

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.
MODALIDAD PARTICULAR.**

“SECTOR TURISTICO”.

PROYECTO:

**“CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DEL
HOTEL EL ZAPOTECO”**

ELABORADO PARA:

SAÚL GURRIÓN MATÍAS.

ZIPOLITE, SAN PEDRO POCHUTLA, OAXACA.

OCTUBRE/ 2018.

CONTENIDO

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.	4
I.1 Proyecto.	4
I.1.1 Nombre del proyecto.	4
I.1.2 Ubicación del proyecto.	4
I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto.	5
I.1.4 Presentación de la documentación legal.	5
I.2 Promovente.	6
I.2.1 Nombre.	6
I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promoverte.	6
I.2.4 Dirección del promovente para recibir u oír notificaciones.	6
I.3 Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental.	6
I.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio.	6
I.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio.	6
II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.	7
II.1 Información general del proyecto.	7
II.1.1 Naturaleza del proyecto.	7
II.1.2 Selección del sitio.	7
II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización.	8
II.1.4 Inversión requerida.	9
II.1.5 Dimensiones del proyecto.	9
II.1.6 Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias.	10
II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos.	10
II.2 Características particulares del proyecto.	10
II.2.1 Programa general de trabajo.	13
II.2.2 Preparación del sitio.	14
II.2.3 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto.	15
II.2.4 Etapa de construcción.	15
II.2.5. Etapa de operación y mantenimiento.	17
II.2.6 Descripción de obras asociadas al proyecto.	18
II.2.7 Etapa de abandono del sitio.	18
II.2.8 Utilización de explosivos.	18
II.2.9 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.	18
II.2.10 Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos.	21
III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURIDICOS APLICABLES EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL.	22
III.1 Planes de ordenamiento ecológico.	22

III.2 Leyes y Reglamentos Federales	25
III.3. Leyes y Reglamentos Estatales.	29
IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE IFLUENCIA DEL PROYECTO.....	36
IV.1 Delimitación del área de estudio.....	36
IV.1.a Ordenamientos Ecológicos decretados en el área donde se establecerá el Proyecto....	36
IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental.	42
IV.2.1. Aspectos abióticos.	43
V.2.2. Aspectos bióticos.	55
IV.2.4 Medio socioeconómico.	66
IV.2.5 Diagnóstico ambiental.....	68
V.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales.....	71
V.1.1 Indicadores de Impacto.....	71
V.1.2 Lista indicativa de indicadores de impacto.....	71
V.1.3 Criterios y metodología de evaluación.	72
V.1.3.1 Criterios.	72
V.1.3.2 Metodología de evaluación y justificación de la metodología seleccionada	76
VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	83
VI.1 Descripción de la Medida o Programa de Medidas de Mitigación o Correctivas por Componente Ambiental.	83
VI.2. Impactos residuales.....	88
VII. PRONOSTICOS AMBIENTALES Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.....	97
VII.1 Pronóstico del escenario.....	97
VII.3 Conclusiones.....	101
VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES.....	102
VIII.1 Formatos de presentación	102
VIII.1.1 Planos definitivos	102
VIII.1.2 Fotografías.....	102
VIII.1.3 Videos.....	102
VIII.1.4 Listas de flora y fauna.....	102
VIII.2 Otros anexos	102
VIII.3 Glosario de términos	103
BIBLIOGRAFÍA.....	106

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

I.1 Proyecto.

I.1.1 Nombre del proyecto.

"CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DEL HOTEL EL ZAPOTECO"

I.1.2 Ubicación del proyecto.

El sitio del proyecto se localiza en Calle Roca Blanca, Col. Roca Blanca, en Zipolite, Municipio de San Pedro Pochutla, en la Región de la Costa del Estado de Oaxaca., C.P. 70902. En las figuras I.1.2.a y b se muestran la micro y la macrolocalización de la poligonal del sitio de proyecto.



