

“PROYECTO HOTELERO E INMOBILIARIO LA ESPERANZA”

Lote 2, Manzana 1, Sector Q, Bahías de Huatulco, Municipio de Santa María Huatulco, Distrito de Pochutla en el Estado de Oaxaca.

ALDE TURISMO DE MÉXICO, S.A. DE C.V.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL,
MODALIDAD PARTICULAR**



NOVIEMBRE.2023
ORIGINAL SEMARNAT

TABLA DE CONTENIDO

PRESENTACIÓN	4
CAPITULO I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.....	5
I.1. Datos generales del proyecto.....	5
I.1.1 Nombre del proyecto.....	5
I.1.2 Ubicación del proyecto	5
I.1.3 Duración del proyecto.....	8
I.2 Datos generales del promovente	8
I.2.1 Nombre o razón social	8
I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente.....	8
I.2.3 Nombre y cargo del representante legal	8
I.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones	8
I.2.5 Nombre del responsable técnico del estudio	9
CAPITULO II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.	10
II.1 Información general del proyecto.....	10
II.1.1 Naturaleza del proyecto	10
II.1.2 Ubicación y dimensiones del proyecto	11
II.1.3 Inversión requerida.....	19
II.1.4 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos	19
II.2 Características particulares del proyecto	21
II.2.1 Programa de trabajo	21
II.2.2 Representación gráfica local.....	22
.....	22
II.2.3 Etapa de Preparación del sitio y construcción	23
II.2.4 Etapa de operación y mantenimiento	39
II.2.5 Etapa de abandono del sitio	41
II.2.6 Utilización de explosivos.....	41
II.2.7 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera	41
II.2.7. Generación de gases efecto invernadero	44
Capítulo III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURIDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DE SUELO.	46
III.1 Programas de Ordenamiento Ecológico del Territorio (POET).	46
III.2 Áreas Naturales Protegidas (ANPS).	53
.....	53
III.3 Planes y Programas de Desarrollo Urbano Municipales (PDUM).	53
III.4 Normas Oficiales Mexicanas (NOMS).	56
III.5 Leyes y Reglamentos Ambientales	57
III.6 Otros instrumentos.....	65

CAPITULO IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.	72
IV.1 Delimitación del área de influencia	72
IV.2 Delimitación del Sistema Ambiental (SA).	73
IV.3 Caracterización y Análisis del Sistema Ambiental	74
IV.3.1. Caracterización y análisis retrospectivo de la calidad ambiental del SA	74
IV.2.5. Diagnóstico ambiental	129
CAPITULO V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....	132
V.1 Identificación de Impactos	132
V.1.1. Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales	132
V.2. Caracterización de los impactos	133
V.2.1. Indicadores de impacto	133
V.3. Valoración de los Impactos	135
V.4. Conclusiones.....	139
CAPITULO VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....	142
VI.1. Descripción de la medida o programa de medidas de la mitigación o correctivas por componente ambiental	142
VI.2. Programa de Vigilancia Ambiental.....	144
VI.3. Seguimiento y control (monitoreo)	145
VI.4. Información necesaria para la fijación de montos para fianzas	147
VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y, EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.....	148
VII.1. Descripción y análisis del escenario sin proyecto	148
VII.2. Descripción y análisis del escenario con proyecto	148
VII.3. Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de mitigación	149
VII.4. Pronóstico ambiental	149
VII.5. Evaluación de alternativas.....	149
VII.3 Conclusiones	149
CAPITULO VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.....	150
VIII.1 Presentación de la información	150
VIII.1.1 Cartografía	150
VIII.1.2 Fotografías del Lote 2	150
VIII.2 Otros anexos.....	157
VIII.2.1 Memorias	157

VIII.2.2 Documentos Legales	157
Bibliografía Consultada	158

PRESENTACIÓN

El presente proyecto contó con autorización en materia de impacto ambiental mediante oficio SEMARNAT-SGPA-UGA-0981-2017 de fecha 06 de septiembre de 2017, así como en materia forestal mediante oficio SEMARNAT-SGPA-AR-1207-2017 de fecha 15 de junio de 2017. Por su parte se solicitaron 6 prorrogas sobre los plazos autorizados en ambas autorizaciones, sin embargo, no se logró dar inicio con el proyecto, esto por cuestiones de inversión.

Por lo antes relatado, se procede a gestionar nuevamente ambas autorizaciones, contemplando un plazo para preparación del sitio y construcción de 10 años, etapas que se realizarán de manera progresiva, es decir así como se vaya eliminando la cobertura vegetal se avanzará con la construcción.

Tabla I.1.- Riesgos de tipo natural existentes.

Riesgos de Origen Natural	Nivel del Riesgo	Descripción
Sísmico	<i>Muy Alto</i>	<i>El sitio se ubica en la zona “D”, catalogada con peligro muy alto, donde se han evidenciado grandes sismos frecuentes, con una aceleración del terreno >70% de la gravedad, peligro muy alto.</i>
Tsunami	<i>Local</i>	<i>Sitio con riesgo a Tsunamis locales.</i>
Vientos	<i>Pobre</i>	<i>Zonificación de la Amenaza Rango 0-5.3 m/s. Esto se debe principalmente a que la zona costera presenta mayor diferencia de presiones debido a su interacción con el mar.</i>
Temperatura Máxima Extrema	<i>Máximo Extremo</i>	<i>Rango de 41 a 43 °C</i>

Imagen 1.2.- Riesgo sísmico.

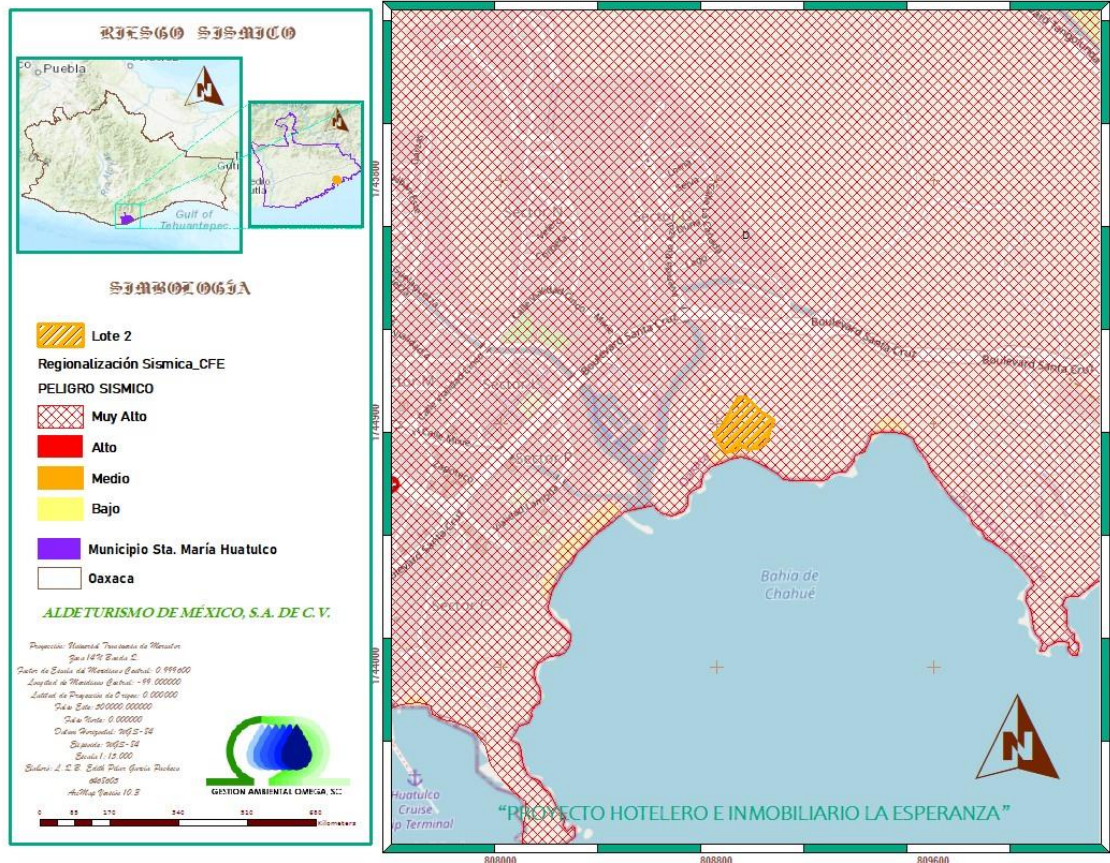


Imagen 1.3.- Riesgo tsunami.

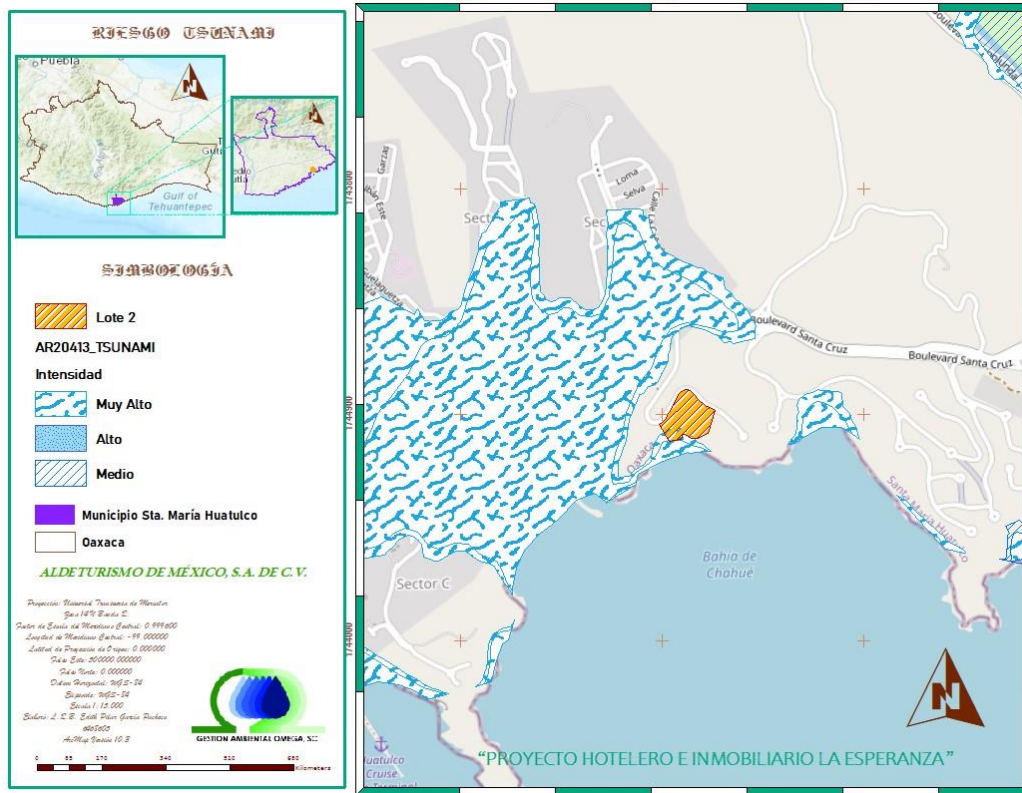


Imagen I.4.- Riesgo vientos.

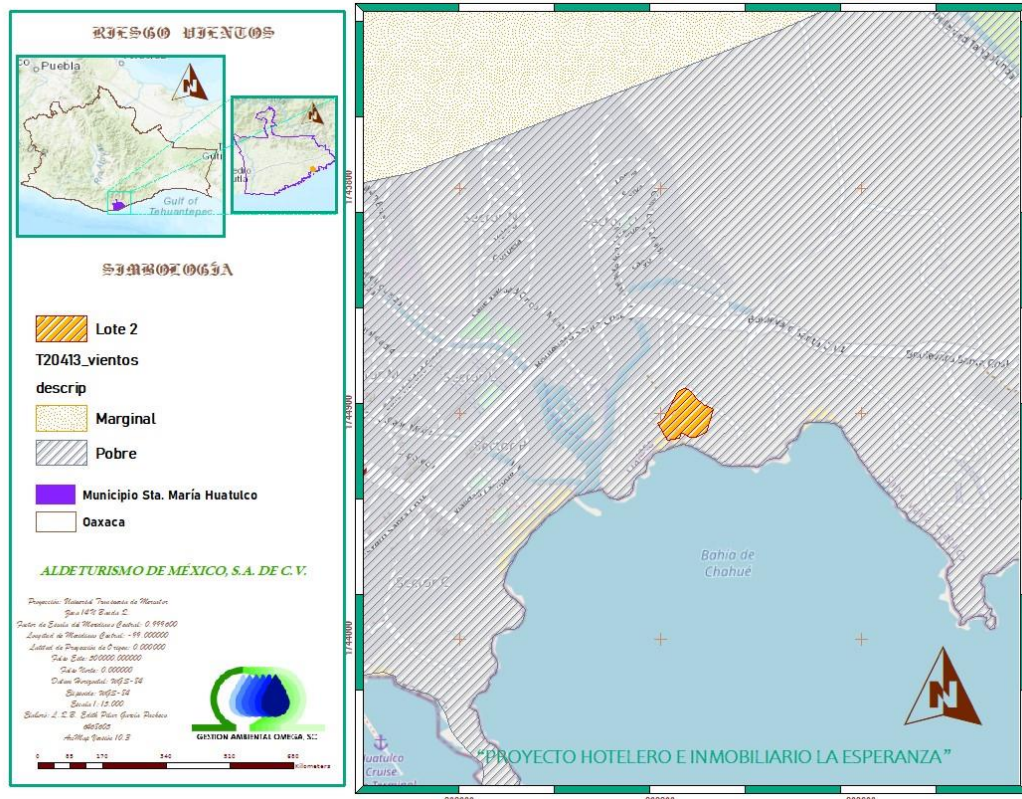
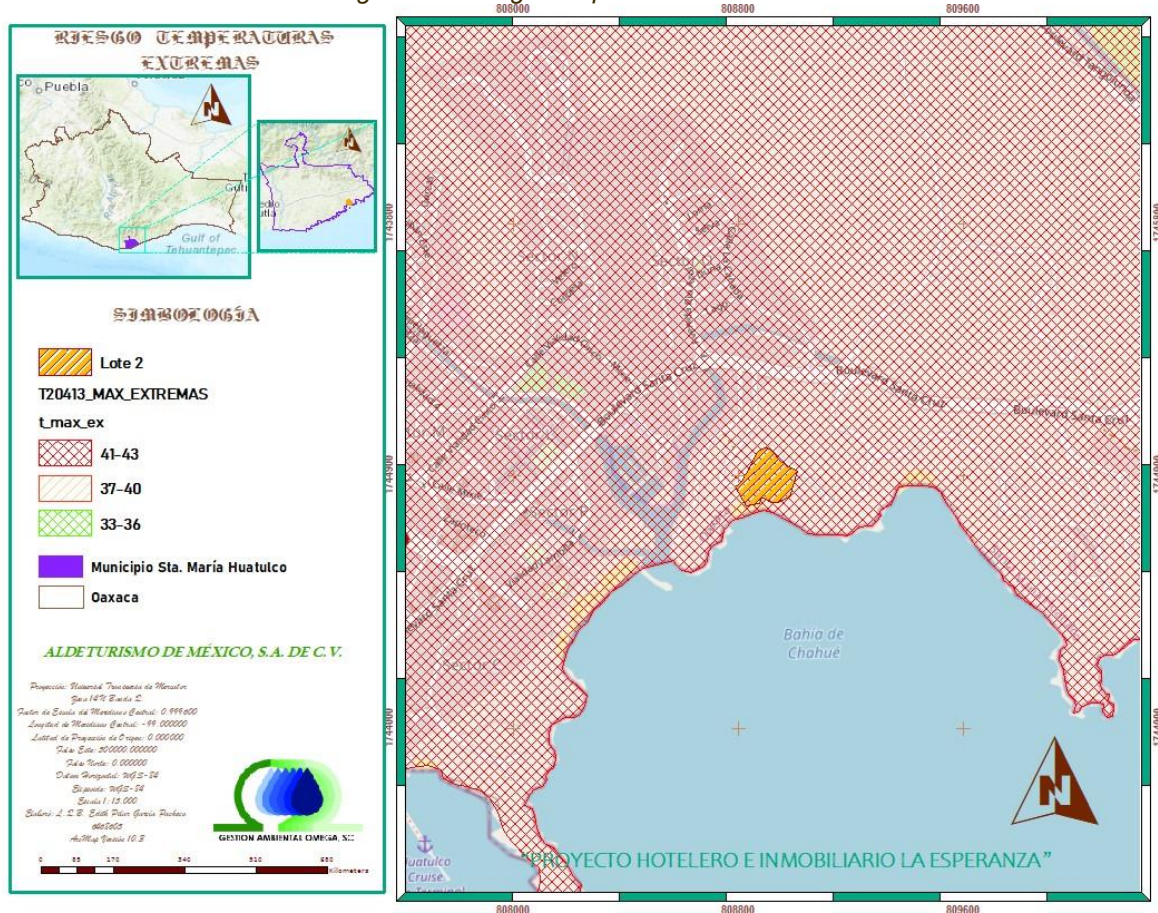


Imagen I.5.- Riesgo temperaturas extremas.



I.1.3 Duración del proyecto

Se estima una vida útil de 70 años, respecto al tiempo requerido para llevar a cabo la etapa de preparación del sitio y construcción esta es de 10 años, plazo que se iniciará una vez que se tenga la autorización correspondiente. Es importante indicar que el tiempo solicitado es necesario ya que la inversión es elevada.

I.2 Datos generales del promovente

I.2.1 Nombre o razón social

Quien promueve el presente estudio de impacto ambiental es la Empresa Aldeturismo de México, S.A. de C.V.; en el carácter de persona moral.

I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente

[Redacted text]

I.2.3 Nombre y cargo del representante legal

Quien funge como apoderado legal es Miguel Ángel Villena Arias.

I.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones

[Redacted text]

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

I.2.5 Nombre del responsable técnico del estudio

Empresa: Gestión Ambiental Omega, S.C.

Lic. Saúl Lorenzo Ramírez Bautista, en su calidad de Representante Legal.

Responsable Técnico:

LQB. Edith Pilar García Pacheco.

No. Cedula Profesional 6468605

Responsable en Materia Forestal:

M.C. Mariana Robles Pliego

No. Cedula Profesional 9041981

Ingeniería en Restauración Forestal.

No. Cedula Profesional 8071254

Lic. En Biol. Juan Manuel Bautista Domínguez como responsable de la brigada y a cargo del muestreo de vegetación.

No. Cedula Profesional 8375890

Lic. En Biol. Raúl Osmar Vicente José personal de apoyo para el muestreo de vegetación.

No. Cedula Profesional 12592471

P. Lic. En Biol. María Fernanda Díaz Porras de apoyo para el muestreo de vegetación.

P. Lic. En Biol. Eduardo Bautista Montero a cargo del muestreo de fauna.

Se presenta en Anexo VIII.1.1 la cartografía presentada en este capítulo.

Se presenta en Anexo VIII.2.2 los documentos legales.

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

CAPITULO II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

II.1 Información general del proyecto

El proyecto, se pretende desarrollar en Bahías de Huatulco, Municipio de Santa María Huatulco, Oaxaca, siendo uno de los destinos turísticos con más auge en el país por sus playas paradisíacas. Se planea desarrollar un proyecto de hotelería dentro de un lote de 28,013.33 m² de superficie (2.801 ha), de forma irregular y topografía descendente hacia la playa La Esperanza, de ahí el nombre del proyecto.

Bahías de Huatulco inmerso en el Centro Integralmente Planeado (CIP), 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 significado para la entidad y el país contar con una oferta turística de excelencia. Es en este marco de desarrollo del sector turismo en la zona que se inscribe el "Proyecto Hotelero e Inmobiliario La Esperanza", cuyo propósito es cumplir con el uso de suelo establecido y contar con todos los servicios necesarios para satisfacer los requerimientos del turismo en lo que se refiere a la demanda de lugares de alojamiento, tomando en cuenta como premisas determinantes de diseño, elementos naturales, como la topografía del propio terreno, la vegetación y los vientos dominantes, sin olvidar, los conceptos de la arquitectura práctica, conjugando elementos tradicionales y modernos, destacando el confort, el respeto por la naturaleza y el entorno ecológico.

II.1.1 Naturaleza del proyecto

Es de indicar que la Empresa promotora adquirió a través de FONATUR, el lote 2 de la manzana 1 en el Sector "Q" mediante una compra directa para realizar el proyecto, se diseñará una arquitectura vanguardista, pero al mismo tiempo regional, mimetizando los diferentes elementos arquitectónicos para integrarse al escenario paisajístico, lo más que se pueda. El terreno tiene una forma irregular y topografía descendente hacia la playa, desciende aproximadamente 45 metros desde la zona más alta y hasta la playa. La abrupta pendiente resulta en un atributo del proyecto, pues las edificaciones se organizarán en torno a la topografía y cañada central enclavándose en el terreno logrando vistas inmejorables desde casi cualquier punto del hotel.

El hotel se proyecta con premisas de sustentabilidad, en ese sentido se propone una serie de consideraciones en el diseño Arquitectónico e Ingenierías (sustentabilidad activa), como con el adecuado aislamiento y diseño del edificio (sustentabilidad pasiva), que colaboran al comportamiento ecológico del proyecto de acuerdo con las siguientes premisas:

- Aislamientos adecuados (sustentabilidad pasiva).
- Estacionamiento para bicicletas (uso de bicicletas).

- Áreas verdes con plantas nativas de bajo mantenimiento con selección de especies que ayuden a mejorar las condiciones micro climáticas del entorno mejorando la calidad ambiental.
- Mínima utilización de muros de contención, en su lugar se estabiliza el terreno por medio de taludes en la pendiente de reposo indicada por mecánica de suelos.
- Cero usos de refrigerantes base clorofluorocarbono (CFC), en los equipos de aire acondicionado.
- Incremento de cantidad y calidad de aire en los interiores (ventilación natural).
- Implementación de programas de reducción, recolección y reutilización de residuos sólidos urbanos (RSU).
- Clasificación de residuos sólidos urbanos en orgánicos e inorgánicos.
- Uso de materiales regionales.
- Espacios interiores con iluminación natural.
- Instalación de recuperadores de calor en el sistema de HVAC, para disminuir el consumo de energía en las calderas para aguas de albercas y regaderas.
- Recuperación de agua de lluvia para utilizarla en el riego de zonas verdes y mantenimiento general del hotel.
- Vidrios laminados o insulados que disminuyan el aumento de temperatura al interior de las habitaciones o amenidades, disminuyendo así el consumo de HVAC (heating, ventilation and air conditioning).
- Colocación de persianas en ventanas para mejorar el control solar del edificio.
- Instalación de sistemas de ventilación natural en todo el edificio para aprovechar las condiciones térmicas naturales cuando las condiciones de clima lo permitan, sin el uso de equipos de climatización.
- Iluminación mediante luminarias Led de bajo consumo en todo el edificio, controladas mediante detectores de presencia para evitar consumos energéticos en espacios no utilizados.
- Aislamiento térmico en todos los cerramientos y cubiertas que permitan el máximo rendimiento energético de las áreas.
- Implementación de sensores de presencia y termostatos inteligentes que controlen o apaguen los sistemas de iluminación y HVAC cuando el huésped no se encuentre en su habitación.
- Uso de mingitorios, WC y regaderas de bajo consumo de agua.

II.1.2 Ubicación y dimensiones del proyecto

El proyecto se pretende desarrollar en el Lote 2, Manzana 1, Sector “Q”, Bahías de Huatulco, perteneciente al Municipio de Santa María Huatulco, Distrito de Pochutla en el Estado de Oaxaca; tiene un área de 28,013.33 m², equivalentes a 2.801 ha, se presenta a continuación las coordenadas de ubicación:

Tabla II.1.- Coordenadas del Lote 2, UTM WGS84, Zona 14.

V	X	Y
1	808969.3811	1744938.899
2	808974.6043	1744935.825
3	808975.0943	1744935.562
4	808974.1479	1744933.8
5	808975.9099	1744932.853
6	808976.8562	1744934.615
7	808985.9087	1744929.753
8	808984.9623	1744927.991
9	808986.7242	1744927.045
10	808987.6706	1744928.806
11	809008.7101	1744917.505
12	808980.4741	1744827.603
13	808942.9704	1744808.71
14	808912.8543	1744807.121
15	808880.8941	1744825.016
16	808875.4969	1744805.062
17	808827.7403	1744794.601
18	808785.6075	1744863.38
19	808790.3861	1744865.247
20	808794.8978	1744867.69
21	808799.0739	1744870.67
22	808802.8506	1744874.143
23	808806.1701	1744878.055
24	808808.9818	1744882.346
25	808840.8483	1744938.235
26	808843.0201	1744936.996
27	808844.0107	1744938.734
28	808841.8389	1744939.972
29	808867.6602	1744985.258
30	808870.3076	1744989.164
31	808873.5258	1744992.615
32	808877.2378	1744995.529
33	808881.3548	1744997.835
34	808885.7781	1744999.478
35	808890.402	1745000.419
36	808895.1157	1745000.636
37	808899.8065	1745000.123
38	808904.362	1744998.893
39	808908.6732	1744996.974
40	808912.637	1744994.414

Imagen II.1.- Topografía de Lote 2.



ALDETURISMO DE MÉXICO, S.A. DE C.V.

<i>ID</i>	<i>X</i>	<i>Y</i>
234	808,766.77	1,744,784.02
233	808,827.96	1,744,815.06
232	808,850.55	1,744,821.06
231	808,867.08	1,744,826.97
230	808,883.63	1,744,820.89

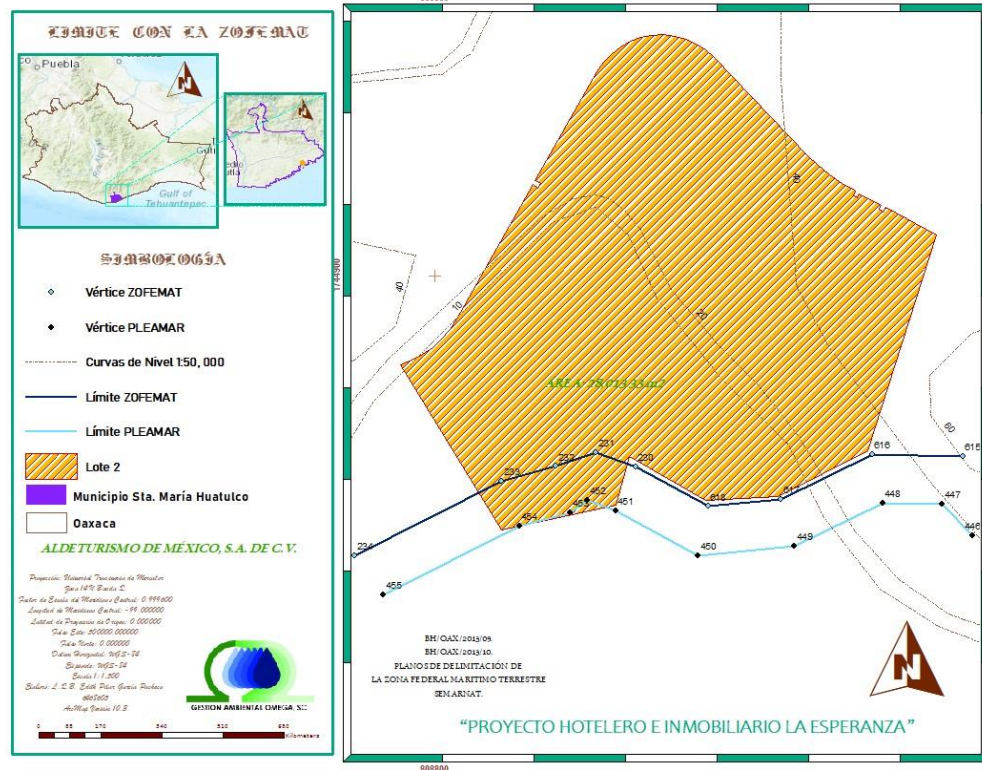
ID	X	Y
618	808,913.79	1,744,804.41
617	808,944.17	1,744,807.45
616	808,982.13	1,744,826.04
615	809,019.98	1,744,825.30

Tabla II.3.- Coordenadas del límite de la PLEAMAR.

ID	X	Y
446	809,023.96	1,744,792.21
447	809,011.28	1,744,805.47
448	808,986.58	1,744,805.95
449	808,949.74	1,744,787.91
450	808,909.63	1,744,783.89
451	808,875.34	1,744,802.63
452	808,863.52	1,744,806.97
453	808,856.50	1,744,801.94
454	808,835.13	1,744,796.27
455	808,778.52	1,744,767.56

En Anexo VIII.2, se presentan los planos de la delimitación oficial de la zona federal marítimo terrestre, emitido por la SEMARNAT y las coordenadas en formato Excel.

Imagen II.2.- Límite con la Zona Federal Marítimo Terrestre.



Superficies	m²	Observaciones
Superficie total de CUSTF	25,530.26	
Superficie total de obra civil	14,005.30	
Superficie libre de obra	2,483.07	Incluye la superficie del Lote que está dentro de la ZOFEMAT.

[illegible]

Tabla II.6.- Cuantificación del CUSTF.

Estrato	No. Individuos	Volumen (m³)	Observaciones
Arbóreo	3,064	109.930	
Arbustivo	21,218	12.043	
Herbáceo	113,468	113468	
*Guayacán	14	0.08957229	Estos datos se obtuvieron por medio de conteo directo de todos los individuos encontrados dentro del lote 2.

Estrato	No. Individuos	Volumen (m³)	Observaciones
Totales	137,764 individuos	113,590.063 m³	
*Se aplicará un programa de reubicación sobre esta especie en estatus, según la NOM-059-SEMARNAT-2010.			
Tipo de vegetación: Selva Baja Caducifolia.			

Tabla II.7.- Coordenadas del polígono sujeto a CUSTF, UTM WGS84, Zona 14.

Vértice	X	Y
1	808968.04	1744939.8
2	808969.38	1744938.9
3	808974.6	1744935.8
4	808975.09	1744935.6
5	808974.15	1744933.8
6	808975.91	1744932.9
7	808976.86	1744934.6
8	808985.91	1744929.8
9	808984.96	1744928
10	808986.72	1744927
11	808987.67	1744928.8
12	809008.71	1744917.5
13	808980.47	1744827.6
14	808942.97	1744808.7
15	808922.93	1744807.7
16	808887.57	1744840.8
17	808874.61	1744827.9
18	808863.63	1744832
19	808852.12	1744825.4
20	808848.54	1744827.5
21	808841.67	1744839.7
22	808837.43	1744837.3
23	808830.55	1744826.7
24	808822.62	1744820.5
25	808814.74	1744827
26	808805.55	1744844.4
27	808797.48	1744844
28	808785.61	1744863.4
29	808790.39	1744865.3
30	808794.9	1744867.7
31	808799.07	1744870.7

Vértice	X	Y
32	808802.85	1744874.1
33	808806.17	1744878.1
34	808808.98	1744882.4
35	808840.85	1744938.2
36	808843.02	1744937
37	808844.01	1744938.7
38	808841.84	1744940
39	808867.66	1744985.3
40	808870.31	1744989.2
41	808873.53	1744992.6
42	808877.24	1744995.5
43	808881.35	1744997.8
44	808885.78	1744999.5
45	808890.4	1745000.4
46	808895.12	1745000.6
47	808899.81	1745000.1
48	808904.36	1744998.9
49	808908.67	1744997
50	808912.64	1744994.4
51	808916.16	1744991.3
52	808955.37	1744950.4
53	808959.73	1744946.2
54	808964.41	1744942.4
55	808965.54	1744941.6

de la Cabecera Municipal, Santa María Huatulco, Pedro Pochutla o Salina Cruz.

Una vía secundaria existente llamada acceso principal al lote, que corre en inter-lotes, con dirección de N-S-SO y finalmente S; esta vía, tiene dos carriles, de 6.0 m. de ancho cada carril, con acceso de carpeta de rodamiento de concreto, banquetas, alumbrado e integrada toda la infraestructura necesaria a pie de instalaciones (telefonía, energía eléctrica, drenaje pluvial, drenaje sanitario y agua potable), al final de la avenida con dirección sureste, se encuentra una pequeña glorieta-retorno, en lo más alto del área del lote 3; que permite tener una magnífica vista hacia el litoral del Pacífico (Playa Tejón y Esperanza) y parte de la Bahía de Chahue.

Agua Potable

El abastecimiento de agua proviene de la red que abastece la empresa BMO-FONATUR, la cual se obtiene de 8 pozos profundos, localizados sobre el margen derecho del Río Copalita, ubicados aproximadamente a 2 km de su desembocadura al mar, esta agua es bombeada a una planta donde se almacena y se re bombea a un tanque de oscilación situado a una cota de 90 metros de altura para conducirse posteriormente por una línea de polietileno de alta densidad y así distribuirla a los diferentes tanques de regulación. En la zona de Chahué, se cuenta con un tanque de almacenamiento de 1000 m³ de capacidad, sobre una cota de 50 m.s.n.m., localizado en la zona baja del sector "R", el agua se conduce desde esta zona, a través de una línea de conducción, hacia los tanques de regulación, en donde a partir de una red de distribución se suministra hacia la zona de La Esperanza.

Sistema de alcantarillado

En lo referente de la red de alcantarillado, el servicio se conectará al cárcamo regulador de bombeo ubicado al lado Norte del lote, sobre el Boulevard Chahue-Tangolunda, del Sector "O"; de ahí las aguas son conducidas a la planta de tratamiento, localizada en la Manzana 4 del Sector "M", al costado oeste del canal derivador CH-2; en las coordenadas geográficas 15° 46 '8.78" L.N y 96° 09 '39.76" LW., del Complejo Turístico de Bahías de Huatulco.

Energía Eléctrica

La electrificación y alumbrado es suministrada y operada por la Comisión Federal de Electricidad (CFE), a través de una subestación eléctrica que se localiza en el Sector "R" al noreste del lote; adicionalmente, se tienen instaladas a las márgenes del acceso principal bases con transformadores, subestaciones internas tipo a nivel de piso terminado con acometida subterránea, para la conexión del servicio a los lotes.

Servicio telefónico

Existe una red telefónica, la cual es operada a través de una central telefónica ubicada aproximada a 2 km de La Bahía de Chahué, conforme a la normatividad establecida por Teléfonos de México.

Servicio de recolección de Residuos Sólidos Urbanos (RSU)

Uno de los servicios que brinda FONATUR- INFRAESTRUCTURA, integra la limpieza en vía pública, recolección y el mantenimiento de inmuebles. Para ello se cuenta con carros recolectores los cuales depositan los RSU en el relleno sanitario que se tiene en el Sector H3, que da servicio principalmente a la zona turística. El proyecto en su momento hará uso de este servicio.

II.2 Características particulares del proyecto

II.2.1 Programa de trabajo

El proyecto se compone de las siguientes etapas:

- Preparación del sitio
- Construcción
- Operación y Mantenimiento

Las dos primeras requieren un tiempo para realizarse de 10 años y para la etapa de operación y mantenimiento que se traducen como la vida útil del proyecto será de 70 años, tal y como se muestra en el siguiente programa de trabajo propuesto.

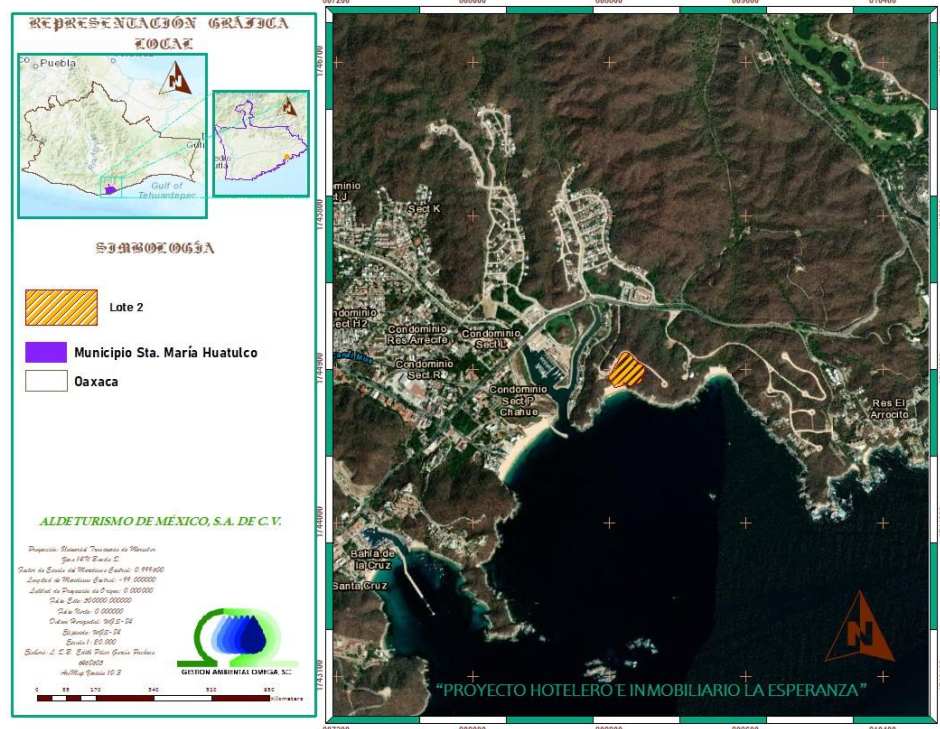
Tabla II.8.-Programa de trabajo propuesto.

Tiempo para ejecutar	Preparación del sitio	Construcción	Operación y Mantenimiento
1 semana	<i>Actividades provisionales</i>		
1- 10 años de manera progresiva se ira desmontando y construyendo.	<i>Topografía de obra</i>		
	<i>Vallados de obra</i>		
	<i>Desmonte y despalle</i>	<i>Formación de plataformas</i>	
		<i>Cimentación y saneamiento</i>	
		<i>Estructura</i>	
		<i>Cerramiento exterior, divisiones interiores y revestimientos continuos</i>	

Tiempo para ejecutar	Preparación del sitio	Construcción	Operación y Mantenimiento
		Plafones, pisos y revestimientos de muros	
		Carpintería exterior, interior y herrería	
		Instalaciones	
		Mobiliario	
		Urbanización	
		Limpieza de obra civil	
70 años traducidos como la vida útil del proyecto.			Servicios turísticos
			Actividades de mantenimiento en general y preventivo.

II.2.2 Representación gráfica local

Imagen II.6.- Representación Gráfica Local.



En el lugar se cuenta con accesos y vialidades, existe toda la infraestructura urbana para proyectos de giro turístico operados en su mayoría por FONATUR, entre los servicios existentes son la energía eléctrica, telefonía, agua potable, drenaje sanitario, plantas de tratamiento, relleno sanitario, alumbrado público, servicios de mantenimiento a jardines, por mencionar los principales. Estos servicios ofrecen a los hoteles, restaurantes y negocios que existen en Bahías de Huatulco todos los requerimientos para una correcta operación turística.

Cercano al Lote 2 sobresale las instalaciones de la Marina Chahué. Así como la Playa Tejón y Bahía Chahué de las más cercanas. A los costados del Lote 2 existen el Lote 1 y 3 sin construcción. En general la representación del escenario es un gran auge de urbanización, con gratos escenarios al observador, actividades antropogénicas y de tipo turístico.

II.2.3 Etapa de Preparación del sitio y construcción

Etapa: PREPARACIÓN DEL SITIO

Topografía de obra. - El equipo de topografía realizará las labores de comprobación previa de delimitación de los límites exteriores de la obra, bases de replanteo, levantamiento de bases de apoyo, ejes de trazado y ubicación de obras singulares (drenajes, servicios, obras de fábrica y estructuras).

Su presencia en obra se ajustará a la duración prevista en el plan de obra de las actividades asignadas, que comienza con el replanteo de la obra.

Para la comprobación del replanteo, poligonal, red de bases, etc., se contará con un equipo humano compuesto por un Ingeniero Técnico Topógrafo, 1 Auxiliar de Topografía y 2 peones.

En base a este levantamiento topográfico se realizará el montaje de las instalaciones generales de obra, junto con el vallado perimetral de la obra, la instalación de la señalización, la disposición de los suministros provisionales necesarios para la ejecución de la obra (generadores eléctricos, pipas de agua, etc.).

Vallados de obra. -Según avancen los trabajos de replanteo del lote se procederá a la delimitación física del área de trabajos, mediante la implantación de un vallado provisional (valla de cerramiento) que contendrá todas aquellas instalaciones y servicios que sean necesarios durante la mayor parte de la duración de la obra.

Los recintos de instalaciones temporales irán cerrados mediante vallas metálicas y las superficies necesarias se colocarán de forma que se haga mínima la necesidad de traslados según avanza la obra.

Este vallado provisional dispondrá de dos accesos provisionales al interior del predio.

El primer acceso será utilizado para los vehículos y la maquinaria de obra y estará convenientemente separado del segundo acceso, el cual será utilizado por los peatones.

Ambos accesos comunicarán directamente con el vial existente al norte del predio y cuya prolongación conecta con la calle Santa Cruz, teniendo en todo caso ambos accesos las dimensiones suficientes para su empleo, junto con la señalización de advertencia y/o prohibiciones necesarias.

Desmante y despalme. -Esta etapa incluye actividades de desmante de manera progresiva. Seguido de un despalme y limpieza del frente de trabajo, esto tiene que ver con el desbroce y retirada de la vegetación existente en el predio, así como el retiro de la capa vegetal. Para el caso de los residuos generados que son materia vegetal, se trasladarán al Relleno Sanitario existente.

Etapa: CONSTRUCCIÓN

La etapa de construcción se engloba en bloques constructivos independientes, estos son:

- Edificaciones, edificio principal de atención al usuario y edificio de instalaciones.
- Urbanización del conjunto, incluyendo jardinería y mobiliario urbano.

Las actividades constructivas se describen enseguida:

Formación de plataformas. -Se construirán plataformas de apoyo de cada uno de los módulos del hotel, para la formación de estas plataformas se nivelará el terreno realizando un movimiento de tierras, según las necesidades del proyecto, empleando de manera puntual el uso de explosivos para lo cual se gestionará previamente el permiso ante la instancia competente.

El material producto de excavaciones se utilizará para rellenar otras zonas en el mismo predio, y el poco material que no se llegará a utilizar se enviará al relleno sanitario.

El predio por la topografía forma una cañada donde en épocas de lluvia favorece el escurrimiento natural del agua de lluvia al mar, este escurrimiento se conservará en su forma, para lograrlo se planea entubarlo e instalar andadores y miradores en esta zona, construidas a base de plataformas permitiendo por debajo el libre flujo del escurrimiento (ya entubado). El escurrimiento natural de la cañada seguirá su cauce pues la arquitectura se elevará sobre plataformas de tal manera que el agua continúe el flujo hacia el mar por debajo de éstas.

Cimentación y saneamiento. -Tras las actividades del movimiento de tierras se llevarán a cabo los trabajos de cimentación. La cimentación por ejecutar será de tipo superficial sobre la que apoyará la estructura principal de cada uno de los módulos del hotel. Una vez confeccionadas las armaduras, tras la aprobación de su cuantía, separación y ubicación se procederá al cimbrado de las cimentaciones y al posterior colado de concreto.

