tienen registradas unas 99 especies, esto es el 40.4 % del total, le sigue la existente en la comunidad de vegetación riparia con 93 especies (38.0 %) y finalmente, la fauna que se encuentra en la vegetación acuática y de playa con 30 y 23 especies respectivamente. Es importante considerar que muchos de estos organismos no restringen su estancia a un único ecosistema, sino que en su mayoría tienen una amplia distribución, por lo que desarrollan su ciclo de vida en dos o más ambientes.

Reptiles

Los reptiles son importantes controladores de poblaciones de plagas de insectos y de mamíferos pequeños. Algunas especies que se pueden encontrar en el PNH son: lagartijas escamosas (*Sceloporus siniferus* y *S. melanorhinus*), roñitos (*Urosaurus bicarinatus*), huicos (*Cnemidophorus deppei* y *C. guttatus*), salamanquesas (*Hemidactylus frenatus* y *Phyllodactylus lannei*), culebras (*Salvadora lemniscata*, *Oxybelis aeneus* y *Symphimus leucostomus*), culebra listada (*Conophis vittatus*), culebra arroyera (*Drymarchon corais*), teterete, tortuga casquito (*Kinosternon oaxacae*), y tortuga de monte (*Trachemys scripta*).

Reptiles relevantes y observados en el Parque Nacional Huatulco

Ctenosaura pectinata (garrobo o iguana negra) Amenazada y endémica

Coleonyx elegans (lagartija) Amenazada

Iguana iguana (iguana verde) Sujeta a Protección Especial

Lepidochelys olivacea (tortuga golfina) En Peligro de Extinción

Leptodeira maculata (culebra) Rara y endémica

Micrurus browni (coralillo) Rara

Porthidium dunni (chatilla) Amenazada y endémica estatal

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-SEMARNAT-2001, el endémico sapo marmoleado (*Bufo marmoratus*), la amenazada y endémica rana arborícola (*Hyla sartori*) y por último la rara rana trilobata (*Rana trilobata*), los cuales se encuentran bajo algún estado de conservación, de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2001.

Su importancia ecológica radica en que al igual que otros animales en los ecosistemas transfieren la energía de un nivel a otro, esto quiere decir que los anfibios, al consumir insectos, arañas, lombrices y otros invertebrados, no sólo controlan las poblaciones de los mismos, también al ser consumidos, transmiten la energía para los procesos fisiológicos (como desarrollarse y reproducirse) de serpientes, aves rapaces y mamíferos, manteniéndose así en equilibrio en los ecosistemas, los anfibios en los ambientes modificados por el hombre (poblados y campos de cultivos) controlan poblaciones de insectos y otros invertebrados que suelen atacar los cultivos provocando pérdidas en la producción, también consumen mosquitos que suelen transmitir enfermedades al hombre como la malaria.

Mamíferos

Janzen (1988) refiere a la selva seca como una de las comunidades vegetales más diversas, con una gran variedad de mamíferos, reptiles, aves e insectos que encuentran su hábitat en esta comunidad. A ello habría que añadir 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 Huatulco son: Murciélagos frugívoros como *Artibeus lituratus*, *Artibeus jamaicensis*, *Sturnira Liliun*, *Glossophaga soricina*, *Desmodus rotundus*; murciélago pescador (*Noctilio leporinus*), ardillas (*Sciurus aureogaster*), ratones de campo (*Liomys pictus*), ratas jabalinas (*Sigmodon mascotensis*), tlacuaches (*Delphis virginiana*), conejo (*Silvilagus floridanus*), mapaches (*Procyon lotor*), tejones (*Nasua nasua*), tuza (*Orthogeomys grandis*), comadreja (*Mustela frenata*), armadillo (*Dasypus novemcinctus*), zorra gris (*Urocyon cinereoargenteus*), coyote (*Canis latrans*), ocelotes (*Leopardus pardalis*), jabalís (*Tayassu tajacu*), oso hormiguero (*Tamandua mexicana*), puma (*Puma concolor*) y venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*)

Coendou mexicanus puerco espín Amenazada

Felis yagouaroundi yagouaroundi Amenazada

Spilogale pygmaea zorrillo manchado Amenazada

Tamandua mexicana oso hormiguero Amenazada

Cryptotis parva musaraña Rara

Bassariscus sumichrasti cacomixtle Rara

CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO CLUB DE PLAYA MARINA RESORT

Los mamíferos marinos reportados para la costa de Oaxaca (incluido el PNH) 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-SEMARNAT-2001

Los vertebrados marinos que es posible localizar en el área marina del Parque 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*), marlín (*Makaira indica*), pez vela (*Istiophorus platypterus*), dorado (*Coryphaena hippurus*) y agujón (*Tylosurus* sp.).

Encontramos también: ostión de roca (*Crassostrea indescens*), pulpo (*Octopus* sp.), caracol (*Strombus galateus*), langosta (*Panulirus* sp.) y flamenco (*Lutianus* sp.), entre los organismos sésiles se tiene al caracol púrpura (*Plicopurpura pansa*), la única especie reportada por su valor económico y cultural (Turok, et al., 1988), la cucaracha de mar (*Chiton laevigatus*), la lapa (*Patella ancistromesus mexicana*) y el burgado (*Nerita scabricosta*).

Formaciones coralinas

Dentro del Parque se localizan 18 comunidades coralinas que se agrupan, de acuerdo a la bahía en que se encuentran, en San Agustín, Riscalillo, Jicaral, Dos Hermanas, Chachacual-India, Palo Santo, Cacaluta, Carrizalillo, Maguey, Órgano y Violín. El área total de la cubierta es de 45.9 ha lo cual representa, aproximadamente, el 1 % del área marina del Parque Nacional Huatulco.

Por su extensión sobresalen las localidades de San Agustín (20.0 %), Jicaral (16.7 %), Cacaluta (14.0 %) y Maguey (15.0 %), que incluyen más de la mitad del área coralina del PNH.

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, el crecimiento coralino cubre al sustrato original y se encuentra soportado por crecimientos anteriores. El espesor de hasta cinco metros alcanzado por alguno de los corales locales, permitiría suponer una edad que oscila entre 200 y 1,200 años con periodos de crecimiento y erosión, así como de colonizaciones por distintas especies de coral.

Existe una zonificación clara de las especies de coral: las pertenecientes a la familia Pocilloporidae que se ubican desde los 0 hasta los 10 metros; *Porites panamensis* desde los cuatro hasta los 14 metros de profundidad, aunque se han detectado colonias aisladas a dos metros de profundidad en áreas muy turbias. Las comunidades de coral que sobresalen por el número alto de especies, tamaño y estado de conservación se encuentran en Punta Violín, Cacaluta, Chachacual-India, Dos Hermanas e isla de San Agustín.

Peces arrecifales

Los censos de peces arrecifales que se han realizado al interior del área marina del PNH han comprendido los arrecifes Chachacual y San Agustín, los resultados obtenidos indican que la comunidad de Chachacual 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, específicamente a la ictiofauna arrecifal de la isla Montosa en la bahía de Tangolunda.

La comunidad de San Agustín presenta menor diversidad y mayor dominancia, es decir, pocas especies aportan el mayor número de individuos al sistema y por ende es menos equitativa, en esta comunidad las especies *Thalassoma lucasanum* (señorita de bandas) y *Holacanthus yasser* (pez ángel rey) tuvieron abundancias que contrastan con las obtenidas en otras comunidades arrecifales, no se registró la presencia de *Chaetodon humeralis* (pez mariposa), catalogada como especie poco tolerante a alteraciones en las propiedades fisicoquímicas del agua, lo cual puede relacionarse con perturbaciones originadas por la presencia turística en sus diferentes modalidades, para los pescadores son de interés comercial especies como los pargos (*Lutjanus argentiventris* y *L. guttatus*), la cabrilla (*Epinephelus labriformis*), y el pez puerco (*Pseudobalistes polylepis*).

Moluscos de arrecife

En lo que se refiere a moluscos de arrecife, sólo se ha estudiado la localidad de Chachacual, los resultados indican la presencia de 35 familias, 51 géneros y 73 especies, arrojando valores de diversidad y riqueza específica mayores a los encontrados en localidades fuera de la zona del PNH como La Entrega, Mixteca y Montosa.

Algunas especies están catalogadas dentro de la NOM-059- SEMARNAT-2001 como sujetas a protección especial (González, 1993): lapa gigante (*Ancistromesius mexicanus*), ostra perlera (*Pinctada mazatlanica*), madre perla (*Pteria sterna*), almeja burra (*Spondylus calcifer*), debido a que los moluscos de arrecife se relacionan estrechamente con las especies de coral presentes en las bahías y playas donde se encuentran, se puede suponer, en función de los resultados obtenidos, altos índices de riqueza específica.

Un aproximado de esta estimación indicaría 115 especies, 66 géneros, 37 familias y tres clases; donde la clase Gasterópoda incluye especies endémicas de Huatulco (*Arene hindiana*, *Calliostoma aequisculptum*, *Rissoina stricta*, *Lapsyrigus mirisossirissa*, *Cerithium maculosum*, *Crucibulum monticulus*, *Anachis ritteri*, *Costoanachis sanfelipensis* y *Pirgochytara emersoni*) y otras que proceden del Golfo de California, Islas Galápagos, Ecuador, Isla Clipperton e Isla del Coco, en Costa Rica (González, 1993).

Crustáceos arrecifales

Los crustáceos mantienen diversas interacciones con las especies de coral, al interior del PNH se han identificado cuatro especies de crustáceos Brachiuros de la familia Trapezidae y tres especies de crustáceos anomuros de la familia Diogenidae en las localidades del Violín y Chachacual. Dentro de la familia Trapezidae se encuentra el género Trapezia, importante para las comunidades coralinas de hermatípicos del género Pocillopora, debido a que mantienen una relación de simbiosis con las especies de este género, el coral le proporciona alimento y resguardo al cangrejo y éste a su vez defiende al coral de posibles depredadores.

En cuanto a las tres especies de cangrejos ermitaños de la familia Diogenidae, dos de éstas son abundantes en las estructuras coralinas locales, se observan *Calcinus californiensis* y *Trizopagurus magnificus* así como la presencia de *Aniculus elegans*, especie muy rara y poco observada en esta zona.

Caracol púrpura

La presencia del caracol púrpura (*Plicopurpura pansa*), en la zona marina del Parque otorga valores culturales a esta región geográfica, ya que el uso de sus tintes por los grupos indígenas se remonta a tiempos prehispánicos, esta singularidad cultural y el estatus biológico de su población le hicieron sujeto de protección especial a partir de 1994, de acuerdo a la Norma Oficial Mexicana 059, su distribución geográfica abarca desde Baja California Sur hasta las islas Galápagos (Keen 1971), considerándose como una especie típica de la provincia panámica, siendo el factor limitante para su distribución las bajas temperaturas.

Para el caso de bahías de Huatulco, aunque estas condiciones fisiográficas se presentan en muchas bahías y playas rocosas del interior, existe una clara diferenciación entre las densidades poblacionales encontradas y los tamaños promedio de los organismos en las diferentes localidades.

El caracol púrpura, habita en la zona de inter marea, entre las grietas que forma la costa rocosa, distribuyéndose verticalmente desde la zona supra litoral alta y media hasta la zona meso litoral inferior, donde se desplaza de acuerdo con los cambios de marea. *P. pansa* cohabita con una serie de organismos vegetales y animales que ocupan la zona donde ocurre el desplazamiento del caracol y que interactúan, ya sea como, competidores, presas o depredadores. Según reportan los trabajos de Holguín (1987) dichas comunidades en las costas del Pacífico Sur mexicano tienen su soporte trófico en las algas marinas.

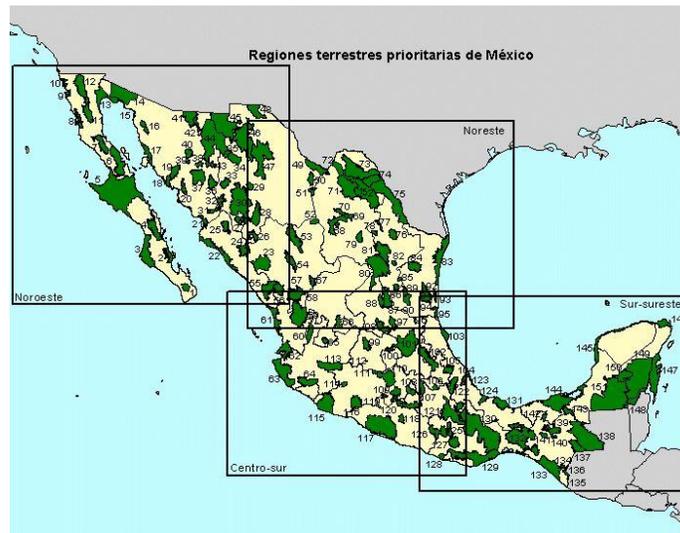
San Agustín, Violín y Jicaral se distinguen por tener las más altas ocurrencias por unidad de muestreo, aunque las tallas y pesos promedio son relativamente pequeños. La India, Riscalillo, bahía Cacaluta, isla Cacaluta y bahía Arroyo presentan ocurrencias menores, pero el tamaño promedio de los organismos supera en casi la totalidad de los casos a los tres primeros sitios.

Region terrestre prioritaria 129

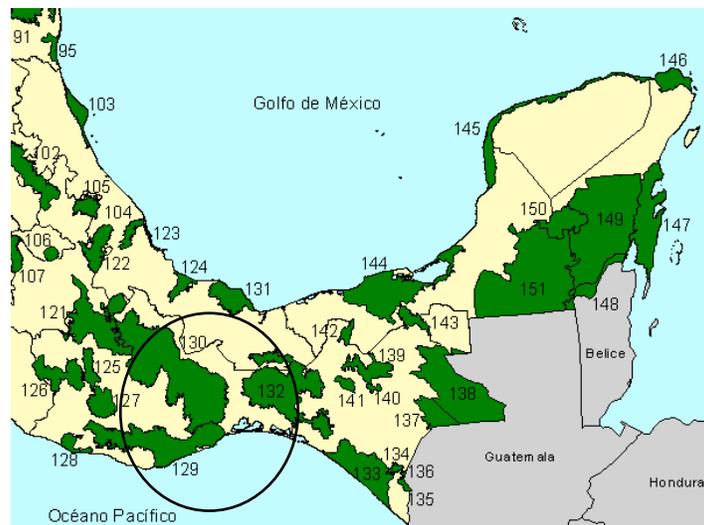
Identificación del proyecto dentro de la Región terrestre prioritaria

La CONABIO se orienta a la detección de áreas, cuyas características físicas y bióticas favorezcan condiciones particularmente importantes desde el punto de vista de la biodiversidad, con el objetivo general de determinar unidades estables desde el punto de vista ambiental en la parte continental del territorio nacional.

La regionalización permite el conocimiento de los recursos para su manejo adecuado, con el objetivo principal de incluir toda la heterogeneidad ecológica que prevalece dentro de un determinado espacio geográfico para, así proteger hábitats y áreas con funciones ecológicas vitales para la biodiversidad, la Conabio identifica 152 regiones en el país, de las cuales 6 se encuentran en el estado de Oaxaca y el proyecto se localiza dentro de la region 129 denominada Sierra sur y costa de Oaxaca



Regiones terrestres prioritarias de Mexico



Ubicación de la Region terrestre prioritaria 129

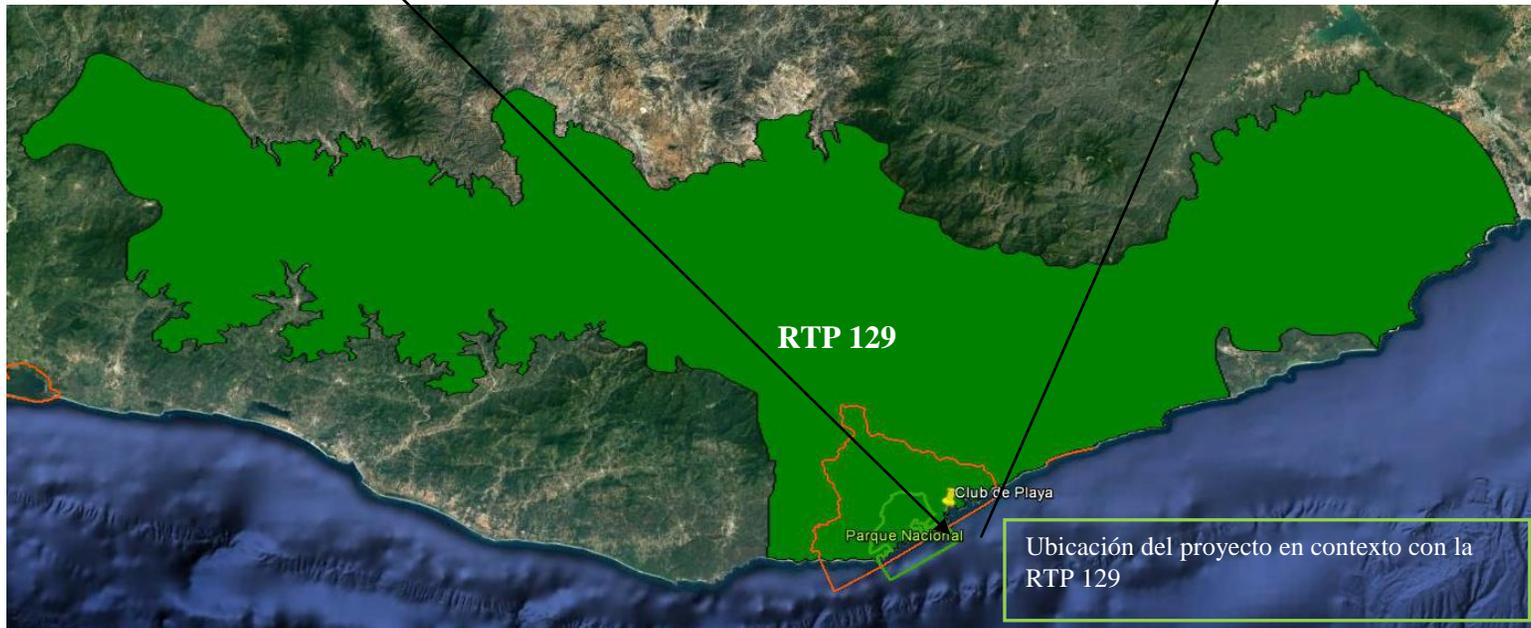
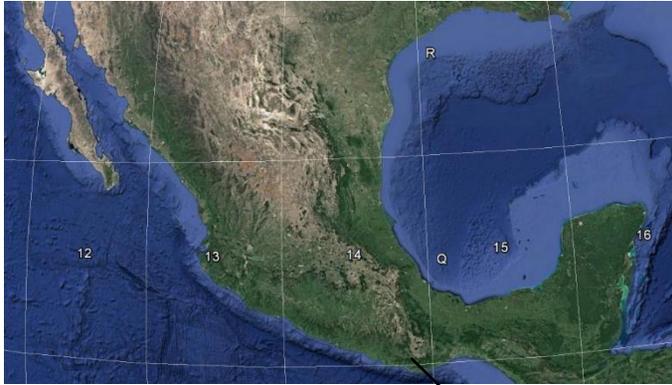
La region terrestre prioritaria 129, denominada Sierra sur y Costa de Oaxaca, tiene una superficie de 9,346 km² y su importancia se debe a su diversidad de ambientes entre los cuales destacan bosques de pino-encino en la parte norte y la selva mediana caducifolia en la costa al sur, existen pocas áreas con bosque mesófilo de montaña, hacia el sureste, en la costa, queda incluido el ANP

CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO CLUB DE PLAYA MARINA RESORT

Bahías de Huatulco, por su propia diversidad encontramos una gran variedad de tipos de clima como son: Cálido subhúmedo (Awo), Cálido subhúmedo, Semi cálido, templado subhúmedo, Templado.

La región terrestre prioritaria debido a su dimensión mantiene una diversidad de ecosistemas que van desde los ecosistemas costeros pasando por los ecosistemas xericos, manglares, humedales, selvas bajas, medianas y altas caducifolias, integrándose en las montañas los bosques de pino-encino en la parte norte, y bosque mesófilo de montaña; *el sector A ha sido planeado con uso urbano y se viene ocupando paulatinamente bajo la rectoría del Plan de Desarrollo Urbano de Bahías de Huatulco; un alto porcentaje de la superficie del Sector mantiene vegetación forestal, sin embargo conforme se vayan comercializando y liberando los distintos proyectos, esa superficie se ira ocupando paulatinamente reduciendo este ecosistema costero.*

CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO CLUB DE PLAYA MARINA RESORT



Regiones Marinas Prioritarias

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

Estas regiones se encuentran repartidas en ambas costas del país de manera diferencial: 43 en el Pacífico y 27 en el Golfo de México-Mar Caribe, debido a que la línea de costa occidental es 2.6 veces más larga que la oriental por lo extenso del litoral que comprende la península de Baja California, y a que, además, reflejan una diversidad ambiental mayor.