Figura I.1.2.a.- Microlocalización del sitio de proyecto

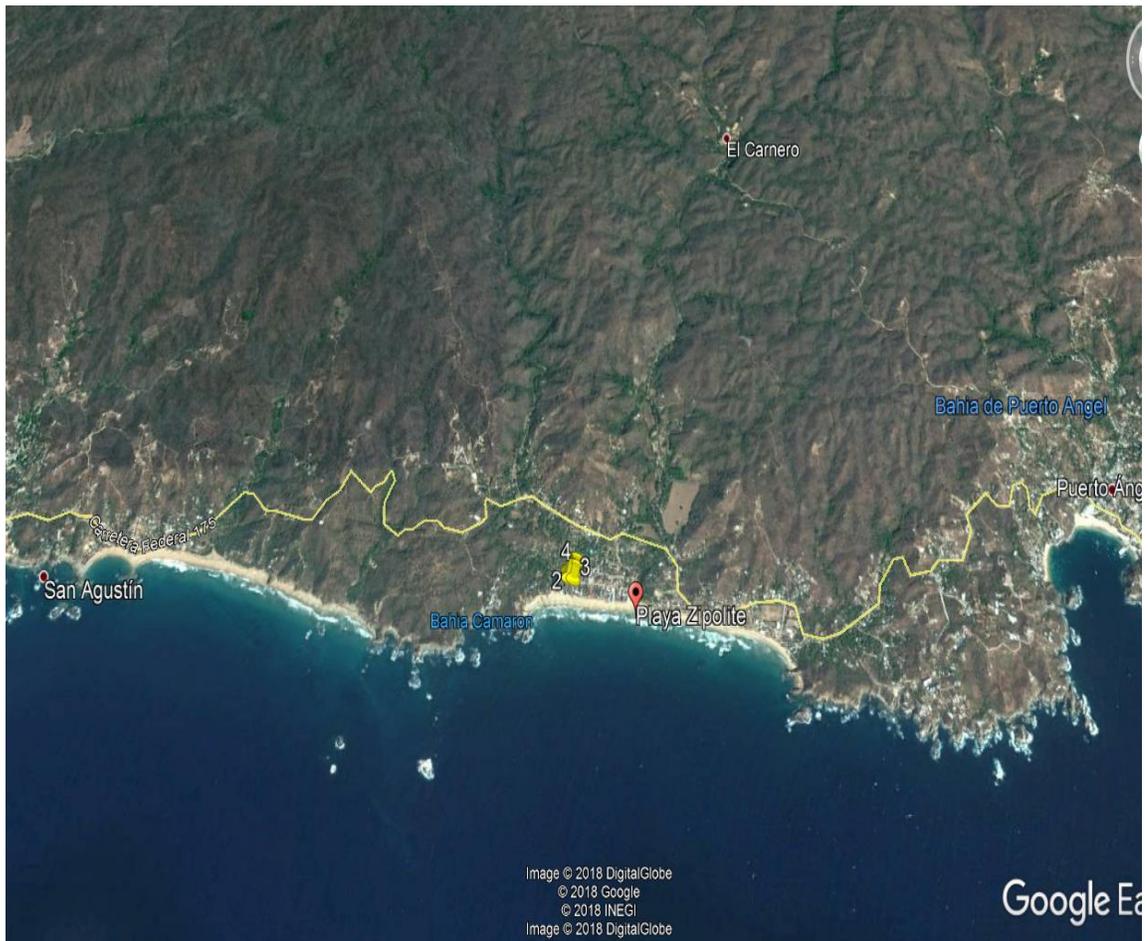


Figura I.1.2.b.- Microlocalización del sitio de proyecto

1.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto.

La vida útil del conjunto se estima en 50 años, tomando en cuenta las etapas de preparación del sitio, construcción y operación; con el adecuado mantenimiento preventivo que se proporcionarán al hotel.

1.1.4 Presentación de la documentación legal.

En el anexo Documentos Legales se presenta copia de los siguientes documentos:

- Copia del título de posesión comunal
- Copia simple de la Credencial de Elector del Promoviente
- Copia simple del RFC del promovente

I.2 Promovente.

I.2.1 Nombre.

C. Saúl Gurrion Matías.

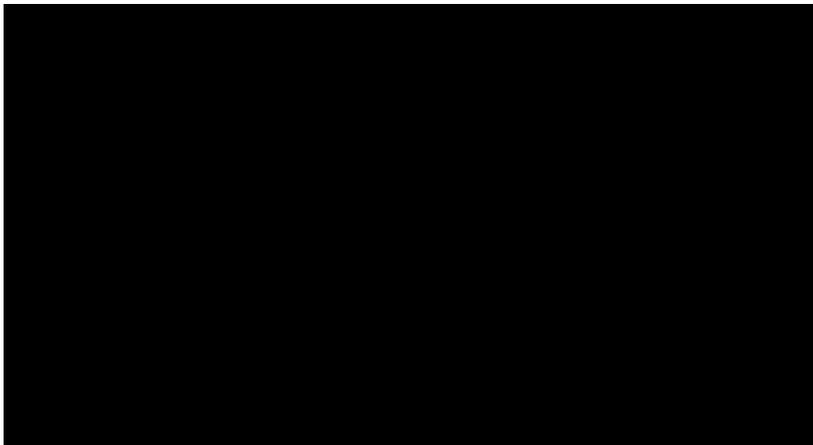


I.3 Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental.