Las cimentaciones dispondrán en su base de una plantilla de concreto de 10 cm de espesor. Sobre esta plantilla de concreto, se dispondrá separadores prefabricados sobre los que se montarán las armaduras de refuerzo de las

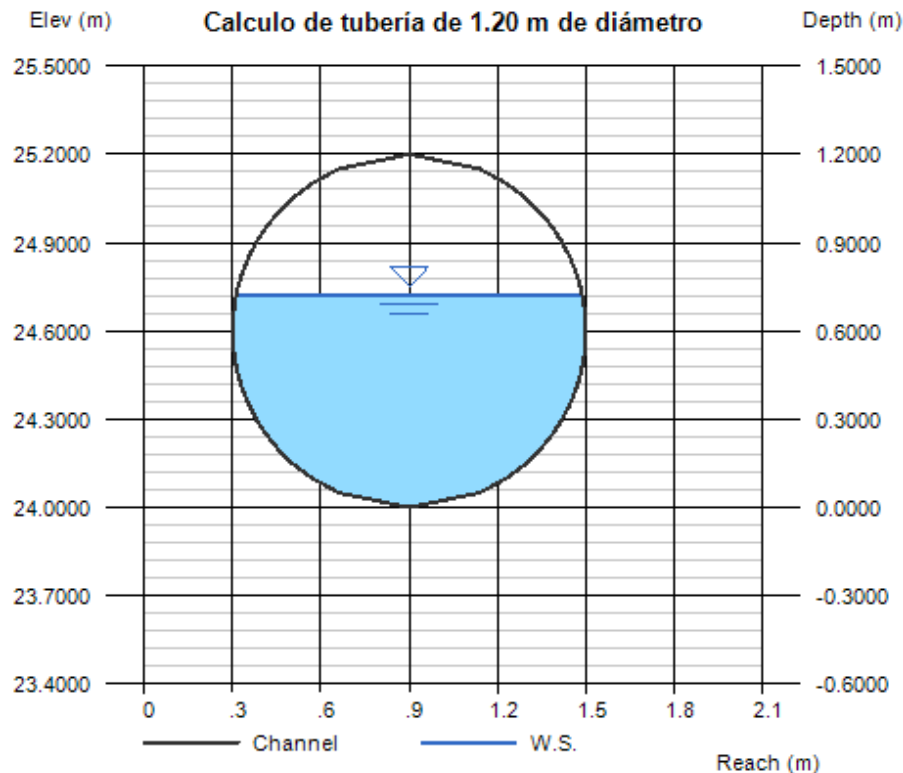
cimentaciones según cálculos de proyecto. Tal y como se ha indicado anteriormente, se deberá de contar con la aprobación previa de estos armados para poder continuar con el colado de concreto en las cimentaciones. De manera paralela a la ejecución de las cimentaciones superficiales, se procederá a la ejecución de las redes enterradas de saneamiento y la red de tierras de los edificios. Una vez concluidos los elementos que puedan quedar ocultos por las cimentaciones se ejecutarán las redes principales con sus arquetas.

Para evitar cualquier interferencia entre estos trabajos, será de vital importancia programar los mismos previamente a su ejecución junto con el correcto replanteo de cada uno de los elementos. Sobre la cimentación de cada módulo se ejecutará la estructura principal de los edificios que formarán el futuro hotel. Debido a que por la topografía del lote se forma un escurrimiento pluvial, este se entubará para lo cual se adoptará un periodo de retorno de 50 años, con un cálculo del diámetro de la tubería de 1.20 m de polietileno de alta densidad corrugado para facilitar las labores de mantenimiento y el tubo quede con un área hidráulica adicional en caso de se tenga arrastre de sólidos, asegurado un buen desalojo del agua a su trayecto final hacia el mar.

Imagen II.7.- Representación de la cañada donde se forma el escurrimiento pluvial, con salida al mar.



Imagen II.8.- Representación del cálculo de tubería suficiente para el gasto de diseño de 2.2446 m³/s.



En Anexo VIII.2, se presenta el Estudio Hidrológico.

Estructura. - Concluida la cimentación de todo el conjunto se construirán primeramente las columnas y las vigas principales que formarán la estructura de cada uno de los edificios del hotel. Para la ejecución de esta estructura se deberá de contar con la aprobación de los planos de taller definitivos, junto con los medios de elevación y transporte auxiliares.

Según avance la ejecución de los pórticos de cada edificio, se irán ejecutando los forjados de cada uno de ellos siguiendo los planos de proyecto y en base a los replanteos realizados.

Las tareas necesarias para la ejecución de la estructura son críticas por su complejidad y su magnitud.

Cerramiento exterior, divisiones interiores y revestimientos continuos. -

Una vez concluida la realización de las estructuras, comenzaremos las actividades de cerramiento de fachadas y la ejecución de los muros interiores. La ejecución de las partidas del capítulo se coordinará con la implantación de las instalaciones eléctricas, de fontanería, HVAC, comunicaciones y protección contra incendios que vayan a colocarse empotradas en los muros interiores, debiéndose realizar su implantación previamente a la ejecución de los revestimientos. Finalizadas las fábricas interiores y las instalaciones que se especifican, se procederá a ejecutar los revestimientos verticales. Se ejecutarán previamente los aplanados para

preparar los trabajos posteriores de revestimientos cerámicos justo a su finalización. Todas las partidas del capítulo son críticas para realizar la obra en plazo. Se demorará la instalación de los revestimientos de acabados más delicados para evitar su deterioro con la realización de otras unidades de obra en la zona.

Plafones, pisos y revestimientos de muros. -Realizados los revestimientos interiores, y dando tiempo a que se hayan completado las instalaciones, a falta de aparatos sanitarios y elementos adosados a suelos y paredes, se podrán colocar plafones y los distintos tipos de pisos. Para la ejecución de los revestimientos, se seguirá el criterio indicado anteriormente, es decir, se demorará la instalación de los revestimientos de acabados más delicados para evitar su deterioro con la realización de otras unidades de obra en la zona. Cabe mencionar que los plafones del proyecto se montarán una vez se encuentren los ductos de las instalaciones colgadas bajo losa ya montados y terminadas las pruebas de funcionamiento de estos, momento en que podrán ser tapados estos ductos con las placas de los plafones.

Carpintería exterior, interior y herrería. -La instalación de las cancelerías exteriores en aluminio con sus correspondientes acristalamientos se realizará justo después de la ejecución de los muros de fachada, demorando los elementos más delicados, como el conjunto de la puerta principal hasta después de la colocación de los pavimentos. La instalación de las puertas de paso interiores en madera se ejecutará una vez completados los revestimientos y pavimentos y después de instalar los aparatos sanitarios. La aplicación de pinturas se ejecutará una vez instalada la carpintería interior y montados los plafones.

Instalaciones. -Las instalaciones se ejecutarán coordinadas con la ejecución de los demás elementos de la obra que las puedan dejar ocultas. Este es el caso de los puntos de luz y bases de enchufes, que habrán de quedar empotrados antes de la ejecución de los revestimientos. Se realizarán primeramente las instalaciones de electricidad, calefacción, fontanería y saneamiento que puedan ir empotradas en las tabiquerías. Las partidas incluidas en los capítulos de instalaciones no son críticas y disponen de holguras que permiten actuar adecuadamente en caso de que se produzca algún retraso.

Mobiliario. -En las fases finales del proyecto y una vez se encuentren terminados la mayoría de los trabajos, podrán dar comienzo las labores de amueblamiento de cada una de las áreas. De esta manera se evitará la afección al mobiliario como consecuencia de la ejecución de los pisos, revestimientos o ejecución de cualquier otra actividad.

Urbanización. -Se iniciará en la última etapa de las obras con la ejecución de los movimientos de tierra que no se habían realizado en el inicio de la obra. Con ellos se implantarán las áreas peatonales y ajardinadas del proyecto.

Paralelamente se plantarán los elementos de jardinería previstos coincidiendo con las temperaturas propias de la primavera.

Una vez enterradas las conducciones que vayan a quedar ocultas se dará comienzo a la pavimentación exterior y a la ejecución de las vialidades (banquetas).

Dentro de los trabajos de urbanización, se encuentran las labores de ejecución de las albercas exteriores, las cuales se ejecutarán en dos fases diferenciadas:

- Formación de albercas según planos de proyecto.
- Ejecución de las instalaciones y posterior ejecución de las albercas.

Limpieza de obra civil. - Los trabajos no quedarán concluidos hasta que se complete la limpieza de todos los elementos de la obra hasta quedar presentada para su recepción.

Detalles de las Edificaciones

EDIFICIO A. RECEPCIÓN

En la elevación +31.00 se desplanta una rotonda que constituye el acceso principal para los huéspedes. El edificio A, que alberga los servicios de recepción para el huésped se ubica en la elevación +31.15. El cuerpo de la recepción surge como un eje compositivo en el proyecto al situarse en dirección a la cañada y con vista sin interferencias hacia la amenidad central y hacia la playa. Desde este punto se puede dominar el hotel en casi su totalidad. El concepto de este espacio es una recepción abierta que permita al usuario un gran escenario a su llegada, convirtiéndose en un espacio de contemplación. La techumbre es una palapa típica de la región, pero con dimensiones monumentales y con una altura libre de casi 9 metros. Los acabados del lobby tienen como objetivo ser una extensión del contexto, utilizando cantera verde, barro negro, palma, mármol de la zona, aplanado de chukum, etc. Es en este nivel donde se ubicará de igual manera el lobby bar, con una pequeña terraza teniendo una vista franca hacia la cañada, el hotel y la playa. Además, se integran áreas administrativas de apoyo que garantizarán que el huésped cuente con el servicio y el personal indicado para su llegada o salida del hotel.

Por debajo del nivel de lobby se han integrado dos niveles complementarios. En el primer sótano se ubican amenidades, el restaurante bar de tapas españolas, un bar café, así como los sanitarios y área de cocina que se requiera. En el nivel sótano 2 se ubicará el motor lobby para los huéspedes, desde donde el servicio de transporte interno los trasladará a sus respectivas habitaciones.

EDIFICIO B. BOH, RESTAURANTES, SALONES, AMENIDADES, ESTACIONAMIENTO.

El edificio se idéntica como "Acrópolis", contará con dos niveles sobre el nivel de acceso y dos sótanos. En el primer nivel se ubica una plaza abierta que es flanqueada por el nivel de salones, restaurantes en el Nivel 02 y zonas de servicio. Los accesos al edificio B se organizan de la siguiente manera:

Personal del Hotel. Accede por el patio de maniobras, realizando su registro en el nivel BOH, +40.24. En el cual se encuentran todos los servicios de vestidores, oficinas y andén interno. Desde este último se trasladará al personal en vehículos de servicio interno de 8 pasajeros. El servicio de la ropería, room service y otros se distribuye desde este mismo andén interno que se conecta directamente con las vialidades del hotel.

Acceso a Salones, visitantes. Cuando visitantes externos hagan uso de los salones del hotel, el acceso se da por la bahía de ascenso y descenso, al norte del predio, situada en la cota +40.24. En el espacio del estacionamiento se destina un área resguardada para recepción de grupos o externos. Una vez realizado el registro llegarán a los salones por los elevadores o escalera situada en la recepción de grupos.

Acceso salones y restaurantes. Huéspedes. Los huéspedes acceden a la Acrópolis donde se ubican los salones en el nivel 01 y los restaurantes en el nivel 02 por la rotonda ubicada al sur de la plaza en la elevación +44.24. El acceso a los restaurantes será por los elevadores de la plaza de acceso o haciendo uso de las escaleras.

Spa. Es un acceso diferenciado del resto de los espacios de la Acrópolis, se ubica directamente en la rotonda de acceso y se conforma por un elevador de huéspedes y una escalera.

NIVEL ESTACIONAMIENTO +40.24

En este nivel se encuentran los cajones de estacionamiento destinados al uso del hotel, 76 cajones, 4 de ellos destinados a personas con capacidades diferentes satisfacen esta demanda.

Las cisternas y la subestación propia con su área de medición se encuentran también en este nivel.

Como servicios para el huésped se cuenta con la recepción de grupos, espacio destinado para el servicio de salones a visitantes externos. Donde realizaran el registro sin necesidad de pasar por las áreas destinadas a los huéspedes del hotel. Ya que directamente llegarán a los salones.

NIVEL BOH +44.24

Es en este nivel donde se localizan los locales destinados al servicio de hotel:

- Ropería y ama de llaves.
- Anden, vigilancia, compra de mercancía, oficinas de apoyo.
- Anden interno.
- Servicios para empleados. Sanitarios, vestidores y comedor.
- Talleres de mantenimiento.
- Oficinas administrativas, contraloría, recursos humanos y capacitación.
- Cocina principal y cámaras de refrigeración.

Como servicios a huéspedes se localiza el Spa con un acceso totalmente independiente de los anteriores. Contará con su propio núcleo de circulaciones verticales, un elevador y una escalera.

NIVEL SALONES Y PLAZA +48.24

En la elevación +48.24 se ubican los salones, los cuales flanquean la plaza central. Al norte se ubican los salones de eventos, al sur las salas de juntas y al este los servicios que acompañan los usos descritos. Los cuales se conforman por una cocina de salones y un almacén, así como un núcleo de circulaciones verticales con dos montacargas con capacidad de 1600 kg y una escalera. Los salones tienen vista y acceso directo desde el foyer a la plaza central. La cual estará arbolada con especies vegetales de la zona, creando un microclima y favoreciendo a la disminución de la temperatura ambiente. Este nivel tiene un entrepiso de 8.00 metros.

NIVEL RESTAURANTES +56.24

Indudablemente el nivel del edificio B más privilegiado. Pues contará con vistas inmejorables al proyecto y a la playa. En este nivel se localizan cuatro restaurantes, de categoría casual elegante:

Restaurante Internacional. Principal.
Especialidad Italian
Especialidad Hacienda
Especialidad Asian/Japanese

Los cuatro restaurantes cuentan con una cocina principal de terminación y algunos de ellos como el italiano y el asiático cuentan con su propia cocina de terminación, sin embargo, se surten de la primera. Los insumos llegan a este nivel por el núcleo de circulaciones verticales de servicio al este del edificio. Los servicios sanitarios destinados a los huéspedes se encuentran contiguos a las áreas de comensales, dotando a los huéspedes de total confort.

En este edificio se localizará también la tienda deli, la cual es un servicio de artículos de primera necesidad para vacacionistas.

NIVEL AZOTEA +62.24

En esta planta se localizarán los equipos de HVAC, enfriados por aire, con un sistema de recuperación de calor para apoyar a los equipos de calderas ubicados en el nivel +40.24. Los equipos de extracción de grasas se ubican de igual manera en este nivel.

RESTAURANTE JAPONES. "J".

Esta amenidad es una construcción de un nivel con cubierta de palapa tradicional. Se localiza al oeste del lote en el talud que se forma entre el edificio B y el edificio A, lobby. Está destinado al restaurante asiático, es abierto en tres de sus lados y cuenta con su propia cocina y almacén. A diferencia de los restaurantes de la Acrópolis este se considera casual. Tiene de igual manera su propio núcleo sanitario.

HABITACIONES

Los edificios de habitaciones se organizan en tres grupos. El primero al sur del edificio B, el segundo al sur del anterior y el tercer grupo al oeste del predio. Todos los edificios tienen un máximo de 2 niveles sobre nivel de acceso y 4 por debajo de este. Los entrepisos se establecen en 3.50 metros con 2.40 metros libres a plafón en pasillos y 2.90 metros libres a plafón al interior de las habitaciones. Los edificios que conforman los grupos se componen de tres edificios como máximo que se comunican entre ellos por el pasillo de huéspedes, el cual cuenta siempre con un patio inglés con vistas al talud jardinado. Tanto el grupo 1 como el 2 cuentan con área de amenidad con alberca y área de asoleadero. El grupo 3 por su ubicación en la topografía no cuenta con amenidad, sin embargo, sus huéspedes utilizarían la amenidad central, a la cual tienen acceso directo por el nivel -04, el cual alberga un vestíbulo de comunicación con la vialidad principal y hacia la amenidad central. Se estima un total de 720 huéspedes con una ocupación al 100% del hotel.

El primer grupo de habitaciones está conformado por los edificios C, D, E y E'.

Imagen II.9.-Tabla de Áreas - Grupo 1

GRUPO 3							
NIVEL	HABITACIONES	AMENIDADES	CIRCULACION HUESPEDES	ROPERIA (INCLUYE ELEVADOR EN NIVEL 01)	ELEVADORES	ESCALERAS	
02	606.20	0.00	185.06	33.25	0.00	0.00	
ACCESO 01	605.90	0.00	198.21	25.72	7.88	54.08	
-01	605.60	0.00	185.06	33.25	0.00	0.00	
-02	606.20	0.00	185.06	21.62	0.00	0.00	
-03	365.07	0.00	155.10	33.25	0.00	0.00	
-04	0.00	0.00	41.58	0.00	0.00	0.00	
2,788.97		0.00	950.07	147.09	7.88	54.08	
TOTAL CUS GRUPO 3		3,948.09					

Imagen II.10.-Mix de Habitaciones – Grupo 1

HABITACION	CANTIDAD	M2	TOTAL M2 HABITACIONES
PRESIDENCIAL	1.00	127.86	127.86
MASTER SUITE	8.00	60.89	487.12
HANDICAP	1.00	30.31	30.31
DD/CON TINA	4.00	30.16	120.64
DD	62.00	30.31	1,879.22
KING/CON TINA	6.00	30.16	180.96
KING	16.00	30.31	484.96
TOTAL	98.00		3,311.07

El grupo 2 lo forman los edificios F, G y H.

Imagen II.11.-Tabla de Áreas - Grupo 2.

GRUPO 2							
NIVEL	HABITACIONES	AMENIDADES	CIRCULACION HUESPEDES	ROPERIA (INCLUYE ELEVADOR EN NIVEL 01)	ELEVADORES	ESCALERAS	
02	605.45	0.00	215.14	33.54	0.00	0.00	
ACCESO 01	605.60	0.00	261.27	25.86	17.20	65.34	
-01	605.00	0.00	215.14	33.55	0.00	0.00	
-02	605.30	0.00	215.14	21.92	0.00	0.00	
-03	607.55	41.04	241.66	33.55	0.00	0.00	
-04	0.00	0.00	98.33	0.00	7.88	0.00	
3,028.90		41.04	1,246.68	148.42	25.08	65.34	
TOTAL CUS GRUPO 2		4,555.46					

Imagen II.12.-Mix de Habitaciones – Grupo 2.

HABITACION	CANTIDAD	M2	TOTAL M2 HABITACIONES
PRESIDENCIAL	0.00	127.86	0.00
MASTER SUITE	5.00	60.89	304.45
HANDICAP	1.00	30.31	30.31
DD/CON TINA	18.00	30.16	542.88
DD	46.00	30.31	1,394.26
KING/CON TINA	5.00	30.16	150.80
KING	20.00	30.31	606.20
TOTAL	95.00		3,028.90

El grupo 3, está conformado por los edificios M, N y O.

Imagen II.13.-Tabla de Áreas - Grupo 3.

GRUPO 3							
NIVEL	HABITACIONES	AMENIDADES	CIRCULACION HUESPEDES	ROPERIA (INCLUYE ELEVADOR EN NIVEL 01)	ELEVADORES	ESCALERAS	
02	606.20	0.00	185.06	33.25	0.00	0.00	
ACCESO 01	605.90	0.00	198.21	25.72	7.88	54.08	
-01	605.60	0.00	185.06	33.25	0.00	0.00	
-02	606.20	0.00	185.06	21.62	0.00	0.00	
-03	365.07	0.00	155.10	33.25	0.00	0.00	
-04	0.00	0.00	41.58	0.00	0.00	0.00	
	2,788.97	0.00	950.07	147.09	7.88	54.08	
TOTAL CUS GRUPO 3		3,948.09					

Imagen II.14.-Mix de Habitaciones – Grupo 3.

HABITACION	CANTIDAD	M2	TOTAL M2 HABITACIONES
PRESIDENCIAL	0.00	127.86	0.00
MASTER SUITE	5.00	60.89	304.45
HANDICAP	1.00	30.31	30.31
DD/CON TINA	6.00	30.16	180.96
DD	51.00	30.31	1,545.81
KING/CON TINA	0.00	30.16	0.00
KING	24.00	30.31	727.44
TOTAL	87.00		2,788.97

Las habitaciones del hotel se rigen por un módulo de 34 m² a eje de muro, aproximadamente 4.27 x 8.00 metros. Todas cuentan con balcón o terraza con vistas al mar. Para acceder a cada bloque de habitaciones el recorrido de pasillos será por la parte posterior, en donde también se ubicarán las escaleras de emergencia a cada 25 metros, de acuerdo con el reglamento local y los núcleos de elevadores, cuartos IDF y eléctricos, almacén de blancos y todas las áreas necesarias para la correcta operación. De tal manera que los servicios siempre estén ocultos desde vista de playa.

El hotel contará con 280 llaves, siendo la densidad permitida. El mix de habitaciones se establece de acuerdo con el programa del operador.

Imagen II.15.-Mix de Habitaciones.

	Hab DD/King	Handicap	Master Suite	Suite Gobernador	Suite Presidencial	TOTAL
	92.14%	1.07%	6.43%	0.00%	0.36%	100.00%
Mod/hab	1	1	2	3	3	
Llaves	258	3	18	0	1	280
Módulos	258	3	36	0	3	300

Las habitaciones que se ubican en los niveles de desplante -03, tienen como amenidad una terraza con capacidad para dos camastros, ubicándose siempre en el nivel. Las habitaciones DD/King cuentan con balcón y en su mayoría se encuentran de los niveles -2 a nivel 2. Las habitaciones para personas con capacidades diferentes están ubicadas en los niveles de acceso, nivel 01, otorgándoles prioridad en cercanía del núcleo de circulaciones verticales.

Para la circulación vertical mecánica en los grupos de habitaciones se plantean 2 elevadores de huéspedes y 1 de servicio ubicado dentro de las roperías de piso. De acuerdo con el estudio de tráfico los primeros tienen una capacidad para 13 personas o 1000 kg, con un ancho libre de puertas de 0.90 m, cumpliendo con la normativa. El elevador de servicio es de iguales características, pero se especifica con materiales y botoneras de uso rudo, tiene una capacidad de 13 personas o 1000 kg.

Ya que la característica del sitio es una pendiente que desciende hacia el mar. Los distintos grupos de habitaciones se insertan reduciendo al mínimo los impactos en la topografía y por lo tanto en la vegetación existente. Su ubicación y orientación es una respuesta a las curvas de nivel. La topografía se convierte entonces en directriz de diseño para el concepto de los núcleos de habitaciones, al conservar sus formas y pendientes inherentes. La naturaleza del emplazamiento se vuelve lenguaje con la intervención arquitectónica, una amalgama en la que los actores con sus distintas características se unen. La topografía, pues, se hace en todo momento presente y participe de la experiencia sensorial del huésped al recorrer el hotel. En términos de la altura se plantean 2 niveles sobre nivel de acceso, nunca sobrepasando los 26 metros de altura máxima permitida y 2 o 3 niveles inferiores, dependiendo de la zona del terreno, de tal manera que el huésped a su llegada por el nivel de acceso siempre tenga una referencia clara de 2 niveles como máximo y los niveles de habitaciones inferiores siempre quedarán ocultos mimetizándose con la pendiente. Estructuralmente los niveles inferiores se enclavan en el terreno hasta encontrar suelo firme que permita una adecuada estructuración. Entre cada grupo de edificios se conserva un talud ajardinado con vegetación propia del lugar.

AMENIDAD CENTRAL

El área destinada a las amenidades que darán servicio a todo el hotel se ubica por debajo del grupo 2. A esta zona se accede desde la vialidad central en los vehículos que estarán al servicio de los huéspedes. Peatonalmente se llega por los niveles inferiores de los grupos 1 y 2 que se destinan a vestíbulos de comunicación entre estos grupos llegando hasta la amenidad central. Desde el grupo 3 se accede por el nivel -04 y este tiene una conexión con la vialidad principal y central. La amenidad se desplanta en la cota +10.15 y concentra además de la alberca familiar e infantil las siguientes actividades:

- Snack grill
- Sunset mexican
- Cevicheria
- Pool bar
- Sanitarios restaurantes
- Sanitarios alberca i
- Elevadores y circulación huéspedes
- Teens club
- Kids club
- Gimnasio
- Deportes acuáticos
- Toallas
- Gazebo de bodas

El trayecto de los huéspedes hacia la playa se realizará de dos maneras, utilizando los vehículos de transporte de huéspedes hasta llegar a la glorieta en la elevación +4.55 o de manera peatonal por las escaleras desde el nivel +9.18 y hasta la glorieta. Una vez en la glorieta de playa se llega a la cota +2.00 por la escalinata central o por la rampa a un lado de área para el gazebo de bodas y mirador. Este último se encontrará a un lado de la glorieta en la elevación +4.70.

Equipo, maquinaria y materiales a utilizar en la etapa de construcción

- Acanaladora
- Airless
- Bomba de concreto
- Camión 3 ton
- Camión tipo volteo
- Camioneta Pick Up Ford
- Camión tipo pipa
- Cargador frontal sobre neumáticos MCA. CAT
- Compactador de rodillo liso
- Cortadora de disco

- Dobladora CNC
- Equipo de corte OXI-ACE AUT.RIEL INFRA
- Equipo de andamios
- Equipo de soldadura
- Equipo topográfico
- Generador eléctrico modelo MD-55 450 H.P
- Grúa torre (varias, modelos a definir)
- Medios de protección individual y colectiva
- Montacargas
- Oxicorte
- Polipasto
- Regla vibrante
- Retroexcavadora caterpillar 420E
- Revolvedora para concreto
- Rompedora hidráulica
- Soldadura electrodo
- Vibrador para concreto Honda 8 H.P.
- Vibro compactador

El mantenimiento preventivo e incluso el correctivo, del equipo y maquinaria necesarios para la obra, se llevará a cabo en talleres mecánicos localizados en Santa Cruz o en Santa María Huatulco, la cabecera municipal. Los materiales necesarios para la construcción como arena, grava, tepetate, etc., se obtendrán de bancos de materiales que se encuentren en operación, particularmente de aquellos ubicados a los lados del boulevard Tangolunda-Copalita; cercano a la comunidad de la Barra de Copalita y que cuenten con autorizaciones de SEMARNAT.

Los materiales de construcción requeridos para la obra como cemento, varilla, madera, etc., están disponibles en comercios que se encuentran en el poblado de Santa Cruz Huatulco a una distancia de 1.0 km del sitio. Entre los que se utilizarán son:

- Agregados
- Cemento
- Madera
- Malla de alambre
- Grava
- Polipasto
- Asfalto
- Concreto
- Adocreto
- Piedras
- Acero

- Tabique
- Juntas de dilatación
- Empaques de neopreno
- Manguera de neopreno y polietileno
- Reducciones, tubo de cobre y de PVC, codos, te sencilla, “ye” sencilla, niples y conexiones
- Ducto de PVC
- Poliducto
- Postes
- Cables
- Interruptores
- Transformadores
- Luminarias fluorescentes
- Lámparas
- Recubrimientos
- Acabados

Requerimientos de personal

La plantilla de personal para los trabajos de preparación del sitio y construcción se estima en 64:

- 1 Ingeniero responsable
- 1 Topógrafo
- 1 Cadenero
- 5 Oficiales
- 35 Obreros
- 4 Electricistas
- 2 Soldadores
- 4 Choferes
- 4 Plomeros
- 4 Carpinteros
- 1 Almacenista
- 1 Vigilante

La mano de obra que se requiere, tanto en las etapas de la preparación del sitio y construcción será proveniente de los diversos centros poblacionales cercanos al sitio de interés, tales como, las localidades de Barra de Copalita, Santa Cruz, La Crucecita y de las cabeceras Municipales de Santa María Huatulco y San Miguel del Puerto; esto será, en función de las capacidades técnicas, de dicho personal a reclutar y en base a la política de desarrollo socioeconómico, particularmente de la Empresa.

Otros requerimientos

De Energía Eléctrica. -Durante los trabajos de construcción, se tendrán requerimientos mínimos de energía eléctrica; básicamente será necesaria para el alumbrado de las instalaciones provisionales, la fuente de alimentación será mediante una conexión también provisional a la red eléctrica disponible en el acceso principal.

De combustible. – El combustible que se utilizará durante los trabajos de construcción, es el diésel, la fuente de suministro serán las gasolineras locales y sólo para el equipo no rodable, para suministrar el combustible se contará con bidones. Por el tipo y características del equipo y los vehículos a utilizar, se estima un consumo de 400 l/día durante las fases críticas del proyecto.

Requerimientos de agua. -Durante los trabajos de preparación del sitio y construcción, los requerimientos de agua serán para uso de los trabajadores, riego para reducir la generación de polvos y para la preparación de algún proceso constructivo; por lo cual, el suministro de agua será de dos fuentes:

Agua cruda: Esta proviene de otras fuentes no potables, como la generada por la planta de tratamiento de aguas residuales del Sector "M"; se trasladará al sitio del proyecto en auto pipas o camiones cisterna de 8,000 litros. La cual se requerirá dependiendo de las necesidades y la fase en la que se encuentre la obra. Principalmente, se utilizará para el riego en la compactación, con el fin de evitar la generación de polvos.

Agua potable: Se obtendrá de las tomas en las instalaciones de FONATUR, y se realizará la compra de garrafones a una empresa que proporcione el abasto al sitio, el agua se utilizará para limpieza y consumo de los trabajadores, estimándose un consumo promedio de 378 l/día.

Descripción de actividades provisionales

Para la etapa de preparación del sitio y construcción será necesario contar con instalaciones de tipo provisional, las cuales ocuparán una superficie de 700 m², estarán ubicadas dentro de lote donde no interfiera con el frente de trabajo. Se instalará:

- Almacén
- Bodega
- Patio de maniobras
- Oficina de obra
- Caseta de obra
- Comedor
- Sanitarios portátiles

En promedio se instalará un sanitario por cada 15 trabajadores que haya en el sitio, los sanitarios serán conectados a las descargas de aguas residuales ya existentes.

Las instalaciones provisionales serán construidas con materiales prefabricados, de madera y láminas de cartón acanaladas, y estarán ligadas con clavos, tornillos y torniquetes, de tal suerte que no tendrán cimientos y se asentarán directamente sobre el terreno.

Las instalaciones estarán completamente equipadas para las diversas actividades como son Gerencia de obra y Ejecución, Topografía, Planificación, Servicios Generales y Administrativos.

Se contará con un botiquín de primeros auxilios completamente equipado. Se establecerá una atención ocasional o de urgencia, a través de los diferentes servicios médicos públicos y/o privados existentes en la zona.

En todas las instalaciones de tipo provisional se dispondrán donde sea necesario, como iluminación, calefacción conveniente, agua potable y para consumo humano, luz, teléfono, aire comprimido, grupo electrógeno de 50 KVA, suficiente para aquellas actividades que por cualquier eventualidad sea posible realizar tomando el suministro de energía de las instalaciones existentes, tales como agotamientos, empleo de equipo de soldadura, etcétera, así como de medios informáticos, teniendo en cuenta, en cualquier caso, su carácter provisional. Se integrará un área de estacionamiento, tanto para los trabajadores de la obra, como para posibles visitas.

II.2.4 Etapa de operación y mantenimiento

La etapa de operación entrará en acción una vez concluida la etapa constructiva, las actividades que integran esta etapa son básicamente servicios turísticos, actividades que van a la par de las actividades de mantenimiento general las cuáles serán las siguientes:

Mantenimiento general. – Integra actividades como el barrido de las calles, recolección de la basura y su traslado al relleno sanitario, aplicado a espacios abiertos como: a vialidades de acceso, jardinería de camellones y banquetas, para ello se contratará a la Empresa Baja Mantenimiento y Operación, estas actividades se realizarán periódicamente para mantener la limpieza y calidad del paisaje.

Mantenimiento preventivo. –Actividades de mantenimiento preventivo a realizar serán ante algún deterioro a los señalamientos tanto horizontales como verticales, consisten en la reparación de las señales que presenten algún tipo de deterioro y el repintado de guarniciones, cruces peatonales y carriles vehiculares. A luminarias al fin de su vida útil y la aplicación de pintura anticorrosiva en los postes de estas, en periodos cortos de cada seis meses, en casos extremos, se requerirá la reparación de algún tubo, ducto o poliducto, que por defecto de fabricación y/o la exposición a ondas

sísmicas, deslaves o cualquier otro fenómeno, hayan resultado dañadas ocasionando fugas o el mal funcionamiento de la red de servicio.

Requerimiento de personal

Para las instalaciones internas del proyecto, se han cuantificado 30 personas a contratar (entre personal administrativo, de operación y mantenimiento).

Requerimientos de servicios

Agua. - Para riego de áreas verdes, a razón de 5 l/m², esta agua provendrá de la planta de tratamiento que operan en el mismo desarrollo, cabe señalar que, para optimizar el riego, se utiliza el sistema de goteo a través de mangueras perforadas a toda su longitud. Básicamente para el riego de las áreas verdes, así como para la jardinería de camellones y banquetas. Sobre el agua potable, en función del número de personas en promedio que utilizaran las instalaciones, tanto de habitaciones del hotel, como de las suites. El consumo promedio de agua potable al interior de las instalaciones del proyecto hotelero e inmobiliario será de 159.42 m³/día (1.84 lps); considerando un cupo total.

Tabla II.9.-Estimación de los requerimientos de agua potable.

Uso	Unidad	Índice: l/día/persona	Gasto Diario: m³/día
Residencial Turístico Multifamiliar, Turístico Hotelero y Residencial Turístico Multifamiliar (201 módulos hoteleros)	560 usuarios	250	140.5
	30 empleados	250	7.5
	el 10% de usuarios, en 02 restaurantes	32	2.56
	** el 15% de usuarios, en 02 albercas	38	9.16
		TOTAL	159.42
Densidades: Consumo de 250 litros/día/persona. (1) Restaurante 32 litros/día/persona (2) Albercas y casas de baño 38 litros/día/persona (3) En base a la anterior disposición, se tendrá un consumo de: 280 llaves o Módulos hoteleros X 2 PERSONAS= 560 USUARIOS X (1) =140,000 30 Empleados X (1) =..... 7,500 02 Restaurantes X (2) =..... 64 03 Albercas X (3)..... 114			

Electricidad. – El servicio será tomado de las instalaciones que ya se cuentan el cual es de tipo subterráneo. El alumbrado público existente, opera con luminarias sobre postes con un voltaje de suministro de 13.2 kV, el cual a través de transformadores se baja a 440 v, 220 v o 110.

Sistema de alcantarillado sanitario

El servicio se conectará al cárcamo regulador de bombeo ubicado al lado Norte del lote, sobre el Boulevard Chahue-Tangolunda, del Sector "O"; de ahí las aguas son conducidas a la planta de tratamiento del Complejo Turístico de Bahías de Huatulco.

Combustible. -Dadas las características de este proyecto, las demandas de combustible para el mantenimiento serán mínimas para la etapa operativa, y estarán relacionadas con los vehículos de combustión interna que se utilicen para algún trabajo en particular, los más frecuentes serán el servicio de limpia y de jardinería, abasteciendo el servicio en las gasolineras del lugar.

II.2.5 Etapa de abandono del sitio

Por las características de este proyecto, no se tiene previsto el abandono del sitio; aunque es muy probable que con el tiempo las edificaciones se tengan que ir renovando al término de su vida útil, que es alrededor de 70 años. Estas renovaciones, tendrán que acatar los lineamientos urbanos que en su momento estén definidos para esta zona.

II.2.6 Utilización de explosivos

Se requerirá hacer uso de explosivos, la ubicación de los puntos específicos del predio en los lados poniente y oriente de la cañada, para ello se contratará personal especialista que cuente con las autorizaciones debidamente requisitadas ante la SEDENA y FONATUR.

II.2.7 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera

La generación, manejo y disposición de los distintos tipos de residuos sujetos a generar durante las etapas del proyecto, así como la generación de líquidos y emisiones a la atmósfera se señalan en las siguientes tablas:

Tabla II.10.-Generación de residuos y su manejo en la etapa de preparación del sitio.

Residuo generado	Cantidad Estimada	Clasificación	Manejo	Disposición Final
Materia vegetal, producto del desmonte y despalle	113,589.97 m ³	Residuos Sólidos Urbanos (RSU) Orgánicos	Serán sacados con apoyo de camión tipo volteo	Relleno Sanitario de Bahías de Huatulco



Residuo generado	Cantidad Estimada	Clasificación	Manejo	Disposición Final
Restos alimenticios, papel, envolturas, empaques, botes de plástico, de aluminio y latas; producto de la hidratación y alimento de los trabajadores	38.105 kg/día En el Desarrollo Turístico de Bahías de Huatulco, la cantidad de RSU generada hab/día es de alrededor de 0.5954 kg/hab-día y considerando un máximo de 64 trabajadores que estarán en el frente de trabajo.	Residuos Sólidos Urbanos (RSU) Inorgánicos 	Depositado en 1 tambo de lata de uso rudo de 200 l (RSU inorgánicos)	Relleno Sanitario de Bahías de Huatulco
Descargas de sanitarios	No estimado	Agua Residual 	Los sanitarios portátiles serán conectados a las conexiones sanitarias existentes a pie de lote 2	Planta de Tratamiento de Chachué

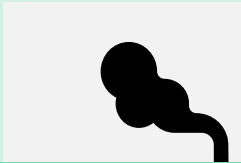
Tabla II.11.-Generación de residuos y su manejo en la etapa de construcción.

Residuo generado	Cantidad Estimada	Clasificación	Manejo	Disposición Final
Restos alimenticios, papel, envolturas, empaques, botes de plástico, de aluminio y latas; producto de la hidratación y alimento de los trabajadores	38.105 kg/día En el Desarrollo Turístico de Bahías de Huatulco, la cantidad de RSU generada hab/día es de alrededor de 0.5954 kg/hab-día y considerando un máximo de 64 trabajadores que estarán en el frente de trabajo.	Residuos Sólidos Urbanos (RSU) Inorgánicos 	Depositado en 1 tambo de lata de uso rudo de 200 l (RSU inorgánicos)	Relleno Sanitario de Bahías de Huatulco
Pedacería de material de construcción	Variable, no estimado	Residuos de Manejo Especial (RME) 	Se almacenarán en tambos de lata de 200 l	Relleno Sanitario de Bahías de Huatulco.

Residuo generado	Cantidad Estimada	Clasificación	Manejo	Disposición Final
Descargas de sanitarios	No estimado	Agua Residual 	Los sanitarios portátiles serán conectados a las conexiones sanitarias existentes a pie de lote 2	Planta de Tratamiento de Chachué
Polvos, partículas y emisiones de gases, estos últimos como producto de la combustión interna de los vehículos y maquinaria utilizada en obra	No estimado	Emisiones al medio circundante 	No aplica manejo.	Aire

Tabla II. 12.-Generación de residuos y su manejo en la etapa de operación y mantenimiento.

Residuo generado	Cantidad Estimada	Clasificación	Manejo	Disposición Final
Residuos generados como producto del servicio turístico que se ofrecerá	$351.286 \text{ kg/día} \times 31 \text{ días} = 10,889.866 \text{ kg}$ $\times 24 \text{ meses} = 261,356.784 \text{ kg} = 261.356 \text{ ton/año}$ <i>En el Desarrollo Turístico de Bahías de Huatulco, la cantidad de RSU generada hab/día es de alrededor de 0.5954 kg/hab-día y considerando un máximo de 590 personas entre el personal y los huéspedes</i>	Residuos de Manejo Especial Ya que de la estimación de la generación supera las 10 ton anuales 	Residuos sujetos a un PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS DE MANEJO ESPECIAL, AVALADO POR LA AUTORIDAD ESTATAL	LO QUE INDIQUE EL PLAN DE MANEJO
Descargas de sanitarios	No estimado	Agua Residual 	Los sanitarios portátiles serán conectados a las conexiones sanitarias existentes a pie de lote 2	Planta de Tratamiento de Chachué

Residuo generado	Cantidad Estimada	Clasificación	Manejo	Disposición Final
Polvos, partículas y emisiones de gases, estos últimos como producto de la combustión interna de los vehículos	No estimado	Emisiones al medio circundante 	No aplica manejo	Aire

II.2.7. Generación de gases efecto invernadero

El proyecto generará emisiones conocidas como gases efecto invernadero, por el funcionamiento de la maquinaria pesada y vehículos que tienen motores de combustión interna que emplean combustibles como diésel, a utilizar en la realización de los movimientos de tierra. Otro punto de emisión es por el consumo de energía eléctrica.

II.2.7.1. Generará gases efecto invernadero, como es el caso de H₂O, CO₂, CH₄, N₂O, CFC, O₃, entre otros.

Por las características del proyecto con giro turístico, se ha determinado que se generan los siguientes gases de efecto invernadero:

Tabla II.13.-Datos generales de la emisión de gases efecto invernadero.

Sector	Comercio y Servicios
Subsector	Turismo
Actividad	Hoteles, Moteles y Similares
Fuente de Emisión:	Energía y Transporte
Tipo de gas emitido	CO₂, NO₂ y CH₄

II.2.7.2. Por cada gas de efecto invernadero producto de la ejecución del proyecto, estime la cantidad emitida.

Tabla II.14.-Cantidad de gases efecto invernadero emitidas.

<i>Etapas de Generación</i>	<i>Tipo de Emisión</i>	<i>Fuente de Emisión</i>	<i>Cantidad</i>	<i>Emisiones CO2 [tCO2]</i>	<i>Emisiones CH4 [tCH4]</i>	<i>Emisiones N2O [tN2O]</i>	<i>Emisiones GEI [tCO2e]</i>
Preparación del sitio y construcción	<i>Directa</i>	<i>Diésel</i>	400 litros/día Anuales estimados 96000 l	271.37	0.01	0.01	275.55
MÉTODO UTILIZADO: Calculadora de Emisiones para el Registro Nacional de Emisiones Versión 8.1.							

II.2.7.3. Estimar la cantidad de energía que será disipada por el desarrollo del proyecto.

El proyecto no generará energía disipada.

Se presenta en Anexo VIII.1.1 la cartografía presentada en este capítulo.

CAPÍTULO III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURIDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DE SUELO.

III.1 Programas de Ordenamiento Ecológico del Territorio (POET).

Existen 2 ordenamientos que regulan el Lote 2, uno de tipo general y otro regional, se exponen a continuación:

PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO GENERAL DEL TERRITORIO.

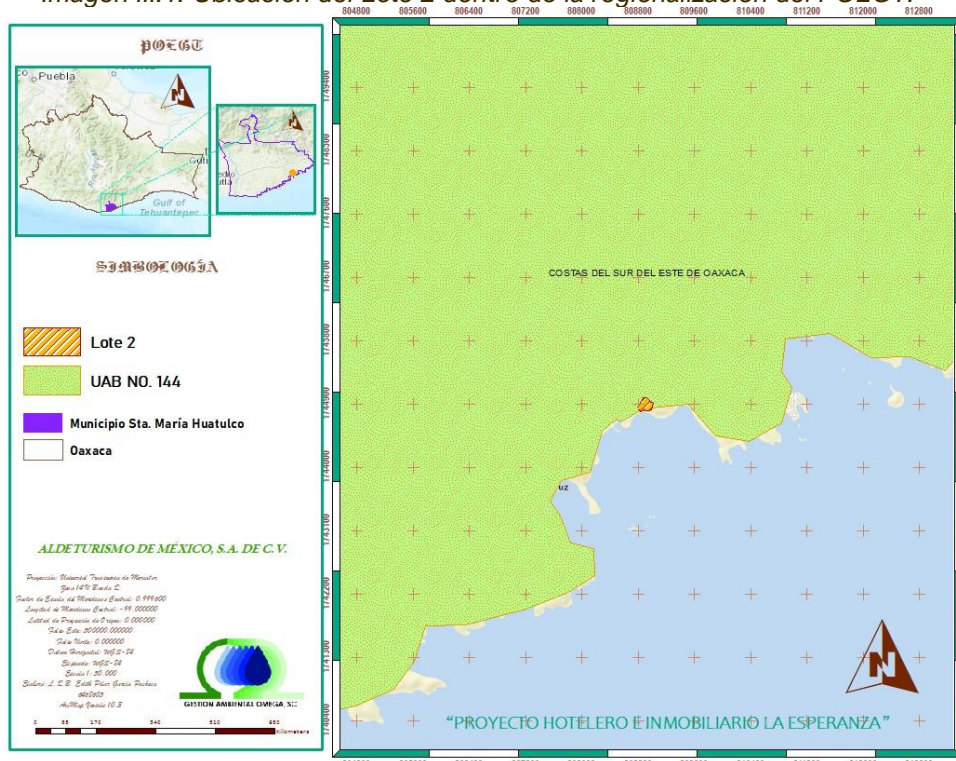
Emitido por el ejecutivo federal, publicado en el Diario Oficial de la Federación el día 7 de septiembre de 2012.