La región del Pacífico tropical presenta un gran polígono frente a las costas de Jalisco y hasta Chiapas, que corresponde a la Trinchera Mesoamericana, esta gran región no se pudo acotar más debido a la falta de estudios físico-biológicos que permitan una mejor zonificación de esta fosa de subducción, el proyecto se ubica dentro de la Región Marina Prioritaria denominada Huatulco, que se describe a continuación:

Región Marina Prioritaria 36 Huatulco

Esta región se ubica en el estado de Oaxaca, entre los 15°54' a 15°42' de latitud y 96°11'24" a 95°45' de longitud, el clima es cálido subhúmedo con lluvias en verano; con una temperatura media anual de 26 a 28 °C., presencia de tormentas tropicales y huracanes, es una zona de acantilados con playas, bahías, lagunas y arrecifes.

La Región Marina Prioritaria Huatulco, es una zona turística de alto impacto, cuenta con organizaciones de ecoturismo y potencial para el buceo, la pesca que se realiza es local principalmente para consumo (barrilete) y en menor medida se practica la pesca deportiva (picudo y dorado).

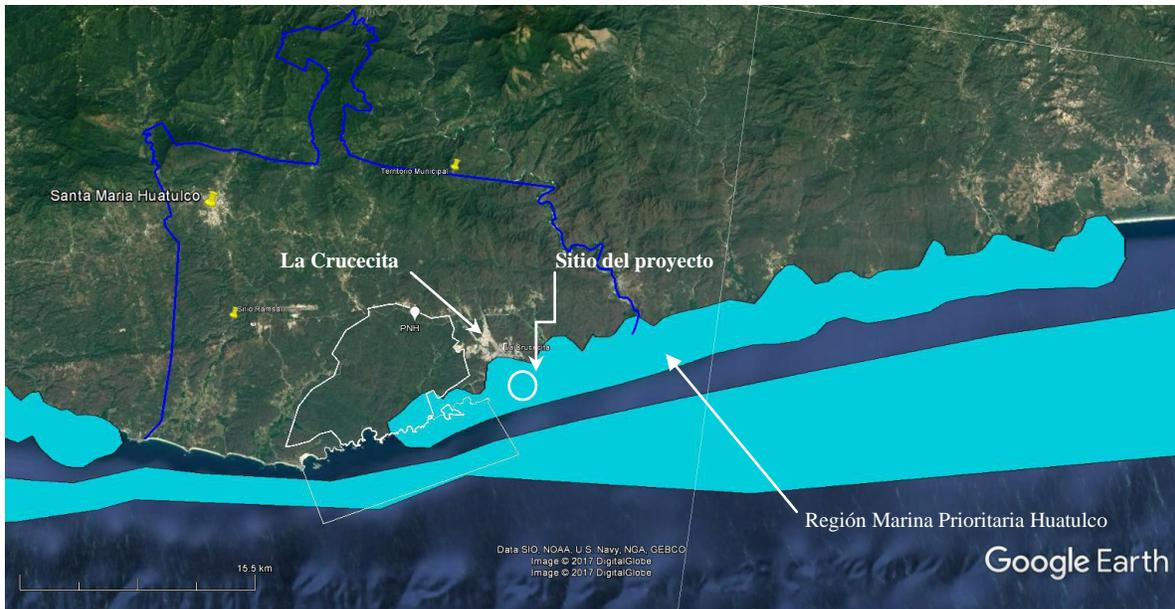
La problemática que enfrenta es variada concentrándose principalmente en:

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

La ejecución del proyecto contempla obras semi permanentes y temporales en la zona federal marítimo terrestre, que se han descrito en el capítulo II por lo que existirán afectaciones directas al ecosistema; podemos considerar que con la concesión se pueda llevar un ordenamiento del sitio, ya que, a la fecha de este manifiesto, existe un desorden por ambulantes y ocupantes eventuales que contaminan o abandonan desperdicios, equipo de pesca y desechos de lanchas y motores en la playa.



CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO CLUB DE PLAYA MARINA RESORT



Ubicación del proyecto en contexto con la Región Marina Prioritaria Huatulco



IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental de la región

IV.2.1 Aspectos abióticos

Fisiografía

De acuerdo con la clasificación de provincias fisiográficas de México hecha por INEGI, la zona de estudio pertenece a la Sierra Madre del Sur, la cual es un sistema de bloques montañosos de diferente composición y edad, en la zona destacan rasgos como la Cañada Oaxaqueña, la cual es un valle de origen tectónico que se extiende entre las ciudades de Tehuacán y Oaxaca, este valle está limitado por la Sierra Juárez, la cual es una imponente estructura montañosa conformada por rocas metamórficas de edad paleozoica y que abarca parte del sector septentrional del municipio de Oaxaca de Juárez.

Regiones Fisiográficas

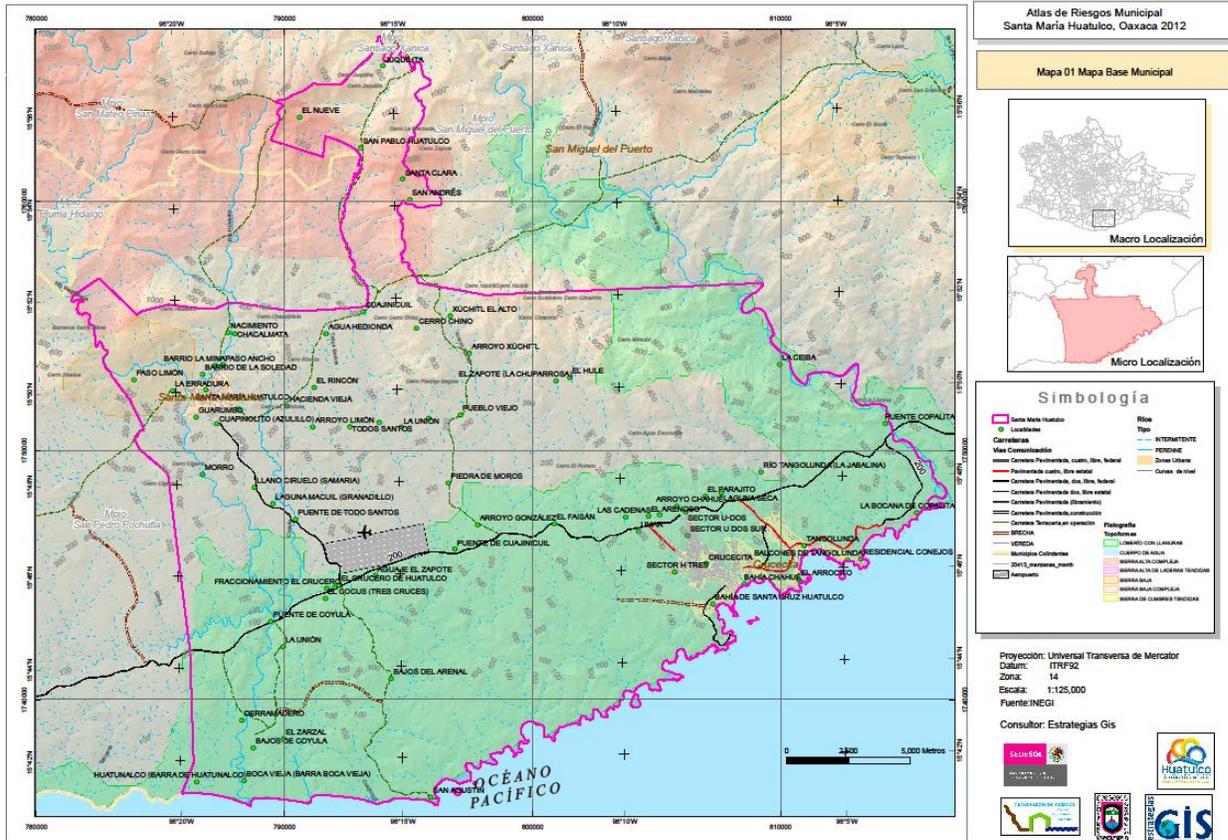


El Municipio de Santa María Huatulco, pertenece a la provincia fisiográfica Sierra Madre del Sur y a la sub provincia 73 llamada Costa del Sur (montañas medianas, lomeríos complejos y llanuras fluviales), dentro de estos sistemas de topo formas se destacan asociaciones rocosas de diversos orígenes y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

La geomorfología y fisiografía del municipio, se encuentran definidas por las estribaciones de la Sierra Madre del Sur, mismas que en la región llegan al mar y forman las bahías, acantilados y escarpes rocosos que caracterizan a esta porción del Pacífico en Oaxaca, de acuerdo con González et al., (1996) esta conformación orográfica y de paisaje, promueve un aislamiento con respecto a los sistemas de redes o corredores que bajan desde las montañas altas (Sierra Madre del Sur), constituyendo una entidad paisajística muy particular en donde es posible encontrar una gran riqueza y diversidad de especies.



Medio Natural Fisiografía



Como se puede observar el territorio del MSMH, se conforma por lomeríos (49.5%) y sierra (50.5%) que va desde la Sierra Alta compleja a la Sierra Baja., igualmente, se pueden mencionar como paisajes estrechamente relacionados con los anteriores, la zona de corales en Bahías de Huatulco y las costas acantiladas (erosivas) de la misma zona (González, óp. cit.).

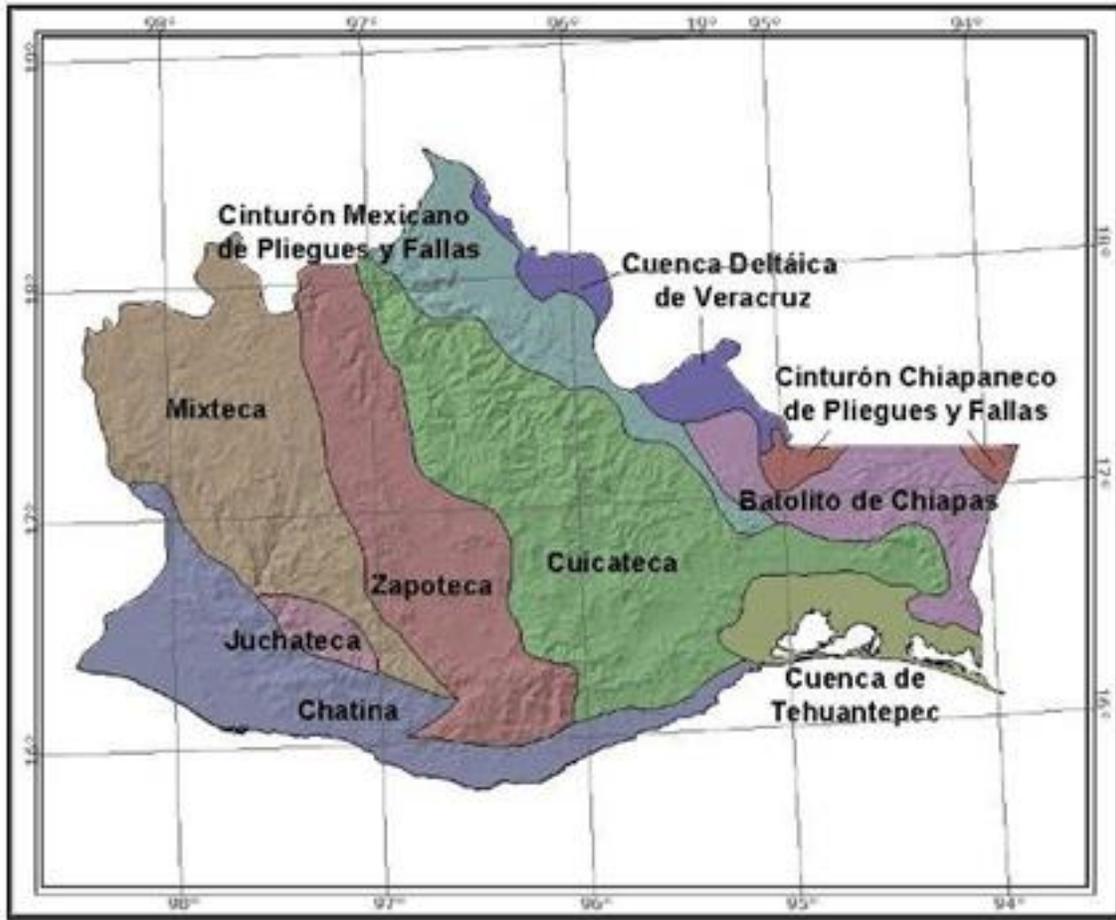
Los paisajes topográficos que pueden distinguirse son: cerros redondeados, cerros aislados, lomeríos suaves, dunas, playas de bahías, escarpes, acantilados, islas y farallones. Las elevaciones van desde los 0 hasta poco más de los 200 msnm.

Geología

Las provincias geológicas que se encuentran en el estado de Oaxaca son: Mixteca, Zapoteca, Chatina, Cuicateca, Juchateca, Cinturón Mexicano de pliegues y fallas, Batolito de Chiapas y Cuenca de Tehuantepec, el municipio de Santa María Huatulco se ubica en la provincia Chatina, con un conjunto de rocas metamórficas e intrusivas compuestas y una evolución compleja, de edad correspondiente al Paleozoico-Mesozoico, en la porción sur y oriental del estado se tienen principalmente las rocas de edad Cenozoica, rocas ígneas de tipo intrusivas, formadas en ambientes de altas presiones y temperaturas en el interior de la corteza continental, principalmente se constituyen de rocas graníticas que intrusionaron a rocas metamórficas y que se encuentran principalmente en la porción sur del estado de Oaxaca, en la región de la costa, entre Puerto Escondido y Santa María Huatulco, así como en la región de la Mixtequita y en la región de la frontera con el estado de Chiapas.



Provincias Geológicas



La estructura geológica del municipio de Santa María Huatulco se compone principalmente de dos eras: la mesozoica y la cenozoica (INEGI, 2001). La primera se divide en tres periodos: jurásico (con rocas metamórficas y unidades litológicas de gneis, en 51 % de la superficie municipal), jurásico-cretácico (compuesta de rocas ígneas intrusivas y unidades litológicas de granitos granodioritas en 39 % de la superficie municipal) y cretácico (con rocas sedimentarias y unidades litológicas de calizas en 3 % de la superficie municipal), la segunda sólo presenta el periodo cuaternario (con unidades litológicas de aluvial y litoral en 7 % de la superficie municipal).

La porción jurásica tiene como característica principal que forma un cinturón metamórfico de tipo denudatorio, que rodea a las rocas graníticas que se localizan en la región de Santa María Huatulco (por ejemplo el granito de dimensiones considerables conocido como Piedra de Moros); asimismo, presenta relieves de tipo denudatorio erosivo y erosivo denudatorio cuyos escurrimientos superficiales son muy bajos debido a la alta porosidad del material, lo que contribuye al predominio de corrientes intermitentes.

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



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

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

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

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

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

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

Geomorfología

La geomorfología del municipio de Santa María Huatulco tiene que contar prioritariamente con el factor geológico que explica la disposición de los materiales, las estructuras derivadas de la tectónica y de la litología configuran frecuentemente los volúmenes del relieve de un modo más o menos directo.

El clima introduce modalidades en la erosión y en el tipo de formaciones vegetales, de modo que la morfogénesis adquiere características propias en cada zona climática, la elaboración de geo formas también depende de los paleo climas que se han sucedido en un determinado lugar, las condiciones climáticas del lugar se consideran extremas, la lluvia es uno de los factores que cambian la morfología natural del lugar producidos por ríos, arroyos y secuencias que transportan corrientes fluviales, es importante mencionar que estas corrientes son de gran volumen por lo que



en pocos días las formas observadas pueden cambiar drásticamente, esto es el caso de algunas localidades como son "Puente de Coyula, Bajos de Coyula, El Arenal, Bajos del Arenal, y Barra de Copalita.

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

La deforestación es otro de los casos de modificación de la forma o estructura de la tierra, en el caso de Santa María Huatulco existen localidades con deforestaciones que provocan cambios en los terrenos, algunas localidades por mencionar son sin duda la de Santa María Huatulco, San José Pueblo Viejo, Paso Limón, de las condiciones climáticas, biogeográficas, topográficas y litológicas, depende la eficacia erosiva de los cursos de agua y de otros modos de escorrentía, aquí habrá que considerar el conjunto de la red hidrográfica, la cobertura vegetal introduce un tapiz protector en la interface atmósfera-litósfera, razón por la cual la biogeografía da claves importantes en el análisis de las geo formas y de los procesos que las modelan, pero esta cobertura no depende sólo del clima y del sustrato rocoso, sino también de la acción antrópica.

Geoformas

La descripción del sitio de estudio en general se divide en tres geo formas principales, un paisaje de altitud que llega de los 700 los 1000 msnm en el que predominan grandes estructuras como es el Cerro de Huatulco, Cerro Chino, El Encinal, entre otros, y que sus pendientes son abruptas con ángulos que superan los 55°, lo cual permite que en sus drenajes también se observen profundidades de gran magnitud.

Existe otra región dentro del municipio que corresponde a formas de lomas de gran magnitud, de distintos materiales, uno de ellos es la zona milonítica de la Falla Chacalapa la cual dejó una cizalla de material quebradizo que al mezclarse con arenas originadas por el desgaste del complejo Xolapa, forman una geomorfología de estructura consolidada dejando drenajes poco profundos, algunas localidades establecidas en estos lugares son: Todos Santos, Las Pozas, Arroyo Limón, Hacienda Vieja.

La otra zona corresponde a material preferentemente arenas gruesas y finas, formando lomeríos suaves poco consolidados y fácil de ser arrastrados por los agentes de erosión e intemperismo, aquí los drenajes son frágiles, las corrientes de aguas arriba suelen desgastar la arena y causar accidentes, entre algunas localidades mencionamos las siguientes; Las Amapolas, Fraccionamiento El Crucero, Arroyo González, El Faisán, Colonia Vicente Guerrero, etc.

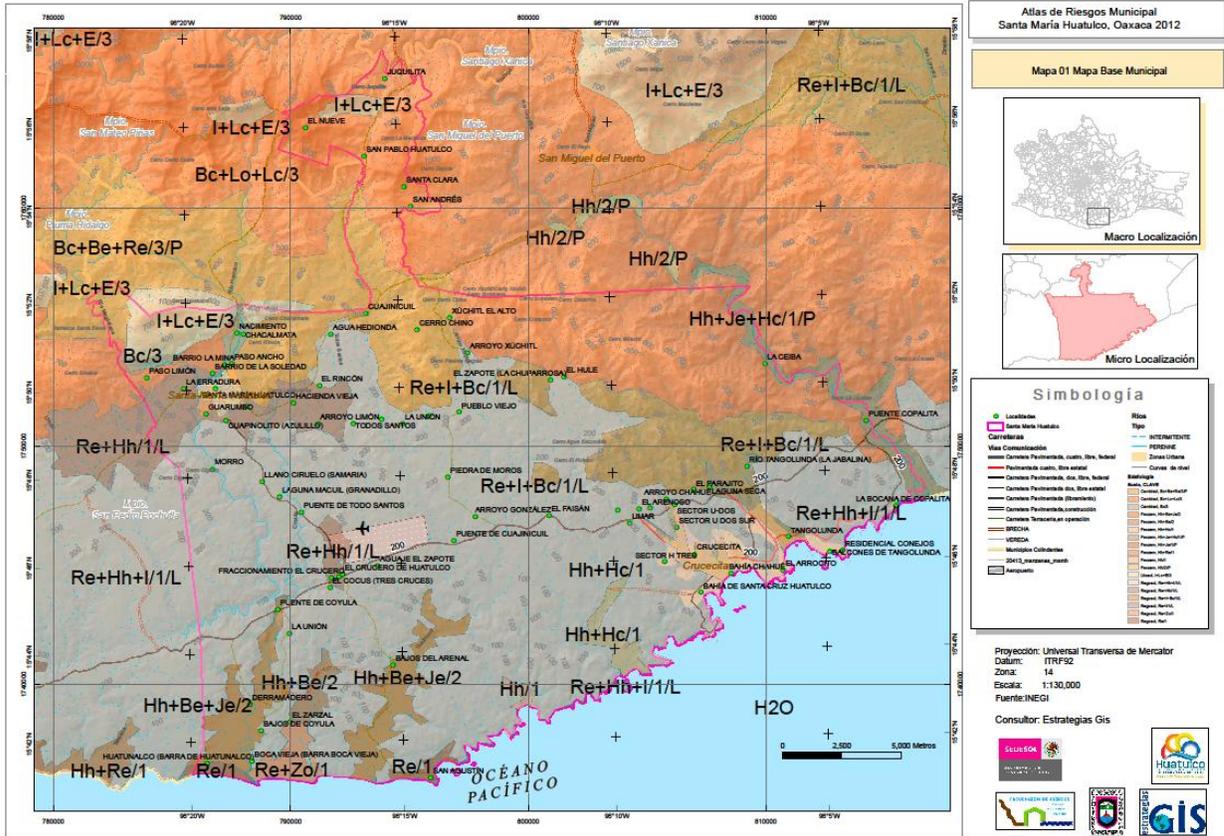
Edafología

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

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



CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO CLUB DE PLAYA MARINA RESORT



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

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

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

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

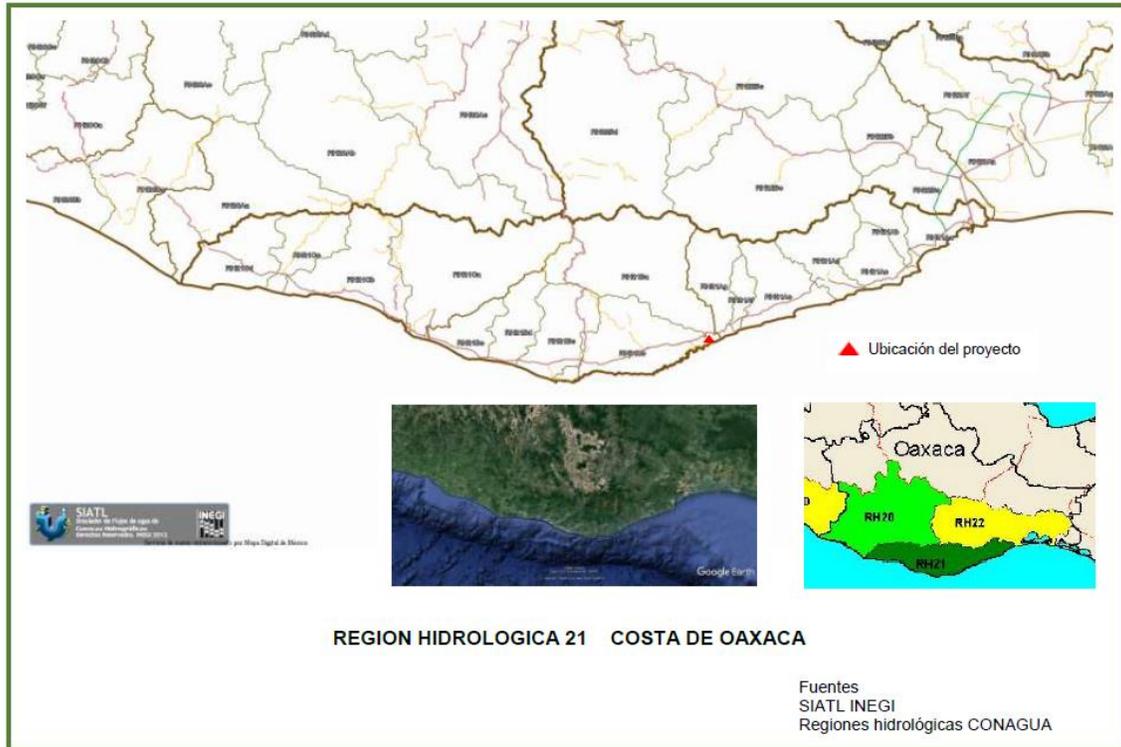
Litosol.- ocupa tan solo un 3% de la superficie. Constituyen la etapa primaria de formación del suelo, con una capa de menos de 10 cm de espesor, predomina la materia orgánica, con una fertilidad de media a alta.