M.I.A. Pedro Alberto López Garrido, con nombre comercial "Consultoría Ambiental Integral de Oaxaca"

I.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio.

M.I.A. Pedro Alberto López Garrido, con cédula profesional de Maestro en Ingeniería Ambiental número 722270.



II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

II.1 Información general del proyecto.

II.1.1 Naturaleza del proyecto.

El proyecto consiste en la construcción y operación del hotel El Zapoteco en un terreno con una superficie de 1,035.00 m², ubicado en Calle Roca Blanca S/N Col. Roca Blanca, Zipolite, Pochutla, Oax., C.P. 70902.

La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) en su artículo 28 primer párrafo establece que la evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) fija las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que pueden causar desequilibrios ecológicos o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente, preservar y restaurar los ecosistemas.

La misma LGEEPA en su artículo 30 primer párrafo establece que para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de dicha Ley, de forma específica en el inciso **Q) Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros**; y del artículo 5º del reglamento de la LGEEPA en Materia de Impacto Ambiental, la 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, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría.

De acuerdo con lo anterior, el proyecto previa su realización requiere la autorización de la SEMARNAT en materia de impacto ambiental ya que se trata de construir y operar un hotel que afecta ecosistema costero.

II.1.2 Selección del sitio.

Ambientales.

- No hay remoción de vegetación nativa
- No contaminara ni alterará corrientes de agua
- No habrá contaminación del suelo
- No se requieren caminos de acceso

- No se altera el paisaje
- Captación de agua de lluvia
- Reúso de agua residual tratada

Técnicos.

- Accesos al predio.
- Disponibilidad de espacio.
- Existencia de servicios públicos como energía eléctrica, suministro de agua, energía eléctrica, servicio de recolección y disposición de residuos sólidos.
- Utilización de paneles solares
- Aire acondicionado con sistema ahorrador de energía

Sociales.

- Incremento de servicios

Económicos.

- Generación de empleos.
- Incremento de la plusvalía del lugar.

1.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización.

El sitio del proyecto se localiza en Calle Roca Blanca S/N, Col. Roca Blanca, Zipolite, San Pedro Pochutla, Oax., C.P. 70902. En la tabla I.1.3.a se presentan las coordenadas UTM del sitio del proyecto y en el Anexo Planos, en el Plano CLT se presenta la ubicación regional del proyecto mostrando las principales carreteras, localidades y accesos.

Tabla I.1.3.a Coordenadas UTM de la poligonal del predio.

Coordenadas UTM		
	Datum WGS84	Zona 14 P
Vértice	X	Y
1	765,688.18	1,733,312.01
2	765,721.28	1,733,306.31
3	765,719.19	1,733,274.40
4	765,694.60	1,733,276.43

II.1.4 Inversión requerida.

El monto de la inversión total es de aproximadamente \$10'250,000.00 (UN MILLON DOCIENTOS CICUENTA MIL PESOS 00/100 M.N.)

II.1.5 Dimensiones del proyecto.

Como se mencionó anteriormente, la poligonal del proyecto es de 1035.00 m², los cuales serán aprovechados en cuanto a superficies como se indica en el cuadro de distribución de áreas que se presenta en la tabla II.1.5.a:

Tabla II.1.5.a.- Distribución de áreas del proyecto.

CONCEPTO	VALOR	UNIDAD
AREA PREDIO	1035	m2
AREA CONSTRUIDA TOTAL	1627	m2
AREA DE DESPLANTE	673	m2
AREA DE JARDIN	362	m2
CONSTRUCCIÓN PLANTA BAJA	673	m2
Habitaciones	384	m2
Cocina	20	m2
Restaurante	99	m2
Recepción	8	m2
Cuarto de máquinas	35	m2
Alberca	89	m2
Circulación	38	m2
CONSTRUCCIÓN PRIMER NIVEL	549	m2
Habitaciones	448	m2
Bodega 1	20	m2
SPA	8	m2
Bodega 2	35	m2
Circulaciones	38	m2
CONSTRUCCIÓN SEGUNDO NIVEL	405	m2
Habitaciones	405	m2

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

Actualmente el predio no tiene uso de suelo alguno, ni vegetación. De acuerdo con el Título de Posesión Comunal No. BC 106El predio colinda con las siguientes propiedades:

Al norte: con csa habitación.