Con fundamento en el Artículo 26 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Ordenamiento Ecológico, la propuesta del programa de ordenamiento ecológico general del territorio, está integrada por la regionalización ecológica que identifica las áreas de atención prioritaria y las áreas de aptitud sectorial y los lineamientos y estrategias ecológicas para la preservación, protección, restauración y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.

Vinculación con el proyecto

Por ubicarse el Lote 2 dentro de la Unidad Ambiental Biofísica 144, Región Ecológica Ambiental 8.15, Costas del Sur del Este de Oaxaca, como se puede apreciar en la imagen III.1.

Imagen III.1.-Ubicación del Lote 2 dentro de la regionalización del POEGT.



Forma en que el proyecto es compatible con la UAB. No. 144

Con la Política Ambiental: "Restauración y aprovechamiento sustentable".

Se afirma compatible con la política ambiental, debido a que como único aprovechamiento que se realizará será al elemento Paisajístico que presenta el lote, considerando al Paisaje como un elemento perceptual, aglutinador de toda una serie de características del medio físico. En este contexto se pretende diseñar una arquitectura vanguardista, pero al mismo tiempo regional, mimetizando los diferentes elementos arquitectónicos para integrarse al escenario paisajístico, lo más que se pueda.

Por su parte, el lugar no requiere de actividades de restauración.

Con las Actividades y/o Usos Destinados:

Reactores de desarrollo. - Desarrollo social, Preservación de flora y fauna

Coadyuvantes de desarrollo. - Ganadería y Poblacional.

Asociados de desarrollo. - Agricultura, Minería y **Turismo**.

El lote con uso de suelo destinado a turístico Hotelero de Densidad Media, donde se desarrollarán obras y actividades de índole turística es totalmente compatible con los usos destinados, considerando al turismo como un asociado de desarrollo.

Con las Estrategias.

En seguida se presentan únicamente las estrategias con que el proyecto tiene alguna vinculación y sobre la cual se propondrán medidas para cumplir con lo que se señale.

Tabla III.1.-Estrategias ecológicas establecidas para la UAB No. 144, vinculadas con el proyecto.

Estrategias	Identificación de la vinculación	Forma de cumplimiento
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del territorio.		
A.- DIRIGIDAS A LA PRESERVACIÓN		
1. Conservación in situ de los ecosistemas y su biodiversidad	Por existir una cobertura vegetal de selva baja caducifolia.	Resulta necesario para la construcción del proyecto la eliminación total de la cobertura vegetal dentro del lote 2. Para ello se aplicarán las siguientes medidas con la finalidad de tratar de conservar lo más posible las especies de flora y fauna que serán afectadas: 1.-Programa de protección y/o reubicación de especies normadas.

Estrategias	Identificación de la vinculación	Forma de cumplimiento
		2.-Programa de ahuyentamiento y protección de fauna silvestre.
2. Recuperación de especies en riesgo	Derivado del muestreo en campo, se identificaron especies en norma (NOM-059-SEMARNAT-2010): Guaiacum coulteri (A). Campephius guatemalensis (Pr) Eupsittula canicularis (Pr) Loxocemus bicolor (Pr) Iguana iguana (Pr) Porthidium dunni (A).	Diseño y aplicación de: 1.-Programa de protección y/o reubicación de especies normadas.
3. Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad	Para desarrollar el proyecto fue necesario aplicar un muestreo sobre las existencias de flora y fauna de la vida silvestre.	Los resultados del muestreo se integran en el capítulo IV en el punto biótico.
C.-DIRIGIDAS A LA PROTECCION DE LOS RECURSOS NATURALES		
12. Protección de los ecosistemas	Por existir una cobertura vegetal de selva baja caducifolia.	Resulta necesario para la construcción del proyecto la eliminación total de la cobertura vegetal dentro del lote 2. Para ello se aplicarán las siguientes medidas con la finalidad de tratar de conservar lo más posible las especies de flora y fauna que serán afectadas: 1.-Programa de protección y/o reubicación de especies normadas. 2.-Programa de ahuyentamiento y protección de fauna silvestre.
E.-DIRIGIDAS AL APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE DE RECURSOS NATURALES NO RENOVABLES Y		

Estrategias	Identificación de la vinculación	Forma de cumplimiento
ACTIVIDADES ECONÓMICAS DE PRODUCCIÓN Y SERVICIOS		
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)	Por ofrecer servicios turísticos.	Se contará con todos los servicios necesarios para satisfacer los requerimientos del turismo en lo que se refiere a la demanda de lugares de alojamiento, tomando en cuenta como premisas determinantes de diseño, elementos naturales, como la topografía del propio terreno, la vegetación y los vientos dominantes, sin olvidar, los conceptos de la arquitectura práctica, conjugando elementos tradicionales y modernos, destacando el confort, el respeto por la naturaleza y el entorno ecológico. El proyecto integra también, la diversidad de gustos turísticos al integrar cocina asiática, italiana y local, considerando costos factibles.
B.-ZONAS DE RIESGO Y PREVENCIÓN DE CONTINGENCIAS		
25. Prevenir y atender los riesgos naturales en acciones coordinadas con la sociedad civil.	El lote 2, presenta los siguientes riesgos de tipo natural: Sismos Tsunami Vientos Temperatura máxima extrema	El proyecto atenderá los riesgos en cada una las etapas del proyecto, para lo cual se proponen las siguientes acciones: 1.-Diseño y validación del programa interno de protección civil (PIPC).

PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO REGIONAL DEL TERRITORIO DEL ESTADO DE OAXACA.

Expedido mediante acuerdo administrativo por el ejecutivo estatal y publicado en el Periódico Oficial 27 de febrero de 2016.

El objetivo de proponer un programa de ordenamiento ecológico regional para el Estado de Oaxaca fue el tener el mayor número de consensos entre los sectores, que reduzca los conflictos ambientales y favorezca el desarrollo sustentable del Estado de Oaxaca, y que incluya las unidades de gestión

Con las Actividades y/o Usos Destinados.

Uso Recomendado: Asentamientos Humanos

Uso Condicionado: Agrícola, Acuícola, Industria y Ganadero

Uso No recomendado: **Ecoturismo y Turismo**

Sin Aptitud: Apícola, Forestal,

Industria – Energías alternativas y Minería.

El proyecto integrado de giro turístico al 100%, señalado por el POERTEO con un uso “no recomendado”, y atendiendo a su concepto se indica lo siguiente:

Uso no recomendado: sectores que pueden llegar a tener en el futuro aptitud, pero que actualmente no la tienen debido a que el área no cuenta con algún(os) atributo(s) de tipo socioeconómico, por lo que éstos se podrían llegar a generar.

Sin embargo, es bien conocido que Bahías de Huatulco tiene todos los atributos de tipo socioeconómico para desarrollar actividad Turística ya que para ello fue creado este CIP, desde los años 80s y esto se comprueba indicando los servicios que se tienen como son:

- Servicio de agua potable, servicio de descarga de agua sanitaria, plantas de tratamiento de aguas residuales, servicio y cobertura de energía eléctrica, recolección y disposición final de residuos sólidos urbanos, operadas por FONATUR INFRAESTRUCTURA, S.A. DE C.V.
- Se cuenta con vías de acceso y vialidades internas en buen estado y factibles de transitar.
- Existen medios de comunicación en vía terrestre como aéreo. Así también con medios de comunicación destacando el internet y telefonía celular.
- Otros servicios y recursos como de salud, de educación, de recreación, de alimentación y servicios varios que hacen que exista un gran auge económico en Bahías de Huatulco.

Tan tiene todos los atributos, que el mismo Gobierno Federal a través de la FONATUR, ofrece a venta los lotes ya destinados para giro turístico, mismo que tiene para el caso del lote 2 una zonificación con clave TH2 (turístico Hotelero de Densidad Media), por lo que se afirma el proyecto es viable desarrollarlo dentro del lote 2 integrada en la UGA NO. 024.

Con los Criterios de Regulación Ecológica.

En seguida se presentan únicamente los criterios con que el proyecto tiene alguna vinculación y sobre la cual se propondrán medidas para cumplir con lo que se señale.

Tabla III.2.-Criterios de regulación ecológicas establecidas para la UGA No. 024, vinculadas con el proyecto.

Clave	Criterios de regulación ecológica	Identificación de la vinculación	Forma de cumplimiento
C-007	<i>Se deberá evitar la introducción de especies exóticas, salvo en casos en que dichas especies sirvan como medida del reestablecimiento del equilibrio biológico en el ecosistema y no compitan con la biodiversidad local</i>	<i>Se contarán con espacios verdes dentro del proyecto.</i>	<i>Se tendrá total prohibición la introducción de especies exóticas dentro del lote 2.</i>
C-010	<i>Deberán mantenerse y preservarse los cauces y flujos de ríos o arroyos que crucen las áreas bajo política de protección, conservación o restauración</i>	<i>El lote presenta una topografía en forma de cañada, esto favorece que en épocas de lluvia se forme una corriente intermitente pluvial con salida al mar.</i>	<i>Esta corriente se preservará sin desviar su cauce natural, para ello se propone:</i> <i>1.-Entubar, para lo cual se adoptará un periodo de retorno de 50 años, con un cálculo del diámetro de la tubería de 1.20 m de polietileno de alta densidad corrugado.</i>
C-014	<i>Se evitarán las actividades que impliquen la modificación de cauces naturales y/o los flujos de escurrimientos perennes y temporales y aquellos que modifiquen o destruyan las obras hidráulicas de regulación</i>	<i>El lote presenta una topografía en forma de cañada, esto favorece que en épocas de lluvia se forme una corriente intermitente pluvial con salida al mar.</i>	<i>Esta corriente se preservará sin desviar su cauce natural, para ello se propone:</i> <i>1.-Entubar, para lo cual se adoptará un periodo de retorno de 50 años, con un cálculo del diámetro de la tubería de 1.20 m de polietileno de alta densidad corrugado.</i>
C-029	<i>Se evitará la disposición de materiales derivados de obras, excavaciones o rellenos sobre áreas con vegetación nativa, ríos, lagunas, zonas inundables, cabeceras de cuenca y en zonas donde se afecte la dinámica hidrológica.</i>	<i>Se ha identificado que el proyecto generara en su etapa de construcción residuos de obra.</i>	<i>El manejo que se aplicará a este tipo de residuos clasificados como de manejo especial es el siguiente:</i> <i>1.-Se almacenarán en tambo de lata de 200 l.</i> <i>2.-Su destino final será en el Relleno Sanitario de Bahías de Huatulco.</i>

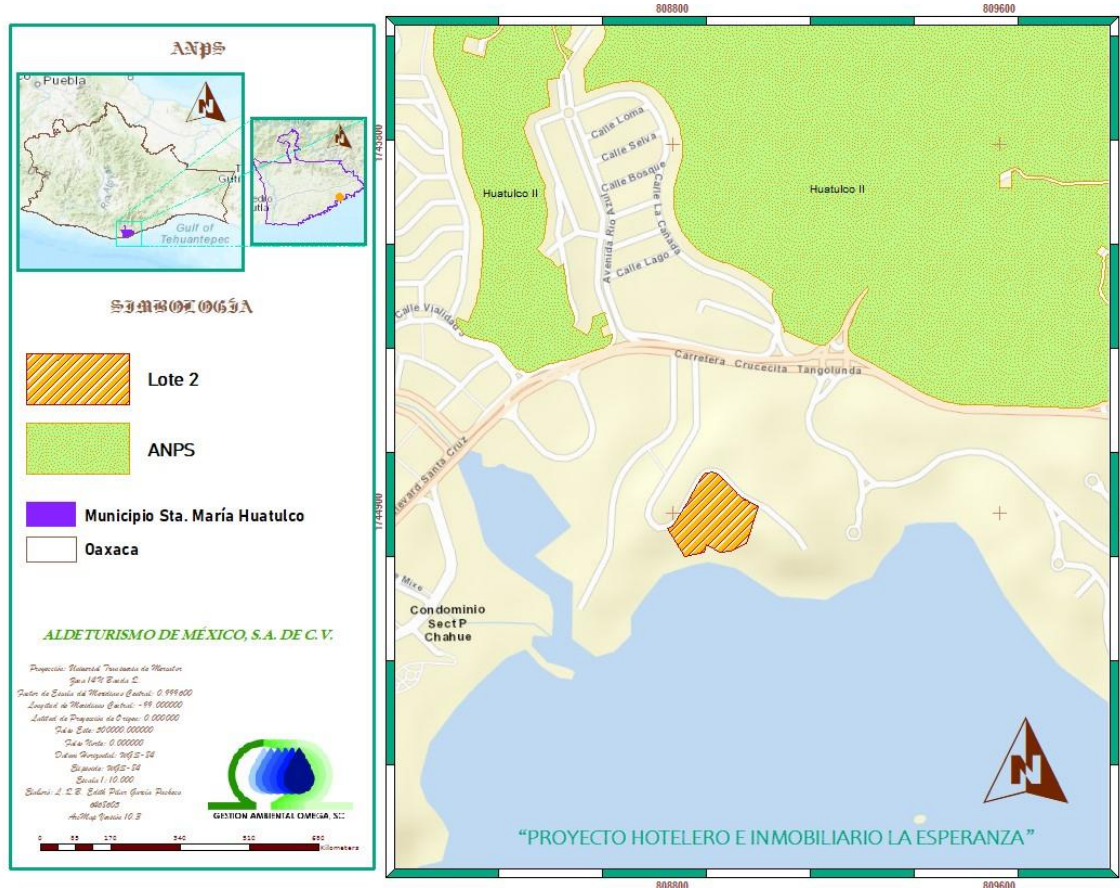
III.2 Áreas Naturales Protegidas (ANPS).

Se realizó una investigación sobre si el Lote 2 se encuentra dentro de alguna Área Natural Protegida, no encontrándose.

La más cercana es la ANP Huatulco II, publicada en el DOF el 15/08/2023. DECRETO por el que se declara área natural protegida Huatulco II, con el carácter de parque nacional, la superficie de 2,237-95-12.10 hectáreas, ubicada en el municipio de Santa María Huatulco, estado de Oaxaca.

Tal como se muestra en la siguiente imagen:

Imagen III.3.-ANPS cercanas a Lote 2.



III.3 Planes y Programas de Desarrollo Urbano Municipales (PDUM).

En el año 2022 fueron publicados un Plan y un Programa de Desarrollo Urbano, un plan que corresponde al Municipio de Santa María Huatulco y un programa específicamente para el centro de población de Santa María Huatulco.

PLAN MUNICIPAL DE DESARROLLO URBANO DE SANTA MARÍA HUATULCO Y ACTUALIZACIÓN DEL PROGRAMA DE DESARROLLO URBANO DEL CENTRO DE POBLACIÓN DE SANTA MARÍA HUATULCO.

Decreto publicado en el Periódico Oficial el día 18 de junio de 2022.

El Plan Municipal de Desarrollo Urbano, se indica no se había actualizado desde hace más de 40 años, dado que la dinámica del Municipio se ha transformado notablemente, la actualización de este instrumento Municipal tiene como principal objetivo el de fijar las bases para, planear, ordenar, regular, controlar, vigilar y fomentar el ordenamiento territorial de sus asentamientos humanos, y zonas de reserva ecológica, procurando en todo momento atender las necesidades y las problemáticas en un marco de equilibrio entre lo urbano y lo rural, desde el punto de vista ambiental, social, cultural y turístico. Este plan como instrumento jurídico se funda en el Artículo 115 constitucional, en el cual el Municipio se encuentra facultado para formular aprobar y administrar la zonificación de los Planes de Desarrollo Urbano, en congruencia, coordinación y ajuste con otros niveles superiores de planeación, así como evaluar y vigilar su cumplimiento.

Usos Establecidos

Este Plan y actualización indican que, la superficie total del Municipio es de 51,591 ha, dentro de la cual existen dos zonas urbanas consolidadas, la cabecera municipal de Santa María Huatulco y **Bahías de Huatulco**, ambas localidades se emplazan en una superficie es de 1799.55 ha.

Ahora bien, por su parte, el Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Bahías de Huatulco (DOE 2014), actualmente vigente, se establecieron 321.33 ha de reservas para el desarrollo urbano. Estas zonas pueden ser utilizadas para los desarrollos turísticos y para soportar el crecimiento de la población residente.

De acuerdo con el Registro Agrario Nacional, la mayor parte del territorio Municipal se considera propiedad privada. El área correspondiente al Centro de Población Bahías de Huatulco es de una superficie expropiada por causas de utilidad pública a favor de la secretaria de Desarrollo Urbano y Ecología, con una superficie de 20,975 Ha, mediante un decreto presidencial con fecha 28 de mayo de 1984. El CIP Bahías de Huatulco es el quinto Centro Integralmente Planeado de FONATUR. El decreto considera una reserva territorial de 20,975 ha puestas a disposición de FONATUR con la única finalidad de crear un desarrollo turístico.

Compatibilidad del proyecto

Tabla III.3.-Cumplimiento con los usos establecidos en el PDU.

Lote 2, Sector Q, Bahías de Huatulco	Nivel de compatibilidad
Zonificación: Primaria Reserva Urbana Reserva de Desarrollo Turístico (RDT). Áreas destinadas a los desarrollos urbanos	<i>Al 100%, el proyecto de giro turístico se ajusta al uso de suelo establecido, ya que se refiere a la modalidad de hotelería con servicios turísticos.</i>

Lote 2, Sector Q, Bahías de Huatulco con actividad turística en cualquiera de sus modalidades (ecológico, hotelero y servicios turísticos).	Nivel de compatibilidad
--	--------------------------------

PLAN DE DESARROLLO URBANO DEL CENTRO DE POBLACIÓN DE BAHÍAS DE HUATULCO.

Publicado en el Periódico Oficial el día 29 de diciembre de 2014.

Plan publicado mediante Decreto en el Periódico Oficial el 29 de diciembre de 2014 por el ejecutivo Estatal. En el cual se expide la declaratoria de usos, destinos y reservas del suelo, del polígono que comprende una superficie aproximada de 14,290 ha, que corresponde un polígono expropiado a favor de FONATUR.

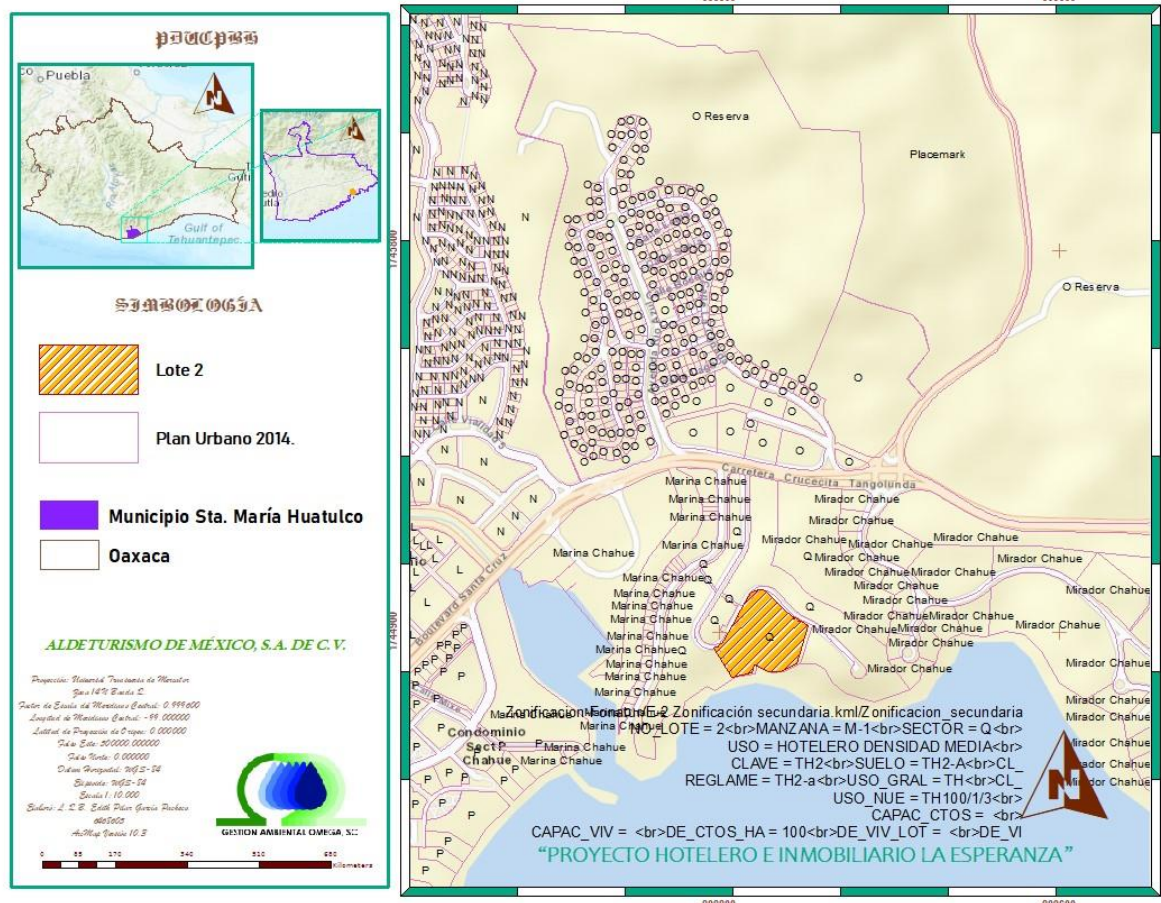
Usos establecidos

Zonificación Secundaria: Fonatur/E-2

Uso: Turístico

Clave: TH2-A (Turístico Hotelero de Densidad Media).

Imagen III.4.-Ubicación del lote 2 con relación a los usos de suelo.



Compatibilidad del proyecto

Tabla III.4.-Cumplimiento con las restricciones para el lote 2 establecidas en el PDUCPBH.

Densidad	Niveles	Frente de calle	Fondo	Lateral	Altura máxima	Coefficiente de Ocupación del Suelo (C.O.S.)	Coefficiente de Utilización del Suelo (C.U.S.)	Estacionamientos
100/ctos/ha	3	5	variable	Variable	16	0.50	1.0 MAX 0.50 MIN	Para los primeros 20 cuartos, 1 cajón por cada 5 cuartos, para los cuartos excedentes, 1 cajón por cada 8 cuartos, 1 cajón de autobús turístico por cada 50 cuartos. Adicionalmente, 1 cajón por cada 60 m ² de comercio, oficinas y/o otros usos permitidos y un cajón por cada vivienda.
Proyecto: LOTE DE 28,013.33 m²								
280 cuartos	Limitado a 2 niveles sobre nivel de acceso y 4 por debajo de este	5 m	5 m	5 m	6 niveles, 26 metros de altura máxima	14,006.66 m ²	28,013.33 m ²	76 cajones
Nivel de compatibilidad	Al 100%, el proyecto validado por la FONATUR cumplirá las restricciones normativas de construcción y diseño para el Uso establecido.							

III.4 Normas Oficiales Mexicanas (NOMS).

NOM-059-SEMARNAT-2010.

Protección ambiental- Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio – Lista de especies en riesgo.

Vinculación con el proyecto

Esta norma se vincula ya que fue consultada para revisar si del muestreo de fauna y flora silvestre existen especies normadas.

Forma en que el proyecto se ajusta a las especificaciones de la norma

Tabla III.5.-Especies en Norma.

Nombre Científico	Nombre común	Categoría NOM-059-SEMARNAT-2010
<i>Guaiacum coulteri</i>	Guayacán	Amenazada (A)
<i>Campephius guatemalensis</i>	Carpintero pico plateado	Protegida (Pr)
<i>Eupsittula canicularis</i>	Perico frente naranja	Protegida (Pr)
<i>Loxocemus bicolor</i>	Chatilla	Protegida (Pr)
<i>Iguana iguana</i>	Iguana verde	Protegida (Pr)
<i>Porthidium dunni</i>	Nauyaca nariz de cerdo oaxaqueña	Amenazada (A)

Ahora bien, sobre estas especies normadas se aplicarán los siguientes programas:

- 1.-Programa de protección y/o reubicación de especies normadas.
- 2.-Programa de ahuyentamiento y protección de fauna silvestre

III.5 Leyes y Reglamentos Ambientales

LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE.

Ley publicada en el diario oficial de la federación el jueves 28 de enero de 1988. Última reforma publicada en el D.O.F el 11 abril del 2022.

La presente Ley es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como a la protección al ambiente, en el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción. Sus disposiciones son de orden público e interés social.

La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, indica en su ARTICULO 28.- 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 siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:

- I. Obras hidráulicas, vías generales de comunicación, oleoductos, gasoductos, 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. (DEROGADA, D.O.F. 25 DE FEBRERO DE 2003.
- 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, ecosistemas costeros, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales. En el caso de actividades pesqueras, acuícolas o agropecuarias se estará a lo dispuesto por la fracción XII de este artículo.

XI. Obras y actividades 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.

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.

Vinculación con el proyecto

El proyecto se vincula con las Fracciones:

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

Por realizar la remoción de la cobertura vegetal en una superficie de 25,530.262 m² en un tipo de ecosistema integra por selva baja caducifolia.

IX. Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros.

Al tratarse de un proyecto con giro inmobiliario, contará con elementos destinados para uso habitacional y de servicios turísticos, mismo que se desarrollará dentro de un ecosistema costero integrado por selva baja caducifolia.

X.- Obras y actividades en humedales, ecosistemas costeros, lagunas, **ríos**, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales. En el caso de actividades pesqueras, acuícolas o agropecuarias se estará a lo dispuesto por la fracción XII de este artículo.

El lote presenta una topografía en forma de cañada, esto favorece que en épocas de lluvia se forme una corriente intermitente pluvial con salida al mar. Esta corriente se preservará sin desviar su cauce natural, para ello se propone entubarlo, para lo cual se adoptará un periodo de retorno de 50 años, con un cálculo del diámetro de la tubería de 1.20 m de polietileno de alta densidad corrugado.

Forma de cumplimiento del proyecto

- 1.-El promovente, previo al inicio del proyecto obtendrá la autorización en materia de impacto ambiental ante la SEMARNAT.
- 2.-La promovente una vez obtenida la autorización dará cumplimiento a todos y cada uno de los términos y condicionantes que se establezcan.

REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE EN MATERIA DE EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL.

Diario oficial de la federación 30 de mayo de 2000. Última reforma publicada en el D.O.F. 31 de octubre de 2014.

El presente ordenamiento es de observancia general en todo el territorio nacional y en las zonas donde la Nación ejerce su jurisdicción; tiene por objeto reglamentar la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en materia de evaluación del impacto ambiental a nivel federal.

En su Artículo 5. Indica que:

Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las obras o actividades enlistadas en esta Artículo, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental.

Vinculación con el proyecto

O) CAMBIOS DE USO DEL SUELO DE ÁREAS FORESTALES, ASÍ COMO EN SELVAS Y ZONAS ÁRIDAS:

I. Cambio de uso del suelo para actividades agropecuarias, acuícolas, de desarrollo inmobiliario, de infraestructura urbana, de vías generales de comunicación o para el establecimiento de instalaciones comerciales, industriales o de servicios en predios con vegetación forestal, con excepción de la construcción de vivienda unifamiliar y del establecimiento de instalaciones comerciales o de servicios en predios menores a 1000 metros cuadrados, cuando su construcción no implique el derribo de arbolado en una superficie mayor a 500 metros cuadrados, o la eliminación o fragmentación del hábitat de ejemplares de flora o fauna sujetos a un régimen de protección especial de conformidad con las normas oficiales mexicanas y otros instrumentos jurídicos aplicables.

Por realizar la remoción de la cobertura vegetal en una superficie de 25,530.262m² en un tipo de ecosistema integra por selva baja caducifolia.

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.

Al tratarse de un proyecto con giro inmobiliario, contará con elementos destinados para uso habitacional y de servicios turísticos, mismo que se desarrollará dentro de un ecosistema costero integrado por selva baja caducifolia.

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.

El lote presenta una topografía en forma de cañada, esto favorece que en épocas de lluvia se forme una corriente intermitente pluvial con salida al mar. Esta corriente se preservará sin desviar su cauce natural, para ello se propone entubarlo, para lo cual se adoptará un periodo de retorno de 50 años, con un cálculo del diámetro de la tubería de 1.20 m de polietileno de alta densidad corrugado.

Forma de cumplimiento del proyecto

- 1.-El promovente, previo al inicio del proyecto obtendrá la autorización en materia de impacto ambiental ante la SEMARNAT.
- 2.-La promovente una vez obtenida la autorización dará cumplimiento a todos y cada uno de los términos y condicionantes que se establezcan.

LEY GENERAL DE DESARROLLO FORESTAL SUSTENTABLE.

Nueva Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 5 de junio de 2018. Última reforma publicada 28-04-2022.

La presente Ley es Reglamentaria del artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, sus disposiciones son de orden e interés público y de observancia general en todo el territorio nacional, y tiene por objeto regular y fomentar el manejo integral y sustentable de los territorios forestales, la conservación, protección, restauración, producción, ordenación, el cultivo, manejo y aprovechamiento de los ecosistemas forestales del país y sus recursos; así como distribuir las competencias que en materia forestal correspondan a la Federación, las Entidades Federativas, Municipios y Demarcaciones Territoriales de la Ciudad de México, bajo el principio de concurrencia previsto en el artículo 73, fracción XXIX-G de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, con el fin de propiciar el desarrollo forestal sustentable. Cuando se trate de recursos forestales cuya propiedad o legítima posesión corresponda a los pueblos y comunidades indígenas se observará lo dispuesto por el artículo 2o. de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

Ley que, en su Sección Séptima, Artículo 93, indica:

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

En las autorizaciones de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, la Secretaría deberá dar respuesta debidamente fundada y motivada a las opiniones técnicas emitidas por los miembros del Consejo Estatal Forestal de que se trate.

Las autorizaciones que se emitan deberán integrar un programa de rescate y reubicación de especies de la flora y fauna afectadas y su adaptación al nuevo hábitat conforme se establezca en el Reglamento. Dichas autorizaciones deberán sujetarse a lo que, en su caso, dispongan los programas de ordenamientos ecológicos correspondientes, las Normas Oficiales Mexicanas y demás disposiciones legales y reglamentarias aplicables.

(ADICIONADO, D.O.F. 26 DE ABRIL DE 2021)

Tratándose de terrenos ubicados en territorios indígenas, la autorización de cambio de uso de suelo además deberá acompañarse de medidas de consulta previa, libre, informada, culturalmente adecuada y de buena fe, en los términos de la legislación aplicable. Para ello, la Secretaría se coordinará con el Instituto Nacional de los Pueblos Indígenas.

Vinculación con el proyecto

Debido a que el proyecto realizará una remoción total de la cobertura vegetal en una superficie de $25,530.262m^2$, afectando vegetación de selva baja caducifolia, considerada como vegetación forestal de acuerdo con el concepto integrado en la ley, que dice:

Artículo 7, Fracción LXXX. Vegetación forestal: Es el conjunto de plantas y hongos que crecen y se desarrollan en forma natural, formando bosques, selvas, zonas áridas y semiáridas, y otros ecosistemas, dando lugar al desarrollo y convivencia equilibrada de otros recursos y procesos naturales.

Tabla III.6.-Cuantificación de la cobertura vegetal sujeta a remover.

Estrato	No. Individuos	Volumen (m³)	Observaciones
Arbóreo	3,064	109.930	
Arbustivo	21,218	12.043	
Herbáceo	113,468	113468	

Estrato	No. Individuos	Volumen (m³)	Observaciones
*Guayacán	14	0.08957229	<i>Estos datos se obtuvieron por medio de conteo directo de todos los individuos encontrados dentro del lote 2.</i>
Totales	137,764 individuos	113,590.063 m³	
<i>*Se aplicará un programa de reubicación sobre esta especie en estatus, según la NOM-059-SEMARNAT-2010.</i>			
<i>Tipo de vegetación: Selva Baja Caducifolia.</i>			

Forma de cumplimiento del proyecto

- 1.-El promovente, previo al inicio del proyecto obtendrá la autorización en materia forestal ante la SEMARNAT, por excepción. Esto a través del ingreso de un Estudio Técnico Justificativo (ETJ).
- 2.-La promovente una vez obtenida la autorización dará cumplimiento a todos y cada uno de los términos y condicionantes que se establezcan.

REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DE DESARROLLO FORESTAL SUSTENTABLE.

Nuevo Reglamento publicado en el Diario Oficial de la Federación el 9 de diciembre de 2020.

El presente ordenamiento es de observancia general en todo el territorio nacional y tiene por objeto reglamentar la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable en el ámbito de competencia federal, en materia de conservación, protección, restauración, producción, ordenación, el cultivo, manejo y aprovechamiento sustentables de los ecosistemas forestales del país y sus recursos.

Reglamento que en sus Artículos siguientes establece que:

Artículo 138. Los Terrenos forestales seguirán considerándose como tales, aunque pierdan su cubierta forestal por acciones ilícitas, Plagas, Enfermedades, Incendios, deslaves, huracanes o cualquier otra causa.

Artículo 139. Para solicitar la autorización de Cambio de uso del suelo en Terrenos forestales, el interesado presentará la solicitud mediante el formato que para tal efecto expida la Secretaría.

Vinculación con el proyecto

Debido a que el proyecto realizará una remoción total de la cobertura vegetal en una superficie de 25,530.262m², afectando vegetación de selva baja caducifolia, considerada como vegetación forestal.

Forma de cumplimiento del proyecto

- 1.-El promovente, previo al inicio del proyecto obtendrá la autorización en materia forestal ante la SEMARNAT, por excepción. Esto a través del ingreso de un Estudio Técnico Justificativo (ETJ).
- 2.-La promovente una vez obtenida la autorización dará cumplimiento a todos y cada uno de los términos y condicionantes que se establezcan.

LEY DE AGUAS NACIONALES

*Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación, el 1 de diciembre de 1992. Última Reforma
Publicada en el Diario Oficial de la Federación: 6 De enero De 2020.*

La presente Ley es reglamentaria del Artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en materia de aguas nacionales; es de observancia general en todo el territorio nacional, sus disposiciones son de orden público e interés social y tiene por objeto regular la explotación, uso o aprovechamiento de dichas aguas, su distribución y control, así como la preservación de su cantidad y calidad para lograr su desarrollo integral sustentable. Ley que en su Artículo 113, indica:

La administración de los siguientes bienes nacionales queda a cargo de "la Comisión":

- I. Las playas y zonas federales, en la parte correspondiente a los cauces de corrientes en los términos de la presente Ley;
- II. Los terrenos ocupados por los vasos de lagos, lagunas, esteros o depósitos naturales cuyas aguas sean de propiedad nacional;
- III. Los cauces de las corrientes de aguas nacionales;
- IV. Las riberas o zonas federales contiguas a los cauces de las corrientes y a los vasos o depósitos de propiedad nacional, en los términos previstos por el Artículo 3 de la Ley;
- V. Los terrenos de los cauces y los de los vasos de lagos, lagunas o esteros de propiedad nacional, descubiertos por causas naturales o por obras artificiales;
- VI. Las islas que existen o que se formen en los vasos de lagos, lagunas, esteros, presas y depósitos o en los cauces de corrientes de propiedad nacional, excepto las que se formen cuando una corriente segregue terrenos de propiedad particular, ejidal o comunal, y

VII. Las obras de infraestructura hidráulica financiadas por el gobierno federal, como presas, diques, vasos, canales, drenes, bordos, zanjas, acueductos, distritos o unidades de riego y demás construidas para la explotación, uso, aprovechamiento, control de inundaciones y manejo de las aguas nacionales, con los terrenos que ocupen y con las zonas de protección, en la extensión que en cada caso fije "la Comisión".

ARTÍCULO 118. Los bienes nacionales a que se refiere el presente Título, podrán explotarse, usarse o aprovecharse por personas físicas o morales

mediante concesión que otorgue "la Autoridad del Agua" para tal efecto. Para el caso de materiales pétreos se estará a lo dispuesto en el Artículo 113 BIS de esta Ley.

Para el otorgamiento de las concesiones de la zona federal a que se refiere este Artículo, en igualdad de circunstancias, fuera de las zonas urbanas y para fines productivos, tendrá preferencia el propietario o poseedor colindante a dicha zona federal.

Vinculación con el proyecto

Debido a que por la topografía del lote se forma un escurrimiento pluvial, el cual se propone entubar, para lo cual se adoptará un periodo de retorno de 50 años, con un cálculo del diámetro de la tubería de 1.20 m de polietileno de alta densidad corrugado para facilitar las labores de mantenimiento y el tubo quede con un área hidráulica adicional en caso de se tenga arrastre de sólidos, asegurado un buen desalojo del agua a su trayecto final hacia el mar. Ver Imágenes II.7 y II.8 del capítulo II.

Forma de cumplimiento del proyecto

1.-El promovente gestionará ante la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), el permiso para la obra de infraestructura hidráulica por canalización del escurrimiento.

REGLAMENTO DE LA LEY DE AGUAS NACIONALES

Publicado en el Diario Oficial de la Federación 12 de enero de 1994. Última reforma publicada DOF 25 de agosto de 2014.

El presente ordenamiento tiene por objeto reglamentar la Ley de Aguas Nacionales. Cuando en el mismo se expresen los vocablos "Ley", "Reglamento", "La Comisión" y "Registro", se entenderá que se refiere a la Ley de Aguas Nacionales, al presente Reglamento, a la Comisión Nacional del Agua y al Registro Público de Derechos de Agua, respectivamente. En sus Artículos siguientes indica que:

ARTICULO 29.- Las solicitudes de concesiones o asignaciones podrán ser presentadas tanto por personas físicas como por personas morales, debiendo acreditar estas últimas su existencia legal, así como la personalidad jurídica del promovente.

ARTICULO 30.- Conjuntamente con la solicitud de concesión o asignación para la explotación, uso o aprovechamiento de aguas nacionales se solicitará, en su caso: el permiso de descarga de aguas residuales, el permiso para la realización de las obras que se requieran para el aprovechamiento del agua y la concesión para la explotación, uso o aprovechamiento de cauces, vasos o zonas federales a cargo de "La Comisión".

Vinculación con el proyecto

Debido a que por la topografía del lote se forma un escurrimiento pluvial, el cual se propone entubar, para lo cual se adoptará un periodo de retorno de 50 años, con un cálculo del diámetro de la tubería de 1.20 m de polietileno de alta densidad corrugado para facilitar las labores de mantenimiento y el tubo quede con un área hidráulica adicional en caso de se tenga arrastre de sólidos, asegurado un buen desalojo del agua a su trayecto final hacia el mar. Ver Imágenes II.7 y II.8 del capítulo II.

Forma de cumplimiento del proyecto

1.-El promovente gestionará ante la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), el permiso para la obra de infraestructura hidráulica por canalización del escurrimiento.

III.6 Otros instrumentos

REGIÓN MARINA PRIORITARIA NO. 36 HUATULCO

En 1998 se realizaron dos talleres en los que se definieron áreas prioritarias de biodiversidad en este tipo de ambientes particulares, los marinos. La conservación de los recursos costeros y oceánicos en el país se enmarca en diferentes compromisos contraídos por México; entre los que destacan el Convenio sobre Diversidad Biológica (CDB 1992); el programa "Mandato de Yakarta sobre diversidad biológica marina y costera" acordado por dicho Convenio; la Convención de las Naciones Unidas sobre la Ley del Mar; la Agenda 21; el Convenio de Cartagena para la protección y desarrollo del medio marino en la región del Gran Caribe. Adicionalmente, 1997 se consideró el Año Internacional de los Arrecifes y 1998 fue declarado el Año Internacional de los Océanos.

Ficha Técnica



Estado(s): Oaxaca

Extensión: 166 km²

Polígono: Latitud. 15°54' a 15°42'

Longitud. 96°11'24" a 95°45'

Clima: Cálido subhúmedo con lluvias en verano. Temperatura media anual 26-28°C. Ocurren tormentas tropicales, huracanes.

Geología: Costa de colisión, placa de Cocos (fosa de subducción), con tipo de rocas ígneas y metamórficas.

Descripción: Zona de acantilados con playas, bahías, lagunas, arrecifes.

Oceanografía: Predomina la corriente Norecuatorial y la Costanera de Costa Rica. Oleaje alto. Aporte dulceacuícola por esteros y lagunas. Ocurren marea roja y "El Niño".

Biodiversidad: Peces, tortugas, aves, plantas. Endemismo de plantas (*Agave pacifica*, *Melocactus delesscitianus*, *Diospyros oaxacana*). Equinodermos (*Luidia latiradiata*). Formaciones arrecifales importantes.

Aspectos económicos: Zona turística de alto impacto y con organizaciones de ecoturismo. La pesca es local para consumo (barrilete) y pesca deportiva (picudo y dorado).

Problemática:

- Modificación del entorno: por embarcaciones turísticas y pesqueras. Desforestación y modificaciones del entorno por la construcción de caminos y marinas.

- Contaminación: problemas crecientes de contaminación por basura y otros desechos, por pesticidas.

- Uso de recursos: grave afectación de las comunidades arrecifales por los megaproyectos turísticos. Sobreexplotación del caracol púrpura (*Purpura patula pansa*), saqueo de tortugas y huevos y captura de iguanas para comercio local.

Conservación: Existe la amenaza de desforestación y degradación ambiental por la extensión de cultivos limoneros y por el crecimiento desmedido de la zona hotelera. Hay una gran riqueza en especies. Cuenta con dos zonas protegidas para tortugas, con interés para el ecoturismo y potencial para el buceo. Falta una estrategia de conservación aplicable a las comunidades coralinas. Hay planes de manejo que deben aplicarse a la extracción de tintes de *Purpura patula pansa*, utilizados para tinción por mixtecos y mazatecos.

Grupos e instituciones: Centro Mexicano de la Tortuga (Mazunte, Oax.), INP, Universidad del Mar (Pto. Ángel, Oax.), UABJ, UNAM (Facultad Ciencias), Code.

Vinculación con el proyecto

Se vincula el proyecto por estar dentro del polígono que abarca la Región Marina Prioritaria, véase la imagen III.5.

Forma de cumplimiento del proyecto

Atendiendo a las problemáticas que enfrenta la RMP Huatulco, se puede indicar que el proyecto no hará uso de embarcaciones ni realizará actividad pesquera, ni construcción de obra en el mar. Tampoco extracción o aprovechamiento de los recursos del mar. Lo que se prevé es aplicar las siguientes medidas con el afán de evitar la contaminación del agua del mar, por la generación de residuos sólidos urbanos (RSU), durante las etapas del proyecto.

- 1.-Las aguas residuales producto de cada una de las etapas del proyecto serán conectadas al drenaje existente, no hay ninguna forma de que estas aguas lleguen al mar.

- 2.-Se tendrá estricto manejo de los residuos sólidos urbanos, para evitar la dispersión al mar.