Hidrología

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

Regiones Hidrológicas del estado de Oaxaca



La región hidrológica 21 se localiza en el Sur de la entidad y abarca desde Salina Cruz hasta las cercanías de Pinotepa Nacional, las corrientes principales que drenan esta región son los ríos Chacalapa, Pochutla, San Francisco, Grande, Colotepec, Cozoaltepec, Tonameca, Coyula y Copalita, el Río San Francisco se pierde en unas Ciénegas cercanas a la Laguna Chacaluca a 20 Km del Océano Pacífico, el Río Cozoaltepec es una corriente de longitud corta (35 Km), desagua en la Bahía El Potrero, el Río Tonameca pasa al Occidente de Pochutla y descarga al mar por medio de la Barra de Tonameca, el Río Copalita escurre al Norte de Pluma Hidalgo y desagua en el Océano Pacífico por la Barra de Copalita al Oriente de Pochutla.

El sistema hidrológico está constituido de redes de drenaje dendríticos y sub dendríticos bien desarrollados (INEGI, 1985), donde la disponibilidad de agua está dada por los escurrimientos que bajan de las montañas medias (franja del cultivo del café de 600 a 1200 msnm), donde se originan las lluvias orográficas de la costa de Oaxaca.

Debido al tipo de sustrato geológico que conforma la región, la infiltración dentro del sistema de drenaje es muy baja y se caracteriza por presentar cuencas de tipo intermitente, con mucha susceptibilidad a la erosión. De acuerdo con González, et al., (1996), la conformación hidrológica de Santa María Huatulco corresponde a cuencas de tamaño medio que incluyen ríos considerados como perennes (Cuajinicuil-Xúchitl, Todos Santos, Cacaluta, Tangolunda, entre otros) y cuyo caudal hoy en día no alcanza para permanecer todo el año, estos ríos constituyen fases de intercambio entre zonas altas (ya que están relacionados con las cuencas más grandes) y zonas bajas, de ahí su importancia funcional en el paisaje y en los flujos de nutrientes y energía.

Existen cuencas pequeñas que se mantienen marginales y que constituyen áreas con una dinámica energética propia, como es el caso de la cuenca del Chachacual, en estas cuencas se



manifiestan procesos de intercambio interesantes, ya que la altitud que se alcanza no permite la aparición de lluvias constantes y es debido a la cercanía con el mar y el viento, que existe cierto grado de humedad en el área, son sitios muy secos donde este fenómeno tiene un papel importante en la permanencia de la vegetación.

Estos dos tipos de cuencas se encuentran presentes dentro del polígono del Parque Nacional Huatulco (PNH). Los arroyos intermitentes de longitud mediana son: al Oeste el arroyo Cuajinicuil-Xúchitl-Arenal, con un área aproximada de drenaje de 178 km² y cuyo origen se encuentra dentro de los terrenos comunales de Santa María Huatulco, en el cerro Cimarrón, hacia la porción Este los arroyos de Cacalutilla y Cacaluta, cuyo nacimiento se localiza en el cerro Sombrero (Bienes Comunales de Santa María Huatulco) con un área de drenaje de 71 km², estos lugares constituyen áreas conocidas como “bajos”, los cuales tienen el riesgo de sufrir inundaciones ante eventos extraordinarios de precipitación pluvial, debido a sus características topográficas.

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



CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO CLUB DE PLAYA MARINA RESORT

Jalapa del Márquez y la vertiente oceánica de la Sierra Madre del Sur, las precipitaciones varían entre 800 y 1000 mm; en la porción del oriente la precipitación alcanza los 2000 mm en altitudes entre 1200 y 1500 m; en las regiones Norte y Noroeste la precipitación llega a alcanzar más de 3000 mm; en el área de Santa María Chimalapa es del orden de 2000 mm; la escasa oscilación térmica anual y la abundante lluvia mantienen el medio húmedo la mayor parte del año, excepto en la planicie ístmica y en las partes altas de las cuencas de los ríos Tequisistlán y Tehuantepec.

La evaporación potencial del área afecta a la presa Benito Juárez en donde la media anual alcanza los 2700 mm, lo mismo que en la planicie costera; en las partes altas disminuye hasta 1350 mm. La evapotranspiración se calcula entre 600 y 800 mm, en la planicie costera y partes bajas de las sierras entre 900 y 1000 mm y 1200 mm en las porciones NE, SE y Norte. La zona se encuentra entre dos áreas afectadas por huracanes: el Golfo de México y el Golfo de Tehuantepec, en los que se originan fuertes vientos y extraordinarias precipitaciones.

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

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

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

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

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



IV.2.2 ASPECTOS BIOTICOS

a) Vegetación y flora

México es un país con una alta riqueza florística, se calcula que aproximadamente el 10 % de los géneros y el 62 % de las especies son endémicas (Rezedowski, 1993), el mayor número de especies de plantas en México corresponde a las angiospermas y dentro de ellas, las familias más diversas son: Compositae con 2,026 especies (Turner y Nesom, 1993), Leguminosae con 1,724 especies (Sousa y Delgado, 1993), Orchidaceae con 1,200 especies (Hágsater y Salazar, 1991), Gramineae con 1,226 especies (Beetle, 1987 a,b), Cactaceae con 821 especies (Bravo-Hollis, 1978; Bravo-Hollis y Sánchez- Mejorada, 1991 a,b) y Rubiaceae con 510 especies (Rezedowski, 1993), citados por Dávila y Sosa (1994).

Otra descripción más reciente del recurso florístico nacional es la que reporta SEMARNAT CONABIO- 2000, donde se menciona que México es uno de los cinco países del mundo con mayor diversidad biológica: ocupa el 14º lugar en superficie y el 3º en biodiversidad, en el país se localiza el 10% de las especies de plantas superiores del planeta y más del 40% son habitantes exclusivas del Territorio Nacional, es decir, que son especies endémicas, por lo que México ocupa el quinto lugar con mayor diversidad de plantas vasculares, después de Brasil, Colombia, Indonesia y China.

El conocimiento de la biodiversidad vegetal tiene una gran importancia para la planeación de políticas de conservación, especialmente para la preservación de las especies y comunidades en áreas específicas, esto significa, que los estudios de biodiversidad y conservación en lo que se refiere a descripción e identificación se han documentado sobre relaciones históricas, biogeográficas y endémicas, la clasificación de los tipos de vegetación del área, es el reflejo de una interrelación lógica entre las especies de flora, su estructura, forma de asociarse y su relación con su medio ambiente.

Características biológicas

De acuerdo con el esquema de regionalización ecológica propuesta por SEDUE, 1988, Huatulco pertenece a la zona ecológica del trópico seco, a la Provincia Ecológica 73 “Costa del Sur”, que integra al sistema Terrestre 46 Pochutla y que corresponde a la topoforma de sierra y al paisaje Terrestre 73-46-01 denominado Santa María Huatulco.

La Provincia Biótica Tehuantepec (De la Maza, *et al.*, 1989) se localiza entre los cero y 1,000 msnm y comprende el territorio desde la región de Huatulco hasta la margen derecha del río Zimatán, se caracteriza por presentar ecosistemas tropicales xéricos, donde se reconoce una doble influencia, mexicana y centroamericana, al parecer la condición xérica corresponde a las elevadas tasas de evapotranspiración producidas por la alta influencia de vientos.

Finalmente y de acuerdo a la Clasificación por Ecoregiones propuesta por Dinerstein *et al.*, (1995), Huatulco queda incluida dentro de la Eco región No. 69 “Bosques Secos de Oaxaca”, catalogada como de alta prioridad para su conservación debido a su importancia bioregional (a nivel global) y con fuertes amenazas debido a la presión sobre el cambio de uso del suelo.

Selva mediana caducifolia

Flora: En estas selvas secas viven alrededor de 6,000 especies de plantas, casi el 40% de sus especies son endémicas, es decir solamente se encuentran en estos ecosistemas y están adaptadas a la sequía, entre las especies que la habitan hay una gran variedad de copales como el copal chino (*Bursera bipinnata*) y el copal santo (*B. copallifera*), además de especies como chupandía (*Cyrtocarpa procera*), tepeguaje (*Lysiloma spp.*), bonete (*Jacaratia mexicana*), ocotillo, *Cordia eleagnoides* cazahuate (*Ipomoea spp.*), cuapinol *Hymenaea courbaril*, amapola (*Pseudobombax palmeri*), colorín (*Erithryna spp.*) y pochote (*Ceiba aesculifolia*). Un componente muy vistoso y característico son las enormes cactáceas como tetechos (*Neobuxbaumia spp.*), candelabros (*Pachycereus spp.* y varias especies del género *Stenocereus*), la jiotilla o quiotilla (*Escontria chiotilla*). Nazareno, ramon *Brosimum alicastrum*, zapote



Mirandaceltis monoica, Palo culebro, ron-ron *Astronium graveolens*, palo mulato *Bursera simaruba*, carnero *Coccoloba barbadensis*, Cedro rojo *Cedrela odorata* L, cacaloxuchitl *Plumeria rubra*, torete *Annona purpurea*, palmas como coyul (*Acrocomia aculeata*), el soyatl (*Brahea dulcis*), la palma de guano (*Sabal japa*), el coco introducido (*Cocos nucifera*) entre otras.

También abundan las leguminosas como el quebracho (*Lysiloma divaricata*), el guayacán o palo de totole (*Conzattia multiflora*), el chaparro (*Acacia amentácea*) y el huizache (*Acacia constricta*), entre otras. Otras especies de importancia por su consumo son el cocuete (*Gliricidia sepium*), el ojite (*Brosimum alicastrum*), el nanche (*Byrsonima crassifolia*), la guayaba (*Psidium guajava*) y la ciruela (*Spondias mombin*).

Fauna Algunos de los mamíferos que habitan estas selvas secas son brazo fuerte (*Tamandua mexicana*), armadillo (*Dasyopus novemsinctus*), mapache (*Procyon lotor*), comadreja (*Mustela frenata*), tejón (*Nasua narica*), sobresaliendo el venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*), jaguarundi (*Herpailerus yagouaroundi*), ocelote (*Leopardus pardalis*), puma (*Puma concolor*), jaguar (*Panthera onca*), coyote (*Canis latrans*) y pecarí de collar (*Tayassu tajacu*). Entre las aves encontramos guacamaya verde (*Ara militaris*), varias cotorras y pericos, el trogón citrino (*Trogon citreolus*), cacique mexicano (*Cacicus melanicterus*), también cojolitas (*Penelope purpurascens*) y chachalaca pálida (*Ortalis poliocephala*). De los reptiles sobresalen la iguana verde (*Iguana iguana*) y la iguana negra (*Ctenosaura pectinata*), el lagarto de chaquira (*Heloderma horridum*), las tortugas casquito (*Kinosternon integrum*), culebras y víboras como boa (*Boa constrictor*) y las coralillo (*Micrurus spp.*)

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.

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 jatrophifolius*, *Bumelia persimilis*, *Esenbeckia berlandieri*, *Bourreria pulillira*, *Caesalpinia eriostachys*, *Caesalpinia alata*, *Caesalpinia mexicana*, *Albizia*



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

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

Elementos de vegetación secundaria distintivos son: *Acacia farnesiana*, *Acacia angustissima*, *Acacia collinsii*, *Acacia hayesii*, *Acacia schaffneri*, *Hyptis suaveolens*, *Hyptis tomentosa*, *Aristida curvifolia*, *Andropogon virginicus*.

En el estrato herbáceo las especies predominantes son: *Aeschynomene aff. brasiliana*, *Abutilon hypoleucum*, *Hibiscus kochii*, *Boerhavia erecta*, *Passiflora foetida*, *Ruellia inundata*, *Capparis flexuosa*, *Barroetia setosa*, *Bidens pilosa*, *Dyssodia aurantia*, *Heliopsis bupthalmoides*, *Jaumea mexicana*, *Puchlea odorata*, *Porophyllum macrocephalum*, *Trixis pterocaulis*, *Wedelia acapulcensis*, *Zinnia peruviana*, *Evolvulus alsinoides*, *Ipomoea bracteata*, *Cayaponia attenuata*, *Echinopepon horridus*, *Melothria aff. pendula*, *Cenchrus ciliaris*, *Heteropogon contortus*, *Lasiacis ruscifolia*, *Panicum trichoides*, *Elocharis filiculmis*, *Euphorbia mendezii*, *Euphorbia ocymoidea*, *Euphorbia xalapensis*, *Haplophyton cinereum*, *Acalypha leptopoda*, *Chamissoa altísima*, *Gomphrena serrata*, *Heliotropium fruticosum*, *Tournefortia hartwegiana*, *Dioscorea floribunda*, *Echites yucatanensis*, *Acalypha arvensis*, *Chamaesyce dioica*, *Chamaesyce hypericifolia*, *Chamaesyce mendezii*, *Commelina erecta*, *Tinantia longipedunculata*, *Sida acuta*, *Philodendron hederaceum*, *Tephrosia nicaraguensis*, *Achatocarpus gracilis* y *Thevetia gaumeri*

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*.

Selva baja caducifolia de dunas

Esta comunidad es una variante de la selva baja caducifolia. Se establece sobre suelos arenosos con especies como *Prosopis juliflora*, *Genipa sp.*, *Guaiaecum coulteri*, *Bursera excelsa*, *Karwinskia humboldtiana*, *Ziziphus amole*, *Ficus goldmanii* y *Stenocereus standleyi*; y en sustratos rocosos



(acantilados) como las especies de *Bursera excelsa*, *Amphipterygium adstringens* y *Jatropha ortegae*. Presenta un solo estrato arbóreo, cuya altura regularmente es menor al de la selva convencional.

Por otro lado, una forma de vida interesante son las cactáceas columnares y candelabriformes (órganos), que crecen en estas selvas y que imprimen un sello particular de alta calidad estética a la fisonomía del paisaje.

Sabana

Se trata de zonas cubiertas por pastizales con pocos árboles achaparrados de troncos torcidos y muy distanciados uno de otro. El factor que determina la aparición de estas comunidades es edáfico, estos sabanales son de origen secundario, derivados de las selvas bajas caducifolias y ligados a actividades agropecuarias (Pennington y Sarukan, 1968). Generalmente el aspecto fisonómico es producido por árboles dispersos, donde las gramíneas y ciperáceas son abundantes.

Las principales especies arbóreas son: *Byrsonima crassifolia* (palo de nanche), *Curatella americana*, *Cochlospermum vitifolium* y *Comocladia engleriana*. En el estrato herbáceo se distinguen *Aristida curvifolia*, *Bouteloua repens*, *Chamaecrista americanum* y *Waltheria indica*.

Manglar

Se compone del estrato arbóreo que alcanza alturas de dos a 25 m, prácticamente sin elementos herbáceos o trepadores. En la zona predominan las especies *Rhizophora mangle*, *Conocarpus erecta* y *Laguncularia racemosa*.

Humedales

Comunidad arbórea ubicada en terrenos con manto freático superficial y sujeto a inundación temporal en época de lluvias, está compuesta casi exclusivamente por la especie de raíces adventicias de *Bravaisia integreri*.

b) 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, sin embargo, los ecosistemas que mantienen el mayor número de especies endémicas son los bosques templados del Eje Neo volcánico y las selvas deciduas del oeste (García y Ceballos, 1994).

Es tal la importancia de estas dos últimas provincias o regiones en la distribución de la fauna silvestre, que Flores-Villela (1998), menciona que en las tierras altas tropicales frías (comprendida por vegetación de zonas secas y bosques templados) existen 106 especies de anfibios endémicos y 119 de reptiles, mientras que para las tierras bajas tropicales (dominadas por bosques tropicales deciduos y semi deciduos) se reportan 27 especies de anfibios y 100 de reptiles endémicos.

Por su parte, Escalante *et al* (1998) reporta que los bosques de pino-encino albergan 218 especies de aves, de las cuales 34 son endémicas, mientras que en el bosque caducifolio se han registrado 211 taxas con 38 endemismos, Ceballos *et al* (2002), reportan que en el Eje Volcánico Transversal se distribuyen 35 especies endémicas de mamíferos y que el bosque tropical seco del Pacífico es refugio de 34 especies con esta característica de distribución restringida.

El espacio terrestre del sitio en estudio tiene características zoo geográficas 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



Anfibios

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

Reptiles

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

Entre las especies de reptiles reportadas en la región por la NOM-SEMARNAT-059-2010 en alguno de los estatus de conservación considerados se tienen:

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

Entre las especies de Aves reportadas en la región por la NOM-SEMARNAT-059-2010 se tienen:

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

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

• Mamíferos

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



CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO CLUB DE PLAYA MARINA RESORT

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

Algunas de las especies de mamíferos terrestres reportadas en la región por la NOM-SEMARNAT-059-2010 son:

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

Fauna marina

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

Las especies de vertebrados marinos que se reportan para el área de influencia de la zona de estudio son: barrilete (*Euthynnus sp.*), 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 Chachacual y San Agustín, los resultados obtenidos indican que la comunidad de Chachacual 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).



CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO CLUB DE PLAYA MARINA RESORT

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 polylepis*) 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 multicostata*, *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 multicostata* (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 hindiana*, *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.

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.



CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO CLUB DE PLAYA MARINA RESORT

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

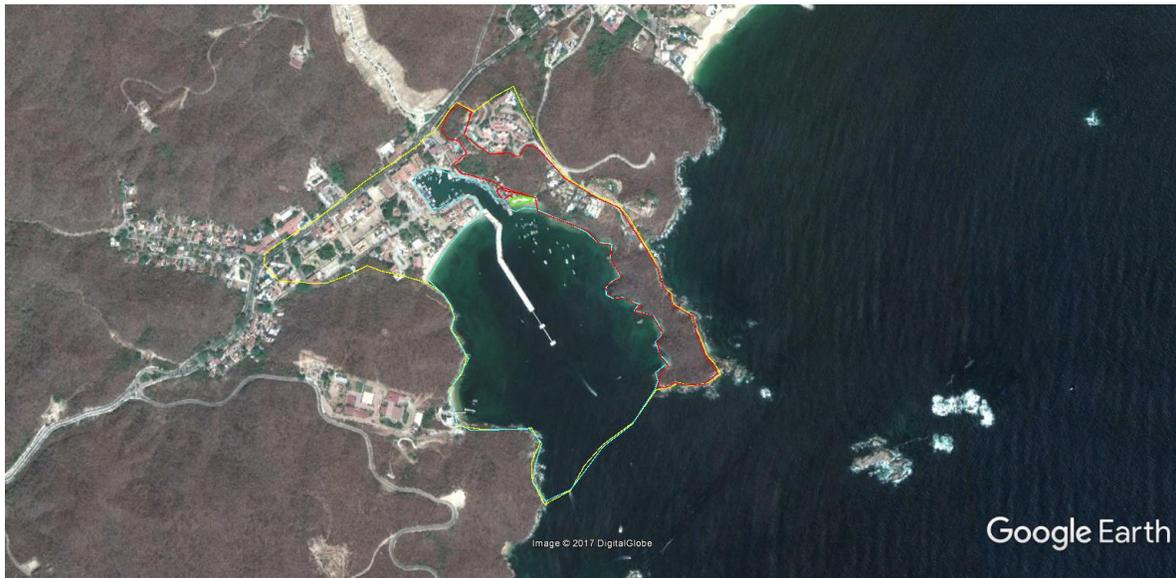
De acuerdo con estudios realizados en la zona de Huatulco existe un área clara de las especies de coral, las pertenecientes a la familia Pocilloporidae abarca desde los 0 hasta los 10 metros; *Porites panamensis* inician desde los 4 metros hasta los 14 metros de profundidad, aunque se han detectado colonias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



IV.3 Descripción y análisis de los componentes ambientales del sistema ambiental propuesto para analizar el proyecto

El proyecto se desarrollará tanto en los lotes 7 y 7A de la Manzana 12 del Sector A una superficie regular con 1208 metros cuadrados de superficie, como en la zona federal marítimo terrestre colindante en la Bahía de Santa Cruz Huatulco, y se requiere presentar el proyecto arquitectónico a FONATUR, entidad normativa en lo que a imagen urbana y densidades se refiere, para lograr su aprobación.

Para el desarrollo de esta sección se analizan los elementos del medio físico y biótico de un polígono envolvente de 71.9 Hectáreas, compuesto por una porción terrestre (32.2 Ha) y otra porción marina (39.7 ha), en la parte terrestre encontramos una parte con vegetación nativa (12.6 ha) y otra totalmente urbanizada (19.6 ha) y lo compararemos con el sistema ambiental de referencia (Parque Nacional Huatulco), con la finalidad de observar el comportamiento y las tendencias de los mismos.



El polígono amarillo identifica el sistema ambiental propuesto, los polígonos rojo y verde indican el predio y la ZFMT, donde se pretende desarrollar el proyecto

La actividad más importante en la zona del proyecto es la referente al turismo con numerosos hoteles y restaurantes que aprovechan la cercanía de la playa de Santa Cruz, misma que mantiene un flujo constante de visitantes, llegando a saturarse en las temporadas vacacionales, por lo cual el proyecto busca incidir en este nicho de la actividad económica, ofreciendo a sus huéspedes y público en general servicio a la orilla de la playa.



Porción terrestre del sistema ambiental

IV.3.1 Aspectos abióticos

Fisiografía y geomorfología

El sitio del proyecto pertenece a la provincia fisiográfica Sierra Madre del Sur y a la sub provincia 73 llamada Costas del Sur (montañas medianas, lomeríos complejos y llanuras fluviales), mismas que en la región de Huatulco llegan al mar y forman las bahías, acantilados y escarpes rocosos que caracterizan a esta porción del Pacífico en Oaxaca, constituyendo una entidad paisajística muy particular en donde es posible encontrar una gran riqueza y diversidad de especies, se pueden mencionar como paisajes estrechamente relacionados con los anteriores, la zona de corales en bahías de Huatulco y las costas acantiladas (erosivas) de la misma zona.

Los paisajes topográficos que pueden distinguirse son: cerros redondeados, cerros aislados, lomeríos suaves, dunas, playas de bahías, escarpes, acantilados, islas y farallones, las elevaciones van desde los 0 hasta poco más de los 200 msnm.

Geología

La zona cuaternaria compone las franjas litorales (estimada en 35 km de longitud municipal) que en algunas porciones se acercan al mar y facilitan la conformación de escarpes rocosos, mismos que constituyen el paisaje de lo que se conoce como bahías de Huatulco.

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 este municipio en zona sujeta a constantes sismos de variada intensidad, asimismo, se encuentra atravesada por varias fallas geológicas con distintos rumbos y longitudes.

Edafología

En una distribución espacial, los suelos más pobres se les ubica hacia la zona de lomeríos, donde el relieve es erosivo. En estos sitios se pueden localizar suelos de tipo regosol y litosol, caracterizados los primeros por sus texturas gruesas (granulosos) y los segundos por afloramientos de roca madre, el predominio territorial de lomeríos se expresa en un 80 % aproximadamente de suelos pobres (regosoles y litosoles), ubicando al restante 20 % como suelos más profundos (aluviales) en zonas importantes de acumulación, la vega de los arroyos Cacaluta y Cacalutilla, Xúchilt-Arenal y la cuenca del arroyo Chachacual, así como los cuerpos lagunarios de La Culebra, Las Pozas y bajos de Cacaluta.

Hidrología

La región de Huatulco se integra a la región hidrológica 21 siendo ubicada en el sector suroriental de la cuenca del río Copalita. El sistema hidrológico está constituido de redes de drenaje dendríticos y sub dendríticos bien desarrollados (INEGI, 1985), donde la disponibilidad de agua está dada por los escurrimientos que bajan de las montañas medias, donde se originan las lluvias orográficas de la costa de Oaxaca. Debido al tipo de sustrato geológico que conforma la región, la infiltración dentro del sistema de drenaje es muy baja y se caracteriza por presentar cuencas de tipo intermitente, con mucha susceptibilidad a la erosión.

Oceanografía

Las bahías de Huatulco se encuentran en el límite Sur de la región oceanográfica mexicana que comprende desde Cabo San Lucas (Baja California Sur) hasta el límite con el golfo de Tehuantepec. Se caracterizan por corrientes débiles y variables que en el invierno tienen una dirección predominante hacia el sureste y en el verano hacia el noreste. La temperatura superficial y su salinidad son altas, pero con pocas variaciones (Acevedo y Turok, 2000).

Las mareas en la costa de Oaxaca pueden clasificarse de acuerdo a su número de forma como mixtas, con dominancia semi diurna, ya que tienen valores de 0.77, 0.35 y 0.29 para las estaciones mareo gráficas de Acapulco, Puerto Ángel y Salina Cruz, respectivamente. La estación más cercana es Puerto Ángel.



El oleaje predominante en la región es de procedencia Oeste para el régimen anual, con un componente del Sur en verano. En este caso, el 92.5 % de las olas incidentes llegan con alturas en el intervalo de 0.3 a 2.4 m siendo las alturas y los periodos significantes de 1.94 m y 8 s (invierno), de 1.33 m y 7 s (primavera), de 2.46 m y 10 s (verano) y de 1.68 m y 8 s (otoño). (Díaz, 1995 citado en Universidad del Mar, 2000).

El espacio costero está sujeto a ciclones tropicales cuyas principales trayectorias tienen una dirección sureste-noroeste, lo cual convierte al Área Natural Protegida en zona de riesgo ante dicho peligro de tipo meteorológico, tanto en la parte terrestre como en la marina

Clima

Por su posición latitudinal (entre los 15° y 16° Norte) y la influencia de las aguas cálidas del océano Pacífico, Huatulco presenta un clima cálido subhúmedo con un porcentaje de lluvias en verano mayor al 90 % (según Köppen, modificado por García, 1973). Esto es, el subtipo menos húmedo de los cálidos subhúmedos con una precipitación del mes más seco menor a 50 mm. Presenta días soleados la mayor parte del año. Debido a su ubicación dentro de la franja intertropical, la intensidad lumínica es alta y casi constante a través de todo el año, lo que provoca un régimen térmico casi uniforme, donde las oscilaciones son menores a 5°C. La temperatura media anual reportada es de 28°C. Igualmente, el factor oceánico tiene una influencia grande y directa en la humedad relativa del continente (37%), por lo cual se tiene la clasificación más baja de los climas subhúmedos (Wo) (Morales, 1998). Esta humedad es transportada por vientos que soplan de mar a tierra y que penetran con mayor facilidad por los valles amplios.

En la parte marina, en condiciones normales, la estructura térmica se caracteriza por tener una temperatura más o menos homogénea de 25 a 30°C en los primeros 30 metros de profundidad; bajo esta capa superficial mezclada, la temperatura disminuye rápidamente con la profundidad. A 80 metros se han reportado temperaturas de 10 a 15°C menores que en la superficie (Lavín, et al., 1991 citado en Universidad del Mar, 2000). Sin embargo, en años con presencia del fenómeno "El Niño", las aguas superficiales sufren un calentamiento y la temperatura puede presentar una anomalía positiva entre tres y cinco grados centígrados mientras que, en año "Niña", sucede lo contrario.



IV.3.2 Aspectos bióticos

Tipo de vegetación en el sitio del proyecto

En el sitio del proyecto no existe vegetación forestal, misma que fue removida entre los años 1984 y 1985, la vegetación existente es de ornato, sembrada por los propietarios en distintas épocas. En la colindancia fuera del terreno y del proyecto si encontramos vegetación forestal de la selva baja caducifolia, característica de los ecosistemas costeros en regular estado de conservación, alejándose un poco mejora su calidad debido a lo escarpado del terreno y a los acantilados.



Vegetación dentro del terreno: cissus, palma cocotera, palma kerpis, palma cyca



Vegetación dentro del terreno: palma cocotera, palma cyca, nanche



Vegetación dentro del terreno: cissus, palma kerpis



Vegetación dentro del terreno: flamboyán, buganvilia, copa de oro, palma cocotera
Al fondo de la imagen se observa la vegetación nativa en el terreno colindante



cissus, cubriendo la cerca con vista a la calle



Vegetación dentro del terreno: palmas cocoteras, a la derecha se observa la vegetación nativa en el terreno colindante, cubriendo con su copa parcialmente el terreno.

**CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
CLUB DE PLAYA MARINA RESORT**



Palmas cocoteras en la zona federal marítimo terrestre



Palma areka y pasto en jardines



Andadores



Andadores y setos de ixora



Copa de la vegetación forestal fuera del terreno



Hongos de palapa a un costado de la palapa principal



Vegetación forestal fuera el terreno



Vegatacion forestal fuera del terreno

Nombre común	Nombre científico	Estatus en norma NOM-SEMARNAT 059-2010
Cissus	<i>Cissus alata</i>	Sin estatus
Palma cocotera	<i>Cocos nucifera</i>	Sin estatus
Palma kerpis	<i>Adonidia merrillii,</i>	Sin estatus
Palma cyca	<i>Cycas revoluta</i>	Sin estatus
Nanche	<i>Byrsonima crassifolia</i>	Sin estatus
Flamboyan	<i>Delonix regia</i>	Sin estatus
Copa de oro	<i>Allamanda cathartica</i>	Sin estatus
Buganvilia	<i>Bougainvillea</i>	Sin estatus
Pasto San Agustín	<i>Stenotaphrum secundatum</i>	Sin estatus
Croto	<i>Croto petra</i>	Sin estatus
Magueyito morado	<i>Tradescantia spathacea</i>	Sin estatus

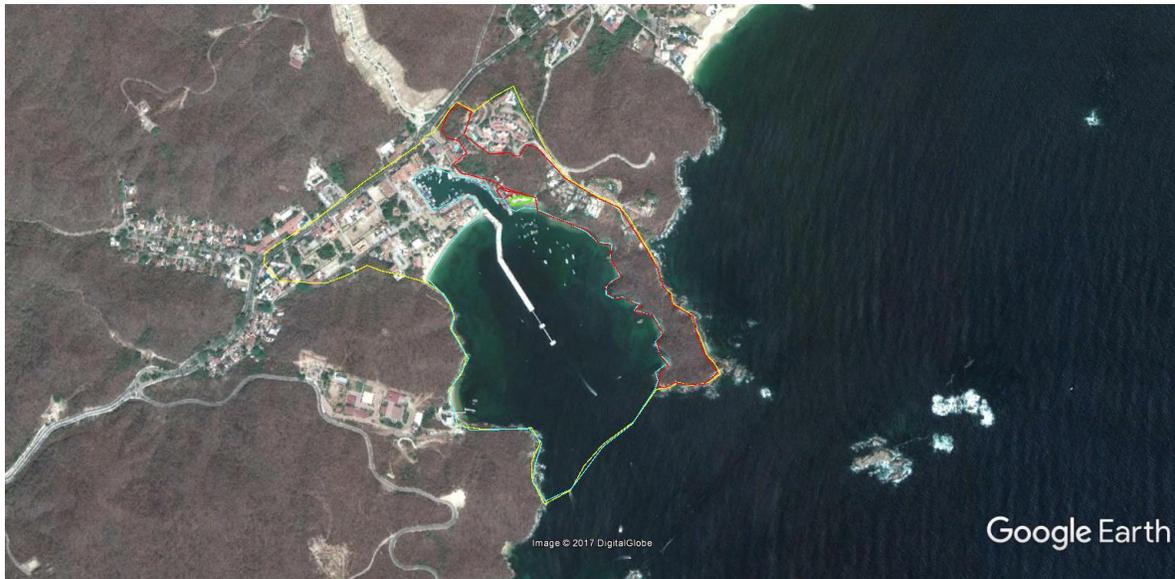
Vegetación y flora acuática

Una parte del proyecto se pretende desarrollar en la zona federal marítimo terrestre, pero no existen elementos de vegetación o flora acuática que pudieran ser afectados.



No existe flora acuática en la Zona Federal Marítimo Terrestre

El sistema ambiental propuesto se encuentra limitado al norte por una zona actualmente en estado natural, pero considerada como urbana en el Plan de Desarrollo Urbano de la localidad ya que incluso cuenta con vías de acceso, al noroeste colinda con un conjunto de departamentos (Cruz del Mar), al noreste se encuentran edificios de departamentos (sueño Real) y residencias, al sureste se forma una península estrecha con acantilados rodeada por mar, al sur colinda con el mar (Bahía de Santa Cruz) y al suroeste con la zona urbana de Santa Cruz.



El polígono amarillo identifica el sistema ambiental propuesto

Dentro de la zona urbanizada, la vegetación original es mínima, reduciéndose a vegetación de ornato en las construcciones existentes, se observan amplias zonas en estado natural, pero como se observa en la imagen siguiente, obtenida del Plan de Desarrollo Urbano de la localidad, una gran parte de estos espacios libres son lotes urbanos a desarrollarse a futuro.





Las zonas denominadas de reserva, mantienen vegetación característica de la selva baja caducifolia en buen estado de conservación, aunque la fauna de manera general se ha retirado a sitios más seguros, ya que tiene facilidad para alejarse a través de esas reservas, destaca la presencia de familias de tejones *nasua narica*, *iguana iguana* y *ctenosauria pectinata* acostumbrados a la presencia humana y a la facilidad de conseguir alimento en desperdicios o incluso acercándose a las propiedades, estas zonas de reserva son agrestes y de difícil acceso, lo que permite el desarrollo y sostenimiento de fauna pequeña, que sin embargo ve reducido su hábitat pues no existe una conectividad adecuada con zonas abiertas que permitan su desplazamiento hacia zonas menos alteradas por la presencia humana.

Las características de este ecosistema son coincidentes con el ecosistema de referencia (Parque Nacional Huatulco) aunque se muestra con un alto grado de alteración principalmente en la fauna

Este sector de la playa en particular, se observa abandonado, ya que no existen servicios en este y por tanto es utilizado por lancheros y pescadores que abandonan redes e incluso desechos de su pesca.

**IV.3.2 Fauna en el sitio del proyecto
Fauna terrestre en el sitio de estudio**

Para realizar el inventario local de la fauna silvestre, se realizaron observaciones directas, observando:

Nombre científico	Nombre común	Nom-059-semarnat-2010
<i>Nasua narica</i>	Tejon	SE
<i>Iguana iguana</i>	Iguana verde	protegida
<i>Ctenosaura pectinata</i>	garrobo o iguana negra	Amenazada
<i>Pelecanus erythrorhynchos</i>	Pelicano blanco	SE
<i>Larus argentatus</i>	Gaviota	SE
<i>Calositta Formosa</i>	Urraca	SE
<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate	SE

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



IV.3.3 Aspectos relevantes en de la porción marina

Formaciones coralinas

Dentro del Parque Nacional Huatulco se localizan 18 comunidades coralinas que se agrupan, de acuerdo a la bahía en que se encuentran, en San Agustín, Riscalillo, Jicaral, Dos Hermanas, Chachacual-India, Palo Santo, Cacaluta, Carrizalillo, Maguey, Órgano y Violín, por su extensión sobresalen las localidades de San Agustín (20.0 %), Jicaral (16.7 %), Cacaluta (14.0 %) y Maguey (15.0 %), que incluyen más de la mitad del área coralina del PNH. 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, donde el crecimiento coralino cubre al sustrato original y se encuentra soportado por crecimientos anteriores.

El espesor de hasta cinco metros alcanzado por alguno de los corales locales, permite suponer una edad que oscila entre 200 y 1,200 años con periodos de crecimiento y erosión, existe una zonificación clara de las especies de coral: las pertenecientes a la familia Pocilloporidae que se ubican desde los 0 hasta los 10 metros; *Porites panamensis* desde los cuatro hasta los 14 metros de profundidad, aunque se han detectado colonias aisladas a dos metros de profundidad en áreas muy turbias.

La Bahía de Santa Cruz, donde se desarrolla el proyecto no se encuentra dentro de la porción marina del Parque Nacional y dentro de ella no se reporta la presencia de formaciones coralina; en la cercana Bahía de la Entrega si existen formaciones coralinas, que forman parte del atractivo turístico para observación con esnorquel en el sitio.

Mamíferos

Los mamíferos marinos reportados para la costa de Oaxaca 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-SEMARNAT-2001

Peces

Los censos de peces arrecifales que se han realizado han comprendido los arrecifes Chachacual y San Agustín, los resultados indican que la comunidad de Chachacual mantiene cierto estado de integridad ecológica pese al pequeño tamaño del arrecife, sin embargo, su diversidad biológica es menor respecto a las comunidades arrecifales fuera del parque nacional, específicamente a la ictiofauna arrecifal de la isla Montosa en la bahía de Tangolunda.

Los vertebrados marinos que es posible localizar en el área marina cercana son: barrilete (*Euthynnus* sp.), roncador (*Polydactilus* spp.), cazón (*Rhizoprionodon longurio*), huachinango, (*Lutjanus peru*), tiburón mamón (*Mustelus lunulatus*), bonito cocinero (*Caranx caballus*), jurel (*Caranx* sp.), salema (*Scatator* sp.), cornuda (*Sphyrna* sp.), palometa (*Selene jorobada*), curvina (*Cynoscion reticulatus*), pargo (*Lutjanus colorado*), marlín (*Makaira indica*), pez vela (*Istiophorus platypterus*), dorado (*Coryphaena hippurus*) y agujón (*Tylosurus* sp.).

Encontramos también: ostión de roca (*Crassostrea indescens*), pulpo (*Octopus* sp.), caracol (*Strombus galateus*), langosta (*Panulirus* sp.) y flamenco (*Lutianus* sp.), entre los organismos sésiles se tiene al caracol púrpura (*Plicopurpura pansa*), la única especie reportada por su valor económico y cultural (Turok, et al., 1988), la cucaracha de mar (*Chiton laevigatus*), la lapa (*Patella ancistromesus mexicana*) y el burgado (*Nerita scabricosta*).

En la Bahía de Santa Cruz es posible localizar barrilete (*Euthynnus* sp.), roncador (*Polydactilus* spp.), salema (*Scatator* sp.), *Thalassoma lucasanum* (señorita de bandas) y *Holocanthus yasser* (pez ángel rey) arrecifales, no se registró la presencia de *Chaetodon humeralis* (pez mariposa),



catalogada como especie poco tolerante a alteraciones en las propiedades fisicoquímicas del agua, lo cual puede relacionarse con perturbaciones originadas por la presencia turística, para los pescadores son de interés comercial especies como los pargos (*Lutjanus argentiventris* y *L. guttatus*), la cabrilla (*Epinephelus labriformis*), y el pez puerco (*Pseudobalistes polylepsis*).

Moluscos de arrecife

En lo que se refiere a moluscos de arrecife, sólo se ha estudiado la localidad de Chachacual, los resultados indican la presencia de 35 familias, 51 géneros y 73 especies, arrojando valores de diversidad y riqueza específica mayores a los encontrados en localidades fuera de la zona del PNH como La Entrega, Mixteca y Montosa.

Algunas especies están catalogadas dentro de la NOM-059- SEMARNAT-2001 como sujetas a protección especial (González, 1993): lapa gigante (*Ancistromesus mexicanus*), ostra perlera (*Pinctada mazatlanica*), madre perla (*Pteria sterna*), almeja burra (*Spondylus calcifer*), debido a que los moluscos de arrecife se relacionan estrechamente con las especies de coral presentes en las bahías y playas donde se encuentran, se puede suponer, en función de los resultados obtenidos, altos índices de riqueza específica.

Un aproximado de esta estimación indicaría 115 especies, 66 géneros, 37 familias y tres clases; donde la clase Gasterópoda incluye especies endémicas de Huatulco (*Arene hindiana*, *Calliostoma aequisculptum*, *Rissoina stricta*, *Lapsyrigus mirisosirissa*, *Cerithium maculosum*, *Crucibulum monticulus*, *Anachis ritteri*, *Costoanachis sanfelipensis* y *Pirgochytara emersoni*) y otras que proceden del Golfo de California, Islas Galápagos, Ecuador, Isla Clipperton e Isla del Coco, en Costa Rica (González, 1993).