Al sur: con el Océano Pacífico con Zona Federal de por medio.

Al Poniente: con Hotel Nude Sky Lounge, con callejón comunal de por medio con nombre el Faisán.

Al Oriente: con casa habitación.

En cuanto a cuerpos de agua permanentes, no existen en el sitio del proyecto y el más cercano es el Océano Pacífico cuyo principal uso es el de recreación.

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

La urbanización del área se refiere a la existencia de traza con calles pavimentadas y de terracería y los servicios existentes se refieren al suministro de agua, energía eléctrica y recolección y disposición final de residuos sólidos.

El desarrollo del proyecto demandará el suministro de agua, energía eléctrica, drenaje, recolección y disposición final de residuos sólidos y saneamiento.

En este sentido el proyecto contará con captación de agua de lluvia, drenaje y saneamiento.

II.2 Características particulares del proyecto.

Como se mencionó anteriormente, el proyecto consiste en la construcción y operación del Hotel El Zapoteco en un predio de 1035.00 m², localizado en la playa de Zipolite, en el Municipio de San Pedro Pochutla, Oax. A 20 m.s.n.m.

El Hotel será de 5 estrellas y contará con 35 habitaciones: 32 dobles, 2 regular suites y una junior suite. Distribuidas en planta baja y dos niveles. La planta baja contará con 12 habitaciones dobles, cocina, restaurante, recepción, cuarto de máquinas, alberca y áreas de circulación.

El primer nivel contará con 14 habitaciones dobles, SPA, dos bodegas y áreas de circulación; y el segundo nivel con 8 habitaciones dobles y dos junior suites.

Cada habitación dispondrá de TV, climatización personalizada, teléfono, secador de pelo, caja fuerte, minibar, internet Wifi y baño completo.

Dentro del hotel, habrá un hall en el cual se encuentra la recepción del hotel y una sala en la cual se puede observar el área verde principal del hotel, el restaurante tendrá capacidad para 40 personas, fuera de horarios de comida se transformara en Brunch bar, ya que desde este espacio se puede apreciar la infinity pool uniéndose al mar, la cocina del restaurante esta contigua a este con capacidad para 1 chef, 2 cocineros y 3 ayudantes de cocina, esta cuenta con; cocina caliente, cocina fría, entrega de alimentos, devolución de cubiertas y platos, zona de personal, almacén y área de basura con extracción de aire mecánica.

La limpieza del hotel será realizada diariamente por 5 personas, habrá dos personas que se dediquen al mantenimiento del hotel, uno que se dedicara al hotel en si y otro a los exteriores como jardines y alberca.

Los volúmenes planteados son caracterizados por sencillez y rectitud, rematados con cubiertas tradicionalistas características de la arquitectura vernácula de esa zona, utilizando palapas a dos aguas, el restaurante será de cubierta semicircular a base de palma, contando con un ángulo de 180 grados para apreciar las áreas comunes.

Superficies acristaladas en fachada principal e interior, techos de palma y acabados en madera tropical certificada y distribuida por La Asunción S.A. de C.V. El proyecto contempla las acometidas e instalaciones temporales y definitivas necesarias para el Hotel y las preparaciones para la totalidad del conjunto, bajo la premisa de ahorrar y optimizar los consumos de agua y energía.

Instalaciones

Instalación hidráulica:

El agua potable será almacenada en una Cisterna particionada en dos cámaras, con capacidad de 25,000 lts, cada una, abastecida mediante pipas y captación pluvial, misma que será distribuida a las habitaciones, cocina y baños en zona común mediante hidrantes que estarán ubicados en el cuarto de máquinas, se utilizara TUBOPLUS subterráneo y en muros para toda la instalación hidráulica.

Drenaje Sanitario:

Aguas residuales y captación de agua pluvial permitirá aprovechamiento para muebles sanitarios, red de riego y contraincendios, es por esto que se tendrá cisterna de agua potable y agua tratada, Fosa séptica con capacidad de 20,000 lts. y biodigestor marca Rotoplas.