Entidades: Oaxaca. **Municipios:** Asunción Tlacolulita, Magdalena Tequisistlán, Miahuatlán de Porfirio Díaz, Pluma Hidalgo, Salina Cruz, San Agustín Loxicha, San Andrés Paxtlán, San Baltasar Loxicha, San Carlos Yautepec, San Cristóbal Amatlán, San Francisco Logueche, San Francisco Ozolotepec, San Gabriel Mixtepec, San Ildefonso Amatlán, San Jacinto Tlacotepec, San Jerónimo Coatlán, San José Lachigüiri, San Juan Lachao, San Juan Mixtepec-26, San Juan Ozolotepec, San Juan Quiahije, San Marcial Ozolotepec, San Mateo Piñas, San Mateo Río Hondo, San Miguel Coatlán, San Miguel del Puerto, San Miguel Panixtlahuaca, San Miguel Suchixtepec, San Miguel Tenango, San Nicolás, San Pablo Coatlán, San Pedro el Alto, San Pedro Huamelula, San Pedro Juchatengo, San Pedro Mixtepec-22, San Pedro Mixtepec-26, San Pedro Pochutla, San Sebastián Coatlán, San Sebastián Río Hondo, San Simón Almolongo, San Vicente Coatlán, Santa Ana, Santa Catarina Cuixtla, Santa Catarina Juquila, Santa Catarina Loxicha, Santa Catarina Quioquitani, Santa Cruz Xitla, Santa Cruz Zenzontepec, Santa Lucía Miahuatlán, Santa María Colotepec, Santa María Ecatepec, Santa María Huatulco, Santa María Ozolotepec, Santa María Temaxcaltepec, Santiago Astata, Santiago Minas, Santiago Xanica, Santiago Yautepec, Santo Domingo Ozolotepec, Santo Domingo Tehuantepec, Santo Tomás Tamazulapan, Santos Reyes Nopala, Sitio de Xitlapehua, Tataltepec de Valdés, Villa de Tututepec de Melchor Ocampo, Villa Sola de Vega. Localidades de referencia: Salina Cruz, Oax.; Santo Domingo Tehuantepec, Oax.; Crucecita, Oax.; Santa María Huatulco, Oax.; San Gabriel Mixtepec, Oax. B. SUPERFICIE Superficie: 9,346 km² Valor para la conservación: 3 (mayor a 1,000 km²) C.

Características Generales: Su importancia como RTP se debe a su diversidad de ambientes entre los cuales destacan comunidades de selvas medianas y bosques de coníferas. Existe, además, una gran diversidad de encinos, así como una alta concentración de vertebrados endémicos. Incluye diversos tipos de vegetación, pero predomina la de bosques de pino-encino en la parte norte y en la selva mediana caducifolia en la costa al sur. Existen pocas áreas con bosque mesófilo de montaña. Hacia el sureste, en la costa, queda incluida el ANP Bahía de Huatulco.

Vinculación con el proyecto

Se vincula el proyecto por estar dentro del polígono que abarca la Región Terrestre Prioritaria No. 129, véase la imagen III.6.

Forma de cumplimiento del proyecto

La RTP se debe a la diversidad de ambientes destacando las selvas medianas y bosques de coníferas, destacando que, hacia el sureste, en la costa, queda incluida el ANP Bahía de Huatulco. En este sentido es de destacar que el proyecto no se encuentra dentro de una cobertura de selvas medianas ni bosques de coníferas, tampoco está dentro del ANP Huatulco. Sin embargo, se aplicarán las siguientes medidas para coadyuvar en la preservación de esta RTP No. 129.

- 1.-Programa de protección y/o reubicación de especies normadas.
- 2.-Programa de ahuyentamiento y protección de fauna silvestre.

Imagen III.6.-Ubicación del proyecto dentro de la RTP Sierra Sur y Costa de Oaxaca.



SITIO RAMSAR: CUENCAS Y CORALES DE LA ZONA COSTERA DE HUATULCO

Un sitio Ramsar es un humedal designado como de importancia internacional bajo el Convenio de Ramsar. La Convención sobre Humedales, conocida como la Convención de Ramsar, es un tratado ambiental intergubernamental establecido en 1971 por la UNESCO, que entró en vigor en 1975.

Ficha Técnica

El sitio se localiza en la franja costera del municipio de Santa María Huatulco, en el distrito de Pochutla y en la región de la Costa del estado de Oaxaca, en el sureste de la República Mexicana. El área se encuentra a 28 Km en línea recta al sureste de la ciudad de Pochutla (12,404 hab.), cabecera distrital del mismo nombre y a 152 Km en línea recta al sureste de la capital del estado de Oaxaca (400,000 hab.). Los poblados importantes del municipio cercanos al sitio son: Santa María Huatulco y Santa Cruz Huatulco.

El sitio conjuga una serie de paisajes y hábitats de gran importancia para la conservación de la biodiversidad en términos regionales. Comprende una porción del litoral caracterizada por ser una costa de acantilados donde no existen llanuras y entre las cuales se han formado pequeñas bahías de fondo rocoso y escasa profundidad creando un ambiente propicio para el desarrollo de un frágil sistema de arrecifes coralinos, ecosistemas poco comunes en el litoral del pacífico mexicano. Es posible encontrar especies de distribución y población muy restringida a nivel nacional como lo es el caracol púrpura (*Plicopurpura pansa*) y la especie de coral *Pocillopora eydouxi*. Algunas de estas bahías se encuentran asociadas a pequeñas lagunas costeras semipermanentes o desembocaduras de ríos y corrientes menores en donde se han establecido comunidades de manglar que son el hábitat de especies bajo protección especial según la legislación mexicana, y albergue temporal para poblaciones de aves neárticas migratorias.

La parte terrestre adyacente a estas bahías constituye un macizo de selvas secas considerado de máxima prioridad para la conservación a nivel centroamericano, caracterizada por una alta presencia de especies de flora y fauna endémicas o bajo algún estatus de protección. Esta zona se encuentra irrigada por una serie de corrientes de agua dulce de tipo temporal y permanente, trascendentales para el mantenimiento de la biodiversidad local y también para el sostenimiento de la zona agrícola más importante comercialmente dentro del municipio. Desde 1984 una fracción del área ha sido destinada para el desarrollo de un megaproyecto turístico, y en 1998 otra porción fue decretada como Área Natural Protegida en la categoría de Parque Nacional. Así mismo, dentro de año 2002, se han establecido una serie políticas para el manejo sustentable y protección del territorio comprendido dentro de los bienes comunales de Santa María Huatulco.

Vinculación con el proyecto

Se vincula el proyecto por estar dentro del polígono que abarca el Sitio Ramsar, véase la imagen III.7.

Forma de cumplimiento del proyecto

Esta importancia en la preservación de las aguas marinas va asociadas a la Región Mariana Prioritaria, para lo cual se han de establecer las mismas medidas:

- 1.-Las aguas residuales producto de cada una de las etapas del proyecto serán conectadas al drenaje existente, no hay ninguna forma de que estas aguas lleguen al mar.
- 2.-Se tendrá estricto manejo de los residuos sólidos urbanos, para evitar la dispersión al mar.
- 3.-Previo a iniciar con las etapas del proyecto se instalará un vallado, esto es la delimitación física del área de trabajo y evitar cualquier dispersión de material y/o RSU fuera y sobre todo hacia el mar.

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

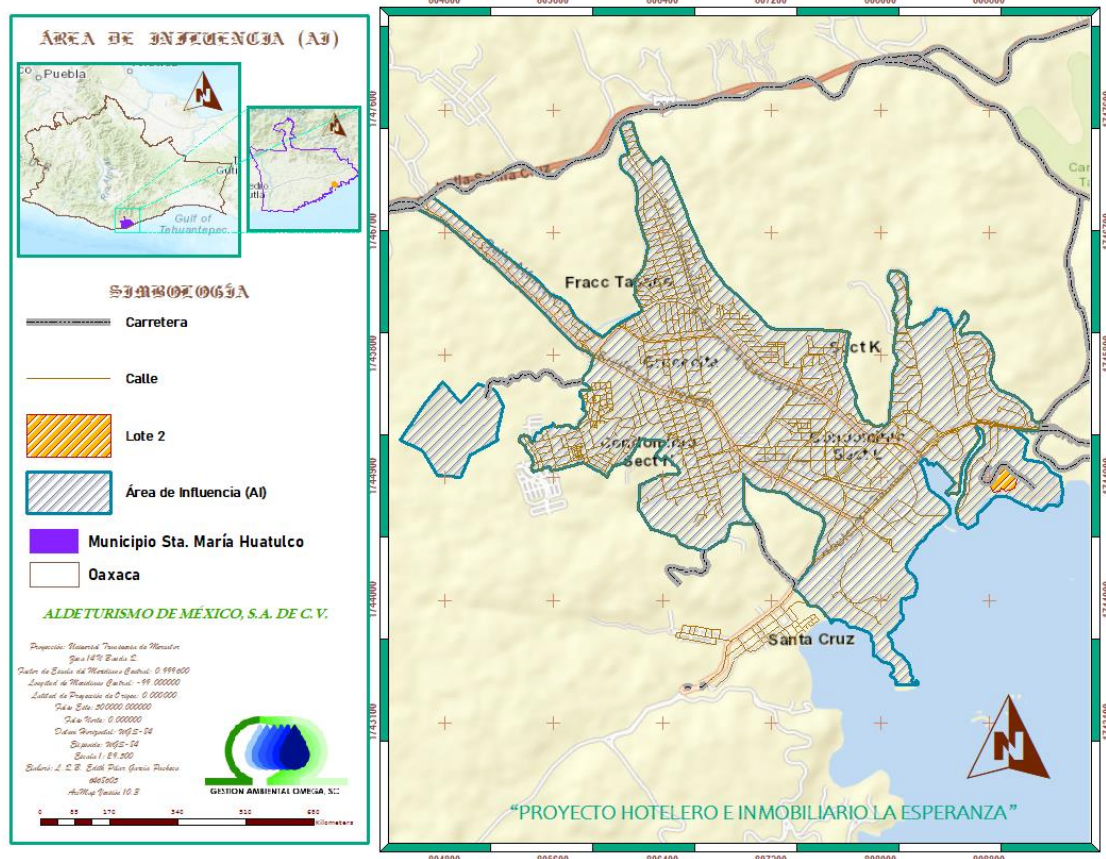
Inventario Ambiental

En este capítulo se ofrece una caracterización del medio físico natural, socioeconómico y paisajístico, describiendo y analizando los elementos que están integrados dentro del Sistema Ambiental, con la finalidad de identificar las tendencias de desarrollo, deterioro o estabilidad del lugar donde se pretende desarrollar el proyecto en estudio.

IV.1 Delimitación del área de influencia

Bahías de Huatulco en particular está destinado para actividades netamente turísticas, lugar urbanizado donde existen procesos de tipo natural y antropogénico, del cual se hará uso de servicios básicos con que se cuenta. En este sentido, el proyecto se desarrollará puntualmente en el lote 2, sin embargo, hay influencia con otras áreas como por ejemplo se ha identificado principalmente el uso del relleno sanitario donde se pretende dar destino final a los residuos sólidos urbanos y de manejo especial sujetos a generar; por lo cual se ha definido el área de influencia como se presenta a continuación:

Imagen IV.1.-Área de influencia del proyecto.



IV.2 Delimitación del Sistema Ambiental (SA).

Por su parte el Sistema Ambiental se ha delimitado considerando los siguientes criterios:

Dimensiones del proyecto.

Se considero la superficie total del lote 2, la cual es de 28,013.33 m², destinado a un uso de suelo de TH2-A (turístico Hotelero de Densidad Media).

Unidades de Gestión Ambiental.

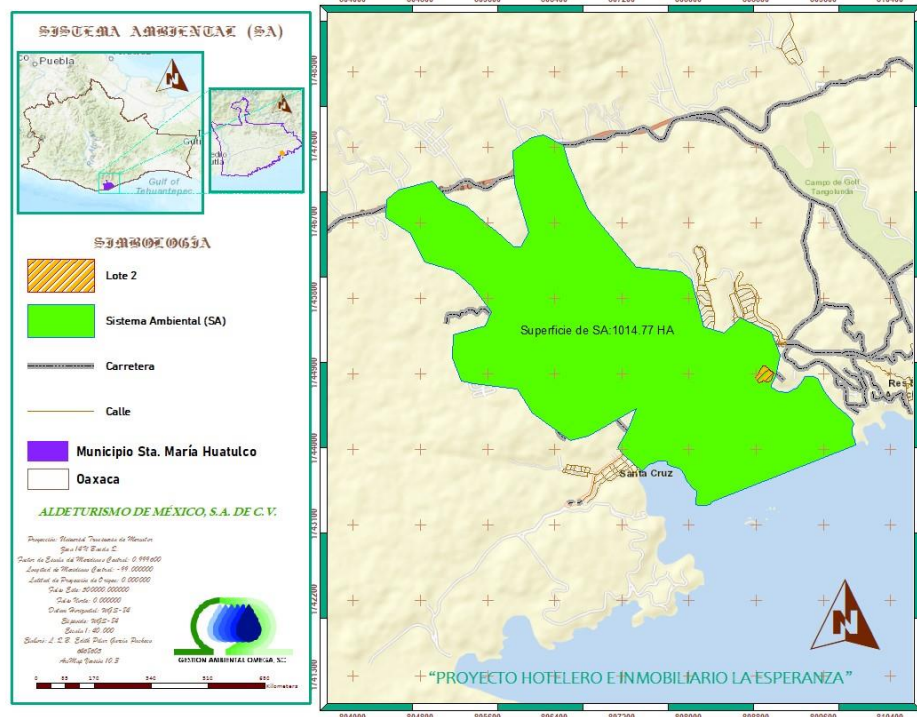
Se tomaron en cuenta las dos coberturas de los programas de ordenamiento, sin embargo, la Unidad Ambiental Biofísica es muy extensa y los alcances del proyecto no cubren tal dimensión. La Unidad de Gestión Ambiental (UGA No. 024), si se tomó en cuenta para esta delimitación, con una dimensión de 844.79 has, se trata de una cobertura que posee condiciones de homogeneidad de aptitud del territorio (definidos por atributos ambientales y socioeconómicos).

Áreas de importancia ambiental.

Como área de importancia ambiental se consideró como parte de la delimitación del SA, la región marina prioritaria (RMP), debido a que por la cercanía con el mar podría haber cierta interacción, por ello se delimitó la Playa Esperanza hasta los límites de tierra que engloban el mar en una superficie de 169.98 ha.

Considerando todo lo anterior se delimito el SA como a continuación se observa:

Imagen IV.2.-Delimitación del Sistema Ambiental.



IV.3 Caracterización y Análisis del Sistema Ambiental

IV.3.1. Caracterización y análisis retrospectivo de la calidad ambiental del SA

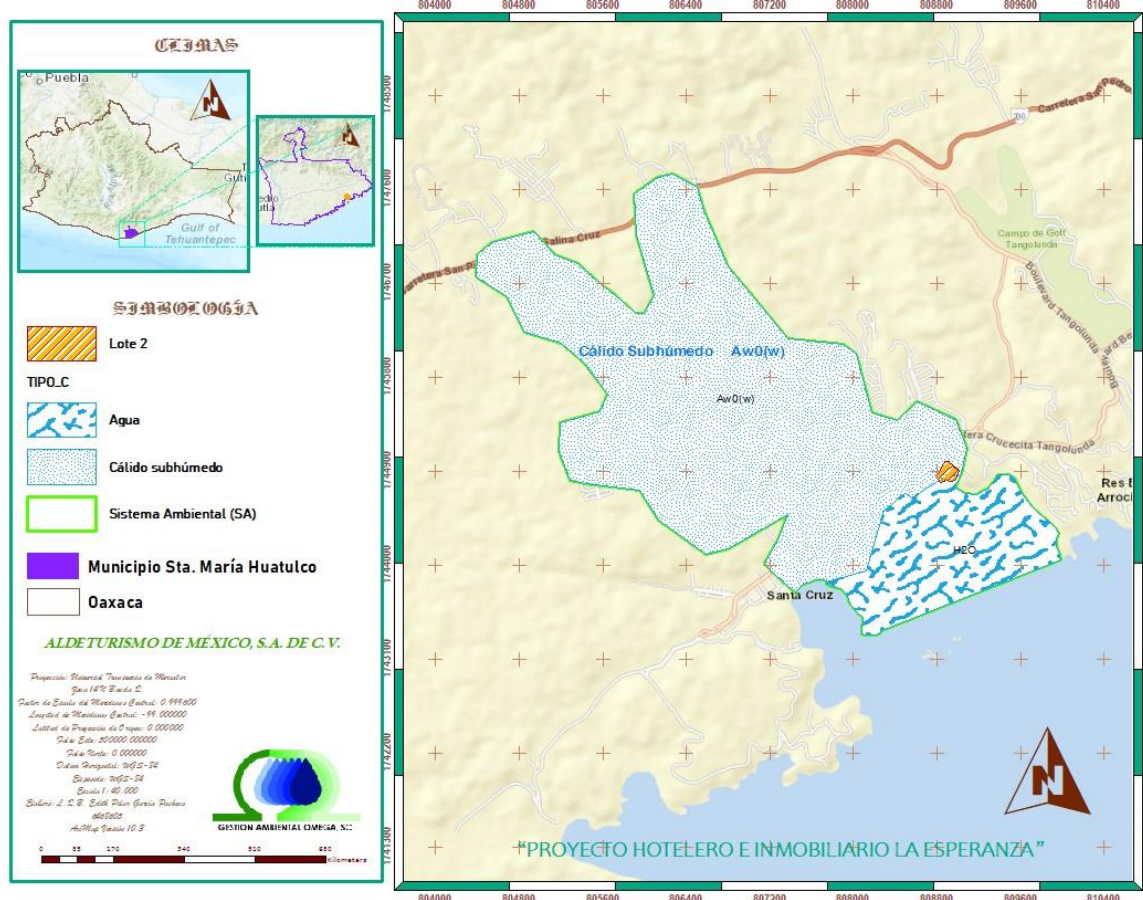
En esta sección se realizará la caracterización ambiental, socioeconómica y paisajística del Sistema Ambiental (SA), considerándola como una unidad homogénea donde interaccionan los elementos bióticos y abióticos, un SA con una superficie de 1014.77 has.

IV.3.1.1. Medio abiótico

CLIMA

El tipo de clima en el sistema ambiental es Aw0 (w), que corresponde a un clima cálido subhúmedo, con lluvias en verano, se reporta una temperatura media anual mayor de 22°C, temperatura del mes más frío mayor de 18°C, precipitación del mes más seco entre 0 y 60 mm, lluvias en verano con índice P/T menor de 43.2 y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual. Este tipo de clima es característico de la región costera y por ende el de mayor ocurrencia a nivel subcuenca, cubriendo el 72.04% de la misma.

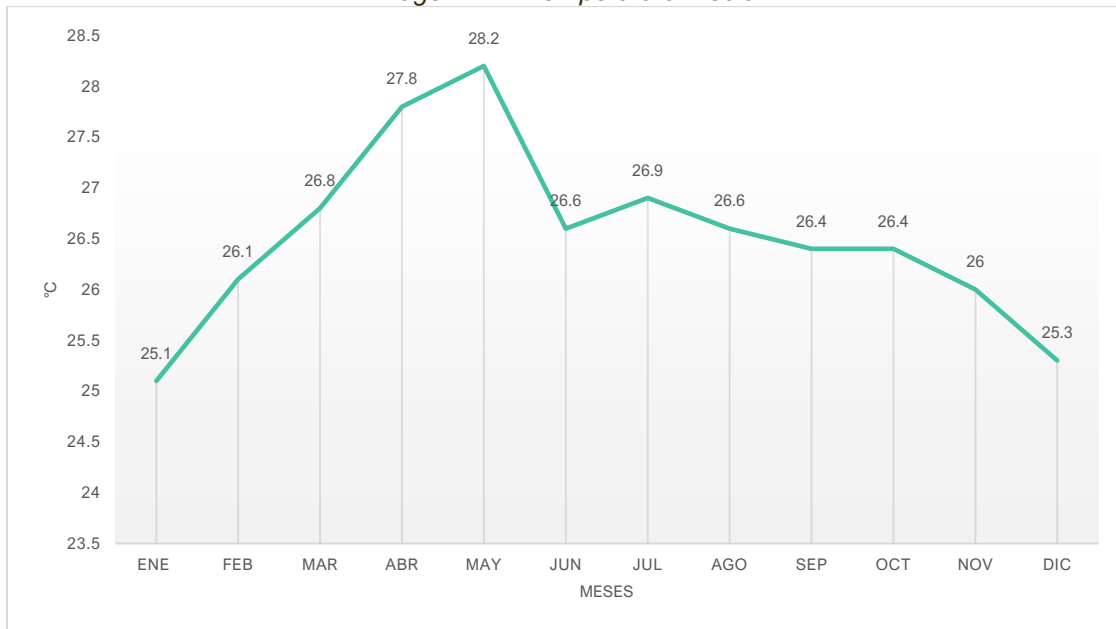
Imagen IV.3.-Tipo de clima en el SA.



Temperatura

Con base en los datos de la estación meteorológica más cercana al área de estudio (estación número 20333, nombre HUATUCO, latitud: 15.8167, longitud: -96.3167, estatus: operando), durante el periodo de los años 1970-2016, se tiene registro de una temperatura media mínima de 25.1°C y una temperatura media máxima de 28.2°C. Los meses más fríos son diciembre, enero y febrero, y los meses más cálidos son junio, agosto y septiembre.

Imagen IV.4.-Temperatura media.



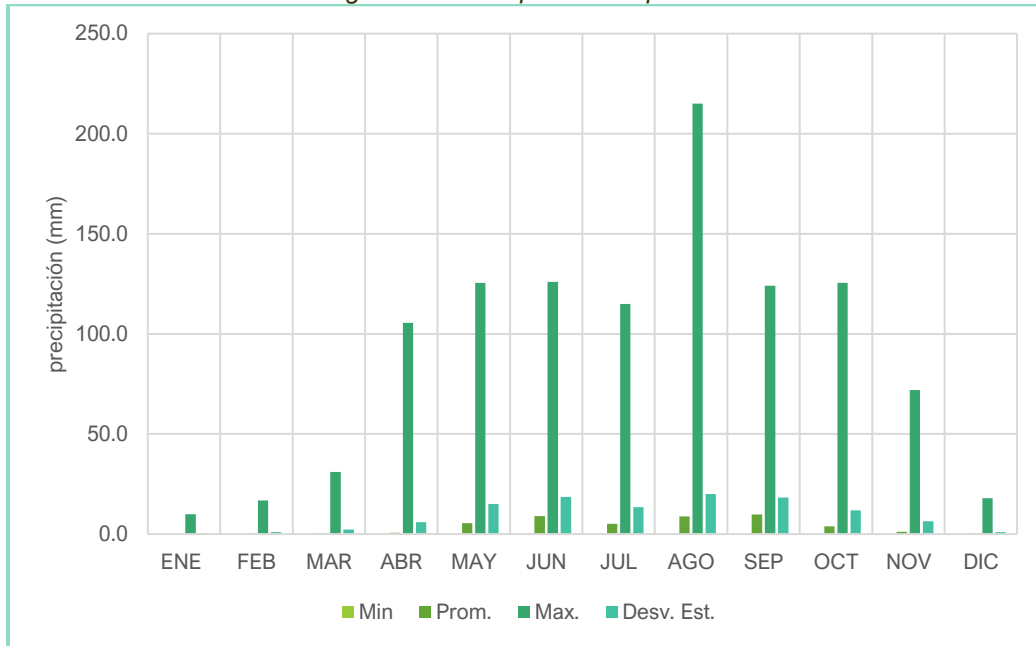
Fuente: Estación meteorológica 20333, Huatulco, Oaxaca, Operando. Período: 01/02/1980 - 31/12/2016.

Precipitación

La zona de estudio se encuentra bajo la influencia de la Zona Intertropical de Convergencia, lo que explica la predominancia de las lluvias en verano y principios de otoño. Sin embargo, en el mes de junio se presenta la condición de "canícula", reestableciéndose en el mes de julio para alcanzar su máximo en septiembre, bajo la influencia de los ciclones tropicales.

De acuerdo con los datos de la estación meteorológica Huatulco durante el periodo 01/02/1980 a 31/12/2016, la precipitación máxima registrada es de 215.0 mm y la precipitación mínima es de 10.00 mm. Los meses más lluviosos son agosto, junio, octubre y mayo, mientras que los meses más secos son diciembre, enero y febrero.

Imagen IV.5.-Precipitaciones por mes.

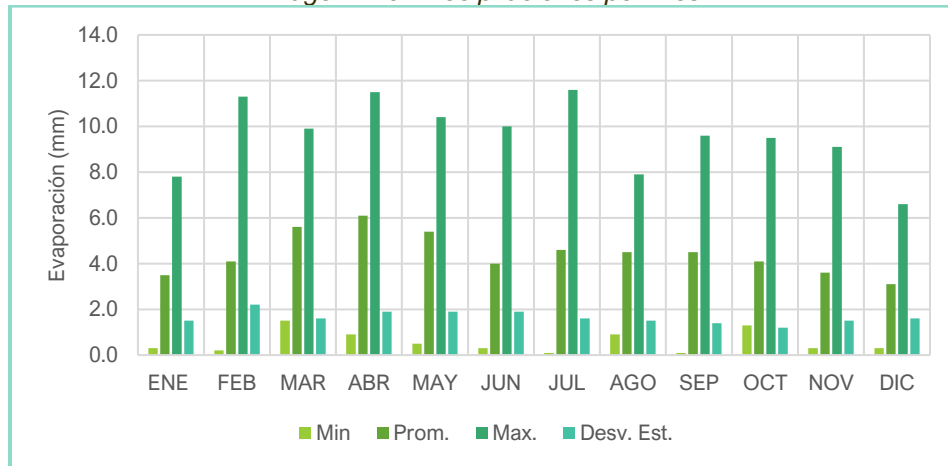


Fuente: Estación meteorológica 20333, Huatulco, Oaxaca, Operando. Período: 01/02/1980 - 31/12/2016.

Evaporación

Respecto a esta variable, se registra cerca del área de interés (periodo 1970 al 2010), una evaporación mínima de 0.1 mm durante los meses de julio y septiembre; así como una evaporación máxima de 11.6 mm en el mes de julio.

Imagen IV.6.-Precipitaciones por mes.



Fuente: Estación meteorológica 20333, Huatulco, Oaxaca, Operando. Período: 01/02/1980 - 31/12/2016.

Radiación solar

La distribución de la radiación solar, durante el transcurso del año está influenciada por la posición del sol, como se observa en los máximos de energía que se reciben en los meses de abril a junio coincidentes con el desplazamiento aparente del sol, lo que se traduce en días más largos con

una suma creciente de energía que se distribuye en forma homogénea, ya que aun cuando la orografía existe es importante a nivel meso climático, su influencia en cuanto a la distribución de la radiación solar total es nula.

En áreas cercanas al SA se tiene registro que los valores máximos de radiación que se alcanzan durante los meses de abril a junio son de 525 ly/día; a partir de julio los valores decrecen paulatinamente, hasta llegar a los mínimos en los meses de diciembre y enero, con 400 ly/día.

Vientos

Los vientos en la zona provienen del oeste, sureste y sur durante la primavera y el verano. Los dominantes son de suroeste debido al desplazamiento de la Zona Intertropical de Convergencia hacia el norte, lo que trae como consecuencia las lluvias en verano y parte en otoño, época que es cuando se presenta la mayor cantidad de ciclones lo que acentúa el movimiento e intensidad de los vientos.

Durante el otoño e invierno se sienten con mayor fuerza los vientos del oeste con el desplazamiento de la Zona Intertropical de Convergencia hacia el sur lo que provoca una disminución de las lluvias, así como una disminución de la humedad ambiental. Para la zona en estudio se reportan vientos dominantes del oeste durante todo el año, con una velocidad entre 5.5 m/s y 7.9 m/s.

En el invierno la Zona Intertropical de Convergencia se desplaza hacia el sur y las aguas que tocan las costas son relativamente frías, los vientos llegan con baja humedad, lo que provoca un descenso importante de la precipitación. El abatimiento de la humedad provoca a su vez un incremento de la temperatura hacia principios del invierno. Durante los meses de febrero a noviembre, los vientos denominados “Nortes” alcanzan una velocidad promedio de 26.0 km/h.

Ondas tropicales

Las ondas tropicales son fenómenos meteorológicos que se originan en el Océano Atlántico, y realizan un largo recorrido hasta el Océano Pacífico, a su paso por el Estado de Oaxaca origina fuertes precipitaciones sobre las regiones del Istmo de Tehuantepec, Costa y Cuenca del Papaloapan. Por la ubicación del proyecto, se encuentra propensa a estos fenómenos climáticos, que se presentan durante los meses de mayo a noviembre.

Ciclones tropicales

Un ciclón tropical es una masa de aire cálida y húmeda con vientos fuertes que giran en forma de espiral alrededor de una zona central. En el hemisferio norte giran en sentido contrario a las manecillas del reloj. Se forman en el mar, cuando la temperatura es superior a los 26°C (CENAPRED, 2007). Este tipo de fenómenos presentan vientos superiores a los 118 km/h, por lo que puede generar efectos destructivos, al provocar vientos fuertes, lluvias torrenciales, marea de tormenta y oleaje alto.

Por su ubicación geográfica, el territorio municipal está expuesto al embate de los ciclones tropicales. Dentro de los que han afectado al municipio, se pueden mencionar a los huracanes Calvin (1993), Olaf (1997), Paulina (1997) y Rick (1997), siendo Paulina el que más daños causó. En años recientes los efectos de los fenómenos como Carlota (2012), Beatriz (2017) o Vicente (2018), han dejado de manifiesto que este tipo de eventos son recurrentes por lo que la prevención es de suma importancia.

Las afectaciones que tienen este tipo de fenómenos naturales al territorio municipal tienen que ver con las precipitaciones, las cuales han causado avenidas de agua por los cauces y arroyos, generando inundaciones y movimientos de laderas, afectando con ello a pobladores ubicados en regiones cercanas a los cauces.

GEOLOGÍA

El área de estudio se encuentra ubicada dentro de la provincia fisiográfica denominada Sierra Madre del Sur, caracterizada por grandes montañas, con altitudes que oscilan entre los 1,800 a 2,630 msnm. Por otra parte, uno de los aspectos más importantes a que se asocia a la geología de una región es la secuencia estratigráfica, lo que significa proporcionar una descripción de los materiales que conforman y el arreglo en que se encuentran; en el SA; existe poca variedad litológica, debido a que las Bahías de Huatulco se localizan dentro de un gran macizo de rocas ígneas intrusivas, que en partes están cubiertas por materiales de relleno.

A continuación, se hace una descripción de las unidades litológicas presentes en el SA.

Características litológicas

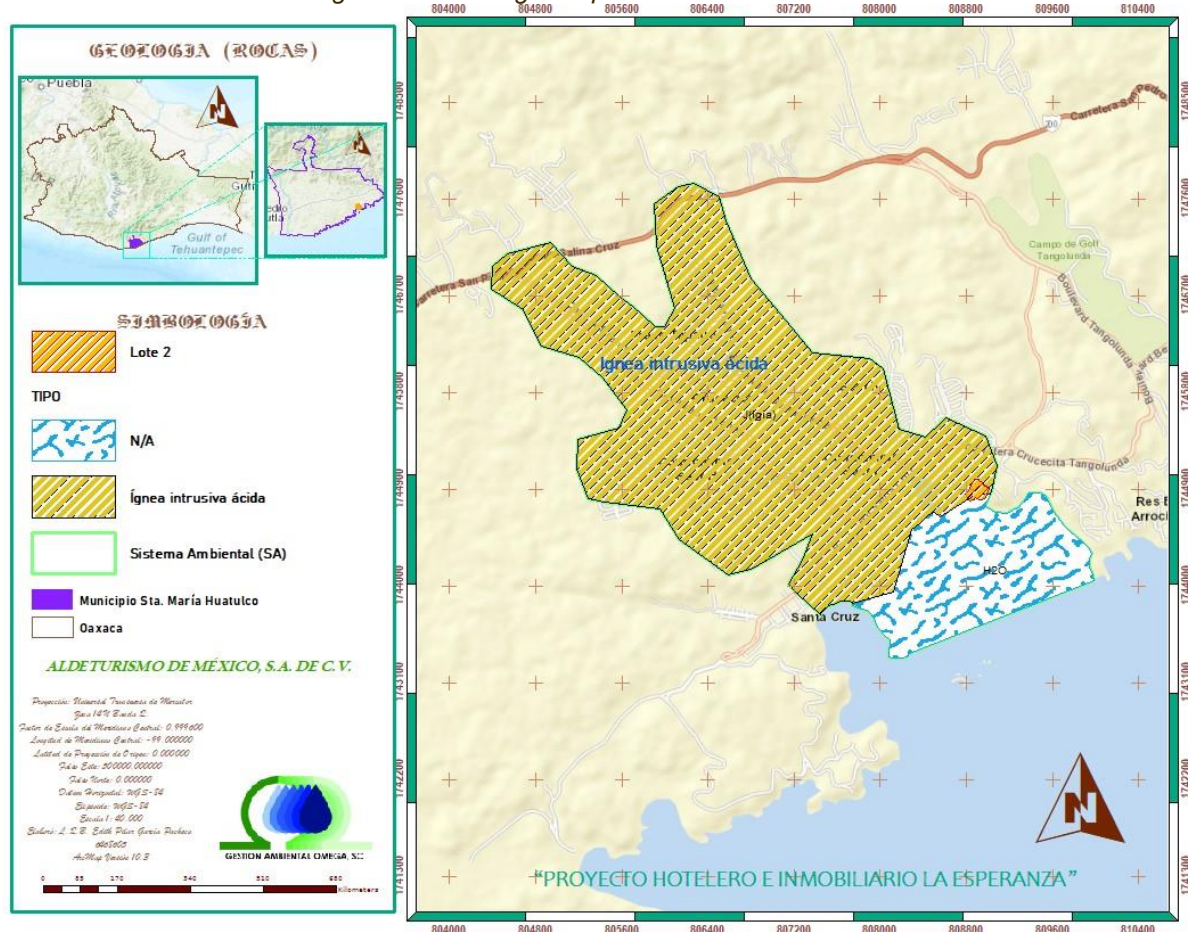
Dentro del sistema ambiental se puede encontrar un solo tipo de roca, se trata de Ígnea Intrusiva Ácida [Clave geológica J(lgia)], que corresponde a la era geológica del Mesozoico.

El grupo de roca **ígneas** (*ignis*: fuego) se originan a partir de material fundido en el interior de la corteza terrestre, el cual está sometido a temperatura y presión muy elevada (SMN, 2021); se forma a una profundidad de la superficie terrestre de entre 25 a 200 km.

Intrusivas (Plutónicas). Cuando la corteza terrestre se debilita en algunas áreas, el magma asciende y penetra en las capas cercanas a la superficie, pero sin salir de ésta, lentamente se enfría y se solidifica dando lugar a la formación de este tipo de roca.

Ácidas. Término químico usado comúnmente para aquellas rocas que tienen más del 65% de SiO_2 .

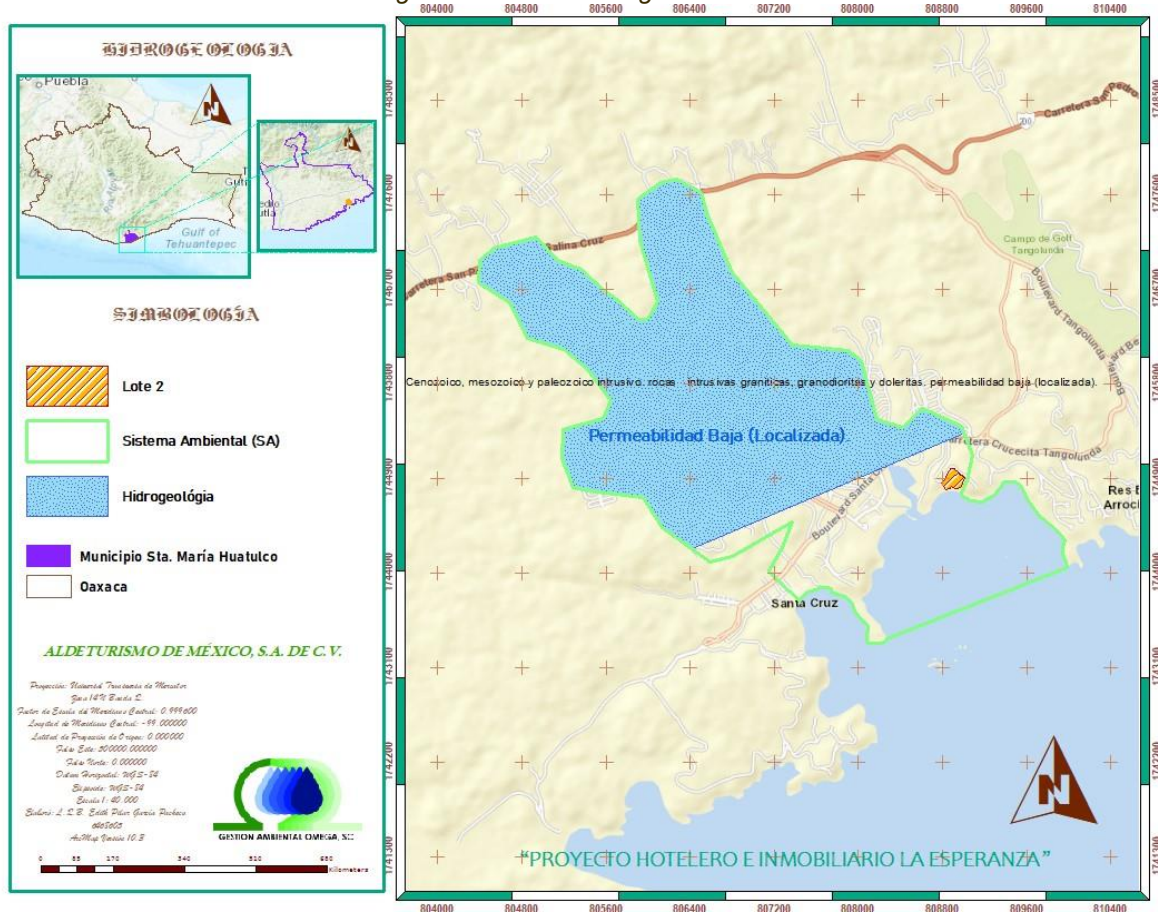
Imagen IV.7.-Geología – tipos de rocas en el SA.



Geohidrología

El estrato geológico del área de interés está clasificado en el grupo “Cenozoico, mesozoico y paleozoico intrusivo, rocas intrusivas granodioritas y doleritas. Permeabilidad baja (localizada)”, ver Imagen IV.8. La permeabilidad en el SA es considerada como BAJA, por lo que el agua que cae de las precipitaciones tiene a escurrir, incorporándose a los cauces naturales intermitentes que existen, desembocando al Océano Pacífico.

Imagen IV.8.-Geohidrología en el SA.



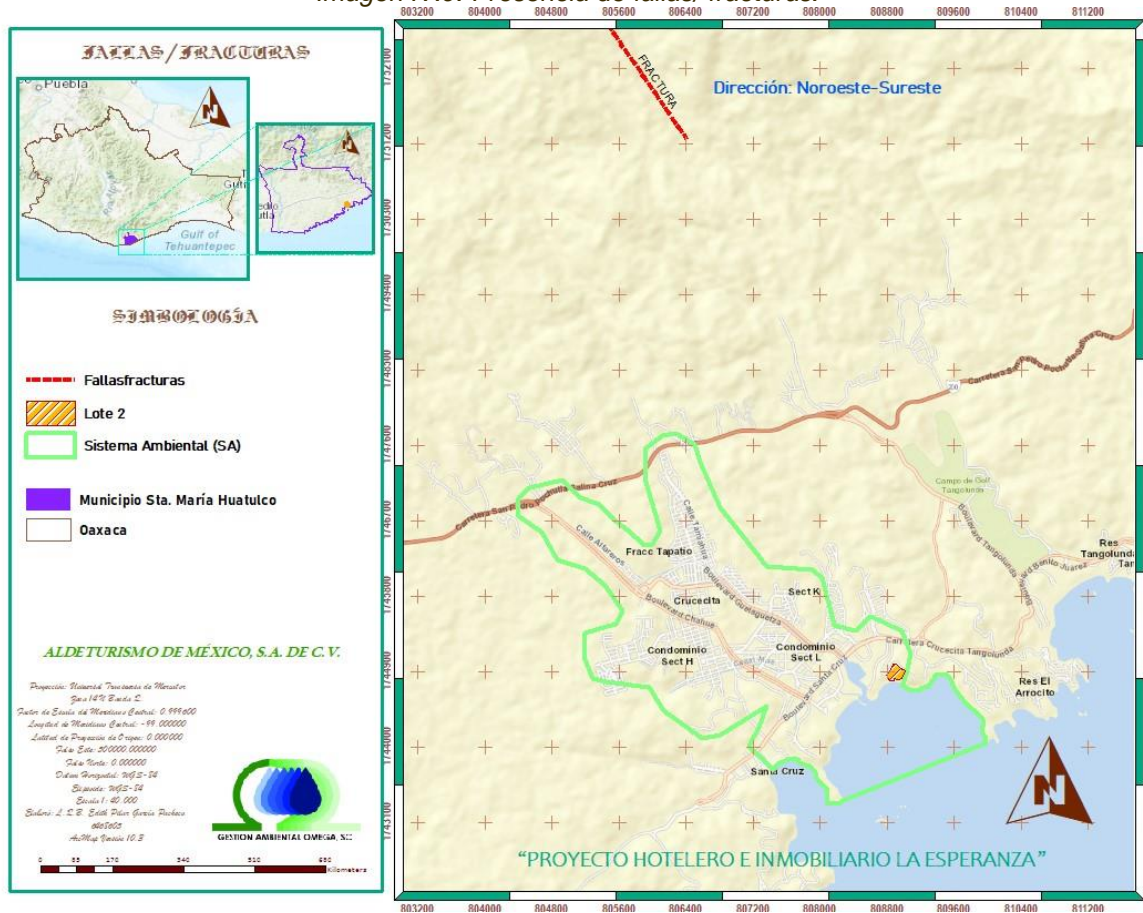
Geomorfología costera

De acuerdo con Ortiz y Espinosa (1991), en las costas de Oaxaca la morfología costera, se caracteriza por el avance de la línea de costa hacia el mar, por emersión y/o sedimentación deltaica. Específicamente en el borde litoral del área correspondiente a las Bahías de Huatulco, el tipo de costa predominante se clasifica como "Abrasivo Acumulativa" ó "Mixta", que como su nombre lo indica, presenta una combinación o alternancia espacial y temporal de formas acumulativas (playas) intercaladas con formas erosivas (acantilados, promontorios rocosos o plataformas de abrasión), lo que da lugar a una costa con entrantes como ensenadas y bahía, donde se forman depósitos de playa, alternando con salientes o puntas rocosas expuestas a la acción erosiva del oleaje.

Presencia de fallas y fracturamientos

El SA no presenta zonas de fallas y/o fracturas, lejano del SA se identifica una factura, se extiende en dirección noroeste-sureste, tal como se muestra en la siguiente imagen:

Imagen IV.9.-Presencia de fallas/ fracturas.



EDAFOLOGÍA

El suelo es un cuerpo natural y dinámico que, a modo de epidermis, cubre la superficie de la Tierra; se trata de un sistema complejo, autoorganizativo, estructural y polifuncional; es uno de los recursos naturales de mayor importancia, dado que realiza multitud de funciones, entre la que destaca la producción de alimentos y, en general, su papel como sostén de la vida de globo terráqueos (Jiménez, 2017).