Por la intensidad de la acción del hombre, en la Bahía de Santa Cruz es muy difícil detectar la presencia de alguna de estas especies.

Crustáceos arrecifales

Se han identificado cuatro especies de crustáceos Brachiuros de la familia Trapezidae y tres especies de crustáceos anomuros de la familia Diogenidae en las localidades del Violín y Chachacual, debido a que mantienen una relación de simbiosis con comunidades coralinas de hermatípicos que les proporciona alimento y resguardo.

En cuanto a las tres especies de cangrejos ermitaños de la familia Diogenidae, dos de éstas son abundantes en las estructuras coralinas locales, se observan *Calcinus californiensis* y *Trizopagurus magnificus* así como la presencia de *Aniculus elegans*, especie muy rara y poco observada en esta zona, de estos últimos el *Calcinus californiensis* es eventualmente observado en la porción de playa de Santa Cruz que nos ocupa.

Caracol púrpura

La presencia del caracol púrpura (*Plicopurpura pansa*), otorga valores culturales a esta región geográfica, ya que el uso de sus tintes por los grupos indígenas se remonta a tiempos prehispánicos, esta singularidad cultural y el estatus biológico de su población le hicieron sujeto de protección especial a partir de 1994, de acuerdo a la Norma Oficial Mexicana 059, su distribución geográfica abarca desde Baja California Sur hasta las islas Galápagos (Keen 1971), considerándose como una especie típica de la provincia panámica, siendo el factor limitante para su distribución las bajas temperaturas.

Para el caso de bahías de Huatulco, aunque estas condiciones fisiográficas se presentan en muchas bahías y playas rocosas del interior, existe una clara diferenciación entre las densidades poblacionales encontradas y los tamaños promedio de los organismos en las diferentes localidades, el caracol púrpura, habita en la zona de inter marea, entre las grietas que forma la costa rocosa, distribuyéndose verticalmente desde la zona supra litoral alta y media hasta la zona meso litoral inferior, donde se desplaza de acuerdo con los cambios de marea. *P. pansa* cohabita con una serie de organismos vegetales y animales que ocupan la zona donde ocurre el



CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO CLUB DE PLAYA MARINA RESORT

desplazamiento del caracol y que interactúan, ya sea como, competidores, presas o depredadores. Según reportan los trabajos de Holguín (1987) dichas comunidades en las costas del Pacífico Sur mexicano tienen su soporte trófico en las algas marinas, San Agustín, Violín y Jicaral se distinguen por tener las más altas ocurrencias por unidad de muestreo, aunque las tallas y pesos promedio son relativamente pequeños. La India, Riscalillo, bahía Cacaluta, isla Cacaluta y bahía Arroyo presentan ocurrencias menores, pero el tamaño promedio de los organismos supera en casi la totalidad de los casos a los tres primeros sitios.

En la Bahía de Santa Cruz no se reporta presencia de esta especie.

Como puede observarse de acuerdo a lo antes mencionado, en la Bahía de Santa Cruz, la fauna marina, aunque abundante es poco diversa, debido a la intensidad de la presencia humana que con la actividad turística y pesquera la aleja.

En la acción humana podemos mencionar, la presencia del muelle de cruceros, el nado, paseos en acuamotos, kayak, buceo, esnorquel, embarcaciones turísticas, catamaranes, lanchas pesqueras, embarcaciones de la Secretaría de Marina y de manera importante la presencia de barcos cruceros; todo esto genera además humos, ruido, basura y eventualmente derrames de líquidos, que en general ahuyenta la fauna marina.



Aspecto de la Bahía de Santa Cruz

Marea roja

Una marea roja es la proliferación de una o distintas micro algas en cualquier cuerpo de agua en una zona determinada y que tiene un efecto nocivo en otro organismo, las cuales consiguen teñir las aguas debido a los pigmentos que estos microorganismos poseen, no obstante, a estos eventos se les denomina como floraciones algales nocivas, ya que muchas veces no poseen coloración a la vista de las aguas, la causa de un sin número de factores ambientales que se producen en el ambiente acuático, consiguen que estos eventos sucedan siendo muchas veces dañinos tanto para animales como para el ser humano.



La alta concentración de estos microorganismos planctónicos en animales micro filtradores, principalmente moluscos como el mejillón (*Mytilus galloprovincialis* o *Mytilus edulis*), la almeja (*Venerupis* sp.), la ostra (*Ostrea edulis*) o la vieira (*Pecten maximus*), generando así problemas tanto económicos, ecológicos y sociales

Las mareas rojas tienen importantes consecuencias en los ambientes marinos debido a la alta concentración de toxinas que liberan. Los grupos de toxinas más importantes encontrados en estas algas son: las toxinas amnésicas, las toxinas paralizantes y las toxinas gástricas.

Los eventos de marea roja, aunque esporádicos ocurren en la costa de Oaxaca y la Bahía de Santa Cruz no es la excepción, por lo cual los operadores del club, deberán estar pendientes del monitoreo constante del mar y de las indicaciones que las autoridades sanitarias oportunamente ordenen.

IV.3.4 Paisaje

En la región el paisaje se caracteriza por ser quebrado y montañoso en su porción Sur, presentando en forma perpendicular a la costa algunos valles en principio estrechos y que al acercarse al mar se van ensanchando, los paisajes topográficos que pueden distinguirse son: cerros redondeados, cerros aislados, lomeríos suaves, dunas, playas de bahías, escarpes, acantilados, islas y farallones.

El sitio del proyecto tiene características especiales, por su ubicación a la orilla del mar, lo que le confiere un atractivo especial para turistas y población local ya que se encuentra al alcance de la población, contando con libre acceso a la playa; el paisaje como un sistema de relaciones ecológicas derivadas de la interacción de rocas, agua, aire, plantas y animales, pero además escenario de actividades humanas, determina de alguna manera las costumbres de los habitantes de una zona, su interpretación depende de la percepción del entorno, dependiendo de la persona que lo percibe y puede tener distintos tipos de valor para personas y sociedades.

El estudio del paisaje presenta dos enfoques principales; uno considera el paisaje total, e identifica a éste con el conjunto del medio, contemplándolo como indicador y síntesis de las interrelaciones entre los elementos inertes (rocas, agua y aire) y vivos (plantas, animales y hombre) del ambiente, otro considera el paisaje visual, como expresión de los valores estéticos, plásticos y emocionales del medio natural, la percepción tiene una serie de elementos básicos, que son: Paisaje (composición de formas naturales y antrópicas) Visibilidad, Observador e Interpretación, en general, el hombre percibe el medio a través de la vista, sin embargo, otras características, como el olor, los sonidos y el silencio.

El valor del paisaje es aquel que le otorgan las personas que no lo utilizan directa ni indirectamente, ni piensan hacerlo en el futuro, pero que valoran positivamente el simple hecho de que este bien exista, su deterioro por tanto supondría para ellos una pérdida de bienestar, a este tipo de uso se le denomina de uso indirecto, entre los valores de no-uso se tienen el valor de opción y el valor de existencia, el primero, se refiere a aquellas personas que aunque en la actualidad no lo utilizan, prefieren tener abierta la opción de hacerlo en el futuro; para ellos la pérdida o deterioro supone una pérdida indudable en su bienestar, mientras que su conservación, lo eleva

En el proyecto que nos ocupa, el fondo escénico será el mar y las montañas que enmarcan la Bahía apreciando su imagen con claridad y limpieza, donde el paisaje urbano turístico se debe integrar al paisaje, de acuerdo a normas estrictas de arquitectura y diseños adecuados, para que el paisaje siga siendo atractivo tanto para el turista común que visita la playa como para el usuario del club o de los propietarios de residencias en las urbanizaciones que rodean la Bahía.



ANÁLISIS DEL PAISAJE

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



AGUA	Elemento que realza el paisaje: ríos, arroyos, cascadas, lagunas, mar, el agua se muestra limpia y libre de contaminación	Elemento que realza el paisaje, los cursos de agua no son espectaculares ni resaltan con el resto de los elementos, el agua se muestra limpia.	Corrientes o cuerpos de agua de bajo orden que contrastan ligeramente con el paisaje, el agua se muestra limpia	Corriente o cuerpos de agua poco contrastantes, sus aguas muestran elementos contaminantes que deterioran la calidad visual y olfativa.	Corrientes de agua ausentes o poco perceptibles, las aguas se encuentran contaminadas restando significativamente calidad al paisaje
	VALOR = 5	VALOR = 4	VALOR = 3	VALOR = 2	VALOR = 1
COLOR	Combinaciones intensas de color, variadas y contrastantes entre suelo, cielo, vegetación, agua, nieve, convirtiéndose en un factor altamente dominante del paisaje	Combinación interesante de colores que agregan un importante valor a la calidad visual pero no se muestra como factor dominante	Mediana variedad de colores que contrastan armoniosamente en el paisaje	Colores medianamente contrastantes aunque con poca variedad	Pocos colores, de tonalidades apagadas, muy bajo contraste entre colores.
	VALOR = 5	VALOR = 4	VALOR = 3	VALOR = 2	VALOR = 1
FONDO ESCENICO	El paisaje circundante ejerce una muy alta influencia positiva en la calidad visual	El paisaje circundante ejerce una alta influencia positiva en la calidad visual	El paisaje circundante ejerce una mediana influencia positiva en la calidad visual	El paisaje circundante ejerce una baja influencia positiva en la calidad visual	El paisaje circundante ejerce una muy baja influencia positiva en la calidad visual
	VALOR = 5	VALOR = 4	VALOR = 3	VALOR = 2	VALOR = 1



SINGULARIDAD O RAREZA	Alta singularidad y rareza a nivel regional, hay armonía y contraste entre los distintos elementos del paisaje.	Algo común en la región, los elementos característicos del paisaje son armoniosos	Bastante común en la región	Presenta singularidad solamente en algunos elementos, pero a nivel regional resulta un paisaje homogéneo	No presenta singularidad a nivel regional
	VALOR = 5	VALOR = 4	VALOR = 3	VALOR = 2	VALOR = 1
PRESENCIA HUMANA	No hay intervención o afectación humana	La calidad escénica natural se encuentra modificada ligeramente llegando a ser poco perceptible	La intervención humana es evidente con resultados negativos a la calidad visual	Los elementos antrópicos resultan abundantes restándole fuertemente calidad al paisaje	La calidad del paisaje es completamente dominada por elementos de origen humano que afectan su valor visual.
	VALOR = 5	VALOR = 4	VALOR = 3	VALOR = 2	VALOR = 1

Escala de calidad paisajística

Categoría	Puntuación
Muy alta	33-40
Alta	27-32
Media	20-26
Baja	14 -19
Muy baja	8-13

Con los análisis realizados en la tabla anterior considerando cinco categorías para la clasificación del paisaje encontramos que el paisaje tiene una puntuación de 27 que otorgan un valor paisajístico alto y que puede mantenerse al elaborar un proyecto arquitectónico urbano de buena calidad, visualmente atractivo que se integre al entorno.



IV.3.4. Medio socioeconómico

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

Área de Impacto Social: Contexto Municipal

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

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

Demografía

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

De acuerdo a los últimos resultados que presentó el Censo de Población y Vivienda del año 2010, el municipio cuenta con un total de 38 629 habitantes, de los cuales un aproximado de 18 800 radican en la zona la Agencia municipal de Santa Cruz Huatulco, en la zona de influencia del proyecto.

Grupos Étnicos

De acuerdo a los resultados que presento el II Conteo de Población y Vivienda, en el municipio habitan un total de 1,119 personas que hablan alguna lengua indígena, son mayoritariamente personas provenientes de los municipios de distrito de Miahuatlán y de la región del Istmo, hay una diversidad amplia de miembros de grupos étnicos de otras regiones, que habitan en el interior del municipio pero que básicamente han inmigrado a raíz del desarrollo turístico.

Caza y recolección de animales

Ligadas a las áreas con cobertura vegetal, de especial relevancia siguen siendo las actividades de caza y recolección de especies alimenticias, aunque actualmente más desde el punto de vista cultural que económico. Dada la reducida densidad poblacional que se mantenía hasta hace relativamente pocos años en la zona, y la gran diversidad de especies animales presentes en las selvas secas y los demás ecosistemas terrestres de la región, la caza y recolección de animales silvestres habían venido constituyendo un elemento relevante en la dinámica de vida de las familias del municipio.



Infraestructura social y de comunicaciones

Salud en el municipio se cuenta con diversas instalaciones de salud, donde destacan el Hospital General del IMSS, el centro de salud (SSA), en Santa Cruz Huatulco, clínicas IMSS-Solidaridad (Unidad Medica Rural) en Bajos de Coyula y San José Cuajinicuil, centro de salud SSA en Santa María Huatulco y 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 encuentran numerosos comercios familiares de todo tipo de mercancías, principalmente orientados al turismo y tiendas comerciales de autoservicio de gran tamaño que han transformado el comercio tradicional, minimizando los comercios de barrio.

Vivienda

De acuerdo a los resultados que presento el II Censo de Población y Vivienda en el 2010, en el municipio cuentan con un total de 7,981 viviendas de las cuales 6,529 son particulares, se tiene un alto 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, todos los lotes de la Crucecita cuentan con servicios a pie de lote.

Medios de Comunicación

El municipio cuenta con los siguientes servicios: teléfono, radio con dos estaciones locales, prensa escrita, correo y telégrafo, se reciben de manera abierta cuatro canales de televisión, hay servicio de televisión por cable y cobertura de telefonía celular en prácticamente todo el municipio.

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, frente al sitio del proyecto 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

Esta actividad se desarrolla en un 30% del territorio municipal, principalmente en las planicies costeras de los Bajos de Coyula y del Arenal, con siembras principalmente de papaya, sandía y maíz.

Ganadería

Esta actividad se desarrolla en un 10% en la zona de Bajos d Coyula y del Arenal.

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 50%

Pesquera

Esta actividad se desarrolla en un 20%.

Población Económicamente Activa por Sector

La población económicamente activa del municipio asciende a 10,170 personas, las cuales se encuentran ocupadas de la siguiente manera:

Centros Turísticos

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, la actividad turística se concentra Santa Cruz, La Crucecita y Tangolunda, cuenta con aproximadamente 2,200 cuartos de hotel, 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.



Diagnóstico 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 del Sistema Ambiental en estudio, por ello, es importante evaluar las condiciones actuales del sitio, ya que la implementación de la obra implica la afectación de los componentes medioambientales del sistema.

Para llevar a cabo la 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 de su 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

Se procedió a aplicar una metodología basada en las observaciones de campo, con base en los factores bióticos y abióticos.

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 asignó un valor entre 1 y 5, dependiendo de la apreciación subjetiva realizada

Finalmente, se obtuvo un promedio de los valores asignados a cada factor, obteniendo el resultado que se presenta como diagnóstico ambiental, el cual se evalúa con la misma escala en donde 5 es igual a un estado óptimo positivo y 1 un estado totalmente alterado, de acuerdo a la presencia y calidad del agua, la vegetación y uso de suelo del área.



**CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
CLUB DE PLAYA MARINA RESORT**

Diagnóstico ambiental del SA.

Factor Ambiental/social y antrópico	Nivel de calidad	Calificación en unidades	Diagnóstico 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	3
	Moderada contaminación	3	
	Alta contaminación	1	
Estado sucesional	Vegetación original	5	4
	Vegetación secundaria reciente	4	
	Vegetación secundaria avanzada	2	
	Pérdida 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	1
	Potencial Medio	3	
	Potencial Bajo	1	
Evidencia de penetración antrópica, caminos, brechas y basura	Nula	5	1
	Escasa	4	
	Moderada	2	
	Alta	1	
		TOTAL	23

. ESCALA DE CALIFICACIÓN	
30-40	Calidad ambiental óptima
20-29	Calidad ambiental media
10-19	Calidad ambiental Baja



De acuerdo al análisis, se concluye que el Sistema Ambiental, donde se ubica el proyecto presenta **Calidad Ambiental Media**, con una geo forma que ha sido drásticamente modificada por los trabajos de urbanización, la calidad del agua en el contexto marino muestra contaminación moderada debido a las actividades humanas relacionadas con el movimiento de embarcaciones y a los desechos de los pescadores.

Los factores bióticos y abióticos del sitio manifestado son coincidentes con el sistema ambiental de referencia y permiten verificar las características y similitudes con el sistema ambiental delimitado para el proyecto

Clima El área que involucra este proyecto de acuerdo a las condiciones de ubicación y actividades no influirá en el cambio climático, pues la superficie a afectar es muy reducida y no se realizarán actividades industriales o de transformación que generen humos, polvos o gases de combustión, solo se llevarán a cabo actividades clasificadas como rutinarias de atención al turista.

Por otra parte, aunque en la zona se presentan lluvias torrenciales de corta duración, así como ciclones, la infraestructura pluvial construida es suficiente para controlar el agua que puede circular a través de la zona y la precipitación local se infiltrara en el suelo prácticamente de inmediato.

Otro factor de tipo climático que no será afectado por las obras relacionadas con el proyecto, son los vientos, debido a las dimensiones de las estructuras que serán construidas.

Geología y suelos Los aspectos que están relacionados con procesos geológicos son la inestabilidad de los taludes y la Sismicidad; con relación a los primeros, se observó que el tipo de suelo existente en la zona y específicamente en el sitio es el denominado techal, rocas ígnea intrusiva resistente que bajo un análisis geotécnico adecuado son estables y no generan deslizamientos de masas, en la Zona Federal Marítimo Terrestre el suelo es arenoso característico de las playas de Huatulco y no existe riesgo de inestabilidad en las estructuras del proyecto, ya que esta son sensiblemente ligeras y de baja altura.

Como ya se ha mencionado, la sismicidad es un proceso muy conocido en la región, debido a que forma parte de una de las zonas con mayor actividad sísmica del país; esta situación ha provocado que, en los reglamentos de construcción del Estado de Oaxaca, se tomen las medidas de ingeniería mas estrictas para evitar daños a las estructuras que se construyan, aunque se reitera que las estructuras a construir serán ligeras y de poco peso, por lo que existe riesgo de colapso.

En cuanto a los procesos de deterioro natural, están determinados por el efecto de la erosión sobre los suelos del área de estudio y su entorno inmediato, la parte posterior al sitio del proyecto es una pendiente pronunciada con vegetación natural, que está considerada como reserva natural y al mantenerse inalterada, nunca ha sufrido erosión ni deslizamientos, por lo que se espera se mantenga en este estado.

Hidrología superficial No se modificará el régimen de escurrimiento ni el funcionamiento hidrológico de la microcuenca, vale la pena comentar que la vialidad existente cuenta con drenaje pluvial y captaciones, que a su vez canalizan la precipitación hacia una red colectora separada de la sanitaria, que traslada los escurrimientos hacia el mar, por lo cual no es previsible que se produzcan inundaciones o acumulación de agua.

Aguas subterráneas La zona de estudio y su subsuelo es altamente permeable y por su ubicación al final de un cauce natural proveniente del Parque Nacional, donde actualmente está construida la dársena de Santa Cruz, es previsible que exista bajo ella alguna corriente subterránea, misma que no es aprovechada ni observada.



Flora y fauna El predio donde se pretende construir el proyecto, carece de vegetación y por consecuencia de fauna

Aspectos sociales En términos generales el proyecto, no afecta, en ninguna de sus etapas del entorno ecológico, ni produce cambios negativos en la calidad de vida, sino, más bien positivos por la presencia de una instalación del sector turístico, contribuyendo así a la consolidación del Centro Integralmente Planeado (CIP) de Bahías de Huatulco, a través de un mejor aprovechamiento de la infraestructura existente, se prevé incremento de población flotante asociada al proyecto, con los visitantes y los empleados, desde el punto de vista social, se crearán empleos para la gente de la región.

Síntesis del Inventario

Se presentan elementos naturales de gran importancia como son la Bahía de Santa Cruz bordeada por pequeñas colinas y acantilados, con una gran belleza escénica, que le confieren al sitio un paisaje de gran relevancia.

En sitios cercanos el área de estudio se presentan elementos que permiten identificar unidades naturales, como son lomeríos bajos y acantilados con vegetación nativa en buen estado de conservación,

La Selva baja caducifolia y los componentes marinos identificados en zonas cercanas es similar al sistema ambiental de referencia (Parque Nacional Huatulco), en el sitio no existe vegetación nativa original y se manifiesta que carece de vegetación al menos desde 1984.

El predio se encuentra en 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, con usos afines al objetivo de este Centro, que es la actividad turística; propiciando su transformación en áreas habitables 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.

Para la ejecución de este proyecto, no será necesaria la apertura de caminos ni la introducción de servicios, ya que la urbanización del Sector A ofrece todos estos servicios a pie de lote.

El Desarrollo turístico de Bahías de Huatulco maneja un concepto denominado Playas Limpias pero la playa de Santa Cruz esta distante de poder certificarse y el implementar el club de playa puede convertirse en elemento coadyuvante para mejorar las condiciones del sitio manteniendo limpia la playa mejorando su imagen visual.