El suelo de la acción combinada de diversos factores formadores, que definen el tipo e intensidad de los procesos edafológicos. Los principales factores son: roca, clima, organismos vivos, geomorfología y tiempo.

Los suelos son cuerpos naturales, dinámicos, vivos, que desempeñan múltiples funciones y prestan diferentes servicios. Entre las principales funciones destacan (Porta *et. al* 2014):

- Mantener y mejorar la calidad de las aguas que lo atraviesan; a controlar el filtrado, los intercambios iónicos y el almacenamiento.
- Regulador del ciclo hidrológico.
- Transformar las sustancias que recibe (biorractor): evolución de la materia orgánica.

- Filtrar gases de efecto invernadero: secuestro de carbono.
- Regular el microclima.
- Mantener el paisaje, entre otros.

En el Sistema Ambiental se identifica un tipo de suelo de Regosol, como suelo primario, como suelo secundario el Litosol, subsuelo Eútrico, con textura Gruesa, Fase física lítica, la cual indica suelos en los que predomina la presencia de una roca continua, dura y coherente, que es limitante para el desarrollo de algunos cultivos.

Regosol. Del griego *rhegos*: manto, cobija o capa de material suelto que cubre a la roca. Estos son suelos minerales muy débilmente desarrollados en materiales no consolidados, alterados y de textura fina, que no tienen un horizonte mólico o úmblico, no son muy someros ni muy ricos en gravas (FAO, 2008). Edafológicamente, este suelo se caracteriza por ser de desarrollo joven y morfológicamente, está constituido por horizontes A, B y C, los cuales presentan los minerales dominantes de la roca que les da origen. El horizonte A es de 20 a 30 cm de profundidad, con textura franco-arenosa (>65 % de arena) o franco limoso y color pardo, debido a la presencia de fierro en estado oxidado por las condiciones climáticas y la acumulación de materia orgánica de la vegetación.

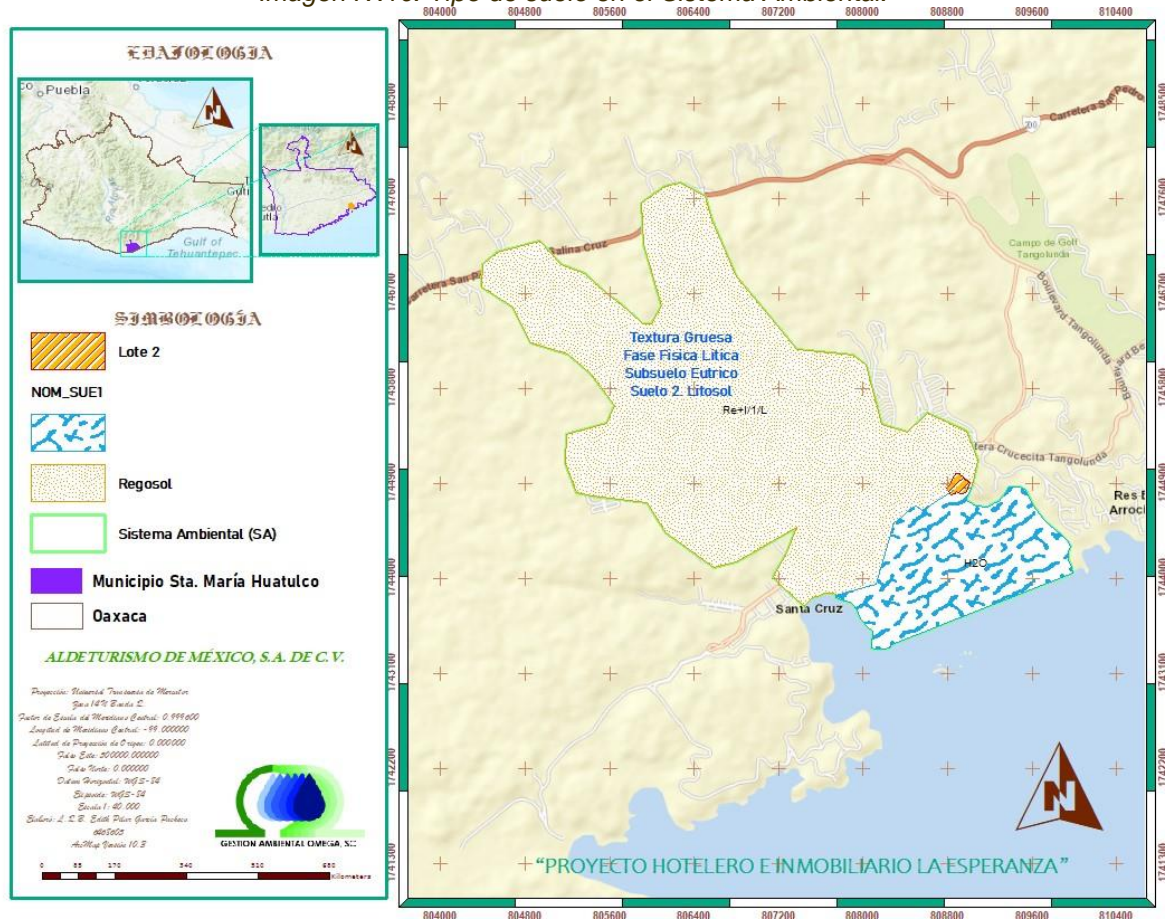
Litosol. Del griego *lithos*: piedra. Literalmente, suelo de piedra. Son los suelos más abundantes del país pues ocupan 22 de cada 100 hectáreas de suelo. Se encuentran en todos los climas y con muy diversos tipos de vegetación, en todas las sierras de México, barrancas, lomeríos y en algunos terrenos planos. Se caracterizan por su profundidad menor de 10 centímetros, limitada por la presencia de roca, tepetate o caliche endurecido. Su fertilidad natural y la susceptibilidad a la erosión es muy variable dependiendo de otros factores ambientales.

El uso de estos suelos depende principalmente de la vegetación que los cubre. En bosques y selvas su uso es forestal; cuando hay matorrales o pastizales se puede llevar a cabo un pastoreo más o menos limitado y en algunos casos se destinan a la agricultura, en especial al cultivo de maíz o el nopal, condicionado a la presencia de suficiente agua. No tiene subunidades y su símbolo es (I).

Subunidades de suelo:

Eútrico. Del griego *eu*: bueno. Suelos ligeramente ácidos a alcalinos y más fértiles que los suelos dístricos.

Imagen IV.10.-Tipo de suelo en el Sistema Ambiental.



Procesos de erosión

La erosión del suelo es un proceso natural generalmente lento; sin embargo, actualmente se ha vuelto un problema de deterioro, debido a la aceleración provocada por el hombre, estimando que a lo largo de la historia ha afectado cerca de 2000 millones de hectáreas de tierras en el mundo en los últimos 40 años, cerca de un tercio de las tierras arables del mundo se han perdido por este fenómeno y continúa perdiéndose a tasas mayores de 10 millones de hectáreas por año.

En México se estima que el 80% del territorio está aquejado por este proceso, fuentes oficiales reportan que 22,73 millones de hectáreas del país presentan erosión hídrica; de estas 56,4 % se considera ligera; el 39 % moderada, el 3,7 % fuerte y el 0,2 % extrema.

El tipo de suelo presente en el sistema ambiental, Regosol está intensamente lixiviado y presenta saturación con bases en el metro superior del suelo, con un grado de susceptibilidad a la erosión hídrica moderada, las pendientes son poco pronunciadas por lo consiguiente la erosión hídrica es mínima.

El tipo de erosión que se presenta en el sistema ambiental es de carácter hídrico y eólica, esta última no se considera potencial.

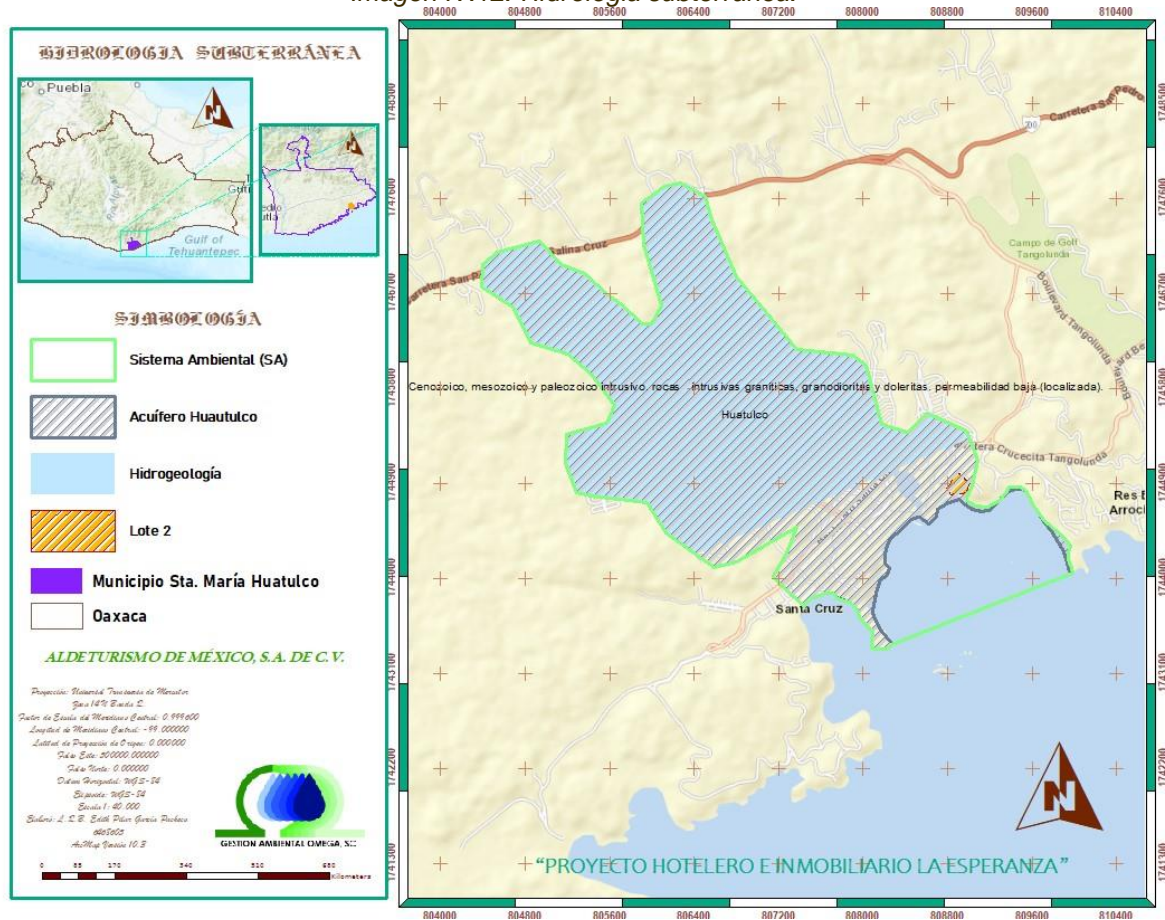
Con respecto a la erosión eólica, la cual se define como el desprendimiento y arrastre de las partículas del suelo ocasionado por el viento.

Xanica, San Francisco Ozolotepec y Santa María Huatulco del Estado de Oaxaca, y abarca parcialmente a los Municipios de San Pedro Pochutla, Pluma Hidalgo, Candelaria Loxicha, San Agustín Loxicha, San Mateo Río Hondo, San Sebastián Río Hondo, Santo Domingo Ozolotepec, San Juan Mixtepec, San Pedro Mixtepec, San Juan Ozolotepec y San Miguel del Puerto, todos ellos del Estado de Oaxaca, administrativamente, corresponde a la Región Hidrológico-Administrativa Pacífico Sur.

El acuífero Huatulco, clave 2011, presenta una disponibilidad de 2,827,023 m³ anuales clasificado con disponibilidad; no se encuentra sobre explotado (Actualización de la Disponibilidad Media Anual de Agua en el Acuífero Huatulco (2011), Estado de Oaxaca, 2020); Es de tipo libre y heterogéneo con un espesor de 15 a 30 metros, constituido en su porción granular por depósitos aluviales, fluviales y eólicos que conforman los cauces de los ríos y arroyos, así como la planicie costera; la granulometría de estos materiales varía de gravas a arcillas, aunque dominan las arenas y las gravas, por lo que la permeabilidad y capacidad de infiltración en este medio es de media a alta, sin embargo, debido a la limitada extensión del medio granular, el acuífero es de reducidas dimensiones y poca capacidad de almacenamiento. La porción inferior del acuífero está alojada en rocas metamórficas que manifiestan permeabilidad secundaria por fracturamiento asociado a intemperismo. El basamento impermeable del acuífero está formado por rocas metamórficas e intrusivas, al desaparecer el fracturamiento. El flujo subterráneo sigue sensiblemente las mismas direcciones que los escurrimientos superficiales, de norte a sur, a partir de las estribaciones de las sierras que lo bordean, hasta que finalmente descarga en el Océano Pacífico, en condiciones de equilibrio.

La recarga natural del acuífero ocurre por la infiltración de los escurrimientos superficiales de los ríos y arroyos provenientes de las estribaciones de las sierras que las bordean, así como por la lluvia que se infiltra directamente sobre la superficie del valle. Las descargas naturales del acuífero ocurren por evapotranspiración, flujo base hacia los ríos y la descarga por flujo subterráneo hacia el Océano Pacífico. Las descargas artificiales del acuífero se deben a la extracción del agua subterránea mediante el bombeo de los pozos y las norias.

Imagen IV.12.-Hidrología subterránea.



Calidad del agua

De manera general, las concentraciones de los diferentes iones y elementos no sobrepasan los límites máximos permisibles que establece la Norma Oficial Mexicana, Actualización de la Disponibilidad de Agua en el Acuífero Huatulco, estado de Oaxaca 18 para los diferentes usos. La temperatura del agua medida directamente a la salida de las obras de captación varía entre 22 °C y 35.2 °C. El pH varía entre 7.1 y 7.9. La conductividad eléctrica del agua varía entre 252 y 882 $\mu\text{S}/\text{cm}$, lo que significa que se trata de agua dulce de buena calidad. En cuanto a los sólidos totales disueltos (STD) varía en general entre 120 y 418 mg/l. Mediante los diagramas de Stiff, elaborados con las concentraciones en meq/l, se definió que el agua es de muy buena calidad y que es del tipo sódico-cálcicobicarbonatada.

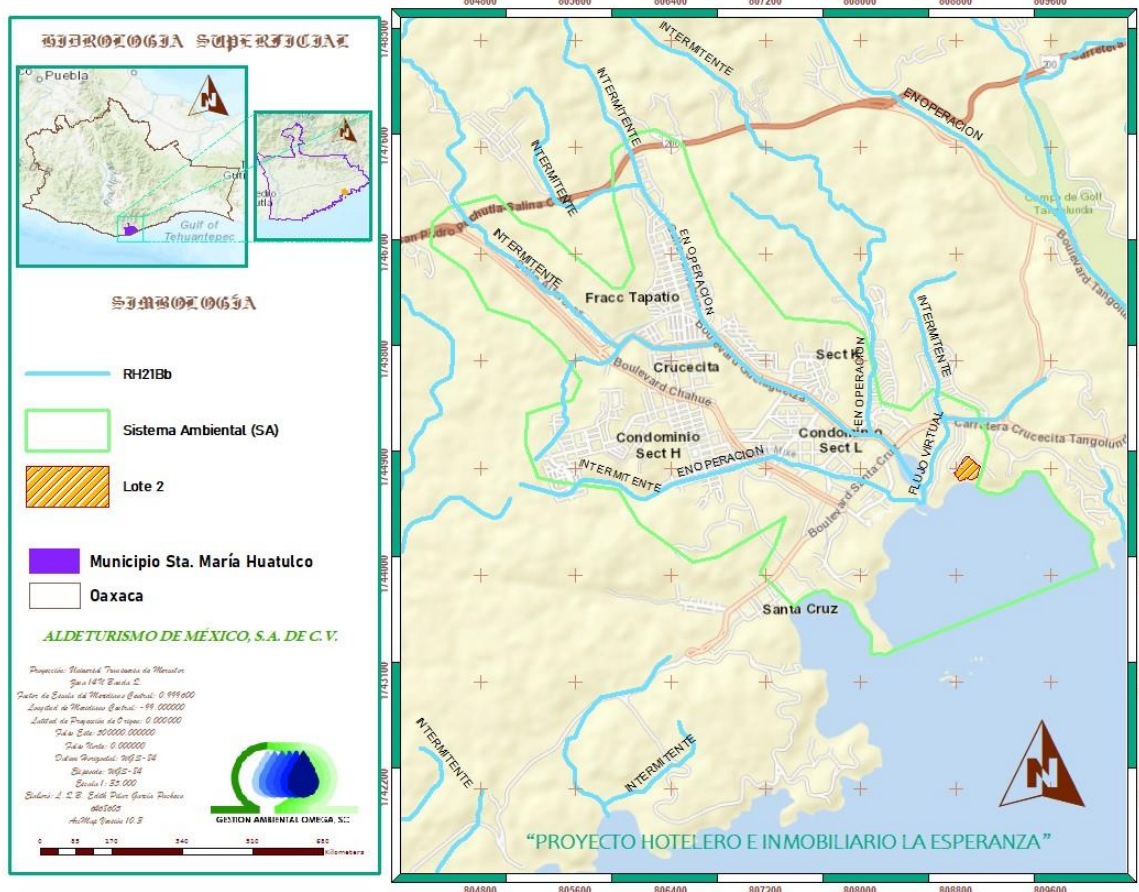
Hidrología superficial

El SA se localiza en la Región Hidrológica 21 (RH21Bb), Costa de Oaxaca, particularmente dentro de la Cuenca del Río Copalita y Otros, y subcuenca San Pedro Pochutla. La RH21Bb Costa de Oaxaca, tiene una superficie de captación de 41,323 hectáreas y de acuerdo con datos de la estación hidrométrica que se ubica en la Hamaca localizada en el río Copalita (15°53''

y 96°11'' W a 100 msnm). La cuenca del río Copalita comprende porciones de la Costa y Sierra Sur del Estado de Oaxaca y conforma uno de los sistemas de cuenca más importantes de ambas regiones, además de ser uno de los principales abastecedores de agua para el complejo turístico de Bahías de Huatulco.

De acuerdo con Gonzales et al. (1996), la conformación Hidrológica de Huatulco corresponde a cuencas de tamaño medio que incluye ríos perennes, Río Copalita, Cacaluta, Tangolunda, etc., y cuyo caudal hoy en día no alcanza para permanecer todo el año. La cuenca Río de Copalita no presenta cuerpos de agua tales como lagunas o presas, y se integra de 10 microcuencas.

Imagen IV.13.-Hidrología superficial.



Oleaje

El oleaje en la zona se presenta predominantemente en direcciones S, SSW y SSE con el 35.4%, 29.7% y 23.6% de las frecuencias respectivamente, la altura de las olas fluctúa de 0.80 m a 1.63 m, observándose mayores alturas en mar abierto, hacia el sur de la playa Esperanza.

Mareas

En las costas de Oaxaca, las mareas son de carácter semidiurno y mixto, esto significa que se tienen dos pleamares y dos bajamares al día, con amplitud que

varía de 40 a 60 cm de acuerdo con datos proporcionados por FONATUR (1985), los diferentes niveles de la pleamar y la bajamar son los siguientes:

- Pleamar máxima registrada: 1.438 m
- Nivel de pleamar media superior 1.109 m
- Nivel de pleamar media 0.981 m
- Nivel medio del mar 0.501 m
- Nivel de bajamar media 0.038 m
- Nivel de bajamar media inferior 0.000 m
- Bajamar mínima registrada -0.268 m

Corrientes Marinas

El Desarrollo Turístico Huatulco, se localiza en el límite de dos regiones oceanográficas: la mexicana y la centroamericana. La primera comprende desde Cabo San Lucas hasta el límite con el Golfo de Tehuantepec; esta zona se caracteriza por corrientes débiles y variables, que en el invierno tiene una dirección predominante hacia el sureste y en el verano hacia el noroeste.

La región centroamericana comprende del Golfo de Tehuantepec hasta Panamá. Su principal característica es la influencia de los vientos tanto del Pacífico como del Atlántico. En el Golfo de Tehuantepec, durante el verano se presentan vientos fuertes del Norte que desplazan las aguas superficiales, provocando una mezcla que propicia un descenso de la temperatura superficial y un enriquecimiento del fitoplancton.

Las corrientes oceanográficas en esta zona, están determinadas por la Corriente de California, que es fría, de elevada salinidad y con alto contenido de oxígeno disuelto; así como la Corriente Norecuatorial que es cálida, con baja salinidad y bajo contenido de Oxígeno disuelto; las corrientes más frecuentes en la zona, se presentan en direcciones W, SW y E, con valores promedio que fluctúan entre los 19 cm/s, registrando máximos de 23 cm/s y mínimos de 15 cm/s (FONATUR, 1985).

Batimetría

La plataforma continental en este SA es muy estrecha de tal forma que el declive del continente sumergido es muy pronunciado, alcanzando grandes profundidades a escasos metros de la costa, la pendiente general de la zona varía de 8 a 22 %, alcanzando profundidades hasta de 45 m a 200 m o 500 m de la costa. La zona que presenta mayores profundidades es la Bahía Tangolunda, mientras que las zonas de menor profundidad se presentan frente a las desembocaduras de los ríos importantes con el Copalita y Coyula. La zona marina inmediatamente y pegada al lote 2 son las playas Esperanza y Tejón por los lados sur y suroeste.

IV.3.1.2. Medio biótico

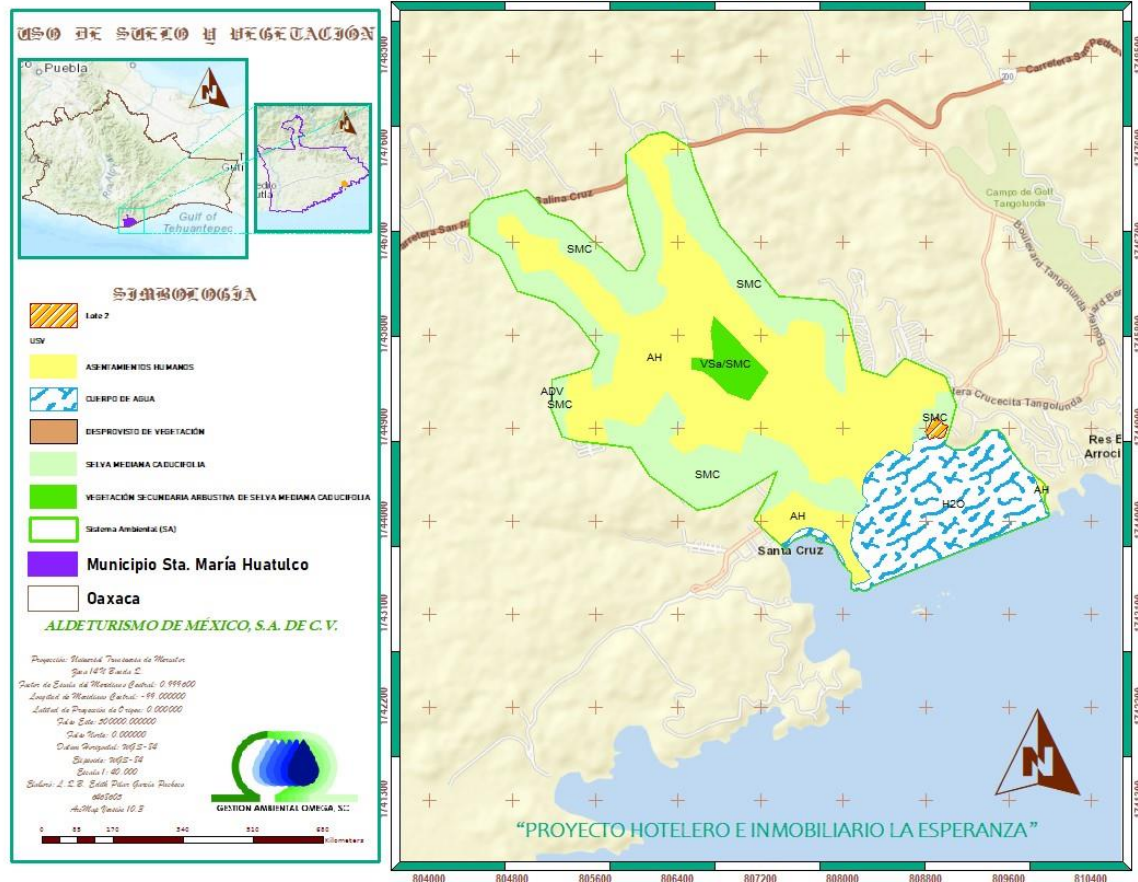
VEGETACIÓN

De acuerdo con la información proporcionada por INEGI en su cartografía de uso de suelo y vegetación Versión 7, el Sistema Ambiental está integrado por las siguientes coberturas:

- Asentamientos Humanos
- Selva Mediana Caducifolia
- Desprovisto de Vegetación
- Vegetación 2aria Arbustiva de Selva Mediana Caducifolia
- Agua

Tal como se muestra en la siguiente imagen:

Imagen IV.14.-Uso de suelo y vegetación en el SA.



Los Asentamientos Humanos, cubren prácticamente la zona urbanizada de Santa Cruz Huatulco, aquí se desarrollan actividades antropogénicas. Contando con todos los servicios para desarrollar proyectos de giro turístico.

Lo que se integra como **Desprovisto de Vegetación**, es una superficie despreciable que no se visualiza en la cartografía por ser muy pequeña.

El SA integra una superficie en **Agua** que integra la Playa La Esperanza, misma que está inmersa en la Región Marina Prioritaria Huatulco, con una extensión de 615 km², donde ocurren tormentas tropicales y huracanes. Esta RMP presenta una geología integrada por la placa de norteamérica, rocas ígneas, sedimentarias y metamórficas con plataforma estrecha.

Entre su característica oceanografía predomina la corriente Costanera de Costa Rica y Norecuatirail, con oleaje alto. Ocurren marea roja y "El Niño".

La Selva Mediana Caducifolia, mantiene una cobertura dispersa y fracturada dentro del SA.

La Vegetación Zaria Arbustiva de Selva Mediana Caducifolia, cubre una parte relativamente pequeña y central dentro del SA.

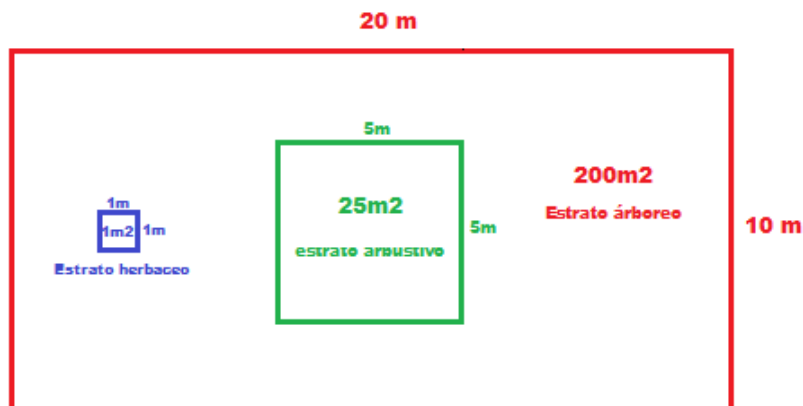
Ahora bien, específicamente la cobertura que se presenta en el Lote 2 es de Selva Mediana Caducifolia, según la cartografía de INEGI. Sin embargo, derivado del muestreo en campo se ha identificado y determinado una cobertura vegetal integrado por Selva Baja Caducifolia.

Ahora bien, centrándonos en la cobertura vegetal a remover por el cambio de uso de suelo que integra el proyecto, se procedió a realizar un muestreo de las existencias reales en predio (lote2) y microcuenca hidrológico forestal (MCHF), presentándose los resultados a continuación.

Muestreo de flora

Tomando en cuenta las condiciones del terreno y la zona de CUS bajo estudio se aplicó un muestreo aleatorio, levantando sitios de muestreo con dimensiones de 200 m² (20 m x 10 m) para el estrato arbóreo, 25 m² (5 m x 5 m) para el estrato arbustivo y de 1 m² para el estrato herbáceo, se tomaron datos dasométricos y ecológicos. Cabe mencionar que estos sitios de muestreos son los mismos que fueron utilizados para la identificación de la diversidad vegetal, los cuales fueron distribuidos en el área propuesta a cambio de uso de suelo.

Figura IV.15.-Diseño de los sitios de muestreo.



Para el levantamiento de la información de campo se consideran variables dasométricas y ecológicas en cada sitio muestra, comprendiendo las siguientes:

Variables ecológicas: Nombre común, nombre científico (para aquellas que se pudieron identificar en campo), pendiente media, forma de vida, exposición, altura sobre el nivel del mar.

Variables dasométricas: Se toma información de diámetro normal, diámetro basal para diámetros menores a 7.5 cm y altura. Para el levantamiento de la información se utiliza el siguiente equipo de campo: cinta diamétrica, clinómetro, brújula, GPS, cámara, hilo.

Diámetro normal: Esta medición se logra con una cinta diamétrica de manera transversal al tronco de los árboles a una altura de 1.20 m respecto del suelo y a favor de la pendiente del terreno.

Altura total: En el caso de los árboles la medición de la altura se consigue con una pistola Haga, donde a una distancia determinada de 10 m se avista el tocón del árbol y el ápice de la copa de este; tomando lecturas en metros por medio de funciones trigonométricas.

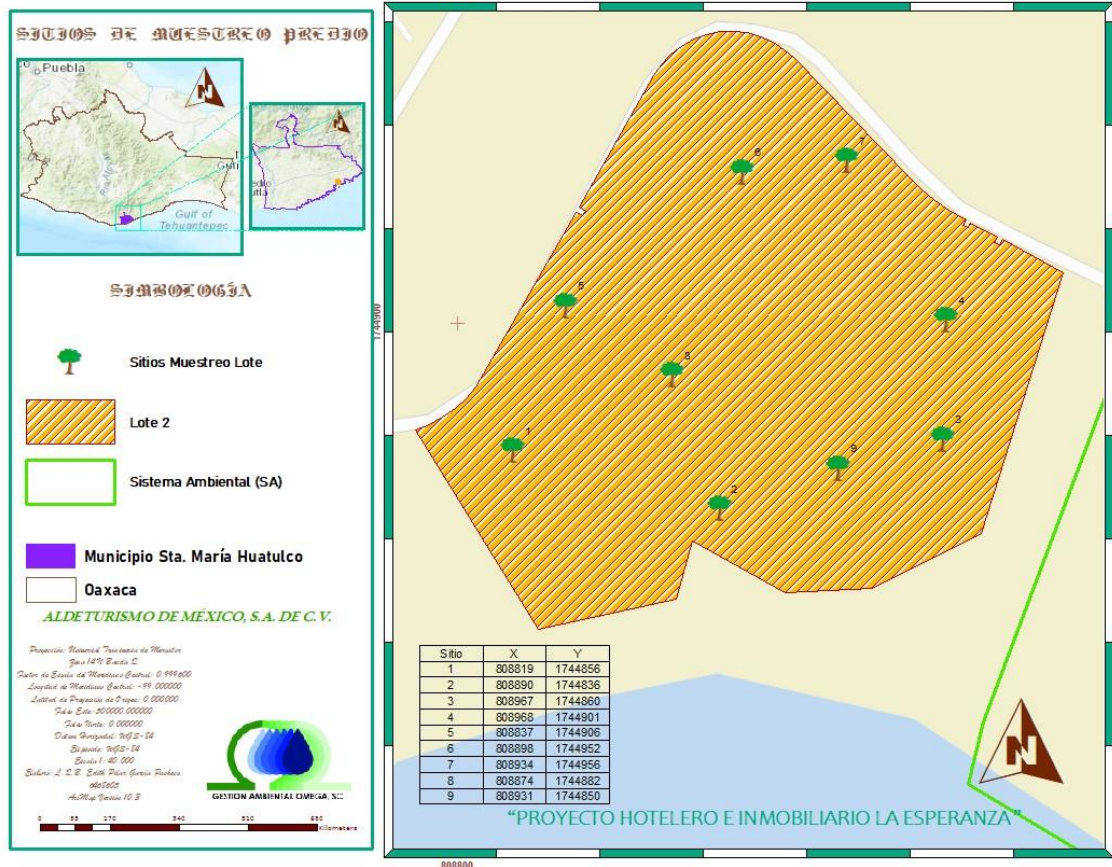
Diámetro basal: Para las especies que no alcanzan diámetros de 7.5 cm a la altura del pecho es decir a 1.20 metros de altura se midieron sus diámetros basales a ras del suelo y a favor de la pendiente.

En la siguiente tabla se muestran las coordenadas de los sitios de muestreo.

Tabla IV.1.-Coordenadas UTM de los sitios de muestreo en el predio proyección UTM WGS84.

Sitio	X	Y
1	808819	1744856
2	808890	1744836
3	808967	1744860
4	808968	1744901
5	808837	1744906
6	808898	1744952
7	808934	1744956
8	808874	1744882
9	808931	1744850

Figura IV.16.-Ubicación de sitios de muestreo en el predio



Para la determinación de la intensidad de muestreo, en el área de estudio se realizó un análisis general de la viabilidad, constancia y superficie de las comunidades vegetales presentes. La intensidad de muestreo aplicada para este estudio fue del 7.05 %, con un número de 9 sitios muestreados de 200 m² los cuales suman una superficie de 1800 m².

El conteo directo se realizó para la especie de *Guaiacum coulteri*, especie en riesgo de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010, por lo que fue necesario identificarlos y georreferenciarlos en campo, así como se midieron su diámetro basal y altura para hacer el cálculo de número de individuos y volumen a afectar dentro del predio propuesto a cambio de usos de suelo.

Los resultados obtenidos son los siguientes:

Tabla IV.2.-Vegetación en la microcuenca hidrológico forestal.

NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	FAMILIA	ENDEMISMO	NOM-059	IUCN	CITES
<i>Abutilon hirtum</i>	Botón de oro	Malvaceae	Nativa			
<i>Amphipterygium adstringens</i>	Cuachalalate	Anacardiaceae	Nativa		VU	
<i>Andira inermis</i>	Tololote	Fabaceae	Nativa		LC	
<i>Apoplanesia paniculata</i>	Arco negro	Fabaceae	Nativa		LC	
<i>Bonellia macrocarpa subsp. pungens</i>	San Juan	Primulaceae	Nativa			

NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	FAMILIA	ENDEMISMO	NOM-059	IUCN	CITES
<i>Bromelia pinguin</i>	Piñuela	Bromeliaceae	Nativa			
<i>Bursera excelsa</i>	Copal	Burseraceae	Nativa		LC	
<i>Bursera simaruba</i>	Palo mulato	Burseraceae	Nativa			
<i>Calycophyllum candidissimum</i>	Canelillo	Rubicaceae	Nativa		LC	
<i>Celtis iguanaea</i>	Garabato	Cannabaceae	Nativa		LC	
<i>Cnidioscolus tubulosus</i>	Mala mujer	Euphorbiaceae	Nativa		LC	
<i>Comocladia engleriana</i>	Hincha huevos	Anacardiaceae	Endémica		LC	
<i>Coulteria platyloba</i>	Palo colorado	Fabaceae	Endémica			
<i>Croton niveus</i>	Copalchí	Euphorbiaceae	Nativa		LC	
<i>Ehretia tinifolia</i>	Mandimbo	Ehretiaceae	Nativa		LC	
<i>Erythrina lanata</i>	Colorín	Fabaceae	Endémica			
<i>Guaicum coulteri</i>	Guayacán	Zygophyllaceae	Nativa	A	VU	II
<i>Guazuma ulmifolia</i>	Caulote	Malvaceae	Nativa		LC	
<i>Guettarda elliptica</i>	Cascarillo	Rubicaceae	Nativa		CR	
<i>Heliocarpus donnel-smithii</i>	Jonote blanco	Malvaceae	Nativa		LC	
<i>Hintonia latiflora</i>	Copalquín	Rubicaceae	Nativa		LC	
<i>Lantana camara</i>	Cinco negritos	Verbenaceae	Nativa			
<i>Lysiloma acapulcense</i>	Tepehuaje	Fabaceae	Nativa		LC	
<i>Mariosousa coulteri</i> (Acacia coulteri)	Guajillo	Fabaceae	Nativa		LC	
<i>Mimosa acantholoba</i>	Sierrilla	Fabaceae	Nativa		LC	
<i>Mimosa eurycarpa</i>	Cola de iguana	Fabaceae	Nativa		LC	
<i>Mitracarpus hirtus</i>		Rubicaceae	Nativa			
<i>Pachycereus pecten-aboriginum</i>	Órgano	Cactaceae	Endémica		LC	II
<i>Passiflora coriacea</i>	Ala de murciélago	Passifloraceae	Nativa			
<i>Physalis solanacea</i>	Tomatillo	Solanaceae	Nativa		LC	
<i>Pilosocereus collinsii</i>	Pitayo viejo	Cactaceae	Endémica		LC	II
<i>Piptadenia obliqua</i>	Pintadillo	Fabaceae	Nativa			
<i>Pithecellobium lanceolatum</i>	Espino	Fabaceae	Nativa		LC	
<i>Plumeria rubra</i>	Flor de mayo	Apocynaceae	Nativa		LC	
<i>Pseudosmodium andrieuxii</i>	Pirulillo	Anacardiaceae	Endémica		LC	
<i>Randia aculeata</i>	Crucecita	Rubiaceae	Nativa		LC	
<i>Ruellia inundata</i>	Hierba de toro	Acanthaceae	Nativa			
<i>Sarcomphalus amole</i>	Ceituna	Rhamnaceae	Endémica		LC	
<i>Senna atomaria</i>	Frijolillo	Fabaceae	Nativa		LC	
<i>Stachytarpheta jamaicensis</i>	Verbena	Verbenaceae	Nativa		LC	
<i>Tagetes lunulata</i>	Flor de cinco llagas	Asteraceae	Endémica			
<i>Terminalia buceras</i>	Olivo negro	Combretaceae	Nativa			

Tabla IV.3.-Estimación de número de individuos y volumen a afectar del estrato arbóreo.

NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	FAMILIA	AFECTACION POR CUSTF (2.553 ha)	
			INDIVIDUOS	VOLUMEN (m ³)
<i>Acacia coulteri</i>	Guajillo	Fabaceae	199	2.517
<i>Acacia picachensis</i>	Espino	Fabaceae	170	3.921
<i>Amphipterygium adstringens</i>	Cuachalalate	Anacardiaceae	496	22.962
<i>Andira inermis</i>	Tololote	Fabaceae	71	7.125
<i>Annona squamosa</i>	Anona	Annonaceae	28	0.143
<i>Apoplanesia paniculata</i>	Arco negro	Fabaceae	28	1.606
<i>Bursera excelsa</i>	Copal	Burseraceae	43	0.756
<i>Bursera simaruba</i>	Palo mulato	Burseraceae	99	29.102
<i>Byrsonima crassifolia</i>	Nanche	Malpighiaceae	14	0.061
<i>Calycophyllum candidissimum</i>	Canelillo	Rubicaceae	57	5.568
<i>Cascabela ovata</i>	Torito	Apocynaceae	57	2.356

NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	FAMILIA	AFECTACION POR CUSTF (2.553 ha)	
			INDIVIDUOS	VOLUMEN (m ³)
<i>Celtis iguanaea</i>	Garabato	Cannabaceae	28	0.294
<i>Cnidoscopus tubulosus</i>	Mala mujer	Euphorbiaceae	298	2.829
<i>Coccoloba barbadensis</i>	Carnero	Polygonaceae	14	0.105
<i>Cochlospermum vitifolium</i>	Rosa amarilla	Bixaceae	156	8.838
<i>Coulteria platyloba</i>	Palo colorado	Fabaceae	43	1.481
<i>Diphysa americana</i>	Quebracho	Fabaceae	57	1.057
<i>Erythrina lanata</i>	Colorín	Fabaceae	71	0.707
<i>Guettarda elliptica</i>	Cascarillo	Rubicaceae	57	0.748
<i>Heliocarpus donnell-smithii</i>	Jonote blanco	Malvaceae	28	0.419
<i>Jatropha curcas</i>	Bonete	Euphorbiaceae	14	0.248
<i>Leucaena lanceolata</i>	Guaje	Fabaceae	43	0.243
<i>Libidibia ferrea</i>	Palo fierro	Fabaceae	71	2.556
<i>Lonchocarpus constrictus</i>	Garrapato	Fabaceae	255	3.697
<i>Lysiloma acapulcense</i>	Tepehuaje	Fabaceae	28	0.301
<i>Opuntia auberi</i>	Nopal de lengua	Cactaceae	57	0.557
<i>Pachycereus pecten-aboriginum</i>	Órgano	Cactaceae	213	4.394
<i>Pilosocereus collinsii</i>	Pitayo viejo	Cactaceae	28	0.294
<i>Plumeria rubra</i>	Flor de mayo	Apocynaceae	99	0.707
<i>Pseudobombax palmeri</i>	Clavelina	Malvaceae	28	0.314
<i>Quadrella odoratissima</i>	Olivo	Capparaceae	28	1.805
<i>Sarcomphalus amole</i>	Ceituna	Rhamnaceae	57	0.761
<i>Senna atomaria</i>	Frijolillo	Fabaceae	14	0.128
<i>Stenocereus standleyi</i>	Pitayo marismeño	Cactaceae	28	0.528
<i>Zanthoxylum kellermanii</i>	Rabo lagarto	Rutaceae	85	0.804
TOTAL			3064	109.930

Tabla IV.4.-Estimación de número de individuos y volumen a afectar del estrato arbustivo.

NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	FAMILIA	AFECTACION POR CUSTF (2.553 ha)	
			INDIVIDUOS	VOLUMEN (m ³)
<i>Acacia coulteri</i>	Guajillo	Fabaceae	567	0.220
<i>Acacia picachensis</i>	Espino	Fabaceae	1248	1.675
<i>Amphipterygium adstringens</i>	Cuachalalate	Anacardiaceae	454	0.865
<i>Annona squamosa</i>	Anona	Annonaceae	227	0.153
<i>Bromelia pinguin</i>	Piñuela	Bromeliaceae	4539	2.242
<i>Bursera excelsa</i>	Copal	Burseraceae	2496	0.534
<i>Calycophyllum candidissimum</i>	Canelillo	Rubicaceae	227	0.059
<i>Cnidoscopus tubulosus</i>	Mala mujer	Euphorbiaceae	4539	0.388
<i>Cochlospermum vitifolium</i>	Rosa amarilla	Bixaceae	1021	0.161
<i>Diphysa americana</i>	Quebracho	Fabaceae	113	0.620
<i>Ehretia tinifolia</i>	Mandimbo	Ehretiaceae	567	0.013
<i>Escontria chiotilla</i>	Jiotilla	Cactaceae	454	0.332
<i>Fridericia mollissima</i>	Bejuco de cortés	Bignoniaceae	113	0.018
<i>Guazuma ulmifolia</i>	Caulote	Malvaceae	227	0.158
<i>Gyrocarpus americanus</i>	Cedro blanco	Hernandiaceae	113	0.082
<i>Hibiscus kochii</i>		Malvaceae	113	0.023
<i>Hintonia latiflora</i>	Copalquín	Rubicaceae	567	0.398

			AFECTACION POR CUSTF (2.553 ha)	
<i>Indigofera platycarpa</i>		<i>Fabaceae</i>	227	0.005
<i>Jatropha curcas</i>	<i>Piñón de tempate</i>	<i>Euphorbiaceae</i>	113	0.015
<i>Leucaena lanceolata</i>	<i>Guaje</i>	<i>Fabaceae</i>	794	2.482
<i>Pachycereus pecten-aboriginum</i>	<i>Órgano</i>	<i>Cactaceae</i>	567	0.449
<i>Pilosocereus collinsii</i>	<i>Pitayo viejo</i>	<i>Cactaceae</i>	113	0.000
<i>Plumeria rubra</i>	<i>Flor de mayo</i>	<i>Apocynaceae</i>	340	0.166
<i>Quadrella odoratissima</i>	<i>Olivo</i>	<i>Capparaceae</i>	567	0.342
<i>Randia aculeata</i>	<i>Crucecita</i>	<i>Rubiaceae</i>	454	0.171
<i>Sarcomphalus amole</i>	<i>Ceituna</i>	<i>Rhamnaceae</i>	454	0.472
TOTAL			21218	12.043

Tabla IV.5.-Estimación de número de individuos a remover del estrato herbáceo.

NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	FAMILIA	INDIVIDUOS
<i>Abutilon hirtum</i>	<i>Botón de oro</i>	<i>Malvaceae</i>	14183
<i>Bidens sp</i>	<i>Aceitilla</i>	<i>Asteraceae</i>	2837
<i>Lantana camara</i>	<i>Cinco negritos</i>	<i>Verbenaceae</i>	2837
<i>Mitracarpus hirtus</i>		<i>Rubicaceae</i>	87938
<i>Stachytarpheta jamaicensis</i>	<i>Verbena</i>	<i>Verbenaceae</i>	2837
<i>Tagetes lunulata</i>	<i>Flor de cinco llagas</i>	<i>Asteraceae</i>	2837
TOTAL			113468

Volumen para remover de la especie de Guayacán

Se reporta el número de individuos de la especie de *Guaiaecum coulteri* (Guayacán), encontrada en el predio, así como el volumen en m³. Estos datos se obtuvieron por medio de conteo directo de todos los individuos encontrados dentro del predio

Tabla IV.6.-Estimación de número de individuos y volumen a afectar de guayacán.

			AFECTACION POR CUSTF (2.553 ha)	
NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	FAMILIA	INDIVIDUOS	VOLUMEN (m ³)
<i>Guaiaecum coulteri</i>	<i>Guayaán</i>	<i>Zygophyllaceae</i>	14	0.08957229

FAUNA

La caracterización detallada de la fauna silvestre representa un procedimiento meticuloso que requiere la recolección precisa de información acerca de las especies animales que habitan en un ecosistema específico. Este proceso desempeña un papel crucial en la comprensión de la diversidad biológica, la distribución geográfica, la abundancia, el comportamiento y el estado de conservación de la vida silvestre en una región determinada.

El primer paso en este proceso de caracterización implica la realización de un inventario exhaustivo de las especies presentes en el área de estudio. Esto incluye la identificación y catalogación de las especies animales mediante diversas técnicas de observación directa, como avistamientos visuales, identificación de rastros y huellas, y análisis de vocalizaciones para su reconocimiento. Además, se pueden emplear métodos de muestreo, como trampas o cámaras trampa, para obtener datos adicionales y confirmar la presencia de especies más esquivas.

Una vez completado el inventario de especies, se procede a recopilar información sobre la distribución geográfica de cada una en el área de estudio. Esto implica cartografiar y registrar las ubicaciones donde se hallan las especies, así como determinar su rango de distribución. Se emplean técnicas de muestreo sistemático y análisis de datos espaciales para determinar la distribución en el espacio y los patrones de migración, en caso de que sean relevantes.

La estimación de la abundancia y densidad de las especies representa otro componente esencial de la caracterización de la fauna silvestre. Se utilizan métodos de muestreo específicamente diseñados para estimar el tamaño de las poblaciones de animales.

Además de la abundancia, es fundamental comprender los requerimientos ecológicos de las especies y su relación con el entorno. Esto conlleva el estudio de los hábitats utilizados por cada especie y los factores ambientales clave que influyen en su presencia y distribución. Se analizan las características físicas del hábitat, como el tipo de suelo, la vegetación predominante, la disponibilidad de agua y la estructura del paisaje, para comprender cómo estos factores afectan a las especies y su capacidad para sobrevivir y reproducirse en el área de estudio.

La caracterización de la fauna silvestre también abarca el estudio del comportamiento de las especies. Esto implica la observación e investigación de aspectos como los patrones de alimentación, reproducción, interacciones sociales y hábitos migratorios.

Además de describir la fauna presente, la caracterización de la fauna silvestre ofrece recomendaciones para la conservación y manejo adecuado de las especies y sus hábitats. Los resultados obtenidos en este proceso se

utilizan para elaborar planes de gestión de la fauna, identificar áreas que requieren protección especial, establecer medidas de conservación adecuadas y promover prácticas sostenibles para garantizar la supervivencia a largo plazo de las especies silvestres y la integridad del ecosistema.

En resumen, la caracterización de la fauna silvestre es un proceso exhaustivo que implica la recopilación sistemática de datos sobre la diversidad, distribución, abundancia, comportamiento y estado de conservación de las especies animales en un área específica. Esta actividad proporciona una comprensión científica sólida de la vida silvestre y es fundamental para la conservación y el manejo adecuado de los ecosistemas.

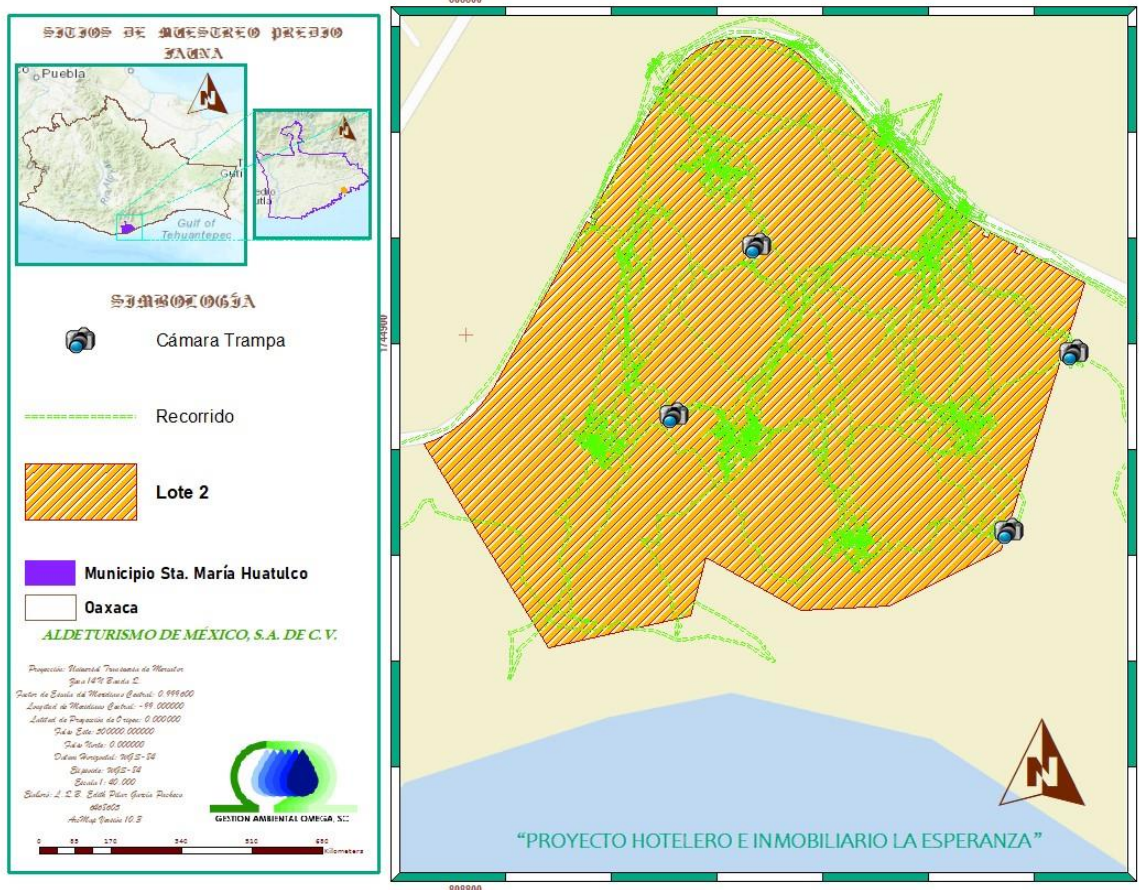
Muestreo

Los métodos utilizados en el muestreo se describen a continuación:

- **Mamíferos:** “Transectos”, que consiste en recorrer un sendero exclusivo para el inventario de mamíferos, observando y anotando todas las especies presentes hacia ambos lados del transecto y, métodos indirectos a través de huellas, heces, refugios, huesos, pelos, rasguños, madrigueras y otros.
- **Aves:** El método elegido fue “Puntos de conteo”, el cual consiste en que el evaluador permanece en un punto en donde toma nota de todas las especies e individuos vistos y oídos, en un tiempo entre 10 a 15 min, por un tiempo de 4 horas en la mañana y 3 horas antes del anochecer. También se empleó el método de transectos lineales sin estimar distancias.
- **Reptiles:** Se utilizó el método de “Búsqueda por encuentro visual” que consta de una búsqueda con desplazamiento lento y constante, revisando vegetación, cuerpos de agua, piedras, rocas y diversos materiales que sirvan de refugio a los especímenes dentro de un hábitat determinado.

Además, se colocaron cámaras trampa, que son herramientas no intrusivas que permiten capturar imágenes, videos o incluso grabaciones de sonido de los animales sin perturbar su entorno o comportamiento.

Figura IV.17.-Ubicación de los sitios de muestreo de fauna en predio.



Resultados

ESCALA TAXONÓMICA

La cobertura taxonómica de este conjunto de datos abarca 34 especies de fauna silvestre, siendo el grupo de las aves el mejor representado con 25 especies, seguido por los reptiles con 7 especies, y los mamíferos con 2 especies respectivamente. Describas a continuación:

Tabla IV.7.-Listado general del proyecto.

No	CLASE	ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
1	AVES	Accipitriformes	Accipitridae	<i>Rupornis magnirostris</i>	Aguililla caminera
2		Accipitriformes	Accipitridae	<i>Buteo plagiatus</i>	Aguililla gris
3		Passeriformes	Icteridae	<i>Icterus pustulatus</i>	Calandria dorso rayado
4		Falconiformes	Falconidae	<i>Caracara cheriway</i>	Caracara quebrantahuesos
5		Passeriformes	Cardinalidae	<i>Cardinalis cardinalis</i>	Cardenal rojo
6		Piciformes	Picidae	<i>Melanerpes chrysogenys</i>	Carpintero enmascarado

No	CLASE	ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
7		Piciformes	Picidae	Campephilus guatemalensis	Carpintero pico plateado
8		Galliformes	Cracidae	Ortalis poliocephala	Chachalaca pálida
9		Caprimulgiformes	Trochilidae	Amazilia rutila	Colibrí canelo
10		Caprimulgiformes	Trochilidae	Cynanthus doubledayi	Colibrí pico ancho mexicano
11		Passeriformes	Cardinalidae	Passerina leclancherii	Colorín pecho naranja
12		Suliformes	Fregatidae	Fregata magnificens	Fragata
13		Passeriformes	Tyrannidae	Pitangus sulphuratus	Luis bienteveo
14		Coraciiformes	Momotidae	Momotus mexicanus	Momoto corona canela
15		Columbiformes	Columbidae	Leptotila verreauxi	Paloma arroyera
16		Passeriformes	Tyrannidae	Myiarchus nuttingi	Papamoscas huí
17		Psittaciformes	Psittacidae	Eupsittula canicularis	Perico frente naranja
18		Passeriformes	Poliophtidae	Poliophtila albiloris	Perlita pispirria
19		Passeriformes	Troglodytidae	Thryophilus pleurostictus	Saltapared barrado
20		Caprimulgiformes	Caprimulgidae	Antrostomus ridgwayi	Tapacaminos tucuchillo
21		Columbiformes	Columbidae	Columbina inca	Tortolita cola larga
22		Passeriformes	Furnariidae	Xiphorhynchus flavigaster	Trepatroncos pico marfil
23		Passeriformes	Corvidae	Calocitta formosa	Urraca cara blanca
24		Cathartiformes	Cathartidae	Cathartes aura	Zopilote aura
25		Cathartiformes	Cathartidae	Coragyps atratus	Zopilote común
26	MAMMALIA	Rodentia	Sciuridae	Sciurus aureogaster	Ardilla
27		Pilosa	Myrmecophagidae	Tamandua mexicana	Oso hormiguero
28	REPTILIA	Squamata	Dactyloidae	Anolis nebulosus	Abaniquillo
29		Squamata	Loxocemidae	Loxocemus bicolor	Chatilla
30		Squamata	Teiidae	Aspidoscelis deppii	Huico
31		Squamata	Iguanidae	Iguana iguana	Iguana verde
32		Squamata	Phrynosomatidae	Urosaurus bicarinatus	Lagartija de árbol del Pacífico
33		Squamata	Phrynosomatidae	Sceloporus siniferus	Lagartija espinosa de cola larga
34		Squamata	Viperidae	Porthidium dunni	Nauyaca nariz de cerdo oaxaqueña

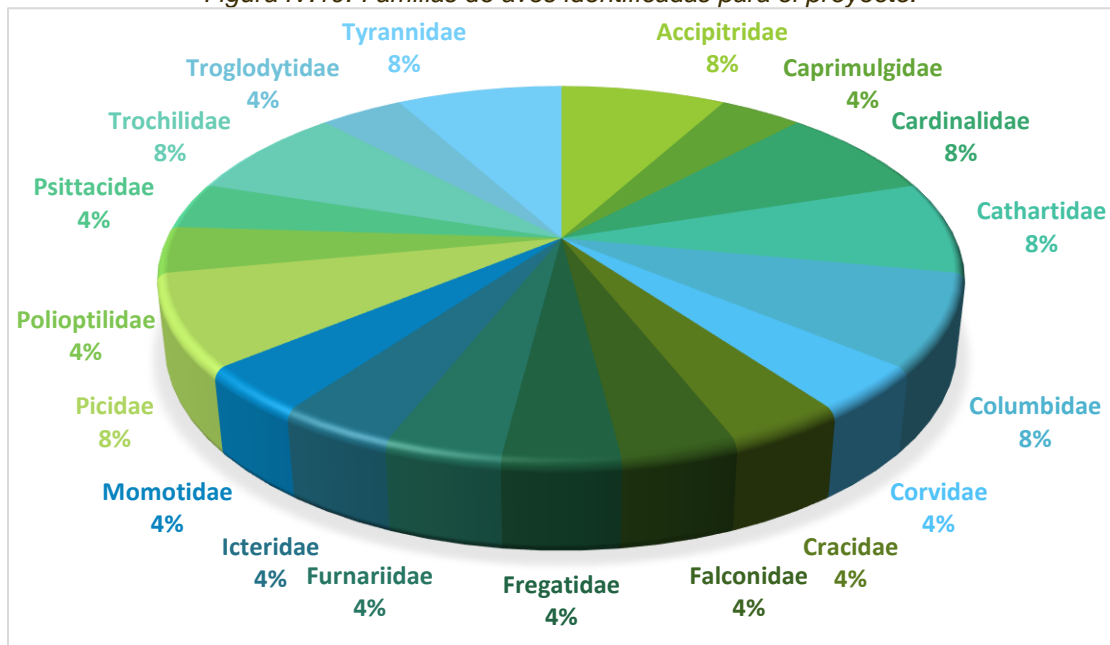
Figura IV.18.-Escala taxonómica.



Aves

En general, la composición de la avifauna presente en el área comprende especies típicas de zonas tropicales. Las 25 especies registradas, se distribuyen en once (11) ordenes, dieciocho (18) familias. En cuanto a la representatividad de familias, Accipitridae, Trochilidae, Cathartidae, Columbidae, Cardinalidae, Tyrannidae, Picidae presentaron el mayor número de especies, con un total de dos (2). Las familias restantes estuvieron representadas por una (1) especie.

Figura IV.19.-Familias de aves identificadas para el proyecto.



Mamíferos

Para el grupo de los mamíferos terrestres se reportaron dos (2) especies distribuidas en dos (2) familias y dos (2) ordenes.

Reptiles

Para el grupo de los reptiles se reportaron siete (7) especies, distribuidas en seis (6) familias y una (1) orden.

ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LAS ESPECIES REGISTRADAS

De acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010, las especies de aves que se encuentran con algún estatus de protección son las siguientes: Carpintero pico plateado (*Campephilus guatemalensis*) y Perico frente naranja (*Eupsittula canicularis*), en categoría de especies sujetas a Protección Especial (Pr); mientras que para las especies de reptiles son: Chatilla (*Loxocemus bicolor*) e Iguana verde (*Iguana iguana*) en categoría de especies sujetas a Protección Especial (Pr) y Nauyaca nariz de cerdo oaxaqueña (*Porthidium dunni*) como Amenazada (A).

Para la normatividad internacional, de acuerdo con la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), la especie Perico frente naranja (*Eupsittula canicularis*) se encuentra como Vulnerable (VU), las demás especies identificadas se encuentran en Preocupación menor (LC). Conforme al Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre (CITES), las especies Aguililla caminera (*Rupornis magnirostris*), Aguililla gris (*Buteo plagiatus*), Caracara quebrantahuesos (*Caracara cheriway*), Colibrí canelo (*Amazilia rutila*), Colibrí pico ancho (*Cyanthus doubledayi*), Perico frente naranja (*Eupsittula canicularis*), Oso hormiguero (*Tamandua mexicana*), Chatilla (*Loxocemus bicolor*) e Iguana verde (*Iguana iguana*) se encuentran incluidas en el Apéndice II.

Tabla IV.8.-Normatividad nacional e internacional de las especies identificadas.

No	CLASE	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	NOM-059-SEMARNAT-2010	LISTA ROJA (UICN)	CITES
1	AVES	<i>Rupornis magnirostris</i>	Aguililla caminera	-	LC	Ap. II
2		<i>Buteo plagiatus</i>	Aguililla gris	-	LC	Ap. II
3		<i>Icterus pustulatus</i>	Calandria dorso rayado	-	LC	-
4		<i>Caracara cheriway</i>	Caracara quebrantahuesos	-	LC	Ap. II
5		<i>Cardinalis cardinalis</i>	Cardenal rojo	-	LC	-
6		<i>Melanerpes chrysogenys</i>	Carpintero enmascarado	-	LC	-
7		<i>Campephilus guatemalensis</i>	Carpintero pico plateado	*Pr	LC	-
8		<i>Ortalis poliocephala</i>	Chachalaca pálida	-	LC	-
9		<i>Amazilia rutila</i>	Colibrí canelo	-	LC	Ap. II
10		<i>Cyanthus doubledayi</i>	Colibrí pico ancho mexicano	-	LC	Ap. II
11		<i>Passerina leclancherii</i>	Colorín pecho naranja	-	LC	-

No	CLASE	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	NOM-059-SEMARNAT-2010	LISTA ROJA (UICN)	CITES
12		<i>Fregata magnificens</i>	Fragata	-	"LC	-
13		<i>Pitangus sulphuratus</i>	Luis bienteveo	-	"LC	-
14		<i>Momotus mexicanus</i>	Momoto corona canela	-	"LC	-
15		<i>Leptotila verreauxi</i>	Paloma arroyera	-	"LC	-
16		<i>Myiarchus nuttingi</i>	Papamoscas huí	-	"LC	-
17		<i>Eupsittula canicularis</i>	Perico frente naranja	*Pr	**VU	°°Ap. II
18		<i>Polioptila albiloris</i>	Perlita pispirria	-	"LC	-
19		<i>Thryophilus pleurostictus</i>	Saltapared barrado	-	"LC	-
20		<i>Anrostomus ridgwayi</i>	Tapacaminos tucuchillo	-	"LC	-
21		<i>Columbina inca</i>	Tortolita cola larga	-	"LC	-
22		<i>Xiphorhynchus flavigaster</i>	Trepatroncos pico marfil	-	"LC	-
23		<i>Calocitta formosa</i>	Urraca cara blanca	-	"LC	-
24		<i>Cathartes aura</i>	Zopilote aura	-	"LC	-
25		<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote común	-	"LC	-
26	MAMMALIA	<i>Sciurus aureogaster</i>	Ardilla	-	"LC	-
27		<i>Tamandua mexicana</i>	Oso hormiguero	-	"LC	°°Ap. II
28	REPTILIA	<i>Anolis nebulosus</i>	Abaniquillo	-	"LC	-
29		<i>Loxocemus bicolor</i>	Chatilla	*Pr	"LC	°°Ap. II
30		<i>Aspidozelis deppii</i>	Huico	-	"LC	-
31		<i>Iguana iguana</i>	Iguana verde	*Pr	"LC	°°Ap. II
32		<i>Urosaurus bicarinatus</i>	Lagartija de árbol del Pacífico	-	"LC	-
33		<i>Sceloporus siniferus</i>	Lagartija espinosa de cola larga	-	"LC	-
34		<i>Porthidium dunni</i>	Nauyaca nariz de cerdo oaxaqueña	°A	"LC	-

NOM-059= Modificación al Anexo Normativo III de la NOM-059-SEMARNAT-2010, Pr= Sujeta a Protección especial, A= Amenazada, P= En Peligro de extinción, UICN= Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza, LC= Preocupación menor, EN= En peligro, VU= Vulnerable, CITES= Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre, Apéndice I, II y III.

ABUNDANCIA

Aves

Las especies Zopilote aura (*Cathartes aura*) y Zopilote común (*Coragyps atratus*) fueron las especies con mayor presencia, teniendo el 8.99 % de los individuos registrados, la especie Paloma arroyera (*Leptotila verreauxi*) con el 7.87 %, la especie Perlita pispirria (*Polioptila albiloris*) con el 6.74 %, respectivamente.

Tabla IV.9.-Densidad poblacional de las aves.

No	CLASE	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	Abundancia absoluta	Abundancia relativa
1	AVES	<i>Rupornis magnirostris</i>	Aguililla caminera	1	1.12
2		<i>Buteo plagiatus</i>	Aguililla gris	3	3.37

No	CLASE	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	Abundancia absoluta	Abundancia relativa
3		<i>Icterus pustulatus</i>	Calandria dorso rayado	4	4.49
4		<i>Caracara cheriway</i>	Caracara quebrantahuesos	1	1.12
5		<i>Cardinalis cardinalis</i>	Cardenal rojo	2	2.25
6		<i>Melanerpes chrysogenys</i>	Carpintero enmascarado	2	2.25
7		<i>Campephilus guatemalensis</i>	Carpintero pico plateado	1	1.12
8		<i>Ortalis poliocephala</i>	Chachalaca pálida	4	4.49
9		<i>Amazilia rutila</i>	Colibrí canelo	2	2.25
10		<i>Cynanthus doubledayi</i>	Colibrí pico ancho mexicano	2	2.25
11		<i>Passerina leclancherii</i>	Colorín pecho naranja	4	4.49
12		<i>Fregata magnificens</i>	Fragata	5	5.62
13		<i>Pitangus sulphuratus</i>	Luis bienteveo	3	3.37
14		<i>Momotus mexicanus</i>	Momoto corona canela	3	3.37
15		<i>Leptotila verreauxi</i>	Paloma arroyera	7	7.87
16		<i>Myiarchus nuttingi</i>	Papamoscas hui	3	3.37
17		<i>Eupsittula canicularis</i>	Perico frente naranja	4	4.49
18		<i>Poliophtila albiloris</i>	Perlita pispirria	6	6.74
19		<i>Thryophilus pleurostictus</i>	Saltapared barrado	4	4.49
20		<i>Anrostomus ridgwayi</i>	Tapacaminos tucuchillo	1	1.12
21		<i>Columbina inca</i>	Tortolita cola larga	5	5.62
22		<i>Xiphorhynchus flavigaster</i>	Trepatroncos pico marfil	2	2.25
23		<i>Calocitta formosa</i>	Urraca cara blanca	4	4.49
24		<i>Cathartes aura</i>	Zopilote aura	8	8.99
25		<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote común	8	8.99

Reptiles

La especie más abundante fue la Lagartija espinosa de cola larga (*Sceloporus siniferus*) con el 37.5 % de los individuos registrados, seguida de la especie Hico siete líneas (*Aspidoscelis deppii*) con el 31.25 %, respectivamente.

Tabla IV.10.-Densidad poblacional de los reptiles.

No	CLASE	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	Abundancia absoluta	Abundancia relativa
28	REPTILIA	<i>Anolis nebulosus</i>	Abaniquillo	2	6.25
29		<i>Loxocemus bicolor</i>	Chatilla	1	3.13
30		<i>Aspidoscelis deppii</i>	Huico	10	31.25
31		<i>Iguana iguana</i>	Iguana verde	1	3.13
32		<i>Urosaurus bicarinatus</i>	Lagartija de árbol del Pacífico	5	15.63
33		<i>Sceloporus siniferus</i>	Lagartija espinosa de cola larga	12	37.50

No	CLASE	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	Abundancia absoluta	Abundancia relativa
34		<i>Porthidium dunni</i>	Nauyaca nariz de cerdo oaxaqueña	1	3.13

Mamíferos

Se registraron un total de dos especies de mamíferos.

Tabla IV.11.-Densidad poblacional de los mamíferos.

No	CLASE	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	Abundancia absoluta	Abundancia relativa
26	MAMMALIA	<i>Sciurus aureogaster</i>	Ardilla	2	66.67
27		<i>Tamandua mexicana</i>	Oso hormiguero	1	33.33

ESTACIONALIDAD, ENDEMISMO Y VALOR DE VULNERABILIDAD DE LAS AVES

La estacionalidad en la fauna silvestre se refiere a los cambios regulares que ocurren en las poblaciones de animales a lo largo del año, y está influenciada por factores como la migración, la reproducción, la disponibilidad de alimentos y las condiciones climáticas. Estos ciclos estacionales son fundamentales para el equilibrio y la supervivencia de los ecosistemas naturales.

La residencia de las aves se determinó mediante la consulta de Aves de México de Berlanga, H. *et al.* 2019., la especie Tapacaminos tucuchillo (*Antrostomus ridgwayi*) es residente (R) y migratoria de verano (MV), las demás especies son residentes (R).

Como parte del ejercicio de evaluación del estado de conservación de las aves de Norte América, Berlanga *et al.* (2010) realizaron un análisis de vulnerabilidad de las aves de México, con la participación de más de cien expertos que trabajaron en 6 talleres organizados por la Coordinación Nacional de la Iniciativa para la Conservación de las Aves de América del Norte (NABCI, por sus siglas en inglés) de la CONABIO.

Utilizando el método de la iniciativa Partners in Flight (Panjabi *et al.*, 2005) se asignaron puntajes globales para seis factores que evalúan aspectos independientes de la vulnerabilidad de las especies en toda su área de distribución. Estos parámetros son:

- Tamaño de la población (PS).
- Distribución en época de reproducción (BD).
- Distribución en época de no reproducción (ND).
- Amenazas en época de reproducción (TB).
- Amenazas en época de no reproducción (TN)
- Tendencia poblacional (PT).

Cada puntaje refleja el grado de vulnerabilidad de una especie como resultado de una variable o factor (por ejemplo, el riesgo de una disminución significativa en la población o el riesgo de extinción en toda su área de distribución); estos valores desde 1 para baja vulnerabilidad, hasta 5 para alta vulnerabilidad.

El valor o índice de vulnerabilidad global (VV) resulta de la suma de los valores de PS más los valores más altos de BD y NB y de TB y TN más PT. Estos valores varían entre 4 y 20, mientras mayor sea el índice, más vulnerable es la especie.

Tomando en cuenta lo anterior mencionado, se agrupan los Valores de Vulnerabilidad de la siguiente manera:

Baja	vulnerabilidad 4 a 8
Media	vulnerabilidad 9 a 15
Alta	vulnerabilidad 16 a 20

La especie con valor de vulnerabilidad alto es: fragata (*Fregata magnificens*) con 16 puntos, respectivamente.

De acuerdo con el endemismo, las especies Carpintero enmascarado (*Melanerpes chrysogenys*), Chachalaca (*Ortalis poliocephala*) y Colorín pecho naranja (*Passerina leclancherii*) son endémicas, la especie Colibrí pico ancho mexicano (*Cynanthus doubledayi*) es semi endémica (SE), la especie Momoto corona canela (*Momotus mexicanus*) es cuasi endémica (CE), todas las demás especies son no endémicas.

Tabla IV.12.-Estacionalidad, endemismo y valor de vulnerabilidad de las aves.

No	CLASE	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	RESIDENCIA	ENDEMISMO	VALOR DE VULNERABILIDAD
1	AVES	<i>Rupornis magnirostris</i>	Aguililla caminera	R	ne	7
2		<i>Buteo plagiatus</i>	Aguililla gris	R	ne	8
3		<i>Icterus pustulatus</i>	Calandria dorso rayado	R	ne	10
4		<i>Caracara cheriway</i>	Caracara quebrantahuesos	R	ne	8
5		<i>Cardinalis cardinalis</i>	Cardenal rojo	R	ne	5
6		<i>Melanerpes chrysogenys</i>	Carpintero enmascarado	R	EN	12
7		<i>Campephilus guatemalensis</i>	Carpintero pico plateado	R	ne	14
8		<i>Ortalis poliocephala</i>	Chachalaca pálida	R	EN	15
9		<i>Amazilia rutila</i>	Colibrí canelo	R	ne	10
10		<i>Cynanthus doubledayi</i>	Colibrí pico ancho mexicano	R	SE	10
11		<i>Passerina leclancherii</i>	Colorín pecho naranja	R	EN	15
12		<i>Fregata magnificens</i>	Fragata	R	ne	16

No	CLASE	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	RESIDENCIA	ENDEMISMO	VALOR DE VULNERABILIDAD
13		<i>Pitangus sulphuratus</i>	Luis bienteveo	R	ne	5
14		<i>Momotus mexicanus</i>	Momoto corona canela	R	CE	12
15		<i>Leptotila verreauxi</i>	Paloma arroyera	R	ne	8
16		<i>Myiarchus nuttingi</i>	Papamoscas hui	R	ne	13
17		<i>Eupsittula canicularis</i>	Perico frente naranja	R	ne	14
18		<i>Poliophtila albiloris</i>	Perlita pispirria	R	ne	15
19		<i>Thryophilus pleurostictus</i>	Salta pared barrado	R	ne	15
20		<i>Anrostomus ridgwayi</i>	Tapacaminos tucuchillo	R, MV	ne	12
21		<i>Columbina inca</i>	Tortolita cola larga	R	ne	8
22		<i>Xiphorhynchus flavigaster</i>	Trepatroncos pico marfil	R	ne	13
23		<i>Calocitta formosa</i>	Urraca cara blanca	R	ne	12
24		<i>Cathartes aura</i>	Zopilote aura	R	ne	5
25		<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote común	R	ne	5
* R (residente), MV (migratoria de verano)						
° ne (no endémica), EN (endémica), SE (semi endémica), CE (cuasi endémica)						

ÍNDICES DE DIVERSIDAD

Aves

El índice de Simpson es un índice de diversidad que mide la probabilidad de que dos individuos seleccionados al azar de una comunidad pertenezcan a la misma especie. Un valor de 0 indica que la comunidad es completamente diversa, es decir, que todas las especies tienen la misma abundancia. Un valor de 1 indica que la comunidad está dominada por una sola especie, es decir, que todos los individuos pertenecen a la misma especie.

En el caso de un valor de 0.9471, la probabilidad de que dos individuos seleccionados al azar de la comunidad pertenezcan a la misma especie es muy alta. Esto significa que la comunidad está dominada por un pequeño número de especies.

El índice de Shannon, también conocido como índice de diversidad de Shannon, es una medida utilizada en ecología para cuantificar la diversidad de especies en una comunidad. Este índice considera tanto la abundancia como la equidad (o equitatividad) de distribución de las especies en la muestra.

Un valor de 3.06 en el índice de Shannon sugiere una diversidad relativamente alta en la comunidad evaluada. Indica que hay una distribución equitativa de las especies en la muestra, contribuyendo a la riqueza general de la comunidad.

Tabla IV.13.-Índices de diversidad de las aves.

Índice	Valor
Simpson	0.9471
Shannon	3.06

Reptiles

Un valor de 0.7305 en el índice de Simpson indica una diversidad moderada en la comunidad. Esto significa que hay una distribución relativamente equitativa de individuos entre las especies, aunque algunas especies pueden ser un poco más dominantes que otras.

Un valor de 1.52 en el índice de Shannon indica una diversidad moderada a alta en la comunidad evaluada. Esto sugiere que hay una distribución relativamente equitativa de las especies y una cantidad significativa de diversidad en la comunidad. Cuanto mayor sea el índice de Shannon, mayor será la diversidad de especies y la equitatividad en la comunidad.

Tabla IV.14.-Índices de diversidad de los reptiles.

Índice	Valor
Simpson	0.7305
Shannon	1.52

Mamíferos

En el caso de los mamíferos, dado que solo se cuenta con un registro de tres especies, se optó por no llevar a cabo el análisis de los índices de diversidad. La limitada cantidad de datos disponibles no permite una evaluación significativa de la diversidad de mamíferos en esta área.

Sin embargo, aunque no se realizaron análisis de diversidad en este contexto, es fundamental continuar recopilando datos y registros de especies para obtener una comprensión más completa de la biodiversidad de mamíferos en la zona. Un mayor número de registros en el futuro podría permitir análisis más robustos y precisos de la diversidad de mamíferos en el área de estudio.

IV.3.1.3. Medio socioeconómico

El sistema ambiental se ubica dentro de la cobertura Municipal de Santa María Huatulco, este Municipio es uno de los 50 que conforman la región de la Costa, electoralmente pertenece al Distrito Local 25 con Cabecera Distrital de San Pedro Pochutla. En el ámbito federal, el municipio pertenece al Distrito Federal 10, que tiene su cabecera en el municipio de Miahuatlán de Porfirio Díaz, asimismo se integra por un total de 65 municipios.

Superficie Municipal

La superficie de Santa María Huatulco corresponde a 513.764 km² equivalente al 0.5% del territorio de todo el Estado de Oaxaca, se distinguen 3 zonas:

La primera, se localiza al norte, sobre las primeras montañas de la sierra sur; en donde se ubican fincas cafetaleras, la mayoría de propiedad privada.

Hacia el sur se extienden los terrenos comunales que cubren aproximadamente 31,000 has de lomeríos bajos con selvas bajas y medianas caducifolias y subcaducifolias, vegetación secundaria y cultivos de temporal (principalmente para autoconsumo y el mercado local); aquí se desarrollan 30 localidades campesinas y la cabecera municipal.

La última zona es la franja litoral donde se desarrolla el Complejo Turístico Bahías de Huatulco. Se trata de 21,163 has de terreno. La franja costera tiene 32 Km de longitud, y va desde el río Copalita hasta el río Coyula. En esta zona se distinguen 4 áreas económicas: el área agropecuaria que incluye las tierras bajas donde se trabajan cultivos de riego, principalmente de maíz, ajonjolí, cacahuete, plátano, frijol y papaya, la mayoría destinados al comercio regional, y donde se ha notado un auge de la ganadería mayor.

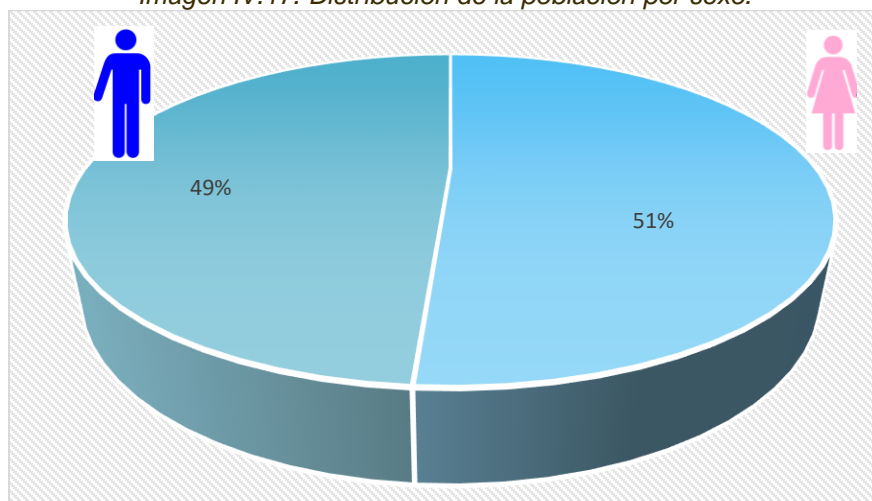
El área pesquera y turística que se realizan en las 9 bahías y 36 playas que se localizan a lo largo del litoral y el área de centros urbanos en donde se localiza la zona hotelera y la mayoría de los servicios turísticos son las áreas de mayor densidad poblacional y actividad comercial.

Población

De acuerdo con el Censo de Población y Vivienda (INEGI) del año 2020, el municipio de Santa María Huatulco registra una población total de 50,862 habitantes, respecto al porcentaje según el sexo, el mayor porcentaje de la población corresponde a mujeres con un 51.19% (26,008), mientras que el porcentaje de la población masculina es del 48.81% (24,854). En comparación a 2010, la población de este municipio creció un 31.7%.

Por otra parte, la relación hombres-mujeres es de 95.5, es decir que en el municipio existen 95 hombres por cada 100 mujeres.

Imagen IV.17.-Distribución de la población por sexo.



De acuerdo con el Censo de Población y Vivienda INEGI 2020, el municipio de Santa María Huatulco cuenta con un total de 85 localidades en las cuales se dispersa la población del Municipio. Sin embargo, es importante resaltar que se da una fuerte concentración de la población en nueve localidades, y las cuales concentran aproximadamente el 80.0% de la población: La Crucecita, Santa María Huatulco, Arroyo Súchil, Aguaje, el Zapote, Sector H3, Cuapinolito (Azulillo), La Erradura y El Crucero (Fraccionamiento). Por lo que el 20% de la población se dispersa en el resto de las localidades. Por último, la localidad de Santa Cruz Huatulco presenta una población de 234 habitantes.

Tabla IV.12.-Distribución de población por localidad.

No.	Localidad	Población Total	%	No.	Localidad	Población Total	%
1	Santa María Huatulco	10504	20.65	44	Tangolunda	337	0.66
2	Agua Hedionda	142	0.28	45	Xúchil el Alto	37	0.07
3	Alemania	63	0.12	46	La Bocana de Copalita	102	0.20
4	Arroyo Súchil	533	1.05	47	Puente Copalita	283	0.56
5	Bajos del Arenal	416	0.82	48	La Aurora	3	0.01
6	Bajos de Coyula	807	1.59	49	Guarumbo	378	0.74
7	Bahía Cacaluta (Playa del Rey)	10	0.02	50	Arroyo Limón	128	0.25
8	Hacienda Vieja	397	0.78	51	San Agustín	353	0.69
9	Juquilita	2	0.00	52	San Francisco Limoncito	174	0.34
10	Paso Limón	60	0.12	53	Laguna Macuil (Granadillo)	15	0.03
11	Piedra de Moros	288	0.57	54	Llano Ciruelo	26	0.05
12	Las Pozas (San Antonio las Pozas)	183	0.36	55	Arroyo Chahué	109	0.21

No.	Localidad	Población Total	%	No.	Localidad	Población Total	%
13	San Pablo Huatulco	2	0.00	56	Colonia Vicente Guerrero	136	0.27
14	Bahía de Santa Cruz Huatulco	234	0.46	57	Laguna Seca [Rancho]	10	0.02
15	Todos Santos	395	0.78	58	El Parajito 2	59	0.12
16	El Zarzal	113	0.22	59	Río Tangolunda (La Jabalina)	155	0.30
17	Puente de Coyula	425	0.84	60	El Arenoso (San Juan Diego Arenoso)	110	0.22
18	Puente de Cuajinicuil	84	0.17	61	Puente de Xúchilt	11	0.02
19	Aguaje el Zapote	793	1.56	62	El Arrocito	35	0.07
20	El Cocús (Tres Cruces)	19	0.04	63	Balcones de Tangolunda	23	0.05
21	El Morro	286	0.56	64	La Cadena	112	0.22
22	Pueblo Viejo	172	0.34	65	El Crucero [Fraccionamiento]	1303	2.56
23	Cerro Chino	46	0.09	66	Mirador Chahué [Residencial]	1	0.00
24	Cuajinicuil	235	0.46	67	Sector U-Dos Norte	144	0.28
25	Chacalmata	145	0.29	68	Residencial Conejos	65	0.13
26	Huatunalco (Barra de Huatunalco)	112	0.22	69	Sector H Tres	4837	9.51
27	Cuapinolito (Azulillo)	1233	2.42	70	Sector U-Dos	365	0.72
28	El Faisán [Fraccionamiento]	430	0.85	71	Barrio de la Soledad	84	0.17
29	El Zapote (La Chuparroza)	2	0.00	72	La Mina [Barrio]	420	0.83
30	Arroyo González	304	0.60	73	San Agustín [Fracc. Residencial]	375	0.74
31	Manantial	173	0.34	74	La Entrega	1	0.00
32	El Nueve	2	0.00	75	Playa Maguey	1	0.00
33	Puente Todos Santos	87	0.17	76	UMAR	15	0.03
34	San Andrés	2	0.00	77	El Tamarindo	165	0.32
35	Santa Clara	8	0.02	78	Barrio Corralito	119	0.23
36	La Aurora	23	0.05	79	Los Olivos	109	0.21
37	Bahía Chahué	5	0.01	80	Arroyo el Almacén	78	0.15
38	Derramadero	192	0.38	81	El Faisán Alto (El Faisán II)	4	0.01
39	Crucecita	19252	37.85	82	El Yoche	8	0.02
40	La Erradura	1469	2.89	83	La Unión 1 [Kilómetro 2]	61	0.12
41	La Unión 2 [Barrio]	156	0.31	84	El Parajito 1	64	0.13

No.	Localidad	Población Total	%	No.	Localidad	Población Total	%
42	Boca Vieja (Barra Boca Vieja)	174	0.34	85	El Parajito [Rancho]	55	0.11
43	El Hule	14	0.03				

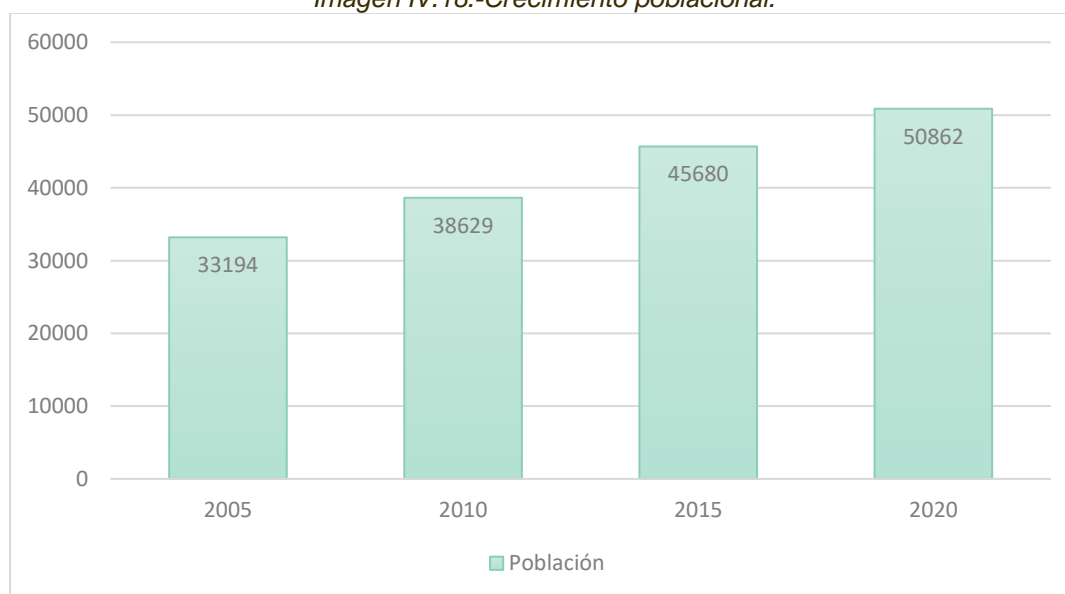
Densidad poblacional

La densidad poblacional es un indicador que permite saber que tan concentrada o dispersa se encuentra la población, se busca la relación que hay entre la cantidad de personas que viven en un lugar y la extensión del espacio que habitan. En este sentido a nivel municipal se tiene una densidad poblacional de 98.99 habitantes por km².