CAPITULO V

Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales

El impacto ambiental (IA) puede ser definido como la alteración ocasionada por un proyecto o actividad en el medio natural donde el hombre desarrolla su vida, tiene una clara connotación de origen humano ya que son las actividades, proyectos y planes desarrollados por el, los que inducen las alteraciones.

Las alteraciones pueden ser positivas o Benéficas (+ B) si producen mejoramiento de la calidad ambiental o bien negativas o Adversas (- A) cuando ocurra lo contrario.

Los factores usualmente considerados para valorar el impacto ambiental son:

Magnitud: calidad y cantidad del factor ambiental detectado

Importancia: condicionada por la intensidad, la extensión, el momento y la reversibilidad de la acción.

Signo: positivo (+) negativo (-)

Para este caso, la identificación de impactos, se hizo diferenciando los componentes del medio físico y socioeconómico, con la información se realizó una detallada descripción de las características del proyecto.

La visita al sitio de estudio permitió conocer las condiciones naturales actuales de la zona, la infraestructura existente, los planes y programas de desarrollo urbano aplicados, así como los diversos recursos con los que cuenta la localidad y la zona donde se realiza el proyecto, para identificar los posibles impactos al medio ambiente que pudieran generarse como consecuencia del proyecto.

Se tomaron fotografías de la zona, con el fin de contar con evidencias graficas de aspectos relevantes del predio.

V.1 Técnicas para evaluar los impactos ambientales

Para evaluar los impactos ambientales, se realizó una estimación cualitativa y cuantitativa de acuerdo a la metodología propuesta por Bojórquez-Tapia et al. (1998), que considera la aplicación de diferentes criterios para calcular índices de significancia de los impactos.

De acuerdo con la técnica, inicialmente se elaboró una matriz de interacciones tipo Leopold: las actividades de la obra se dispusieron en las columnas y los factores ambientales en las filas, se estableció la definición de las variables ambientales.

Esto contribuye a evitar confusiones y desviaciones en la evaluación. En la matriz se identificaron las dependencias directas entre las actividades y factores.



La significancia de los impactos fue evaluada con un conjunto de siete criterios catalogados como básicos y complementarios, los cuales se señalan en el siguiente cuadro

Criterios utilizados para la evaluación de los impactos ambientales

<i>Criterios</i>	<i>Definición</i>
Básicos	
Magnitud	Intensidad de la afectación en el área del impacto
Extensión espacial	Área de afectación con respecto a la disponible en la zona de Estudio
Duración	Tiempo del efecto
Complementarios	
Sinergia	Interacciones de orden mayor entre impactos
Acumulación	Presencia de efectos aditivos de los impactos
Controversia	Oposición de los factores sociales al proyecto por el impacto
Mitigación	Existencia y eficacia de las medidas de prevención o mitigación

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

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.

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 terminación de un Club de Playa como complemento de los servicios que ofrece el Hotel Marina resort en el Sector A en Santa Cruz Huatulco; 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 significativas para la identificación de impactos ambientales en la construcción de una edificación

Etapa	Actividades	Descripción de la actividad	Generalidades del proceso
Actividades preliminares	1.- Rescate de la vegetación existente en el sitio del proyecto y retiro a vivero de obra	En la instalación actual, existe vegetación de ornato alguna de ella en el terreno natural y otra en macetas, la actividad a realizar consistirá en el rescate y reubicación de todo el material vegetativo, ya sean plantas, arbustos o pequeños árboles para su posterior reubicación en las zonas jardinadas previstas en el proyecto, se utilizaran bolsas negras con tierra vegetal colocadas bajo una cubierta translúcida que ofrezca sombra pero al mismo tiempo permita el paso con baja intensidad de los rayos del sol , en ese sitio se contara con una toma de agua potable para el riego frecuente de los individuos rescatados.	En el caso particular de este proyecto, no se realizará desmonte ni despalme, la vegetación ha sido removida aproximadamente en el año 1984 y no se gestionara el cambio de uso de suelo forestal, existen algunas palmas cocoteras que no serán removidas y el proyecto se adaptará a estas, se utilizaran los servicios de jardineros especializados.
	2.-Demolicion y desmantelamiento de estructuras existentes	Existen estructuras construidas, que han perdido funcionalidad para los objetivos turísticos que se pretenden, debiendo demolerse totalmente o desmantelarse; en el primer caso se considera casa de huéspedes de material (losas de concreto y muros de tabicón), que dará paso a el restaurant del proyecto. Se demolerán los pasillos y andadores de concreto. Se desmantelarán las palapas, verificando aquellos materiales factibles para reciclar en las nuevas estructuras.	Este trabajo será ejecutado utilizando una retroexcavadora equipada con martillo neumático, retirando al relleno sanitario municipal el producto de la demolición, cargando a camiones volteo con la misma retroexcavadora.



**CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
CLUB DE PLAYA MARINA RESORT**

		Previamente a la demolición se retiraran los equipamientos que pudieran reutilizarse, como son puertas, ventanas, vidrios, muebles de baño, grifería, teja, disponiéndolo a través de donaciones o de recolectores especializados.	
Preparación del sitio	3.- Trazo y nivelación	Ubicación en el terreno del proyecto idealizado en plano, se trazara y encalara la planta de las estructuras para ubicar espacios libres que servirán para ubicar ordenadamente los materiales de construcción	Los trabajos se realizaran considerando el proyecto ejecutivo presentado a evaluación para evitar diferencias con lo autorizado.
Construcción	4.-Construccion de restaurant, cocina y módulo de baños	<p>Estas estructuras estarán en una misma ubicación, con las separaciones adecuadas, donde los baños contarán con 5 sanitarios para hombres y 5 para mujeres, con acceso fuera de la vista del restaurant; la cocina cuenta con estufa industrial, tarjas separadas para lavado de trastes y de alimentos. Los muros de estas dos estructuras serán de concreto y techo de palapa.</p> <p>El restaurant será una estructura abierta, se hincarán los postes de madera que sostendrán la estructura de la techumbre, misma que será recubierta con hojas de palma</p> <p>El piso será construido con un piso firme de concreto reforzado con malla electro soldada para evitar agrietamientos, se colocarán las tuberías necesarias para conducir agua potable al área de preparación de alimentos y de las aguas servidas por la preparación de comida o lavado de trastes</p> <p>Se colocarán los poliductos o tuberías conduit requeridas para las instalaciones eléctricas, el sistema de alumbrado y ventiladores</p>	Los materiales de construcción, son típicos y característicos de cualquier obra de la región; las estructuras son ligeras, pero deberán ser evaluadas a su término por la autoridad de protección civil de la localidad para que esta autorice su funcionamiento, verificando materiales, instalaciones eléctricas y de gas así como señalamiento de riesgos, incendio y evacuación.
	5.-Construccion de palapa	Esta instalación con vista al mar contara con	Los materiales de construcción,



**CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
CLUB DE PLAYA MARINA RESORT**

		mesas como complemento del restaurant y servicio de bar y estará destinada para eventos especiales, tendrá características similares al restaurant en cuanto a techumbre, estructura , piso e instalaciones.	son típicos y característicos de cualquier obra de la región; las estructuras son ligeras, pero deberán ser evaluadas a su término por la autoridad de protección civil de la localidad para que esta autorice su funcionamiento, verificando materiales, instalaciones eléctricas y de gas así como señalamiento de riesgos, incendio y evacuación.
	6.-Construccion de alberca	La construcción de esta estructura es típica y similar a cualquier alberca, los muros y losa de fondo a base de concreto reforzado, equipamiento hidráulico con bomba de succión, filtro de arena sílica e inyectores del agua filtrada, drenes de fondo, desnatadores y vertedor de demasías, estará recubierta de azulejo veneciano y andadores perimetrales con mezcla de cemento blanco y marmolina con acabado lavado para darle rugosidad. Contará con lámparas de bajo consumo para iluminación interior.	Esta construcción por sus características técnicas y el volumen de concreto a utilizar se construirá utilizando concreto premezclado para minimizar la dispersión de polvos y basura.
	7.- Construcción de terraza	Esta estructura se desplantará sobre suelo para ofrecer un espacio de sol y sombra a huéspedes y visitantes, contará con un espacio interior con bancas de concreto y cojines y un espacio exterior con vista al mar como asoleadero. El espacio interior tendrá una estructura de acero inoxidable cubierta con lonas reforzadas, elaboradas con tejidos micro perforados, con capacidad de aislamiento térmico y protección contra rayos UV	Los materiales de construcción, son típicos y característicos de cualquier obra de la región; las estructuras son superficiales y no requieren una cimentación o desplante de importancia.
	8.- Construcción de andadores	Los andadores se construirán con loseta anti derrapante tipo duela, para combinarla con duelas de madera en las zonas cercanas a la playa	Se buscara que en la construcción y colocación de los andadores de madera exista separación para que la precipitación pluvial pueda infiltrarse fácilmente evitando con



**CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
CLUB DE PLAYA MARINA RESORT**

			esto descarga a la vialidad o a la red pluvial del sector.
	9.- Construcción de espacio para juegos infantiles	Será un espacio confinado por bordillos de concreto y piso de arena, contara con juegos infantiles de bajo riesgo elaborados con pasticos reforzados resistentes al sol.	Se utilizara arena de rio utilizada para construcción, la cual se cribara para obtener grano fino y agradable al tacto
	10.- Preparación de plataformas de asoleaderos	Estas instalaciones forman parte de la terraza en su lado exterior con vista al mar, es una plataforma de concreto revestida con loseta tipo duela, donde se colocaran sillas y sillones reclinables.	Similar a la terraza, contara con piso de loseta cerámica con apariencia de duela
	11.- Habilitado de espacios verdes, con jardinería de ornato, nueva y rescatada	Estarán distribuidos en predio, donde se colocara tanto la vegetación de ornato rescatada como nueva, con una capa de tierra vegetal de 40 centímetros para garantizar una buena calidad del sustrato para la sobrevivencia de la vegetación.	Se evitara estrictamente el uso de fertilizantes o pesticidas que pudieran contaminar el mar dañando el ecosistema.
	12.- Acabados y detalles	Son las actividades relacionadas con la colocación de losetas, pinturas, barandales, lámparas y mobiliario de baños y cocina.	Se colocara equipamiento eléctrico, mobiliario hidráulico y sanitario de bajo consumo, utilizando también pinturas ecológicas de base agua
	13.- Generación de aguas residuales	Durante el proceso de construcción la presencia humana obliga a la instalación de sanitarios provisionales conectados a la red de drenaje, los módulos sanitarios definitivos estarán conectados a la misma red de drenaje, que descarga al colector que lleva las aguas residuales a la planta de tratamiento del Sector A	Esta agua residual se dispondrá en el alcantarillado sanitario a través de la descarga del lote. Se colocara mobiliario hidráulico y sanitario de bajo consumo,
	14.-Generación de residuos sólidos	Los procesos de construcción producen residuos sólidos denominados escombros, muchos de ellos son reciclables y otro son material inerte, serán producidos en gran volumen derivado de la demolición y el desmantelamiento de palapas, estos serán trasladados al relleno sanitario municipal humedecidos en camiones volteo con lonas cubriendo su caja para evitar la dispersión de polvos.	Se produce pedacería de varilla, de alambre, de alambrón, clavos usados, trozos de tabicón de madera, bolsas de cemento, cartón, demoliciones, etc., serán separados de acuerdo a sus características para su entrega al recolector especializado o su depósito separado en el relleno sanitario municipal.



**CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
CLUB DE PLAYA MARINA RESORT**

Operación y mantenimiento	15.- Limpieza diaria de las instalaciones	<p>Las instalaciones terminadas esperan afluencia de visitantes los siete días de la semana, lo que repercute en la aportación de desechos sólidos y líquidos producto de alimentos y bebidas consumidos en los distintos espacios del club.</p> <p>Estos desechos, orgánicos e inorgánicos, donde destacan entre los últimos, los reciclables como botellas de vidrio, botes de aluminio, PET, plástico y en los orgánicos los restos de alimentos preparados y sin preparar.</p> <p>El personal de mantenimiento llevara a cabo aseo y limpieza diaria al final de la jornada laboral para que al día siguiente las instalaciones estén listas para recibir visitantes, independientemente de que durante el día estará al menos una persona recolectando basura tanto el club como en la ZFMT.</p>	<p>El sector turístico es el principal motor económico de la localidad y existe suficiente personal capacitado en el ramo a la espera de empleo, por lo que deberá emplearse personal con perfil adecuado al servicio del club de playa y de sus instalaciones, que conozcan la atención al huésped y a los procesos de limpieza constante, separación de residuos, prevención de riesgos e incluso primeros auxilios.</p>
	16.- Recolección de residuos solidos	<p>El personal de servicio será capacitado para retirar continua y oportunamente los servicios de los visitantes para evitar que se dispersen con el viento, depositándolos en contenedores debidamente tapados y separados por sus características para su entrega al sistema de recolección municipal.</p> <p>A lo largo y ancho de las instalaciones se colocarán recipientes para recolectar residuos personales como son servilletas, chicles, cigarros, bolsas, vasos, etc., los que serán revisados continuamente para evitar su saturación.</p>	<p>Se colocarán suficientes contenedores y señalamiento</p>
	17.-Mantenimiento en general	<p>Serán actividades permanentes a lo largo de la vida útil del proyecto y consisten en pintura, limpieza, jardinería, lavado y filtrado del agua de la alberca, sustitución de grifos y reparación de fugas de agua, recambio de focos, etc.</p>	<p>El club de playa es un servicio del Hotel Marina, por lo que debe contarse con personal de mantenimiento permanente para cualquier eventualidad en las instalaciones.</p>



**CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
CLUB DE PLAYA MARINA RESORT**

	18.-Consumo de agua	Se consume agua potable en sanitarios, cocinas, alberca, lavado, limpieza, riegos, etc.	Se instalaran economizadores de agua y presurizadores en la cocina para un lavado más rápido y eficiente de los alimentos.
	19.-Generación de aguas residuales	Las aguas generadas en los sanitarios y distintos servicios del club serán conducidas al drenaje municipal.	Es el agua usada en los distintos servicios del hotel, proviene de los sanitarios, lavabos, regaderas, cocinas, lavadoras, etc., su destino final es la planta de tratamiento de aguas residuales del sector hasta donde es conducida por la red sanitaria municipal.
	20.- obras y actividades en la Zona Federal marítimo terrestre	Las obras y actividades a realizar consisten en la colocación de 8 hongos palapa fácilmente removibles en caso necesario, así como en la colocación de sillas, camastros y mesas de plástico para uso de los huéspedes y usuarios del club, este equipamiento será colocado y retirado diariamente.	Estas obras y actividades se ejecutaran hasta contar con la concesión de la ZFMT.



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, afectación a los mantos freáticos, generación de agua residual
Aire	Acciones para cumplir con los criterios de calidad atmosférica y al análisis de los factores que contaminen el ambiente
Flora	Verificación de la vegetación existente analizando si existen afectaciones al ecosistema tanto en el sitio del proyecto como en zonas cercanas.
Fauna	Identificación de la fauna localizada en la zona que puede ser afectada y sufrir desplazamiento durante las diferentes etapas de la obra
Suelo	Características físicas actuales y futuras del suelo donde se desplantara el proyecto
Ruido	Afectaciones sonoras con las actividades de construcción, operación y mantenimiento que puedan afectar el confort de la fauna o de los vecinos.
Paisaje	Estado que guarda el escenario natural actual 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	Beneficios directos que recibirá la población general y usuarios del proyecto una vez concluido

A continuación, se elabora 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 toma en consideración las estimaciones del impacto y su significancia en el contexto ambiental de la zona de estudio, así como su vinculación con las tendencias de deterioro o conservación en la zona.

Criterios de clasificación y sus características

Criterios de Clasificación	Clases
Carácter	Positivos (+): Son aquellos que significan beneficios ambientales. Negativos (-): Son aquellos que causan daño o deterioro de componentes o del ambiente global.
Intensidad (I)	Alta (3): Es aquel impacto que representa un grado alto de incidencia de la acción sobre el factor en el ámbito específico en que actúa. Media (2): Es aquel impacto que representa un grado medio de incidencia de la acción sobre el factor ambiental. Baja (1): Es aquel impacto que representa un grado bajo de incidencia de la acción sobre el factor en el ámbito específico en que actúa.
Extensión (EX)	Localizado (2): Cuando el impacto se produce en un área o sector limitado Extensivo (4): Cuando el impacto se produce en un área o sector Extenso
Momento (MO)	Próximo (4): Cuando el impacto se presenta al momento de la acción



**CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
CLUB DE PLAYA MARINA RESORT**

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



V.3 Justificación de la metodología seleccionada.

La metodología utilizada cual 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 una evaluación o calificación de las interacciones identificadas, para lo que se establecen 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.

En forma adicional y con base en visitas de campo se identifican los impactos reales de la etapa de preparación del sitio y de la construcción, a partir de los cuales se establecen las medidas de mitigación necesarias en el apartado correspondiente, con lo anterior, se identificaron los impactos ambientales que serán generados durante las diferentes etapas del proyecto, los cuales fueron identificados con la ayuda de las normas oficiales mexicanas aplicables en la materia y que se señalan a continuación:

Componentes ambientales e indicadores del proyecto

Componentes ambientales	Indicadores ambientales	Descripción
Aire	Emisión de partículas suspendidas (calidad)	El aire juega un papel importante en la dispersión de contaminantes y en su transportación hacia zonas circundantes, al mismo es un elemento susceptible por la presencia de olores ofensivos, humos o polvos. Los impactos que se identifican en el proyecto son aquellos ocasionados por el movimiento de tierra en la etapa de preparación del sitio y durante la construcción así como partículas de polvo por la limpieza de las instalaciones durante la etapa de operación y mantenimiento
	Ruido	Son los estímulos que directa o indirectamente afectan desfavorablemente a través del sentido del oído al ser humano y en su caso a la fauna, por las características del proyecto será en la etapa de construcción en donde se emitirán ruidos más intensos, por el uso de maquinaria, equipos y herramientas; posteriormente en la operación del proyecto los ruidos serán solamente los característicos de un establecimiento de servicios con operación diurna, donde se privilegia el descanso de los huéspedes.
Agua	Condiciones del agua (modificaciones en su calidad)	Los contaminantes del agua, son aquellos compuestos, que modifican su composición o estado, disminuyendo su aptitud para alguno de sus posibles usos. Se genera consumo que afecta las reservas de la población y se prevé una modificación en su calidad por la generación de aguas residuales en todas las etapas del proyecto; sin embargo, el agua residual generada será



**CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
CLUB DE PLAYA MARINA RESORT**

		<p>canalizada al sistema de drenaje de Bahías de Huatulco en la etapa de operación y mantenimiento, para la etapa de construcción se construirán sanitarios de obra, conectados a la red sanitaria del sector.</p> <p>El agua pluvial se infiltrara al subsuelo en los espacios abiertos del club y en la arena de la ZFMT.</p>
Suelo	Condición del suelo (Calidad de suelo)	Los efectos se manifiestan en su calidad, por los materiales que sobre él construyan o se depositen, sobre todo si son considerados materiales residuales orgánicos o inorgánicos, reciclables o no reciclables.
	Pérdida/ganancia de suelo	<p>El suelo constituye uno de los elementos del ambiente dado que es el soporte fundamental de toda forma de vida terrestre.</p> <p>El tipo de suelo está asociado a un microclima, formación vegetal y estructura ecológica, de tal suerte que la modificación de cualquiera de sus partes puede significar la transformación no solo del paisaje local, sino de ecosistemas vecinos</p>
Paisaje	Calidad paisajística	El paisaje es la percepción pluri sensorial de un sistema de relaciones ecológicas, es decir el complejo de interrelaciones derivadas de factores ambientales y físicos.
Flora	Alteración o remoción de la cobertura vegetal	La vegetación, constituye un elemento de relevancia para el ambiente, provee de alimento y hábitat a la fauna silvestre; es la vía de filtración de agua al subsuelo; además de proteger contra los efectos de la erosión del suelo, aportan oxígeno y purifican el aire.
Fauna	Desplazamiento	Análisis de la fauna dentro del predio y en sus alrededores, en este caso se debe considerar el componente marino
Socioeconómico	Generación de empleo	La ejecución del proyecto permite crear fuentes de empleo temporales, y permanentes como son los trabajos creados en la construcción de la obra, el personal de operación del proyecto, de jardinería y limpieza en el mantenimiento.



**CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
CLUB DE PLAYA MARINA RESORT**

IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

A partir de las actividades que comprende cada etapa de proyecto se identifican los siguientes impactos ambientales

Para la preparación del terreno en las actividades preliminares y de preparación del sitio

Etapa	Actividad	Componente ambiental	Impacto previsto
Actividades preliminares	Rescate de la vegetación y Demolición	Aire y ruido	Dispersión de partículas de polvo producidas durante los procesos de demolición, que puede incrementarse en caso de viento Generación de ruido producido por la presencia humana y por la operación del equipo empleado en la demolición
		Flora	El proyecto no afecta vegetación nativa, dentro del predio solo existe vegetación de ornato sembrada en el suelo natural y en macetones que, en la mayoría de los individuos sembrados, es factible su reubicación a un vivero donde se les brindara mantenimiento durante la construcción para su posterior trasplante. En la ZFMT existen dos palmas cocoteras que se mantiene en el mismo sitio.
		Fauna	Dentro del predio no existe fauna que pueda ser afectada en estos procesos.
		Agua	Se generan aguas residuales por parte de los trabajadores, mismas que son conducidas al drenaje sanitario del sector.
		Suelo	El suelo queda expuesto al sol y la lluvia con riesgo de posibles arrastres.
		Paisaje	Una demolición no es un evento agradable a la vista, debiendo acelerarse el proceso
		Aspectos sociales	Se generan empleos y renta de maquinaria y camiones
preparación del sitio	Trazo y nivelación	Suelo	Se detalla la ubicación física de las estructuras, ubicando al mismo tiempo los espacios libres que impactarán benéficamente otros factores.
		Paisaje	No existe afectación a este factor
		Aspectos sociales	Se generan empleos
		Aire	No existe afectación significativa en este factor
		Flora	Esta actividad permitirá realizar ajustes finales para detallar la factibilidad de que individuos vegetales permanezcan en su sitio en caso de que no afecten las estructuras del proyecto
		Fauna	No existe afectación significativa en este factor
		Agua	se generan aguas residuales con la presencia humana



**CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
CLUB DE PLAYA MARINA RESORT**

Para la etapa de construcción del club de playa

Etapa	Actividad	Componente ambiental	Impacto previsto
Construcción		Aire	Las excavaciones serán realizadas usando maquinaria por lo que se generan humos producto de la combustión del motor y polvos a causa del rodamiento del equipo sobre el suelo desnudo. Se emiten ruidos al ambiente a causa de los motores y en su momento también por los equipos menores de compactación.
		Flora	No existe vegetación en el predio (ya fue removida y trasladada a vivero la vegetación de ornato)
		Fauna	No existe fauna en el predio, salvo aves en vuelo
		Agua	Se requiere aportación de agua potable para los trabajos de compactación y de construcción Se generan aguas residuales originadas por la presencia de trabajadores.
		Suelo	La construcción no cambia la morfología del terreno, por lo que no existen procesos erosivos que puedan afectar este factor. El suelo puede verse afectado por contaminación de residuos sólidos urbanos y producto de la construcción.
		Paisaje	Existe alteración visual al integrar al paisaje un elemento en proceso con características de momento poco gratas, que sin embargo es necesario como primer paso para la conclusión del proyecto, mismo que una vez terminado, debe integrarse de manera agradable como un elemento urbano con elementos arquitectónicos
		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



**CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
CLUB DE PLAYA MARINA RESORT**

Para la instalación de estructuras y realización de actividades en la ZFMT

Etapa	Actividad	Componente ambiental	Impacto previsto
Construcción		Aire	No existe impacto en este factor, no existe movimiento de tierra ni utilización de maquinaria o equipos eléctricos o mecánicos que produzcan humos o ruidos.
		Flora	El suelo es arenoso y en esta parte de la ZFMT no existe vegetación o flora acuática que pueda ser afectada.
		Fauna	Es baja la presencia de pequeños crustáceos en la playa, debido principalmente a la importante presencia humana que altera su hábitat, existirá afectación a la fauna marina compuesta principalmente por pequeños peces adaptados a las embarcaciones y a la presencia humana.
		Agua	No hay requerimiento de agua para los procesos de instalación de los hongos palapa No existira cubierta impermeable que impida la infiltración del agua de lluvia o de la marea en creciente.
		Suelo	No se harán excavaciones que alteren la morfología de la playa, solo se excavara un agujero de aproximadamente 1 metro de diámetro previendo su inestabilidad, para la colocación de un poste de madera de 20 centímetros de diámetro. El suelo puede verse afectado por contaminación de residuos sólidos urbanos y producto de la construcción del hongo No se colocara ninguna cubierta impermeable
		Paisaje	Existe alteración visual al integrar al paisaje elementos ajenos al estado natural de la playa, que sin embargo son congruentes con el uso turístico del lote colindante (club de playa)
		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



**CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
CLUB DE PLAYA MARINA RESORT**

Para la etapa de operación y mantenimiento del Club de Playa y de la ZFMT

Etapa	Actividad	Componente Ambiental	Impacto previsto
Operación y mantenimiento	Operación y Mantenimiento en general	Aire	Los impactos son mínimos, eventualmente ruido con la instalación de equipamiento o mobiliario El ruido no es un impacto que pudiera alterar el ambiente, ya que las construcciones son destinadas al descanso No hay equipos que provoquen dispersión de polvos al ambiente
		Suelo	La operación del Club tanto en el terreno como en la ZFMT produce residuos sólidos urbanos que deberán ser separados de acuerdo a su composición. Se genera un punto de presión con más volumen para el sistema recolector de basura municipal.
		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. El material vegetal producto de podas y limpieza genera residuos sólidos de carácter ecológico, que pueden picarse para obtener composta que sirva como fertilizante
		Agua	La alberca requiere mantenimiento constante, con procedimientos de relleno de agua perdida por evaporación, por lo cual existe un nuevo punto de presión al sistema municipal de agua potable La alberca requiere lavados y retro lavados con consumo de agua. La jardinería requiere riegos La presencia humana en la operación del proyecto provoca consumo humano y aportación de aguas residuales al sistema de drenaje municipal y su sistema de tratamiento de aguas.
		Paisaje	El mantenimiento general preventivo provocara que el proyecto aporte un impacto benéfico al aspecto visual con una imagen armónica al paisaje natural.
		Aspecto sociales	La realización de todo tipo de mantenimiento aporta empleo a contratistas y personal de servicio, con un impacto benéfico a la economía local.



**CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
CLUB DE PLAYA MARINA RESORT**

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

Factores Ambientales y Socioeconómicos		Calidad del aire		Agua (modificación en su calidad)	Composición del suelo		Flora	Fauna	Paisaje	Generación de empleos y beneficio social	IMPACTOS ADVERSOS		IMPACTOS BENEFICOS		
		Emisión de partículas	Ruido		Condición del suelo	Pérdida o ganancia					A	a	B	b	
															Actividades del proyecto
Preparación del sitio	1.- Rescate de vegetación						B	b	a	b		1	1	2	
	2.- Demolición	A	A		A		a	a	a	b	3	3		1	
preliminares	3.- Trazo y nivelación						b			b				2	
	4.-Construcción de restaurant, cocina y módulo de baños	a	a	a	a	a	a	a	a	B		8	1		
Construcción	5.-Construcción de palapa	a	a		a		a		B	b		4	1	1	
	6.-Construcción de alberca	a	a	a	a	a			b	b		5		2	
	7.-Construcción de terraza	a	a	a	a	a			b	b		5		2	
	8.-Construcción de andadores	a	a	a	a	a			b	b		5		2	
	9.-Construcción de juegos infantiles	a	a	a	a				b	b		4		2	
	10.-Construcción de plataforma de asoleadero	a	a	a	a				b	b		4		2	
	11.-Habilitado de espacios verdes			b	b	b	b	b	b	b					7
	12.-Acabados y detalles	a	a						b	b			2		2
	13.- Generación de aguas residuales			a									1		
	14.- Generación de residuos solidos				a				a	b			2		1
	Operación y Mantenimiento	15.-Limpieza diaria de instalaciones	a		a	b				b	b		2		3
16.-Recolección de residuos solidos					b					b				3	
17.-Mantenimiento en general		a			b				b	b		1		3	
18.-Consumo de agua				a								1			
19.-Generación de aguas residuales				a								1			
20.-Obras y actividades en ZFM				a	a			a	b	b		3		2	
ADVERSOS	A		1	1		1					3				
	a		10	8	11	9	4	3	3	3		51			
BENÉFICOS	B						1		1	1			3		
	b				1	4	1	2	2	10	16			36	

A adverso de alto impacto a adverso de bajo impacto
B benéfico de alto impacto b benéfico de bajo impacto

Al evaluar las actividades del proyecto sobre el impacto al ambiente se identificaron 93 interacciones dentro de la matriz, de las cuales 54 se consideran adversas (58%) y 39 benéficas (42 %) y corresponden a todo el proceso del proyecto.



CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO CLUB DE PLAYA MARINA RESORT

Considerando la siguiente matriz, se puede observar que, del total de las actividades para el desarrollo del proyecto, las que presentan los valores más altos en el impacto al ambiente, son las referentes a los procesos en la etapa de construcción y aunque la demolición es impactante visualmente, es momentánea ya que se realizara en unos cuantos días.

Estimaciones cuantitativas del impacto y su significancia en el contexto ambiental

Factor ambiental y socioeconómico		Clases										
		Carácter	Intensidad	Extensión	Momento	Persistencia	Reversibilidad	Acciones y/o alteraciones	Efecto	Niveles de impacto	Recuperabilidad	
	1.- Rescate de vegetación	+	2	2	4	2	2	1	2	1	4	20
	2.- Demolición	-	3	2	4	4	4	1	4	1	4	27
Preliminares	3.- Trazo y nivelación	+	1	2	4	1	2	1	2	1	4	18
Construcción	4.-Construcción de restaurant, cocina y módulo de baños	-	2	2	4	4	4	3	4	6	4	33
	5.-Construcción de palapa	-	2	2	4	4	4	3	4	6	4	33
	6.-Construcción de alberca	-	2	2	4	4	4	3	4	6	4	33
	7.-Construcción de terraza	-	2	2	4	4	4	3	4	6	4	33
	8.-Construcción de andadores	-	2	2	4	4	4	3	4	6	4	33
	9.-Construcción de juegos infantiles	-	1	2	4	4	4	3	2	4	4	32
	10.-Construcción de plataforma de asoleadero	-	2	2	4	4	4	3	4	6	4	33
	11.-Habilitado de espacios verdes	+	2	2	4	4	2	3	2	1	4	24
	12.-Acabados y detalles	-	1	2	4	4	4	3	4	4	4	30
	13.- Generación de aguas residuales	-	2	2	4	4	4	3	4	4	4	31
	14.- Generación de residuos solidos	-	2	2	4	4	4	1	4	4	4	29
15.-Limpieza diaria de instalaciones	+	2	2	4	4	2	1	2	1	4	22	
Operación y mantenimiento	16.-Recolección de residuos solidos	+	2	2	4	4	4	1	2	1	4	24
	17.-Mantenimiento en general	+	2	2	4	4	4	1	2	1	4	24
	18.-Consumo de agua	-	2	2	4	4	4	3	4	1	4	28
	19.-Generación de aguas residuales	-	2	2	4	4	4	3	4	1	4	28
	20.-Obras y actividades en ZFM	-	2	2	4	2	2	1	4	1	4	22



CAPITULO VI

Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales

Una vez concluida la identificación y evaluación de los impactos, se presentan las medidas que se consideran adecuadas y factibles para prevenir y atenuar los impactos detectados.

La prevención, ayuda con acciones previas a evitar que se generen daños o impactos negativos.

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 proponer 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.



Medidas a aplicar en las etapas de preparación del sitio

Elemento	Impacto identificado	Medidas propuestas P Preventiva M Mitigación C Compensación	Objetivo de la medida a aplicar	Forma de verificación
trazo y nivelación, construcción de bodega y sanitarios de obra				
Flora	No existe vegetación nativa en la superficie del proyecto	P se darán pláticas para concientizar sobre la protección al medio ambiente y las medidas generales a aplicar en el proyecto	Generar conciencia ambiental en los trabajadores con el conocimiento del medio ambiente y las afectaciones que la obra provoca	Mediante memoria fotográfica que se anexara a los informes de cumplimiento
	Existe vegetación de ornato que será afectada	P rescate y reubicación de especies vegetales de ornato Se darán pláticas para concientizar sobre la protección al medio ambiente y las medidas generales a aplicar en el proyecto	La vegetación de ornato será trasplantada a vivero utilizando bolsas adecuadas u jardineros especializados, plantándola nuevamente al término de la obra en los sitios definidos como jardín	Mediante memoria fotográfica que se anexara a los informes de cumplimiento
Fauna	No se observa fauna en la zona del proyecto	P se darán pláticas para concientizar sobre la protección ambiental y las medidas a aplicar en el proyecto y ya que el terreno colinda con una zona de reserva, es factible que pequeños mamíferos o reptiles accedan eventualmente al club, por lo cual se deberán mantener cerrados los contenedores de basura para evitar que estos detesten alimentos y regresen por costumbre en su busca.	Generar conciencia ambiental en los trabajadores con el conocimiento del medio ambiente y las afectaciones que la obra provoca	Mediante memoria fotográfica que se anexara a los informes de cumplimiento
Suelo	El suelo original esta alterado desde 1984, y no existirán afectaciones mayores	P Se realizará el trazo real de las superficies de ocupación.	Prevenir que la obra logre una terminación real en un plazo definido evitando que se realicen impactos innecesarios que solo degraden las características ambientales del sitio	Mediante memoria fotográfica que se anexara a los informes de cumplimiento
		P se evitará estrictamente que los materiales producto de la demolición sean depositados fuera del perímetro de la obra, especialmente en la ZFMT	Prevenir daños en espacios adicionales a los ya impactados.	Mediante memoria fotográfica que se anexara a los informes de cumplimiento



**CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
CLUB DE PLAYA MARINA RESORT**

Aire	El proceso de demolición ocasiona ruidos y polvos	<p>P la maquinaria deberá estar en buen estado equipada con silenciador y no deberá emitir humos oscuros. U opacos</p> <p>P Se trabajará en horarios de 8 a 18 horas máximo evitando los trabajos nocturnos para no alterar el ritmo de vida de las especies animales que pudieran habitar en los alrededores</p> <p>P El producto de la demolición será constantemente rociado con agua para evitar dispersión de polvos</p> <p>P Los camiones que acarreen el producto de demolición, deberán humedecer lo antes de salir al relleno municipal y contar con lonas que protejan la caja para evitar que este caiga o se disperse con el movimiento o el viento.</p>	Evitar al máximo la dispersión de polvos	Mediante memoria fotográfica que se anexara a los informes de cumplimiento
Paisaje	Alteración visual	<p>M se colocarán hojas de triplay o lonas para limitar la visión al interior de la obra, estas pueden contar con letreros alusivos a la protección del ambiente</p> <p>M se acelerarán los trabajos para lograr el objetivo de terminar lo antes posible e integrar el proyecto con una imagen urbana positiva</p>	Generar conciencia ambiental en los trabajadores con el conocimiento del medio ambiente y las afectaciones que la obra provoca	Mediante memoria fotográfica que se anexara a los informes de cumplimiento
Aspectos sociales	Presencia de trabajadores	P se darán pláticas para concientizar sobre la protección ambiental y las medidas a aplicar en el proyecto, se colocaran contenedores para los residuos y se mantendrán limpios los sanitarios.	Generar conciencia ambiental en los trabajadores con el conocimiento del medio ambiente y las afectaciones que la obra provoca	Mediante memoria fotográfica que se anexara a los informes de cumplimiento



Medidas a aplicar en la etapa de construcción

Excavaciones, habilitado y colocación de acero de refuerzo, albañilería y estructuras, instalaciones hidráulicas, sanitarias y eléctricas, acabados y detalles, limpieza final de obra				
Elemento	Impacto identificado	Medidas propuestas P Preventiva M Mitigación C Compensación	Objetivo de la medida a aplicar	Forma de verificación
Aire	Se utilizara maquinaria y equipos menores como compactadora manual, revolvedora, vibrador, etc. este equipo emitirá partículas de polvo y CO2 a la atmosfera así como ruidos que alteran el confort sonoro del sitio	<p>P Se deberá usar maquinaria en buen estado de conservación para minimizar la emisión de gases, que cuente con silenciador y filtro de gases.</p> <p>M Se deberán realizar riegos periódicos</p> <p>M Se establecerá un horario de trabajo de 8.00 a 17.00 hrs.</p>	<p>Evitar al máximo la emisión de gases por mala combustión, así como los ruidos extremos</p> <p>Mantener húmedas las terracerías y evitar la dispersión de polvos.</p> <p>Evitar molestias a vecinos y permitir el descanso de la fauna en sitios cercanos</p>	<p>Memoria fotográfica y documentos de servicios mecánicos</p> <p>Memoria fotográfica</p> <p>Documentos administrativos de control de obra y memoria fotográfica</p>
Flora	No existe vegetación forestal	<p>P la vegetación de ornato que ha sido rescatada será cuidada por un jardinero competente para que se mantenga y desarrolle durante el proceso de la obra y sembrada en los espacios verdes al final dela construcción.</p> <p>P no se afectarán superficies adicionales al proyecto</p>	Evitar la mortandad de dicha vegetación	Memoria fotográfica
Fauna	Especies silvestres que existen en las cercanías ahuyentadas en el proceso de la construcción	<p>P se darán pláticas para concientizar sobre la protección ambiental y las medidas a aplicar en el proyecto y ya que el terreno colinda con una zona de reserva, es factible que pequeños mamíferos o reptiles accedan eventualmente al club, por lo cual se deberán mantener cerrados los contenedores de basura para evitar que estos detesten alimentos y regresen por costumbre en su busca.</p> <p>P para proteger el ambiente marino, se colocarán lonas donde se indique la prohibición de usar cremas o bloqueadores que contaminen el ecosistema acuático.</p> <p>P Se evitará la colocación de luces</p>	<p>Concientización al personal de obra sobre los impactos ambientales</p> <p>Evitar la contaminación del agua marina</p> <p>permitir el descanso de la</p>	Registro fotográfico



**CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
CLUB DE PLAYA MARINA RESORT**

		orientadas hacia el mar, para que la fauna acuática o las aves no se desorienten P Se establecerá un horario de trabajo de 8.00 a 17.00 hrs. P Platicas al personal de obra	fauna	
Agua	Con la construcción se disminuye la capacidad de infiltración al subsuelo Se tendrá afectación de las reservas del agua potable	C El agua potable será obtenida de la red municipal formalizando contrato para el pago justo por el servicio. P De ninguna manera el agua pluvial se conectará al sistema de drenaje sanitario. P Las aguas residuales deberán canalizarse a la red sanitaria municipal garantizando que no existan filtraciones al subsuelo. P para proteger la calidad del agua marina , se colocarán lonas donde se indique la prohibición de usar cremas o bloqueadores que contaminen el ecosistema acuático.	Compensar el costo de extracción y operación del sistema de abasto municipal mediante un pago justo Evitar caudales adicionales que puedan ingresar a la planta de tratamiento de aguas residuales Lograr un tratamiento adecuado de estas aguas	Memoria fotográfica Recibos de pago Memoria fotográfica
Suelos	El predio está actualmente ocupado con edificaciones y jardines, no corre riesgos por erosión, sin embargo los procesos constructivos generan escombros de construcción y residuos urbanos	P Deberá acelerarse el proceso de construcción P Se deberán realizar riegos periódicos en la superficie de trabajo P Deberá evitarse que el equipo mecánico derrame aceites, lubricantes o combustibles P Será deseable que la programación de estos trabajos no coincida con la temporada de lluvias P se recolectarán los residuos sólidos, separándolos por categorías (reciclables y no reciclables), ubicando un sitio de acopio	evitar la erosión eólica y como consecuencia la dispersión de polvo mantener húmedas las terracerías y evitar la dispersión de polvos evitar la contaminación del suelo minimizar el riesgo de arrastres de suelo suelto. Trasladarlos de acuerdo a su categoría y entregarlos a recolectores especializados	Memoria fotográfica Memoria fotográfica Memoria fotográfica Memoria fotográfica y registros de inicio de obra Memoria fotográfica



**CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
CLUB DE PLAYA MARINA RESORT**

		para almacenarse, se retirará al relleno sanitario en un camión volteo.		
Paisaje	Alteración del paisaje, cambiando a un paisaje turístico	C Deberá respetarse la normatividad del sector en cuanto a imagen visual	Lograr que la construcción sea armónica con el entorno	Presentar proyecto arquitectónico aprobado y licencias de construcción
Aspectos sociales	Presencia Humana, con la consecuencia de generación de residuos sólidos urbanos producidos por los alimentos y su consumo Generación de empleos	M Serán captados en tambos separados (orgánico e inorgánico) y entregados al recolector municipal que los recibe con esa separación P se separarán residuos orgánicos de los inorgánicos C Los empleados recibirán un salario justo, prestaciones laborales y seguridad social	Que los residuos sean trasladados al relleno sanitario de la localidad El recolector municipal recibe los residuos separados Ingreso económico para la planta laboral de la localidad	Memoria fotográfica Memoria fotográfica Registros patronales de seguridad social