Crecimiento poblacional

Respecto a la tasa de crecimiento poblacional, tomando como referencia el periodo de los Censos de Población entre el 2005 y el 2020, la población del municipio se incrementó en 17,668 personas, lo que equivale a una tasa de crecimiento del 3.54% anual.

Imagen IV.18.-Crecimiento poblacional.



Estructura por edad de la Población

En el caso de la población de Santa María Huatulco conocer las características de la población según su sexo y edades nos permite analizar el comportamiento de la dinámica poblacional. Para su análisis se dividió la población en tres grupos:

Tabla IV.13.-Distribución de población por edad.

Grupo de edad	Población	%
0 a 14	13 441	26.44
15 a 64	34 824	68.51
65 y mas	2 564	5.04

Para el año 2020 de acuerdo con el Censo de Población y Vivienda INEGI, el 26.44% de la población se encontraba en el rango de población joven, mientras que el 68.51% son considerados como adultos, rango de edad considerada como Persona Económicamente Activa. Sólo un 5.04% es de población de más de 65 años.

Población Indígena

La ubicación y oportunidades que permite el destino turístico de Santa Cruz Huatulco ha generado la inmigración de población indígena proveniente de municipios colindantes como son: San Pedro Pochutla, Pluma Hidalgo, San Miguel del Puerto y San Agustín Loxicha, entre otros municipios de la región Sierra Sur, donde existen núcleos indígenas y sus principales lenguas son el zapoteco y mixteco bajo.

El Municipio de Santa María Huatulco actualmente es considerado con población indígena dispersa, ya que para el año 2020 solo 2,203 habitantes de 3 años y más habla alguna lengua indígena, que representa solo el 4.33%. Otro dato que resaltar, es que existen 5,118 hogares donde la persona de referencia del hogar o su cónyuge o alguno de los ascendientes de estos, declararon hablar lengua indígena.

Entre las comunidades con más presencia de hogares y personas que hablan una lengua indígena destacan: Santa María Huatulco (Centro), Bajos de Coyula, Todos Santos, El Morro, El Faisán [Fraccionamiento], Derramadero, La Crucecita, El Crucero [Fraccionamiento] y Sector H3.

Población afromexicana o afrodescendiente.

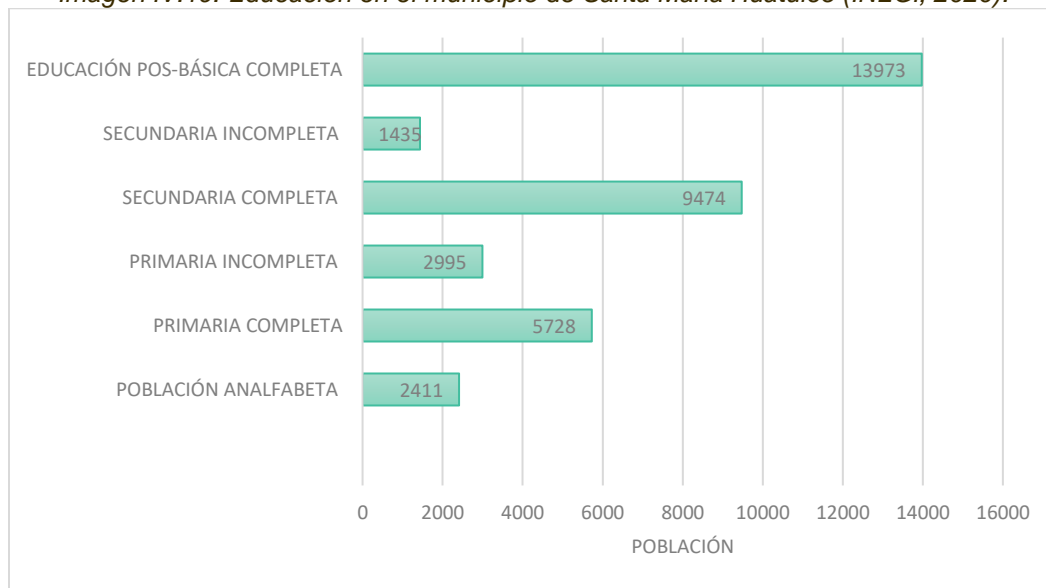
A partir del Censo de Población y Vivienda 2020 (INEGI), se incluyó en el conteo a la población que se considera afromexicana o afrodescendiente en la República Mexicana, en el sitio de interés se tiene identificado una población total de este sector de 2,335 persona, de los cuales 1,170 son de sexo femenino y 1,165 son masculinos. Es de más señal, que esta población son discriminados por su facciones y tono de piel.

Las comunidades donde se reconocieron más personas afromexicanas destacan, Bajos de Coyula con 218 habitantes, La Crucecita con 1,305 habitantes, Sector H3 con 300 habitante, Bajos de Coyula con 218 habitantes y Santa María Huatulco (Centro) con 151 habitantes.

Educación

Del extracto poblacional de 15 años y más años, el 6.69 % (2,411) es clasificada como población analfabeta es decir que no sabe leer ni escribir; el 15.90% (5 728) cuenta con educación primaria completa; el 26.30 (9,474) cuenta con secundaria completa %. Por último, las personas mayores a 18 de edad que tienen como máxima escolaridad algún grado aprobado en: preparatoria o bachillerato; normal básica, estudios técnicos o comerciales con secundaria terminada; estudios técnicos o comerciales con preparatoria terminada; normal de licenciatura; licenciatura o profesional; maestría o doctorado, representa el 38.80% (13,388).

Imagen IV.19.-Educación en el municipio de Santa María Huatulco (INEGI, 2020).



Respecto a la infraestructura educativa, en el municipio se encuentran un total de 122 planteles de educación básica y media superior. De estos, el 39% son planteles de preescolar y el 38.5% son de primaria (Plan Municipal de Desarrollo Sostenible 2019-2021).

Para el periodo 2015/2016 se inscribieron un total de 12,639 alumnos, la mayoría de ellos, 45.79% en la educación primaria y por su parte para este mismo periodo se tienen 740 docentes para todas las modalidades.

Tabla IV.14.-Numero de planteles, alumnos y docentes durante 2015-2016 en el municipio de Santa María Huatulco.

	Planteles	%	Alumnos	%	Docentes	%
Total	122	100	12,639	100	740	100
Prescolar	48	39.34	1,990	15.74	128	17.3
Primaria	47	38.52	5,787	45.79	288	38.92
Secundara	19	15.57	2,714	21.47	182	24.59
Bachillerato general/tecnológico	8	6.56	2,148	17.00	142	19.19

Fuente: Plan Municipal de Desarrollo Sostenible 2019-2021

Servicios médicos

Santa María Huatulco, cuenta con un total de 11 unidades médicas en servicio de las instituciones del sector público de salud; de este total, dos de ellas son de hospitalización general.

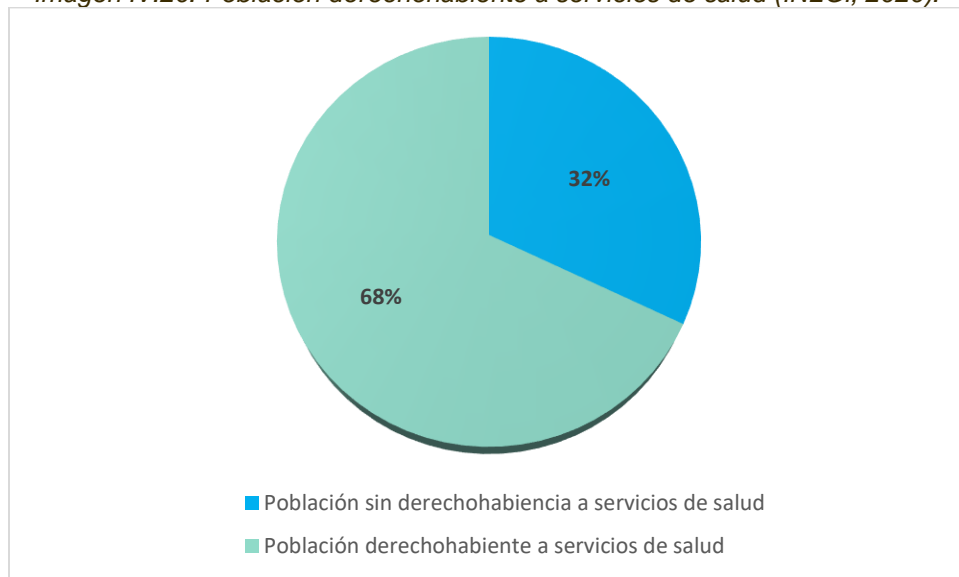
El Hospital General de Subzona con Medicina Familiar 41 (HGSMF) ubicado en la localidad de Santa Cruz Huatulco, perteneciente al IMSS.

El Hospital Integral Comunitario de 12 camas ubicado en la localidad de Santa María Huatulco y perteneciente a los Servicios de Salud del Estado.

Del resto de las unidades médicas de consulta externa, sobresalen los Consultorios de Atención Familiar (CAF) con servicio subrogado, así como las unidades del IMSS-PROSPERA, en las localidades de Cuajinicuil y Bajos de Coyula. Adicionalmente, se cuenta con cinco Centros de Salud adscritos a los Servicios de Salud del Estado de Oaxaca (SSO) y 23 Casas de Salud, estas últimas atendidas por Técnicas en Salud, personas oriundas de las propias comunidades, líderes que gozan de prestigio y reconocimiento y que están capacitadas para otorgar servicios básicos de salud.

En lo que respecta a la población derechohabiente a servicios de salud 34 503, mientras que la población sin derechohabiencia a servicios de salud es de 16,276 personas.

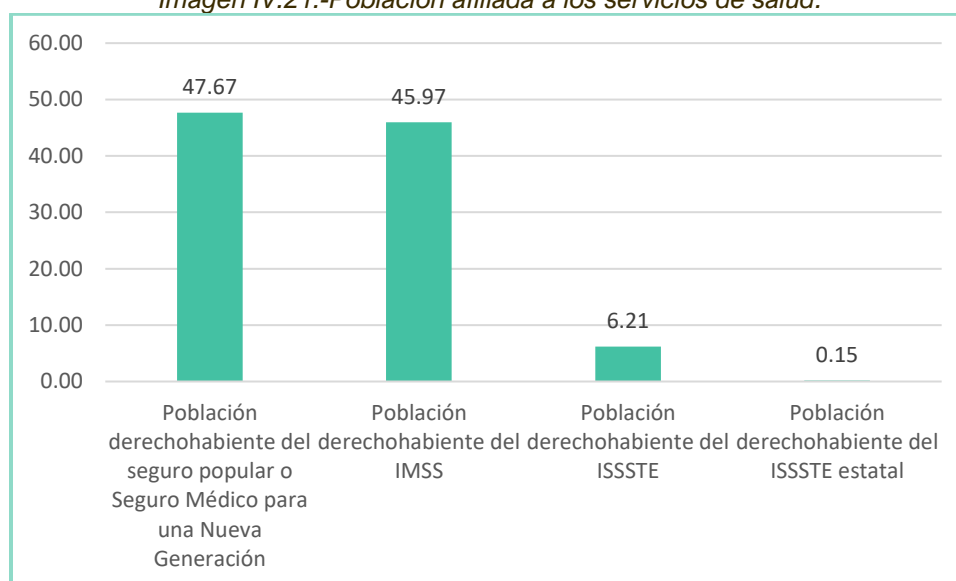
Imagen IV.20.-Población derechohabiente a servicios de salud (INEGI, 2020).



La mayor parte de la población derechohabiente está inscrito al Seguro Popular de Nueva Generación y al IMSS, en menos proporción al ISSSTE federal e ISSSTE estatal. El alto porcentaje de población inscrita al IMSS es

un reflejo de la dinámica económica del municipio, principalmente por el sector turístico.

Imagen IV.21.-Población afiliada a los servicios de salud.



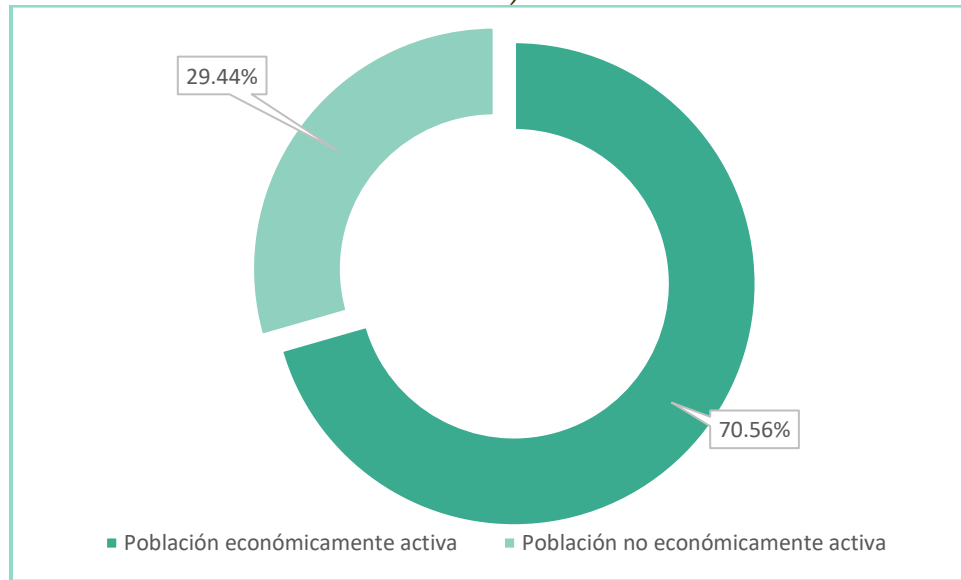
Población Económicamente Activa

La Población Económicamente Activa (PEA) son consideradas las personas de 12 años y más que trabajaron, mientras que la Población no Económicamente Activa son las personas de 12 años y más pensionadas o jubiladas, estudiantes, dedicadas a los quehaceres del hogar, que tenían alguna limitación física o mental permanente que le impide trabajar.

De acuerdo con la información del Censo de Población y Vivienda 2020 (INEGI), en el municipio de Santa María Huatulco la población de 12 años y más es de 40,101 habitantes, de los cuales 28,091 conforman la Población Económicamente Activa, es decir que el 70.05% de la población mayor de 12 años y más ha tenido o tiene un vínculo con la actividad económica o que están en disponibilidad de hacerlo.

Por otra parte, la Población no Económicamente Activa en edad de 12 años y más pensionadas o jubiladas, estudiantes, dedicadas a los quehaceres del hogar, que tienen alguna limitación física o mental permanente que le impide trabajar, representó el 29.44%, 11,721 habitantes que conforman este sector. Cabe señalar que la característica principal de este grupo es que no participan en el mercado laboral, ya sea por una decisión propia o por condiciones físicas que se lo impiden.

Imagen IV.22.-Porcentaje de población de 12 años y más, según condición económica (INEGI, 2020).



El resultado de este importante indicador señala la fuerte actividad económica que se registra en el municipio, así como la importancia que tiene a nivel regional y estatal.

La actividad económica dentro del área de interés se presenta en los tres sectores:

Sector primario: Formado por aquellas empresas que desarrollan su actividad a través de la obtención de recursos naturales. Es el caso de compañías ganaderas o agrícolas.

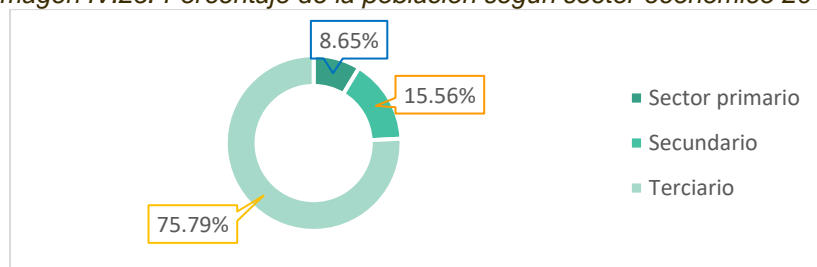
Sector secundario: En este sector se da la transformación de materia prima en producto elaborado. Aquí se encuentra el ejemplo de la industria textil o la fabricación de muebles.

Sector terciario o servicios: Este sector se refiere a la comercialización de servicios más bien intangibles y personalizados. Hablamos por ejemplo del negocio de las telecomunicaciones o el turismo.

De acuerdo con datos económicos del año 2015 (INEGI), se tiene que el 75.13% de la población ocupada se encuentra en el sector terciario, es decir que se dedican a actividades que ofrecen algún tipo de servicio como los hospitales, escuelas, peluquerías, clubes deportivos, bancos, restaurantes, hoteles, centros de espectáculos, empresas de transportes y de comunicaciones. En segundo orden de importancia, se tiene al sector secundario o industrial, en el cual se concentra el 15.56% de la población ocupada que se dedica a actividades a través de las cuales las materias primas son transformadas en bienes manufacturados de consumo. Las principales actividades de este sector son la construcción y las manufacturas. En esta última se encuentra una parte importante de pequeñas actividades dedicada a la elaboración, conservación y envasado de

productos alimentarios para consumo humano y para animales, así como la elaboración de bebidas alcohólicas y no alcohólicas, la industria textil y de la madera. Es de observar, que en el caso de las actividades primarias o del sector agropecuario, es decir a las que se refieren a actividades donde los recursos naturales se aprovechan tal como se obtienen de la naturaleza, ya sea para alimento o para generar materias primas, tales como la agricultura, cría y explotación de animales, acuicultura, aprovechamiento forestal, pesca. A este importante sector, solo se dedica el 8.65% de la población ocupada, por lo que esta actividad dejó de ser prioritaria para la economía del municipio.

Imagen IV.23.-Porcentaje de la población según sector económico 2015.



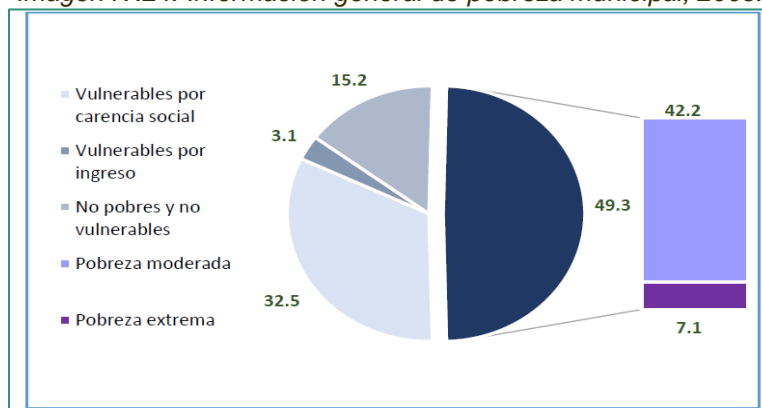
Fuente: Plan Municipal de Desarrollo Sostenible 2019-2021.

Índice de pobreza

Para el año 2015 el Consejo nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL), estimó que en el municipio de Santa María Huatulco el 49.2% de la población, se encontraba en condición de pobreza. De este total, el 42.2% se ubicó en condiciones de pobreza moderada, mientras que el 7.1% estaba en pobreza extrema.

Es de resaltar que entre los años 2010 y 2015 las cifras oficiales proporcionadas por el CONEVAL muestran una reducción tanto en el porcentaje de la población en condición de pobreza extrema como en la que vive en condición de pobreza. El primer indicador se redujo en 8.65 puntos porcentuales al pasar de 15.70% a 7.06%, mientras que el segundo indicador cayó 5.30 puntos porcentuales.

Imagen IV.24.-Información general de pobreza municipal, 2005.



Fuente: Plan Municipal de Desarrollo Sostenible 2019-2021.

Del resto de los habitantes del municipio, el 32.5% es vulnerables por carencias sociales, es decir que presentan una o más carencias sociales, pero cuyo ingreso es superior a la línea de bienestar, situación que los enfrenta a una condición constante de riesgo, ya que de disminuir sus ingresos probablemente se encuentren en una condición de pobreza.

Adicionalmente el 3.1% es vulnerable por ingresos, es decir, que no presenta carencias sociales pero su nivel de ingresos es igual o menor a la línea de bienestar. En sumatoria, el 15.2% de los habitantes de Santa María Huatulco no se encuentran en una condición de pobreza o vulnerabilidad.

Vivienda

Se censaron un total de 12,737 viviendas particulares en el municipio; se clasificaron en 5 tipos de viviendas: casas (87.49%), departamentos en edificios (7%), viviendas en vecindad o cuarterías (4.91%), otro tipo de vivienda (0.09%) y los no especificados (0.53%). La distribución de ocupación por tipo de vivienda se ilustra en la imagen IV.25.

*Imagen IV.25.-Tipos de vivienda en el municipio de Santa María Huatulco.
Fuente: Plan Municipal de Desarrollo 2017-2018.*



El hogar se clasifica en dos tipos: la primera, en "familia", conformado en las categorías de nuclear, ampliado, compuesto y no especificado; la segunda, la "no familiar", en la que entran unipersonal, de corresidentes y no especificado. El primer tipo representa el 86.12% y el segundo 13.88%.

Servicios públicos y características de las viviendas

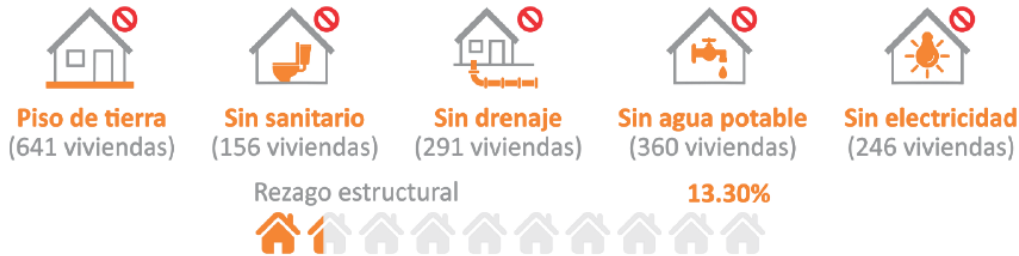
En cuanto a los servicios y características de las viviendas se detalla que 2,299 personas reportan residir en 641 viviendas con piso de tierra, lo que representa el 5.03% del total de viviendas. Por otra parte, 1,291 personas habitan viviendas sin conexión a la red pública de distribución de agua potable entubada, lo que significa el 2.83% de las viviendas registradas (Imagen IV.26). Respecto al servicio de drenaje, 291 (2.28%) domicilios

señalan no contar con este servicio y 156 casas no cuentan con excusado o sanitario, hecho que afecta a 559 ciudadanos. Por último, 246 domicilios no disponen de suministro de energía eléctrica, lo que representa el 1.93% de viviendas (INEGI, 2015).

En conclusión, se determinó que el 15.72% de las viviendas ocupadas por 6,075 habitantes se ven afectadas por la falta de al menos uno de estos servicios básicos, lo que significa que el rezago estructural es de 13.30%.

Imagen IV.26.- Servicios públicos y características de las viviendas.

Fuente: Plan Municipal de Desarrollo 2017-2018.



Vías de comunicación

El municipio cuenta con caminos pavimentados, revestidos y brechas que conectan a las comunidades con el casco de la población o con la carretera Federal. El Sistema Ambiental se conecta con dos vías de comunicación importantes: Carretera Federal 200 Santiago Pinotepa Nacional-Salina Cruz y Carretera Tangolunda.

Factores socioculturales

Del total de la población del municipio (43,054 habitante), el 35.81% se identifica como indígena, el 2.24% se considera que lo es en parte, mientras que el 59.03% no lo hace, 2.13% no lo sabe y el restante 0.79% no está especificado (INEGI, 2015).

Por otra parte, el porcentaje de la población que habla alguna lengua indígena es aún menor que quienes se identifican como tal, ya que solo el 4.25% de habitantes del municipio lo hace, cabe señalar que dentro de este grupo el 93.44% también habla español, 95.37% no habla lenguas indígenas y el 0.39% no está especificado.

Imagen IV.27.- Distribución por autoadscripción indígena.

Fuente: Plan Municipal de Desarrollo 2017-2018.



Imagen IV.28.- Población mayor de 3 años que habla alguna lengua indígena.

Fuente: Plan Municipal de Desarrollo 2017-2018.



PAISAJE

El paisaje es un elemento muy particular del medio biofísico, porque va a ser la expresión integrada de todos los demás. Según como sean las características, especialmente geológicas, topográficas, vegetales y de los usos tradicionales del terreno por el ser humano, aparecerán distintos paisajes. Aunque estos son los componentes que más fácilmente se pueden destacar, dependen de manera muy profunda también de otros, como las condiciones edáficas, el clima y la fauna del lugar. Todos estos son necesarios para crear los paisajes que el ser humano percibe. Por su parte, el paisaje posee una capacidad de asimilación a los efectos derivados del establecimiento de obras y/o actividades, por lo que en el presente punto se evaluará como el paisaje del lugar donde se propone realizar el proyecto es modificado en cuanto a 3 criterios, los cuales son: la visibilidad, la calidad paisajística y la fragilidad visual.

La visibilidad, se entiende como el espacio del territorio que puede apreciarse desde un punto o zona determinada. Esta visibilidad suele estudiarse mediante datos topográficos tales como altitud, orientación, pendiente, etc. Posteriormente puede corregirse en función de otros factores como la altura de la vegetación y su densidad, las condiciones de transparencia atmosférica, distancia, etc.

Para el caso que nos ocupa primero se ha de determinar la Cuenca Visual del sitio el cual será nuestra área de estudio a describir. Esto se realizará por observación directa en el sitio con la ayuda de cartografía, fotografías, con la plataforma Google Earth Pro, con el sistema de elevaciones del Municipio y con el programa Arcmap Versión 10.3.

La cuenca visual está determinada por una topoforma de lomerío con vistas al mar, con una elevación del Sistema Ambiental que va de los -10 a 145 m y en lote 2 con una elevación que va de 18 a los 59 m.

Imagen IV.29.-Orientación oeste, de la cuenca visual.



Al oeste la cuenca visual tiene una excelente vista al mar, con horizontes azules.

Imagen IV.30.-Orientación este de la cuenca visual.



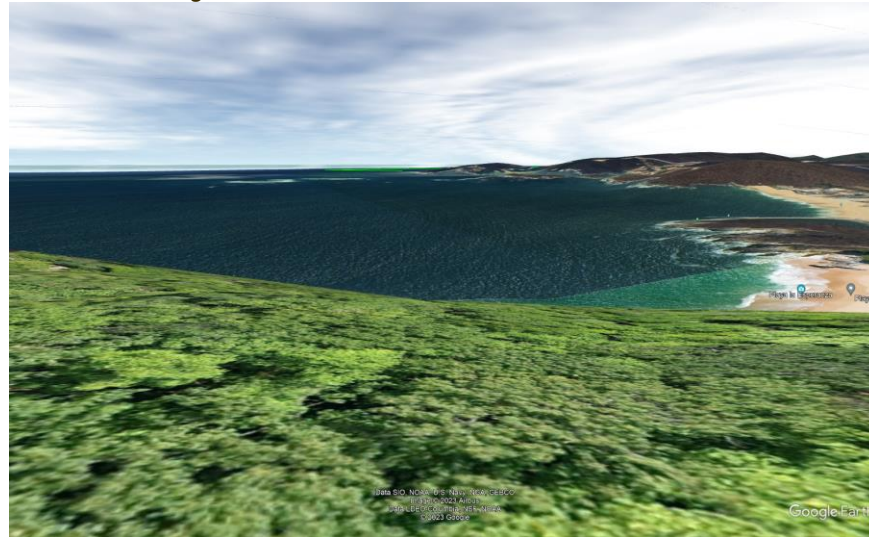
Al este se observa una cuenca visual abierta al mar, sin obstáculos de igual manera con un horizonte azul.

Imagen IV.31.-Orientación norte de la cuenca visual.



Al norte se observa una cuenca visual limitada por la topografía del lote 2, que está integrada por lomerío, con fondo verde por estar cubierto de vegetación.

Imagen IV.32.-Orientacion sur de la cuenca visual.



Se tiene una cuenca visual amplia, con el mar al fondo en color verde azulado.

Ahora bien, es necesario identificar, caracterizar y valorar la capacidad de absorción visual del sitio que se verá afectado por la ejecución del proyecto, tomando en cuenta su definición como la capacidad del paisaje para acoger actuaciones propuestas sin que se produzcan variaciones en su carácter visual. Para ello, con apoyo de las fotografías tomadas con cámara fotográfica y video tomado con dron se darán los puntajes correspondientes para calificar la capacidad de absorción visual (C.A.V.), que posee el escenario.

Se emplean los siguientes criterios:

Tabla IV.15.-Criterios para evaluar la C.A.V., del paisaje (Yeomans, 1986).

Elementos	Alta	Media	Baja	Calificación
Pendiente.	Poco inclinado (0-25%).	Inclinado suave (25-55%).	Inclinado (> 55%).	
(S)	Valor = 3	Valor =2	Valor = 1	2
Diversidad de la vegetación.	Diversificada e interesante.	Mediana diversidad, repoblaciones.	Eriales, prados y matorrales. Sin vegetación o monoespecífica.	
(D)	Valor = 3	Valor =2	Valor = 1	2
Erosionabilidad del suelo	Poca o ninguna restricción por riesgo bajo de erosión e	Restricción moderada debido a cierto riesgo de erosión e inestabilidad y	Restricción alta, derivada de riesgo alto de erosión e inestabilidad, pobre	

Elementos	Alta	Media	Baja	Calificación
	<i>inestabilidad y buena regeneración potencial.</i>	<i>regeneración potencial.</i>	<i>regeneración potencial.</i>	
(E)	Valor = 3	Valor =2	Valor = 1	3
Contraste suelo/vegetación	Alto contraste visual entre suelo y vegetación.	Contraste visual moderado entre suelo y vegetación.	Contraste bajo entre suelo y vegetación o sin vegetación.	
(V)	Valor = 3	Valor =2	Valor = 1	3
Vegetación, potencial de regeneración	Alto potencial de regeneración.	Potencial de regeneración medio.	Sin vegetación, o Potencial de regeneración bajo.	
(R)	Valor = 3	Valor =2	Valor = 1	3
Contraste suelo/roca	Contraste alto.	Contraste moderado.	Contraste bajo.	
(C)	Valor = 3	Valor =2	Valor = 1	1
Puntuación Final				22
Fórmula: C.A.V. = S X (E + R + D + C + V).				
Áreas que presentas condiciones medias para acoger proyectos y que no produzcan variaciones en su carácter visual.				

Tabla IV.16.-Rango para determinar la C.A.V.

Clase	Promedio	Descripción
Alta	33 — 45	Áreas que presentas altas condiciones para acoger proyectos y que no produzcan variaciones en su carácter visual.
Media	19 —32	Áreas que presentas condiciones medias para acoger proyectos y que no produzcan variaciones en su carácter visual.
Bajo	5 — 18	Áreas que se verá fuertemente afectadas por la implementación del proyecto.

La calidad paisajista, incluye tres elementos de percepción: las características intrínsecas del sitio, que se definen habitualmente en función de su morfología, vegetación, puntos de agua, etc; la calidad visual del entorno inmediato, situado a una distancia de 500 y 700 m; en él se aprecian otros valores tales como las formaciones vegetales, litología, grandes masas

de agua, etc.; y la calidad del fondo escénico, es decir, el fondo visual del área donde se establecerá el proyecto. Incluye parámetros como intervisibilidad, altitud, formaciones vegetales, su diversidad y geomorfológicos.

La valoración requiere una división previa del paisaje en unidades homogéneas (factores), valorando con esto la Geomorfología (G), Vegetación (V), Fauna (F), Agua (A), Color (C), Fondo Escénico (E), Singularidad o Rareza (S) y Actuaciones Humanas (H). A continuación, se presentan los factores para determinar la calidad paisajística.

Tabla IV.17.-Valoración para determinar la calidad paisajista.

Elemento	Alta	Media	Baja	Calificación
Geomorfología	<i>Relieve muy montañoso, marcado y prominente o de gran variedad superficial o sistema de dunas o presencia de algún rasgo muy singular.</i>	<i>Formas erosivas interesantes o relieve variado en tamaño y forma. Presencia de formas y detalles interesantes, pero no dominantes o excepcionales.</i>	<i>Colinas suaves, fondos de valle planos, poco o ningún detalle singular.</i>	
(G)	Valor = 50	Valor = 30	Valor = 10	50
Vegetación	<i>Gran variedad de formaciones vegetales, con formas, texturas y distribución interesantes.</i>	<i>Alguna variedad en la vegetación, pero sólo uno o dos tipos.</i>	<i>Poca o ninguna variedad o contraste en la vegetación.</i>	
(V)	Valor = 50	Valor = 30	Valor = 10	30
Fauna	<i>Presencia de fauna permanente en el lugar, o especies llamativas, o alta riqueza de especies.</i>	<i>Presencia esporádica en el lugar, o especies poco vistosas, o baja riqueza de especies.</i>	<i>Ausencia de fauna de importancia paisajística.</i>	
(F)	Valor = 50	Valor = 30	Valor = 10	30
Agua	<i>Factor dominante en el paisaje, apariencia limpia y clara, aguas blancas, láminas de agua en reposo, grandes masas de agua.</i>	<i>Agua en movimiento o en reposo, pero no dominante en el paisaje.</i>	<i>Ausente o inapreciable.</i>	
(A)	Valor = 50	Valor = 30	Valor = 0	50

Elemento	Alta	Media	Baja	Calificación
Color	<i>Combinaciones de color intensas y variadas, o contrastes agradables entre suelo, cielo, vegetación, roca, agua y nieve.</i>	<i>Alguna variedad e intensidad en los colores y contraste del suelo, roca y vegetación, pero no actúa como elemento dominante.</i>	<i>Muy poca variación de color o contraste, colores apagados.</i>	
(C)	Valor = 50	Valor = 30	Valor = 10	50
Fondo escénico	<i>El paisaje circundante potencia mucho la calidad visual.</i>	<i>El paisaje circundante incrementa moderadamente la calidad visual del conjunto.</i>	<i>El paisaje adyacente no ejerce influencia en la calidad del conjunto.</i>	
(E)	Valor = 50	Valor = 30	Valor = 10	50
Singularidad o rareza	<i>Paisaje único o muy raro en la región; posibilidad real de contemplar fauna y vegetación excepcional.</i>	<i>Característico, pero similar a otros en la región.</i>	<i>Bastante común en la región.</i>	
(S)	Valor = 30	Valor = 20	Valor = 10	20
Actuaciones humanas	<i>Libre de intervenciones estéticamente no deseadas o con modificaciones que inciden favorablemente en la calidad visual.</i>	<i>Afectada por modificaciones poco armoniosas, aunque no en su totalidad, o las actuaciones no añaden calidad visual.</i>	<i>Modificaciones intensas y extensas, que reducen o anulan la calidad escénica.</i>	
(H)	Valor = 30	Valor = 10	Valor = 0	10
Puntuación Final				36.25
Fórmula: $\sum / 8$				
Áreas que reúnen características excepcionales para cada aspecto considerado.				

Una vez identificadas todas estas características (factores), se asigna un valor numérico con la finalidad de clasificarlas y poderlas comparar con las otras unidades. Según el valor final obtenido, se diferencian tres tipos de clases, se muestran en la siguiente tabla:

Tabla IV.18.-Evaluación de la calidad de paisaje.

Clase	Promedio	Descripción
Alta	31 — 45	Áreas que reúnen características excepcionales para cada aspecto considerado.
Media	16 — 30	Áreas que reúnen características excepcionales para algunos aspectos y comunes para otros.
Bajo	0 — 15	Áreas con características y rasgos comunes a la región fisiográfica considerada.

La fragilidad del paisaje es la capacidad de este para absorber los cambios que se produzcan en él. La fragilidad está conceptualmente unida a los atributos anteriormente descritos. Los factores que la integran se pueden clasificar en biofísicos (suelos, estructura y diversidad de la vegetación, contraste cromático) y morfológicos (tamaño y forma de la cuenca visual, altura relativa, puntos y zonas singulares).

Tabla IV.19.-Evaluación de la fragilidad del paisaje.

Factores	Elementos	Alta	Media	Baja	Calificación
Biofísicos	<i>Pendiente</i>	<i>Pendientes > 30%, terrenos con un dominio del plano vertical de visualización.</i>	<i>Pendientes entre 15 y 30%, y terrenos con modelado suave u ondulado.</i>	<i>Pendientes entre 0 y 15%, plano horizontal de dominancia.</i>	
	(P)	Valor = 30	Valor = 20	Valor = 10	30
	<i>Densidad de la vegetación</i>	<i>Grandes espacios sin vegetación. Agrupaciones aisladas. Dominancia estrato herbáceo.</i>	<i>Cubierta vegetal discontinuo. Dominancia de estrato arbustivo.</i>	<i>Grandes masas boscosas. 100% de cobertura.</i>	
	(D)	Valor = 30	Valor = 20	Valor = 10	20
	<i>Contraste de la vegetación</i>	<i>Vegetación monoespecífica, escasez de vegetación, contrastes poco evidentes.</i>	<i>Mediana diversidad de especies, contrastes evidentes, pero no sobresalientes.</i>	<i>Alta diversidad de especies, fuertes e interesantes contrastes.</i>	

Factores	Elementos	Alta	Media	Baja	Calificación
	(C)	Valor = 30	Valor = 20	Valor = 10	20
	Altura de la vegetación	Vegetación arbustiva o herbácea <2m de altura o sin vegetación.	No hay gran altura (<10 m) ni gran diversidad de estratos.	Gran diversidad de estratos. Alturas sobre los 10 m.	
	(H)	Valor = 30	Valor = 20	Valor = 10	20
Visualización	Tamaño de la cuenca	Visión de carácter cercana o próxima (0 a 500 m). Dominio de primeros planos.	Visión media (500 a 2000 m). Dominio de los planos medios de visualización.	Visión de carácter lejana a zonas distantes (>2000 m).	
	(T)	Valor = 30	Valor = 20	Valor = 10	10
	Forma de la cuenca	Cuencas alargadas, unidireccionales en el flujo visual o muy restringidas.	Cuencas irregulares, mezcla de ambas categorías.	Cuencas regulares extensas, generalmente redondeadas.	
	(F)	Valor = 30	Valor = 20	Valor = 10	10
	Compacidad	Vistas panorámicas abiertas. El paisaje no presenta huecos ni elementos que obstruyan los rayos visuales.	El paisaje presenta zonas de menor incidencia visual, pero en un porcentaje moderado.	Vistas cerradas u obstaculizadas. Presencia de zonas de sombra o menos incidencia visual.	
	(O)	Valor = 30	Valor = 20	Valor = 10	30
Singularidad	Unicidad del paisaje	Paisaje singular, notable, con riqueza de elementos únicos y distintivos.	Paisaje interesante pero habitual, sin presencia de elementos singulares.	Paisaje común, sin riqueza visual o muy alterado.	
	(U)	Valor = 30	Valor = 20	Valor = 10	20
Visibilidad	Accesibilidad visual	Percepción visual alta, visible a distancia y sin mayor restricción.	Visibilidad media, combinación de ambos niveles.	Baja accesibilidad visual, vistas escasas o breves.	

Factores	Elementos	Alta	Media	Baja	Calificación
	(A)	Valor = 30	Valor = 20	Valor = 10	30
Puntuación final					21.11111111
Fórmula: $\frac{\sum}{9}$					
Áreas con capacidad media de respuesta al cambio en sus propiedades paisajísticas.					

Los rangos de fragilidad visual del paisaje en base al puntaje máximo que puede obtener por columna (alta, media y baja) se describen en la siguiente tabla:

Tabla IV.20.-Rangos para evaluar la fragilidad de paisaje.

Clase	Promedio	Descripción
Alta	23 — 30	Áreas con capacidad alta de respuesta al cambio en sus propiedades paisajísticas.
Media	16 — 22	Áreas con capacidad media de respuesta al cambio en sus propiedades paisajísticas.
Bajo	9 — 15	Áreas con baja capacidad de respuesta al cambio en sus propiedades paisajísticas.

En conclusión, se puede indicar que el elemento paisajístico posee una media capacidad para integrar las actuaciones propuestas del proyecto, por su parte posee una visibilidad media, es decir; que presenta condiciones medias para acoger proyectos y que no produzcan variaciones en su carácter visual y por consecuencia tiene una calidad paisajística de alta ya que reúne características excepcionales para cada aspecto considerado.

Se presenta en Anexo VIII.1.1 la cartografía presentada en este capítulo.

IV.2.5. Diagnóstico ambiental

El SA, con un tipo de clima cálido subhúmedo, con lluvias en verano, se reporta una temperatura media anual mayor de 22°C. El estrato geológico está clasificado en el grupo "Cenozoico, mesozoico y paleozoico intrusivo, rocas intrusivas granodioritas y doleritas. Permeabilidad baja (localizada)". La permeabilidad en el SA es considerada como BAJA, por lo que el agua que cae de las precipitaciones tiene a escurrir, incorporándose a los cauces naturales intermitentes que existen, desembocando al Océano Pacífico. Existe poca variedad litológica, debido a que las Bahías de Huatulco se localizan dentro de un gran macizo de rocas ígneas intrusivas, que en partes están cubiertas por materiales de relleno.

La morfología costera, se caracteriza por el avance de la línea de costa hacia el mar, por emersión y/o sedimentación deltaica. Específicamente en el borde litoral del área correspondiente a las Bahías de Huatulco, el tipo de costa predominante se clasifica como "Abrasivo Acumulativa" ó "Mixta", que como su nombre lo indica, presenta una combinación o alternancia espacial y temporal de formas acumulativas (playas) intercaladas con formas erosivas (acantilados, promontorios rocosos o plataformas de abrasión), lo que da lugar a una costa con entrantes como ensenadas y bahía, donde se forman depósitos de playa, alternando con salientes o puntas rocosas expuestas a la acción erosiva del oleaje. El SA no presenta zonas de fallas y/o fracturas.

Existe un suelo Regosol, como suelo primario, como suelo secundario el Litosol, subsuelo Eútrico, con textura Gruesa, Fase física lítica, la cual indica suelos en los que predomina la presencia de una roca continua, dura y coherente, que es limitante para el desarrollo de algunos cultivos.

Está intensamente lixiviado y presenta saturación con bases en el metro superior del suelo, con un grado de susceptibilidad a la erosión hídrica moderada, las pendientes son poco pronunciadas por lo consiguiente la erosión hídrica es mínima. El tipo de erosión que se presenta en el sistema ambiental es de carácter hídrico y eólica, esta última no se considera potencial, teniéndose como principal causa una erosión antrópica; es decir cuando el agente causal directo es el hombre.

El acuífero que cubre el SA presenta una disponibilidad de 2,827,023 m³ anuales clasificado con disponibilidad; no se encuentra sobre explotado (Actualización de la Disponibilidad Media Anual de Agua en el Acuífero Huatulco (2011), Estado de Oaxaca, 2020).

El SA se localiza en la Región Hidrológica 21 (RH21Bb), Costa de Oaxaca, particularmente dentro de la Cuenca del Río Copalita y Otros, y subcuenca San Pedro Pochutla. En el lote 2 no se ubica algún cuerpo de agua de tipo perenne, solo se forma un escurrimiento intermitente en épocas de lluvia, mismo que desemboca en el mar.

El oleaje en la zona se presenta predominantemente en direcciones S, SSW y SSE con el 35.4%, 29.7% y 23.6% de las frecuencias respectivamente, la altura de las olas fluctúa de 0.80 m a 1.63 m, observándose mayores alturas en mar abierto, hacia el sur de la playa Esperanza.

El Sistema Ambiental está integrado por las siguientes coberturas:

- Asentamientos Humanos
- Selva Mediana Caducifolia
- Desprovisto de Vegetación
- Vegetación Zaria Arbustiva de Selva Mediana Caducifolia
- Agua

Ahora bien, específicamente la cobertura que se presenta en el Lote 2 es de Selva Baja Caducifolia identificado por muestreo en campo, donde se ha identificado a la especie de *Guaiacum coulteri* (Guayacán), con categoría de Amenazada según la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Respecto a la fauna silvestre, la cobertura taxonómica reportada abarca 34 especies de fauna silvestre, siendo el grupo de las aves el mejor representado con 25 especies, seguido por los reptiles con 7 especies, y los mamíferos con 2 especies respectivamente. De acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010, las especies de aves que se encuentran con algún estatus de protección son las siguientes: Carpintero pico plateado (*Campephilus guatemalensis*) y Perico frente naranja (*Eupsittula canicularis*), en categoría de especies sujetas a Protección Especial (Pr); mientras que para las especies de reptiles son: Chatilla (*Loxocemus bicolor*) e Iguana verde (*Iguana iguana*) en categoría de especies sujetas a Protección Especial (Pr) y Nauyaca nariz de cerdo oaxaqueña (*Porthidium dunni*) como Amenazada (A).

La especie con valor de vulnerabilidad alto es: fragata (*Fregata magnificens*) con 16 puntos, respectivamente.

De acuerdo con el endemismo, las especies Carpintero enmascarado (*Melanerpes chrysogenys*), Chachalaca (*Ortalis poliocephala*) y Colorín pecho naranja (*Passerina leclancherii*) son endémicas, la especie Colibrí pico ancho mexicano (*Cynanthus doubledayi*) es semi endémica (SE), la especie Momoto corona canela (*Momotus mexicanus*) es cuasi endémica (CE), todas las demás especies son no endémicas.

Un valor de 3.06 en el índice de Shannon sugiere una diversidad relativamente alta en la comunidad de aves evaluada. Indica que hay una distribución equitativa de las especies en la muestra, contribuyendo a la riqueza general de la comunidad.

Un valor de 1.52 en el índice de Shannon indica una diversidad moderada a alta en la comunidad de reptiles. Esto sugiere que hay una distribución relativamente equitativa de las especies y una cantidad significativa de diversidad en la comunidad.

En el caso de los mamíferos, dado que solo se cuenta con un registro de tres especies, se optó por no llevar a cabo el análisis de los índices de diversidad. La limitada cantidad de datos disponibles no permite una evaluación significativa de la diversidad de mamíferos en esta área.

Respecto a los datos socioeconómicos se indica que, el sistema ambiental se ubica dentro de la cobertura Municipal de Santa María Huatulco, con una superficie de 513.764 km² equivalente al 0.5% del territorio de todo el Estado

de Oaxaca, integrándose en la zona de la franja litoral donde se desarrolla el Complejo Turístico Bahías de Huatulco. Se trata de 21,163 has de terreno. La franja costera tiene 32 Km de longitud, y va desde el río Copalita hasta el río Coyula. En esta zona se distinguen 4 áreas económicas: el área agropecuaria que incluye las tierras bajas donde se trabajan cultivos de riego, principalmente de maíz, ajonjolí, cacahuete, plátano, frijol y papaya, la mayoría destinados al comercio regional, y donde se ha notado un auge de la ganadería mayor.

El área pesquera y turística que se realizan en las 9 bahías y 36 playas que se localizan a lo largo del litoral y el área de centros urbanos en donde se localiza la zona hotelera y la mayoría de los servicios turísticos son las áreas de mayor densidad poblacional y actividad comercial.

El elemento paisajístico posee una media capacidad para integrar las actuaciones propuestas del proyecto, por su parte posee una visibilidad media, es decir; que presenta condiciones medias para acoger proyectos y que no produzcan variaciones en su carácter visual y por consecuencia tiene una calidad paisajística de alta ya que reúne características excepcionales para cada aspecto considerado.

CAPITULO V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

La Evaluación de Impacto Ambiental es, ante todo y como su propio nombre indica, una valoración de los impactos que se producen sobre el ambiente por un determinado proyecto. En este sentido habremos de abordar una identificación seguido de una evaluación, integrando indicadores que involucre la naturaleza del proyecto en su contexto ambiental.

V.1 Identificación de Impactos

Para la identificación de impactos se aplicó una matriz de interacción, misma que es muy útil para tener una primera evidencia de las relaciones causa – efecto. Se forma de las obras y actividades que integran cada una de las etapas del proyecto contra cada uno de los factores ambientales sujetos a recibir el impacto. Como resultado se identificarán las relaciones causa-efecto así como donde no hay relación alguna, esto con la finalidad de que en el siguiente paso solo se trabajará donde hay interacción. Las características de esta matriz son:

- Semicuantitativa
- Matriz de Interacción
- Carácter Sintético
- Datos Cualitativos y Cuantitativos
- Matriz de Doble Entrada
- Insumos: Fases del Proyecto y Factores Ambientales
- Se puede generar Gráficos de Identificación de Impactos

V.1.1. Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

Como bien se indicó en el punto anterior, para identificar impactos ambientales se utiliza la Matriz causa efecto, ahora bien, para completar el tren metodológico para evaluar los impactos identificados se hará uso del Método de RIAM, este método fue desarrollado en 1998 en Dinamarca por Christopher Pastakia, del Instituto del Ambiente Acuático (VKI). Una de las ventajas de la metodología del RIAM es que organiza el proceso del análisis de forma interactiva y coherente. Cubre 4 categorías ambientales:

- Aspectos físicos y químicos
- Aspectos biológicos y ecológicos
- Aspectos sociales y culturales
- Aspectos económicos y operacionales. g

La RIAM es conveniente para EIA donde se utiliza una aproximación multidisciplinaria, permitiendo que datos provenientes de diferentes

sectores sean analizados contra importantes criterios comunes dentro de una matriz común, proporcionando de esta manera una rápida y clara evaluación de los principales impactos.

V.2. Caracterización de los impactos

V.2.1. Indicadores de impacto

Como lo indica la guía para la presentación de la manifestación de impacto ambiental del sector turístico, una definición genéricamente utilizada del concepto indicador establece que éste es “*un elemento del medio ambiente afectado, o potencialmente afectado, por un agente de cambio*” (Ramos, 1987). Por lo tanto, los indicadores deberán ser cuantitativos o cualitativos que permitan evaluar la dimensión de las alteraciones que podrán producirse como consecuencia del establecimiento de un proyecto o del desarrollo de una actividad.

En este caso, los indicadores seleccionados se presentan en la siguiente tabla:

Tabla V.1.-Indicadores de impacto ambiental.

Elemento Ambiental	Indicadores		
Aire	<i>Emisión de polvos y humos</i>	<i>Presencia de polvos y turbidez en el ambiente</i>	<i>Aspectos físicos y químicos</i>
	<i>Emisión de ruido</i>	<i>Niveles sonoros elevados (db)</i>	
Suelo	<i>Generación de RSU</i>	<i>Cantidad de RSU diarios (kg)</i>	
	<i>Generación de RME</i>	<i>Cantidad de RME (kg), producto de las actividades en obra civil</i>	
	<i>Baja en la Infiltración al suelo</i>	<i>Superficie de desplante de la obra civil (m²)</i>	
Agua	<i>Calidad del agua superficial</i>	<i>Presencia de sólidos suspendidos en el agua del mar</i>	
Fauna	<i>Especies de fauna reportadas en muestreo</i>	<i>No. de especies normadas según la NOM-059-SEMARNAT-2010</i>	<i>Aspectos biológicos y ecológicos</i>
	<i>Diversidad existente</i>	<i>Índice de biodiversidad (bits/ind)</i>	
	<i>Especies de aves avistadas</i>	<i>Índice de vulnerabilidad</i>	

Elemento Ambiental	Indicadores		
Flora	<i>Especies de flora reportadas en muestreo</i>	<i>No. de especies normadas según la NOM-059-SEMARNAT-2010</i>	
	<i>Desmonte y despalde de vegetación</i>	<i>Volumen (m³) de cobertura vegetal a remover</i>	
Paisaje	<i>Capacidad de absorción visual</i>	<i>Capacidad del paisaje para acoger actuaciones propuestas sin que se produzcan variaciones en su carácter visual</i>	
	<i>Calidad</i>	<i>Estética/Belleza</i>	
	<i>Fragilidad</i>	<i>Capacidad de este para absorber los cambios que se produzcan en él</i>	
Socioeconómico	<i>Economía</i>	<i>No. de empleos directos</i>	<i>Aspectos económicos y operacionales</i>

Aspectos físicos y químicos

Componentes del ambiente físico: Relieve, Calidad de aire, Suelo, Ruidos y vibraciones, Agua superficial, Agua subterránea, cubriendo todos los aspectos físicos y químicos del medio ambiente, incluyendo finita (No biológica), los recursos naturales y la degradación del medio físico por la contaminación.

Aspectos biológicos y ecológicos

Componentes del ambiente biológico: Flora y vegetación, Fauna, Vida acuática, cubriendo todos los aspectos biológicos del medio ambiente, incluyendo renovables, los recursos naturales, la conservación de la biodiversidad, las interacciones entre especies y la contaminación de la biosfera.

Aspectos económicos y operacionales

Componentes del ambiente económico: Generación de empleo local, Dinamización de la economía local, Cambios en actividades productivas de la población. Para identificar cualitativamente las consecuencias económicas del medio ambiente cambiar, tanto temporales como permanentes, así como la complejidad de la gestión de proyectos dentro del contexto de las actividades del proyecto.

El uso de estas categorías puede ser, en sí mismo una herramienta competente para EIA, aunque cada categoría puede ser más subdividida para

identificar los componentes ambientales específicos que mejor demostrar los posibles impactos. El grado de sensibilidad y detalle del sistema puede, por tanto, ser controlada por el proceso de selección y definición de estos componentes ambientales.

Ahora bien, otro insumo importante para la identificación de impactos es conocer todas y cada una de las actividades del proyecto, en este caso todas se encuentran incluidas en las Etapas de Preparación del Sitio, Construcción, Operación y Mantenimiento.

Tabla V.2.-Obras y/o actividades que integra el proyecto.

Preparación del sitio	Construcción	Operación y Mantenimiento
Actividades provisionales		
Topografía de obra		
Vallados de obra		
Desmante y despilme	<i>Formación de plataformas</i>	
	<i>Cimentación y saneamiento</i>	
	<i>Estructura</i>	
	<i>Cerramiento exterior, divisiones interiores y revestimientos continuos</i>	
	<i>Plafones, pisos y revestimientos de muros</i>	
	<i>Carpintería exterior, interior y herrería</i>	
	<i>Instalaciones</i>	
	<i>Mobiliario</i>	
	<i>Urbanización</i>	
	<i>Limpieza de obra civil</i>	
		<i>Servicios turísticos</i>
		<i>Actividades de mantenimiento en general y preventivo.</i>

V.3. Valoración de los Impactos

Como primer paso se procedió a elaborar la Matriz Causa- efecto con los factores ambientales y sus respectivos indicadores vs las obras y/o actividades del proyecto.

Resultados obtenidos de la identificación de impactos

La matriz de identificación de impactos evidencia 81 relaciones entre las obras y/o actividades del proyecto vs los elementos ambientales del sistema ambiental.

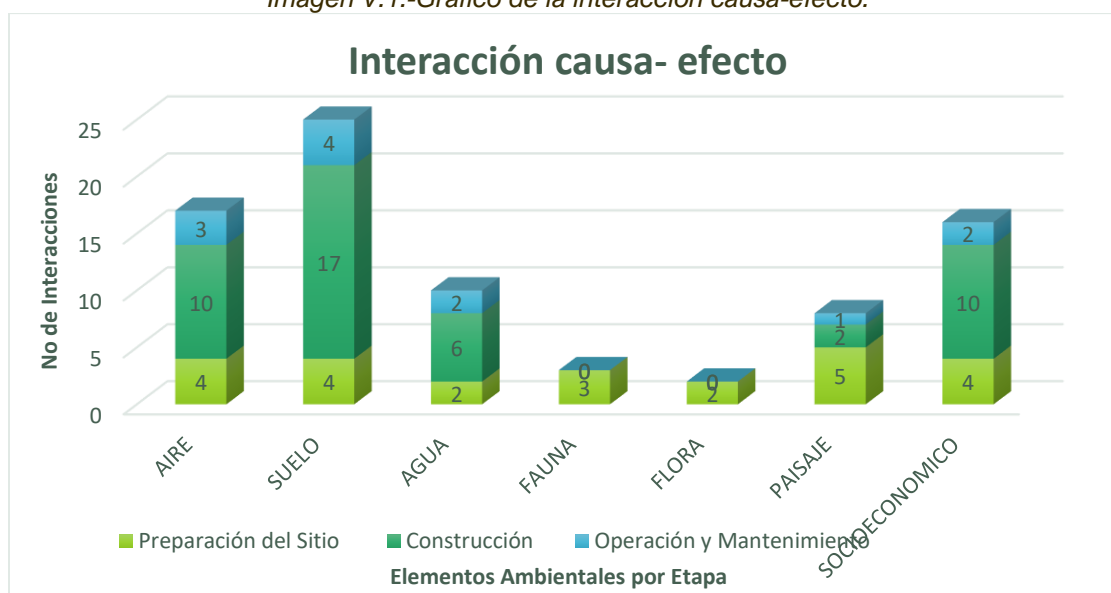
La etapa de construcción con mayor relación causa – efecto de 45, seguido de la etapa de preparación del sitio con 24 y operación y mantenimiento con 12.

De los elementos ambientales se ha evidenciado con más relación causa-efecto, al suelo con 25 interacciones, seguido del aire con 17 interacciones, seguido del elemento agua con 10 interacciones, paisaje con 8, fauna con 3, flora con 2 y el aspecto socioeconómico con 16. Véanse la Tabla V.3 y la Gráfica V.1.

Tabla V.3.-Resultados cuantitativos de la matriz de identificación de impactos.

Elemento Ambiental	Preparación del Sitio	Construcción	Operación y Mantenimiento	TOTAL
AIRE	4	10	3	17
SUELO	4	17	4	25
AGUA	2	6	2	10
FAUNA	3	0	0	3
FLORA	2	0	0	2
PAISAJE	5	2	1	8
SOCIOECONOMICO	4	10	2	16
TOTAL	24	45	12	81

Imagen V.1.-Grafico de la interacción causa-efecto.



Una vez identificado la relación causa efecto entre las actividades del proyecto versus elementos ambientales, se procede a valorar cuantitativamente el impacto. Para lo cual, se procedió a diseñar la matriz RIAM, los criterios a valorar son:

Grupo A: Criterio que designa la importancia de la condición del impacto (importancia, magnitud).

Importancia de la condición (a_1).- Se evalúa contra las fronteras espaciales o contra los intereses humanos que afectaría, la escala se define como:

- 4= importancia nacional/ intereses internacionales
- 3= importancia regional/ intereses nacionales
- 2= importancia en las áreas circundantes a la localidad
- 1= importancia únicamente en la localidad
- 0= no tiene importancia

Magnitud del cambio o efecto (a_2).- La magnitud se define como una medida de la escala de beneficio/desventaja de un impacto o condición.

- 3+ = mayor beneficio positivo
- 2+= mejora significativa del status quo
- 1+= mejora del status quo
- 0= no hay cambio/status quo
- 1= cambio negativo del status quo
- 2= significativo cambio negativo o des- beneficio
- 3= mayor des- beneficio o cambio negativo

Grupo B: Criterio que designa la importancia de la situación del impacto (permanencia, reversibilidad y sinergia).

Permanencia (b_1).- Define si una condición es temporal o permanente y debe ser visto únicamente desde el punto de vista tiempo.

- 1= no cambio / no aplica
- 2= temporal
- 3= permanente

Reversibilidad (b_2).- Define si una condición puede ser cambiada y es una medida sobre el control que se tiene del efecto de la condición, no debe ser confundida o equiparada con la temporalidad.

- 1= no cambio / no aplica
- 2= reversible
- 3= irreversible

Acumulación (b_3).- Es una medida de si el efecto va a tener un solo impacto o si se presentara un efecto de acumulación con el tiempo o habrá un efecto de sinergia con otras condiciones.

1= sin cambios/ no aplicable
 2=no acumulativos/ simple
 3= acumulativos/ sinergia

FORMULAS:

$$(A1) \times (A2) = A$$

$$(B1) + (B2) + (B3) = BT$$

$$(AT) \times (BT) = ES$$

Donde:

(A1) y (A2): son los puntajes individuales de los criterios del grupo A.
 (B1) y (B2): son los puntajes individuales de los criterios del grupo B.
 AT: es el resultado de la multiplicación de todos los puntajes del grupo A.
 BT: es el resultado de la suma de todos los puntajes del grupo B.
 ES: es el puntaje de evaluación para la condición.

Para finalmente dar puntuaciones finales, considerando los rangos de la siguiente tabla:

Tabla V.4.-Valoración de criterios.

PUNTAJE FINAL DE EVALUACIÓN (ES)	RANGO ALFABÉTICO	RANGO NUMÉRICO	DESCRIPCIÓN
72 a 108	<i>E</i>	5	<i>Mayor cambio, impacto positivo</i>
36 a 71	<i>D</i>	4	<i>Cambio, impacto positivo significativo</i>
19 a 35	<i>C</i>	3	<i>Cambio, impacto positivo moderado</i>
10 a 18	<i>B</i>	2	<i>Cambio, impacto positivo leve</i>
1 a 9	<i>A</i>	1	<i>Cambio, impacto positivo no significativo</i>
0	<i>N</i>	0	<i>No se produce cambios, no aplicable</i>
-1 a -9	<i>-A</i>	-1	<i>Cambio, impacto negativo no significativo</i>
-10 a -18	<i>-B</i>	-2	<i>Cambio, impacto negativo leve</i>
-19 a -35	<i>-C</i>	-3	<i>Cambio, impacto negativo moderado</i>
-36 a -71	<i>-D</i>	-4	<i>Cambio, impacto negativo significativo</i>
-72 a -108	<i>-E</i>	-5	<i>Mayor cambio, impacto negativo</i>

Resultados obtenidos de la valoración de impactos

En Anexo VIII.2.1, se integra el Libro Evaluación del Impacto Ambiental.

V.4. Conclusiones

Se concluye presentando los resultados obtenidos:

Identificación de Impactos

Lo que muestra la Matriz de Identificación de Impactos son las interacciones de cada etapa y su correspondiente actividad con los elementos ambientales y sus indicadores, las casillas con "x" son las relaciones causa- efecto, donde se obtuvo que hay:

- 81 interacción causa – efecto.
- Mayor interacción en la etapa de construcción.
- Mayor interacción con el elemento suelo.

Resultados Cuantitativos de Impactos

Imagen V.2.-Matriz RIAM, Preparación del Sitio.

Matriz RIAM (Evaluación de Impactos)														
ETAPA: Preparación del Sitio					Grupo "A"			Grupo "B"				Valoración final		
	ELEMENTO AMBIENTAL	INDICADOR		CLAVE	A1	A2	AT	B1	B2	B3	BT	ES	Descripción	Identificación Gráfica
Aspectos físicos y químicos (AFQ)	Aire	Emisión de polvos y humos	Presencia de polvos y turbidez en el ambiente	AFQ1	1	-2	-2	2	2	2	2	-4	Cambio, impacto negativo no significativo	-1
		Emisión de ruido	Niveles sonoros elevados (db)	AFQ2	2	-3	-6	2	2	2	2	-12	Cambio, impacto negativo leve	-2
	Suelo	Generación de RSU	Cantidad de RSU diarios (kg)	AFQ3	2	-2	-4	2	2	3	3	-12	Cambio, impacto negativo leve	-2
		Generación de RME	Cantidad de RME (kg), producto de las actividades en obra civil	AFQ4	1	-1	-1	2	2	2	2	-2	Cambio, impacto negativo no significativo	-1
		Baja en la Infiltración al suelo	Superficie de desplante de la obra civil (m2)	AFQ5			0				0	0		
	Agua	Calidad del agua superficial	Presencia de solidos suspendidos en el agua del mar	AFQ6	3	-3	-9	2	2	3	3	-27	Cambio, impacto negativo moderado	-3
Aspectos biológicos y ecológicos (ABE)	Fauna	Especies de fauna reportadas en muestreo	No. de especies normadas según la NOM-059-SEMARNAT-2010	ABE1	4	-3	-12	3	3	2	2	-24	Cambio, impacto negativo moderado	-3
		Diversidad existente	Índice de biodiversidad (bits/ind)	ABE2	4	-3	-12	3	3	2	2	-24	Cambio, impacto negativo moderado	-3
		Especies de aves avistadas	Índice de vulnerabilidad	ABE3	1	-2	-2	2	2	2	2	-4	Cambio, impacto negativo no significativo	-1
	Flora	Especies de flora reportadas en muestreo	No. de especies normadas según la NOM-059-SEMARNAT-2010	ABE4	3	-2	-6	3	3	2	2	-12	Cambio, impacto negativo leve	-2
		Desmonte y despalme de vegetación	Volumen (m3) de cobertura vegetal a remover	ABE5	2	-2	-4	3	3	2	2	-8	Cambio, impacto negativo no significativo	-1
	Paisaje	Capacidad de absorción visual	Capacidad del paisaje para acoger actuaciones propuestas sin que se produzcan variaciones en su carácter visual	ABE6	1	-1	-1	2	2	2	2	-2	Cambio, impacto negativo no significativo	-1
		Calidad	Estética/Belleza	ABE7	1	-1	-1	2	2	2	2	-2	Cambio, impacto negativo no significativo	-1
		Fragilidad	Capacidad de este para absorber los cambios que se produzcan en él	ABE8			0				0	0		
		Socioeconómico	Economía	No. de empleos directos	AEO1	2	2	4	2	2	2	2	8	Cambio, impacto positivo no significativo
		SIN INTERACCIÓN												

Imagen V.3.-Matriz RIAM, Construcción.

Matriz RIAM (Evaluación de Impactos)														
ETAPA: Construcción					Grupo "A"			Grupo "B"				Valoración final		
	ELEMENTO AMBIENTAL	INDICADOR		CLAVE	A1	A2	AT	B1	B2	B3	BT	ES	Descripción	Identificación Gráfica
Aspectos físicos y químicos (AFQ)	Aire	Emisión de polvos y humos	Presencia de polvos y turbidez en el ambiente	AFQ1	2	-3	-6	2	2	2	2	-12	Cambio, impacto negativo leve	-2
		Emisión de ruido	Niveles sonoros elevados (db)	AFQ2	3	-3	-9	2	2	2	2	-18	Cambio, impacto negativo leve	-2
	Suelo	Generación de RSU	Cantidad de RSU diarios (kg)	AFQ3	3	-3	-9	2	2	3	3	-27	Cambio, impacto negativo moderado	-3
		Generación de RME	Cantidad de RME (kg), producto de las actividades en obra civil	AFQ4	1	-1	-1	2	2	3	3	-3	Cambio, impacto negativo no significativo	-1
		Baja en la Infiltración al suelo	Superficie de desplante de la obra civil (m2)	AFQ5	3	-2	-6	3	3	3	3	-18	Cambio, impacto negativo leve	-2
	Agua	Calidad del agua superficial	Presencia de sólidos suspendidos en el agua del mar	AFQ6	3	-3	-9	2	2	3	3	-27	Cambio, impacto negativo moderado	-3
Aspectos biológicos y ecológicos (ABE)	Fauna	Especies de fauna reportadas en muestreo	No. de especies normadas según la NOM-059-SEMARNAT-2010	ABE1			0				0	0		
		Diversidad existente	Índice de biodiversidad (bits/ind)	ABE2			0				0	0		
		Especies de aves avistadas	Índice de vulnerabilidad	ABE3			0				0	0		
	Flora	Especies de flora reportadas en muestreo	No. de especies normadas según la NOM-059-SEMARNAT-2010	ABE4			0				0	0		
		Desmonte y despalle de vegetación	Volumen (m3) de cobertura vegetal a remover	ABE5			0				0	0		
	Paisaje	Capacidad de absorción visual	Capacidad del paisaje para acoger actuaciones propuestas sin que se produzcan variaciones en su carácter visual	ABE6	2	-2	-4	3	2	2	2	-8	Cambio, impacto negativo no significativo	-1
		Calidad	Estética/Belleza	ABE7	2	-1	-2	2	2	2	2	-4	Cambio, impacto negativo no significativo	-1
		Fragilidad	Capacidad de este para absorber los cambios que se produzcan en él	ABE8			0				0	0		
Aspectos Económicos y Operacionales (AEO)	Socioeconómico	Economía	No. de empleos directos	AEO1	2	2	4	2	2	2	2	8	Cambio, impacto positivo no significativo	1
		SIN INTERACCIÓN												

Imagen V.4.-Matriz RIAM, Operación y Mantenimiento.

Matriz RIAM (Evaluación de Impactos)														
ETAPA: Operación y Mantenimiento					Grupo "A"			Grupo "B"				Valoración final		
	ELEMENTO AMBIENTAL	INDICADOR		CLAVE	A1	A2	AT	B1	B2	B3	BT	ES	Descripción	Identificación Gráfica
Aspectos físicos y químicos (AFQ)	Aire	Emisión de polvos y humos	Presencia de polvos y turbidez en el ambiente	AFQ1	1	-2	-2	1	2	2	2	-4	Cambio, impacto negativo no significativo	-1
		Emisión de ruido	Niveles sonoros elevados (db)	AFQ2	1	-1	-1	2	2	2	2	-2	Cambio, impacto negativo no significativo	-1
	Suelo	Generación de RSU	Cantidad de RSU diarios (kg)	AFQ3	2	-3	-6	3	2	3	3	-18	Cambio, impacto negativo leve	-2
		Generación de RME	Cantidad de RME (kg), producto de las actividades en obra civil	AFQ4	1	-1	-1	2	2	2	2	-2	Cambio, impacto negativo no significativo	-1
		Baja en la Infiltración al suelo	Superficie de desplante de la obra civil (m2)	AFQ5			0				0	0		
	Agua	Calidad del agua superficial	Presencia de sólidos suspendidos en el agua del mar	AFQ6	3	-2	-6	2	2	3	3	-18	Cambio, impacto negativo leve	-2
Aspectos biológicos y ecológicos (ABE)	Fauna	Especies de fauna reportadas en muestreo	No. de especies normadas según la NOM-059-SEMARNAT-2010	ABE1			0				0	0		
		Diversidad existente	Índice de biodiversidad (bits/ind)	ABE2			0				0	0		
		Especies de aves avistadas	Índice de vulnerabilidad	ABE3			0				0	0		
	Flora	Especies de flora reportadas en muestreo	No. de especies normadas según la NOM-059-SEMARNAT-2010	ABE4			0				0	0		
		Desmonte y despalle de vegetación	Volumen (m3) de cobertura vegetal a remover	ABE5			0				0	0		
	Paisaje	Capacidad de absorción visual	Capacidad del paisaje para acoger actuaciones propuestas sin que se produzcan variaciones en su carácter visual	ABE6			0				0	0		
		Calidad	Estética/Belleza	ABE7			0				0	0		
		Fragilidad	Capacidad de este para absorber los cambios que se produzcan en él	ABE8	2	-2	-4	3	3	2	2	-8	Cambio, impacto negativo no significativo	-1
Aspectos Económicos y Operacionales (AEO)	Socioeconómico	Economía	No. de empleos directos	AEO1	3	2	6	3	2	2	2	12	Cambio, impacto positivo leve	2
		EN INTERVENCIÓN												

CAPITULO VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

A continuación, se ofrecen las medidas tendientes a la prevención, mitigación y/o compensación del impacto ambiental identificado para cada elemento del medio donde se insertará el proyecto, esto por etapas del proyecto.

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

Componente AIRE

Medidas:

- Se aplicarán riegos en el frente de trabajo.
- Por la temporalidad necesaria para realizar la etapa de preparación del sitio y constructiva, se prevé el diseño y ejecución de un Programa de Mantenimiento a toda la maquinaria utilizada. En caso de rentar dichas maquinarias previo al contrato de arrendamiento se deberá solicitar el cumplimiento de dicho Programa.
- Se establecerán horarios de trabajo con el afán de minimizar ruidos en horarios pico.
- Los trabajadores deberán hacer uso de equipo de protección personal, en casos sensibles utilizar tapones auditivos para amortiguar ruidos que afecten la salud auditiva.

Componente SUELO

Medidas:

- Se instalarán contenedores de uso rudo (rotulados), para el depósito de residuos sólidos urbanos, separados en orgánicos e inorgánicos, tanto en la etapa de preparación del sitio como constructiva.
- Se aplicará previo al inicio de los trabajos una plática a los trabajadores de obra, para que elijan el uso de recipientes reutilizables para el consumo de sus alimentos y bebidas, minimizando con ello la generación de RSU en el frente de trabajo.
- En la etapa operativa se aplicará un estudio de generación de residuos, con el objetivo de identificar la generación anual, en caso de arrojar una generación por arriba de 10 ton/año, se diseñará un Plan de Manejo avalado por la autoridad Estatal competente.
- Se instalarán contenedores de uso rudo (rotulados), para el depósito de residuos, de manejo especial. Se buscarán los medios para la reutilización de la mayor aparte de este tipo de residuos.

Componente AGUA

Medidas:

- Previo a iniciar las actividades de preparación del sitio y constructiva se instalarán vallados de obra (delimitando los frentes de trabajo), con el afán de evitar llegue al mar cualquier tipo de material u objeto.
- Ante lluvias en el frente de trabajo, se asegurarán las obras provisionales y lo que en su interior contenga para evitar el arrastre de estos.
- Se integrará ahorradores de agua en la instalación hidráulica.
- Se racionará el gasto de agua en el Hotel.
- Se reutilizará el agua en la medida de lo posible, sobre todo para riego de áreas verdes.
- Se aprovechará el agua pluvial, para el riego de áreas verdes.

Componente FAUNA

Medidas:

- Se diseñará y ejecutará un Programa de Protección y/o Reubicación de especies normadas.
- Se diseñará y ejecutará un Programa de ahuyentamiento y protección de fauna silvestre.

Componente FLORA

Medidas:

- Se diseñará y ejecutará un Programa de Protección y/o Reubicación de especies normadas.

VI.2. Programa de Vigilancia Ambiental

El “Programa de Vigilancia Ambiental (PVA)”, se concibe como el instrumento a través del cual se vigilará que todas las medidas establecidas para la prevención y mitigación de los impactos ambientales, identificados en el Capítulo V se realicen, así como medir la eficacia de las mismas, y en caso necesario, establecer acciones y medidas que coadyuven a minimizar los impactos ambientales que puedan generarse durante el desarrollo del proyecto y que no hayan sido identificados en la presente manifestación de impacto ambiental (MIAP).

Objetivo General

Establecer un programa que garantice el cumplimiento de las condicionantes incluidas en el estudio de impacto ambiental y otras que la autoridad ambiental establezca.

Metas

- Elaboración de 1 programa calendarizado para el cumplimiento de términos y condicionantes.
- Entregar en tiempo y forma, todos y cada uno de los programas solicitados por la autoridad ambiental.
- Aplicación de varias supervisiones en campo (frente de trabajo).
- Diseño y llenado de varias bitácoras (las necesarias) de información sobre aplicación de medidas.
- Medir la eficacia de las medidas aplicadas.
- Recabar los medios probatorios que evidencien el cumplimiento de las medidas aplicadas en el frente de trabajo.

Alcance

El alcance del presente Programa de Vigilancia Ambiental abarca el Lote 2, Manzana 1, Sector Q, Bahías de Huatulco, Municipio de Santa María Huatulco, Distrito de Pochutla en el Estado de Oaxaca.

Responsables del Programa

Promovente: Aldeturismo de México, SA. de C.V.

Asesor Ambiental: A elección del Promovente.

Perfil: A fin al Área Ambiental.

Experiencia: 1 año (mínimo).

Equipo Técnico: Multidisciplinario, a fin al área ambiental que trabajen en campo y en gabinete

Desarrollo del Programa de Vigilancia Ambiental

Para cumplir con los objetivos del programa, y de optimizar la vigilancia de las medidas propuestas en el Capítulo VI, se propone las siguientes acciones, que en su conjunto forman parte del Programa de Vigilancia Ambiental, las cuales se indican a continuación:

Reunión de trabajo.

- Convocar a una reunión de trabajo, donde se definirán responsables.
- Se identificarán plazos establecidos en la resolución.
- Se informará de las restricciones y prohibiciones establecida en la resolución.
- Se definirán los métodos para vigilar en campo que las medidas se apliquen correctamente.
- Se hará saber de los mecanismos y formas de evidencia del cumplimiento.
- Se identificarán las acciones inmediatas a realizar tanto en campo como en gabinete.
- Definición de costos para realizar las medidas.
- Solución de dudas.

Diseño y ejecución de los siguientes programas

- Programa de Mantenimiento a toda la maquinaria utilizada.
- Se diseñará y ejecutará un Programa de Protección y/o Reubicación de especies normadas.
- Se diseñará y ejecutará un Programa de ahuyentamiento y protección de fauna silvestre.

Supervisión en campo y reunión de evidencias

Se realizarán supervisiones en el frente de trabajo para observar el cumplimiento de todas y cada una de las medidas, así como la reunión de evidencias de cumplimiento, tanto documentales como fotográficas o las que apliquen.

VI.3. Seguimiento y control (monitoreo)

Se propone un sistema de seguimiento monitoreado con una evaluación de la eficacia de la medida implementada.

Grado de eficacia

Para medir el grado de eficacia (%), de las medidas propuestas, se dará una calificación siguiendo los siguientes rangos:

Tabla VI.1. Rangos de umbrales para determinar la eficacia.

Rango	Descripción
0	<i>No se han iniciado acciones para el cumplimiento de la medida</i>
1-20	<i>Inicia de forma incipiente el cumplimiento de la medida</i>
21-50	<i>Cumple parcialmente la medida</i>
51-70	<i>Cumple de manera efectiva la mayor parte de la media</i>
71-89	<i>Cumple de manera efectiva la medida, con alguna omisión ocasional</i>
90-100	<i>Cumple totalmente con la medida, la cual es efectiva y constante</i>

Aplicando la siguiente formula:

$$E = j / t * 100$$

Donde:

E= Eficacia

j=Número de medidas cumplidas.

t= Número total de medidas establecidas.

Esta calificación se aplicará para cada acción o programa, por lo que al final del proyecto se podrá obtener una calificación de la eficacia global, de acuerdo con el cumplimiento de cada uno de las medidas o programas.

Tabla VI.2. Calificación Global de la Eficacia del PVA.

Programa / Acción	% Eficacia	Observaciones
Reunión de trabajo.		
Diseño y Aplicación De un Sistema de Seguimiento Ambiental.		
Programa de Mantenimiento a toda la maquinaria utilizada.		
Se diseñará y ejecutará un Programa de Protección y/o Reubicación de especies normadas.		
Se diseñará y ejecutará un Programa de ahuyentamiento y protección de fauna silvestre.		
Supervisión en campo y reunión de evidencias.		
% Eficacia Global del PVA.		CUMPLIO:
		NO CUMPLIO:
Conclusiones:		

VI.4. Información necesaria para la fijación de montos para fianzas

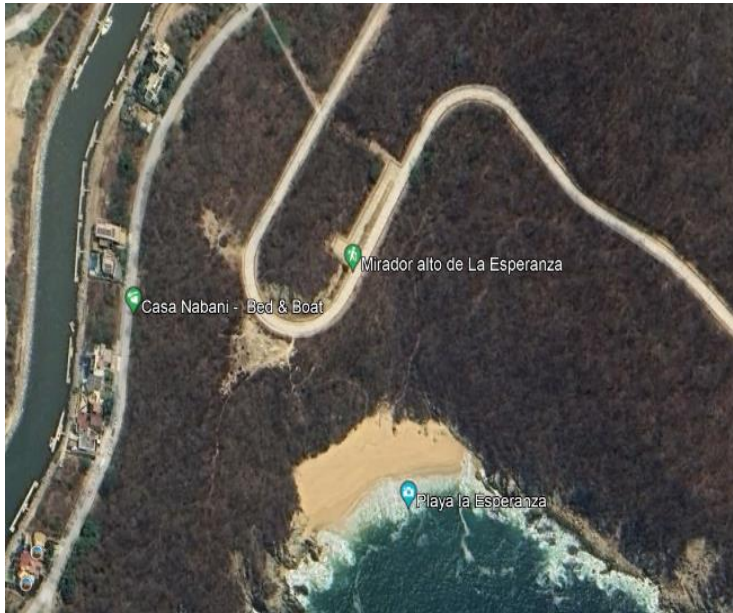
A continuación, se indican los costos necesarios para destinar a las medidas propuestas.

Tabla VI.3. Desglose de costos.

Medida y/o Programa	Cantidad	Unidad	Costo Unitario	Costo Total
			\$	\$
Reunión de trabajo.	1	<i>Reunión</i>	\$2,500.00	\$2,500.00
Diseño y Aplicación De un Sistema de Seguimiento Ambiental.	1	<i>Sistema de seguimiento</i>	\$15,000.00	\$15,000.00
Programa de Mantenimiento a toda la maquinaria utilizada.	1	<i>Programa</i>	\$25,000.00	\$25,000.00
Se diseñará y ejecutará un Programa de Protección y/o Reubicación de especies normadas.	1	<i>Programa</i>	\$25,000.00	\$25,000.00
Se diseñará y ejecutará un Programa de ahuyentamiento y protección de fauna silvestre.	1	<i>Programa</i>	\$25,000.00	\$25,000.00
Supervisión en campo y reunión de evidencias.	1/mes	<i>Supervisión</i>	\$15,000.00	\$15,000.00
			SUBTOTAL	\$107,500.00
			16% DE IVA	\$17,200.00
			TOTAL	\$124,700.00

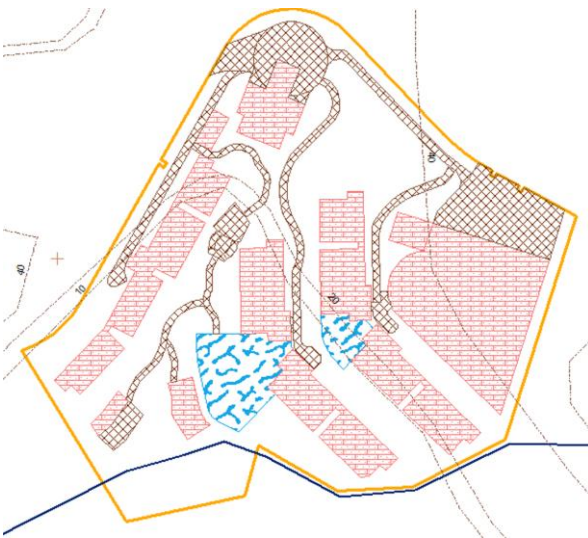
VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y, EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

VII.1. Descripción y análisis del escenario sin proyecto



- 1.-Sin eliminación de la cobertura vegetal.
- 2.-Presencia de un escurrimiento intermitente en épocas de lluvia, que desemboca en el mar.
- 3.-Fauna de la vida silvestre existente en el lote 2.
- 4.-Elementos paisajísticos sin modificar.
- 5.-Cobertura vegetal en un 80% del lote 2.
- 6.-Zona totalmente urbanizada con servicios básicos como son instalaciones eléctricas, drenaje sanitario y agua potable.
- 7.-Accesos pavimentados y urbanización turística.

VII.2. Descripción y análisis del escenario con proyecto



- 1.-Eliminación de la cobertura vegetal en el lote 2.
- 2.-Presencia de un escurrimiento intermitente en épocas de lluvia, que desemboca en el mar, entubado.
- 3.-Fauna de la vida silvestre existente en el lote 2, en áreas verdes.
- 4.-Elementos paisajísticos modificados.
- 5.-Cobertura vegetal en un 40% del lote 2, ya que existirán áreas verdes.
- 6.-Zona totalmente urbanizada con servicios básicos como son instalaciones eléctricas, drenaje sanitario y agua potable.
- 7.-Accesos pavimentados y urbanización turística.

VII.3. Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de mitigación

Se visualiza un proyecto integrado al escenario turístico que existe en el Sector, desde luego que aplicando las medidas indicadas en el Cap. VI, se prevén y minimizan en gran medida los impactos identificados, entre los que destacan:

- Nula presencia de polvos y partículas.
- Bajo nivel de ruido en el frente de trabajo.
- Buen manejo de los residuos sólidos urbanos generados.
- Nula presencia de fauna nociva.
- Especies normadas reubicadas.
- Nula contaminación del agua de mar por presencia de objetos o materiales.

VII.4. Pronóstico ambiental

Se considera un buen pronóstico ambiental, ya que se aplicarán las medidas en tiempo y forma, seguido de una supervisión mensual, reportando evidencias a la autoridad ambiental. El proyecto se integrará al escenario ya que para ello fue creado, no es el único proyecto en el lugar hay una gran cobertura de proyectos turísticos en la zona y se cumple con la normativa constructiva que señala FONATUR.

VII.5. Evaluación de alternativas

Es de indicar que la Empresa promovente adquirió a través de FONATUR, el lote 2 de la manzana 1 en el Sector "Q" mediante una compra directa para realizar el proyecto, por lo cual no se evaluaron alternativas.

VII.3 Conclusiones

Ambientalmente el proyecto es totalmente viable, el lote 2 fue lotificado por la FONATUR para proyectos de índole turística con su normativa ya establecida, el cambio de uso de suelo es necesario, paralelo al presente estudio se elabora el Estudio Técnico Justificativo para obtener la autorización en materia forestal, en este documento se ofrecerá la compensación ambiental y su correspondiente programa de reforestación que subsanará en gran medida la eliminación de la cobertura vegetal, con ello compensar como su nombre lo indica al elemento flora. Es un sector urbanizado que cuenta con los servicios básicos para desarrollar el proyecto.



MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

I. Nombre del área que clasifica.

Oficina de Representación de la SEMARNAT en el Estado de Oaxaca

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

Manifestación de Impacto Ambiental, No. de Bitácora: 20/MP-0040/11/23.

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

La información correspondiente al Registro Federal de Contribuyentes, dirección, teléfono y correo electrónico en las páginas 09 y 10.

IV. Fundamento legal, indicando el nombre del ordenamiento, el o los artículos, fracción(es), párrafo(s) con base en los cuales se sustente la clasificación; así como las razones o circunstancias que motivaron la misma.

La clasificación de la información confidencial se realiza con fundamento en el primer párrafo del artículo 116 de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública y 113 Fracción I de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública; por tratarse de datos personales concernientes a una persona física identificada e identificable.



V. Firma del titular del área.

Biól. Abraham Sánchez Martínez.

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

ACTA_04_2024_SIPOT_4T_2023_ART69 en la sesión concertada el 19 de enero del 2024.

Disponible para su consulta en:
http://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/inai/XXXIX/2024/SIPOT/ACTA_04_2024_SIPOT_4T_2023_ART69.pdf