Medidas a aplicar en la etapa de operación y mantenimiento

Elemento	Impacto identificado	Medidas propuestas P Preventiva M Mitigación C Compensación	Objetivo de la medida a aplicar	Forma de verificación
Generación de residuos sólidos y mantenimiento en general				
Aire	Los impactos son mínimos, ya que la operación del proyecto no genera polvos o humos El ruido no es un impacto que pudiera alterar el ambiente, ya que las construcciones son destinadas al descanso	P Evitar los ruidos altos, principalmente durante la noche	Mantener el confort sonoro del sector	Programas de capacitación al personal
Flora	En este caso el impacto será solamente visual, ya que la densidad de construcción solo permite jardines de ornato	P evitar el control químico de malezas P evitar la quema del producto de las podas M El material vegetal producto de podas y limpieza genera residuos sólidos de carácter ecológico que pueden picarse	obtener composta que sirva como fertilizante	Registro fotográfico
Fauna	El concepto del proyecto no permite la reinserción d fauna en el sitio	C apoyar con carteles de conocimiento de la fauna local a las instituciones locales para sus programas educativos P mantener los residuos en contenedores tapados, especialmente los restos de alimentos, para evitar la proliferación de fauna nociva y que la fauna nativa que existe en los alrededores se acerque a consumirlos y pueda sufrir daños.	Responsabilidad social	Registro fotográfico
Agua	La alberca requiere mantenimiento constante, lavados y retro lavados, mismos que de ninguna manera deberán canalizarse al mar, así como relleno de	P llevar a cabo mantenimiento preventivo de la alberca para mantenerla limpia y evitar los recambios totales de agua	Minimizar el consumo de agua	Registro fotográfico y bitácoras de mantenimiento



**CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
CLUB DE PLAYA MARINA RESORT**

	<p>agua perdida por evaporación, por lo cual existe un nuevo punto de presión al sistema municipal de agua potable y también</p> <p>La presencia humana en la operación del proyecto provoca un alto consumo de agua potable, con la consecuente aportación de aguas residuales al sistema de drenaje municipal y su sistema de tratamiento de aguas.</p> <p>La presencia humana en la playa provoca contaminación</p>	<p>C buscar equipos de nueva generación que minimicen el consumo de agua</p> <p>P para proteger la calidad del agua marina, se colocarán lonas donde se indique la prohibición de usar cremas o bloqueadores que contaminen el ecosistema acuático.</p>	<p>Reducir el consumo de agua</p> <p>Minimizar la contaminación en el ambiente marino</p>	<p>Registro fotográfico</p> <p>Registro fotográfico</p>
Suelo	<p>La operación el proyecto implica la presencia humana y con ello la generación de residuos sólidos urbanos,</p>	<p>P deberán disponerse correctamente con separación de orgánicos e inorgánicos</p> <p>P capacitación al personal operativo y de atención al público para mantener procedimientos de limpieza y recolección constante y permanente de los residuos.</p>	<p>evitar su dispersión con el viento o que prolifere fauna nociva.</p>	<p>Registro fotográfico de acciones y de cursos de capacitación</p>
Paisaje	<p>El mantenimiento general preventivo provocara que el proyecto aporte un impacto benéfico al aspecto visual</p>	<p>C limpieza en el proyecto, pintura acorde a las normas</p>	<p>una imagen armónica al paisaje natural.</p>	<p>Registro fotográfico</p>
Aspectos sociales	<p>Se ofrece al turista una nueva alternativa de diversión y esparcimiento, que cumple con responsabilidad ecológica, que a la vez genera nuevos empleos</p>	<p>P capacitación al personal operativo</p>	<p>El personal operativo conocerá los beneficios de cumplir con condicionantes en materia ambiental en beneficio del Club, del medio ambiente y de su propio empleo.</p>	<p>Relación de personal empleado</p>



Supervisión

Deberá contarse con el apoyo de una persona con capacidad técnica suficiente que detecte cualquier desvío a las medidas planteadas, proponiendo soluciones y que documente lo realizado para reportar a las autoridades ambientales

ACTIVIDAD	MES															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Incorporación de un supervisor para la aplicación, implementación y seguimiento de medidas																
Retiro y reubicación en vivero de plantas, árboles y vegetación																
Trazo y nivelación																
Demolición de estructuras existentes																
Acarreo del material producto de la demolición																
Excavación para cimentación o soporte de estructuras																
Construcción de infraestructura (bases o cimientos)																
Construcción de superestructura (albañilería)																
Construcción de pisos de andadores																
Construcción de palapa																
Instalaciones hidráulicas, sanitarias y eléctricas																
Acabados de obra																
Instalación de equipamiento																
Preparación de estructuras en la ZFMT																



CAPITULO VII

Pronósticos ambientales y en su caso evaluación de alternativas

VII.1 Pronóstico del escenario

El escenario ambiental en la localidad y en el sector se mantendrá como hasta ahora, con una constante transición hacia el entorno urbano, ya que existen numerosos espacios destinados a la hotelería y los servicios que no han sido ocupados.

El sector A (Santa Cruz) tiene afectación antropogénica con antecedentes históricos centenarios, aunque la dinámica poblacional se dio a partir de 1984, año en que FONATUR inicio en este sitio la construcción del primer sector urbano del desarrollo turístico de Bahías de Huatulco.

El promovente presenta esta manifestación buscando su autorización con el conocimiento que deberá aplicar medidas preventivas y de mitigación que mantengan el escenario en el mejor estado posible, con el compromiso de su cumplimiento.

Escenario actual en el sitio del proyecto

Aire y ruido: mantiene una calidad aceptable en el sitio específico del proyecto, aunque se reduce considerablemente por la cercanía con una vialidad, la estación de combustible y la dársena donde las lanchas de pescadores están en constante movimiento junto con las embarcaciones turísticas que provocan ruidos, y humos que contaminan el aire y el agua.

Uso del Suelo: El uso de suelo es urbano con usos turísticos, comerciales y mixtos, en el predio no existe vegetación forestal que motive un cambio de uso de suelo, el objetivo del proyecto es la modernización del club de playa adaptándolo con tecnologías y materiales nuevos para incrementar la vida útil del proyecto.

Cuerpos de agua: Se tiene la presencia de la dársena de Santa Cruz a 50 metros del predio y la playa del mismo nombre colindando con el predio particular donde se construirán las nuevas estructuras, la playa con una regular calidad del agua, ya que en la bahía están ancladas numerosas embarcaciones sobre las que no se tiene control en el manejo de sus desechos sólidos y líquidos; en temporadas vacacionales existe una alta concentración de personas y de prestadores de servicios; no se observan puntos de descargas sanitarias al mar,

La dársena es un punto de resguardo de embarcaciones turísticas de distintos tamaños, desde pangas, yates y catamaranes, que en ocasiones no guardan medidas preventivas eficientes y pueden observarse eventualmente descargas accidentales de contaminantes al agua, así como humos de los motores de las embarcaciones.

Existe en este lugar descarga pluvial del sector A, a través de un canal cerrado.

Paisaje: La integración de construcciones crea un escenario con una calidad paisajística media, donde el aspecto urbano paulatinamente se va integrando en el ambiente natural y con la existencia de proyectos turísticos acordes a la normatividad existente, se logrará una mejoría al aspecto visual.

Flora: el predio carece de vegetación nativa al menos desde 1984 por lo que para la ejecución del proyecto no se presenta solicitud de Autorización para el Cambio de Uso de suelo Forestal.

Fauna: La fauna presente en la zona de estudio es la que se ha acostumbrado a los desarrollos inmobiliarios presentes en el sistema ambiental, principalmente las aves.



Pronostico ambiental considerando la ausencia del proyecto

Si el proyecto no se realiza:

El club de playa existente no se moderniza y continuara en operación, sus instalaciones corren riesgo de deterioro y accidentes a los usuarios del lugar

El gobierno municipal no capta ingresos por re avalúos catastrales ni por la parte que le corresponde por la concesión de la ZFMT

Los servicios del sector están sub utilizados.

No se genera inversión ni empleos necesarios tanto en la localidad como en el Estado

No existe quien norme, limpie o mantenga la playa y la ZFMT, encontrándose ésta ocasionalmente en abandono, al obtenerse la concesión se obtiene beneficios, pero también obligaciones que mejorarían considerablemente la condición de dicha zona.

Pronostico ambiental con la aplicación de medidas de mitigación y prevención

Se logrará la prevención y mitigación de los daños ambientales obteniendo al mismo tiempo un bien particular que integrado al paisaje turístico urbano, brindará una imagen armónica de acuerdo a lo planteado en los planes de desarrollo urbano del centro de población.

Desde el punto de vista hidrológico al mantenerse espacios libres, se captará localmente una mayor cantidad de lluvia.

La implementación de equipamiento ahorrador en los servicios se suma a las medidas de mitigación al reducir los consumos de agua y energía eléctrica.

La expresión visual será positiva ya que cambia de una imagen de instalaciones antiguas a un aspecto turístico moderno, el cual es congruente con los planes de desarrollo urbano, con el sector y permite al Hotel Marina Resort ofrecer estas instalaciones a sus huéspedes.

Se logra la consolidación del sector A (Santa Cruz) al construir un proyecto armónico que invite a inversionistas a desarrollar proyectos en la zona.

Las medidas propuestas son ejemplo de ordenamiento ecológico e invitación directa a que otros proyectos se sumen a la protección al ambiente y al respeto de la normatividad.

La selección, separación y acopio ordenado de residuos se convierte en un ordenamiento institucional en beneficio de la disposición final de estos

Pronostico ambiental sin la aplicación de medidas de mitigación y prevención

Si en el proyecto no se lleva ninguna medida preventiva o de mitigación, tendremos un desorden total en la ejecución de los trabajos, por lo que este no es un escenario deseable, por lo cual independientemente de la aplicación de medidas, deberá existir un responsable técnico que se encargue de vigilar el cumplimiento de estas

Un daño posible será el deterioro de superficies adicionales colindantes al lote, defecación al aire libre, dispersión de polvos, desperdicio de agua, accidentes, ya que al no haber una adecuada supervisión ni normas o reglamentación a aplicar se tendrá un daño al ecosistema.

Existirá el riesgo de contaminación al espacio marino con daños a ese ecosistema.



CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO CLUB DE PLAYA MARINA RESORT

Existirá la posibilidad de inspección por la autoridad ambiental competente, quien podrá ordenar la suspensión legal de los trabajos hasta determinar las acciones a cumplir, lo que conlleva a tener una obra detenida, en deterioro por el ambiente marino, visualmente desagradable, con afectaciones económicas para el propietario y en posible abandono definitivo.



Programa de vigilancia ambiental

El Programa de vigilancia ambiental permite la correcta ejecución e implementación de las medidas preventivas, correctivas, de mitigación o compensación para el caso, el uso de estos programas aumenta la probabilidad de éxito de las medidas consideradas en un estudio de impacto ambiental.

Los objetivos básicos son los siguientes:

- Controlar la correcta ejecución de las medidas preventivas y de mitigación de impactos ambientales, prevista en los estudios ambientales.
- Verificar los estándares de calidad de los materiales y medios empleados en las actuaciones proyectadas de índole ambiental.
- Comprobar la eficacia de las medidas preventivas y de mitigación establecida y ejecutada.
- Cuando tal eficacia se considere insatisfactoria, se determinarán las causas y se establecerán las medidas necesarias.
- Detectar impactos no previstos y proponer las medidas adecuadas para reducirlos, eliminarlos o compensarlos.
- Informar de manera sistemática a las autoridades implicadas sobre los aspectos objeto de vigilancia y ofrecer un método sistemático, lo más sencillo y económico posible, para realizar la vigilancia de una forma eficaz.
- Elaborar informes para la persona o dependencia a la que se requiera.

Actividades

El programa de vigilancia deberá ser llevado a cabo por personal con la suficiente capacidad técnica para evaluar las medidas adoptadas como prevención, mitigación o compensación y en caso de ser necesario modificar dichas medidas, como parte del programa se deben elaborar reportes



**CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
CLUB DE PLAYA MARINA RESORT**

Componente ambiental	Medida	Clasificación	Etapa en que se requiere	Beneficio esperado	Estrategia	Supervisión del cumplimiento
Suelo	Manejo de residuos solidos	Preventiva	Toda la obra y durante la operación y mantenimiento	Evitar la contaminación del sitio y sus alrededores	Colocar contenedores	Seguimiento fotográfico para presentar evidencia del cumplimiento <u>El costo del cumplimiento durante la obra será de 18 mil pesos, por la compra de tambos, señalamiento y bosas para la recolección y almacenamiento de los residuos, así como por la construcción de la bodega de obra</u>
					Recolectar basura diariamente	
					Separar residuos orgánicos e inorgánicos	
Colocar señalamiento						
Prohibir la quema de basura						
Separa los residuos de la construcción (reciclables)						
Almacenamiento de materiales	Preventiva	Toda la obra	Evitar la contaminación del suelo y prevenir la dispersión de materiales de construcción	Construir una bodega de obra, con firme de concreto		
Capacitación a empleados	Preventiva	Operación y mantenimiento	Dar a conocer a los empleados los beneficios que se obtiene para el ecosistema y el plus adicional para su trabajo cuando se ofrece un establecimiento ecológicamente responsable	Cursos de capacitación permanentes sobre distintos temas en materia laboral - ambiental	Registro fotográfico de los curso y listas de asistencia	
Agua	Uso racional del agua	Preventiva y de mitigación	Toda la obra, operación y mantenimiento	Durante la obra, se deberá evitar el desperdicio del líquido,	Colocar contenedores para disponer el agua, evitando el uso de mangueras	Seguimiento fotográfico para presentar evidencia del cumplimiento, aunado a recomendaciones preventivas que puedan observarse <u>La colocación de señalamiento preventivo tendrá un costo de 1500 pesos</u>
				En la operación del proyecto, ahorro en el consumo	Se utilizaran equipos ahorradores en toda la red hidráulica interna.	<u>La instalación de equipos ahorradores en la grifería tendrá un costo de 15 mil pesos</u>
	Disposición de las Aguas residuales durante la	Preventiva	Toda la obra	Evitar la contaminación por defecación al aire libre	Antes de iniciar la obra, se construirá un módulo sanitario, que se conectara a la red	Seguimiento fotográfico para presentar evidencia del cumplimiento



**CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
CLUB DE PLAYA MARINA RESORT**

	obra				sanitaria del sector	
	Disposición de las Aguas residuales en la operación del proyecto	Preventiva y de mitigación	Durante la operación del proyecto	Ahorro en el consumo	Se colocaran dispositivos ahorradores en todas las salidas de agua y se utilizaran sanitarios ahorradores	Seguimiento fotográfico para presentar evidencia del cumplimiento <u>La adquisición de sanitarios y grifería de bajo consumo tendrá un costo de 80 mil pesos</u>
Aire	Prevención del ruido	Preventiva	En la ejecución de la obra	Evitar el estrés en la fauna que habita en las cercanías, principalmente aves	Implementar horario laboral diurno para evitar el estrés de la fauna	Seguimiento fotográfico para presentar evidencia del cumplimiento, aunado a recomendaciones preventivas que puedan observarse <u>La colocación de señalamiento tendrá un costo de \$500.00</u>
	Evitar la dispersión de polvos	Preventiva	En la ejecución de la obra	Evitar molestias a los vecinos y reducir las enfermedades respiratorias a los trabajadores	Realizar riegos periódicos, los camiones materialistas deberán contar con lonas que eviten la dispersión de polvos	
Flora	Rescate de vegetación de ornato	preventiva	Antes de iniciar los trabajos	Garantizar la existencia de la vegetación que existe actualmente en las instalaciones	Ubicar un espacio dentro de las instalaciones para colocar un vivero con sombra para cuidado y mantenimiento de los individuos rescatados.	Seguimiento fotográfico para presentar evidencia del cumplimiento, aunado a recomendaciones preventivas que puedan observarse <u>La realización de estos trabajos tendrá un costo de 35 mil pesos</u>
	Siembra de jardinería de ornato	Compensación	Al finalizar las obras	Mejorar la calidad visual del proyecto y utilizar las especies rescatadas	Utilizar personal capacitado para que las distintas plantas o arbustos se desarrollen adecuadamente	Seguimiento fotográfico <u>La realización de estos trabajos tendrá un costo de 15 mil pesos</u>
El costo de la Supervisión técnica ambiental- seguimiento de acciones y elaboración de informes a lo largo de la obra será de \$60 500						

**Las medidas preventivas, de mitigación y de compensación
tendrán un costo de \$230 00.00**



VII.3 CONCLUSIONES

El desarrollo turístico, fundamenta su operación en las declaratorias de provisiones, usos, y destinos del centro de población de Bahías de Huatulco, Oax., en este documento se encuentran inscritas las tablas de usos y destinos, donde en los rubros se encuentran los destinados a uso de equipamiento turístico como es el caso del proyecto del Club de Playa Marina Resort.

Con su construcción se avanza en el Plan de Desarrollo Urbano de Bahías de Huatulco y se cumple con el Plan Nacional de Desarrollo al concretar por parte de la entidad federal desarrolladora, un proyecto viable técnicamente que cumpla con su normatividad en cuanto a arquitectura y densidades, generando empleos, inversión y expectativa de bienestar para los ocupantes del proyecto.

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 realizarán, y por otro se tendrá una obra que impactará el desarrollo y crecimiento de la región.

Existen impactos moderados, que con medidas de mitigación lograrán recuperarse parcialmente, haciendo notar que en general el proyecto es una construcción para sustituir una infraestructura existente y deteriorada, que data al menos desde 1984

En cuanto al ámbito medio ambiental y habiendo vinculado el ecosistema particular con ordenamientos tales como La Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT), Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio del Estado de Oaxaca (POERTEO), la Región Hidrológica 21, el Sitio Ramsar Cuencas y Corales de la Zona Costera de Huatulco, el Parque Nacional Huatulco encontramos que el proyecto se ubica en un sitio con usos aptos para los asentamientos humanos y el turismo al amparo de un Plan de Desarrollo Urbano y se verá afectado únicamente el sitio del proyecto, que con esta obra no existe pérdida de productividad del ecosistema, ni se afecta la capacidad de amortiguación de los procesos degenerativos del mismo y cuenta con todos los servicios públicos para su construcción y correcta operación.

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**, técnica y ambientalmente teniendo como sustento los siguientes aspectos:

- a) El proyecto generará empleos, impulsando la economía local y regional.
- b) Se impulsará el desarrollo turístico de la región.
- c) Se aplicarán medidas preventivas, de mitigación y de compensación.



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.1.1 Planos

VIII.1.1.1 Planos del proyecto arquitectónico

VIII.1.2 Fotografías

En estas se muestran las características del entorno del proyecto

VIII.1.3 Listas de flora y fauna

En este apartado se anexa un listado de los diferentes tipos de flora y fauna que existen en la región, mostrando la familia, nombre científico, nombre común y estatus de cada una de las especies que conforman el hábitat de la zona.

Este listado incluye como referencia una cantidad de especies mucho mayor a las que se presentan en el proyecto en cuestión.

BIBLIOGRAFIA

Atlas Cultural de México: Fauna. SEPINAH- Planeta. México. Álvarez S. T., y González E. M. 1987.

Flora de las Bahías de Huatulco, Oaxaca, México; en: Ciencia y mar. Universidad del Mar, pp. 3-44, México.

CONABIO (1996) Regiones prioritarias para la conservación en México. Biodiversitas, 2 (9), México.

Modificaciones al sistema de clasificación de climática de köppen para adaptarlo a las condiciones de la República mexicana. Instituto de Geografía, UNAM, México. García, E. (1973)



Catálogo de nombres vulgares y científicos de plantas mexicanas. 1987. F.C.E. México. Martínez, M.

(1968) Manual para identificación en campo de los principales árboles tropicales de México. UNAM-FCE. México. Pennington, T. D. y Sarukan, J.

Aves de México Guía de Campo. Ed. Diana. México. Peterson T. R., y Chalif, E. 1989.

Aves de Oaxaca. Eduardo Grosellet Instituto Estatal de Ecología,

Atlas Cultural de México: Flora. Rzedowski, J y Equihua, M. (1987). Ed. SEPINAH- PLANETA. México.

Tablas de Usos de Suelos (Plan director de desarrollo urbano de bahías de Huatulco).

Lineamientos de Imagen Arquitectónica para Bahías de Huatulco. FONATUR.

La gestión ambiental en México SEMARNAT

Actualización del Plan de Desarrollo Urbano de Bahías de Huatulco

Páginas de Internet:

Servicio Meteorológico Nacional

Vegetación en México Rzedowski

Conafor; sistema nacional de información forestal

Google Earth

SEMARNAT (Guías para la presentación de estudios)

SIGEIA

SIATL INEGI



OTRAS FUENTES

Cuaderno Estadístico Municipal. Santa María Huatulco, Estado de Oaxaca.

Prontuario de información geográfica del municipio de Santa María Huatulco, Oaxaca

Servicio Meteorológico Nacional, (DF)

Atlas de riesgos municipal Santa María Huatulco, Oaxaca

MIA Plan Maestro dela Marina de Chahue

Programa de manejo del Parque Nacional Huatulco



ANEXO LEYENDA DE CLASIFICACIÓN

 	<p>El nombre del área del cual es titular quien clasifica: Delegación Federal de la SEMARNAT en Oaxaca.</p>
	<p>La identificación del documento del que se elabora la versión pública: Manifestación de Impacto Ambiental, No. de Bitácora: 20/MP-0164/12/17.</p>
	<p>Las partes o secciones clasificadas, así como las páginas que la conforman: Se clasifican Datos personales; Página 5.</p>
	<p>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.</p>
	<p>Firma del titular del Área:</p>  <p>Lic. José Ernesto Ruiz López. Delegado Federal.</p>
<p>Fecha y número de Acta de Sesión del Comité Resolución 02/2018, con fecha 15 de enero de 2018.</p>	