Instalación Eléctrica:

La acometida será subterránea mediante una subestación tipo pedestal, para alimentar el tablero principal ubicado en el cuarto de máquinas, de donde se derivan los circuitos mediante tubería subterránea y oculta en muros registrable, con tableros secundarios en cada uno de los niveles, y equipos especiales.

Toda la iluminación del hotel interior y exterior del hotel será a base de luminarias led de marca certificada.

Se utilizaran sistema paneles solares para la iluminación exterior en áreas comunes y de circulaciones.

Aire acondicionado y Gas:

Se utilizara sistema a base de una condensadora por cada nivel de la edificación, y se utilizaran evaporadoras a control remoto en cada una de las habitaciones, con sistema ahorrador de energía, manteniendo la sustentabilidad del hotel, esto será con base a los BTU resultantes.

La instalación de Gas L.P. será mediante un tanque certificado de 500 l. de capacidad, abastecido mediante pipas desde el acceso de servicio, con tubería tipo "K" y válvulas, ambas visibles.

Instalaciones especiales:

Alberca.- Se utilizaran equipos de filtrado y sistema de calefacción solar.

Voz y Datos.- La red telefónica será de forma alámbrica en tubería oculta registrable; , el internet será mediante repetidores de señal (ruteador).

Estructural

Cimentación:

La cimentación será a base de losa de cimentación con refuerzo de contra trabes perimetrales y en ejes intermedios, derivado del suelo arenoso existente en la zona; así mismo se mejorara el suelo con material de banco compactándolo e hidratándolo hasta obtener el (PVSM) óptimo de acuerdo a lo que la mecánica de suelo requiera.

Súper estructura (Muros):

La estructura de los muros será a base de mampostería de block pesado hueco con refuerzo de cadenas, castillos y trabes de concreto armado con resistencias determinadas en el cálculo estructural.

Losa de entrepiso:

Las losas de entrepiso serán a base de losa de concreto armado tradicional, armado de varillas y concreto premezclado, vibrado y nivelado, las resistencias y armados son determinados por la memoria de cálculo.

Estructuras metálicas:

Se utilizaran estructuras metálicas en claros mayores a 5 m. de largo, debidamente ancladas a los apoyos verticales, de acuerdo a lo que determina el diseño arquitectónico y calculo estructural.

Cubiertas de azoteas, las cubiertas serán realizadas con sistema tradicional de palapa, debidamente anclado a los apoyos verticales (muros), tomando en consideración las cargas vivas y demás factores considerados en el cálculo estructural.

Acabados:

Los acabados del hotel se definieron con base en arquitectura vernácula que presenta Zipolite, teniendo como premisa el uso de materiales naturales, de uso rudo, bajo mantenimiento, larga vida, conveniencia costo beneficio y disponibilidad en el mercado.

Los volúmenes planteados son caracterizados por sencillez y rectitud, rematados con cubiertas tradicionalistas características de la arquitectura vernácula de esa zona, utilizando palapas a dos aguas, el restaurante será de cubierta semicircular a base de palma, contando con un ángulo de 180 grados para apreciar las áreas comunes.

Superficies acristaladas en fachada principal e interior, techos de palma y acabados en madera tropical certificada y distribuida por La Asunción S.A. de C.V. El proyecto contempla las acometidas e instalaciones temporales y definitivas necesarias para el Hotel y las preparaciones para la totalidad del conjunto, bajo la premisa de ahorrar y optimizar los consumos de agua y energía.

II.2.1 Programa general de trabajo.

En la tabla II.2.1.a se presenta el programa general de trabajo, el cual comprende las actividades de preparación del sitio (trazo, limpieza, despalme, nivelación y compactación);

construcción (edificación, instalaciones, acabados, jardinería, limpieza general); operación y mantenimiento. Dicho programa contempla una duración de 50 años.

MES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15		
SEMANA	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
AÑO	1.25																48.75
ETAPA/CONCEPTO																	
Preparación del sitio																	
Trazo, limpieza, despalme, nivelación y compactación	■	■	■	■													
Construcción																	
Edificación: cimentación, muros, entrepisos, alberca, circulaciones			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Instalaciones: hidráulica, sanitaria, a.a, gas, electricidad, telefonía				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Acabados								■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Jardinería															■	■	■
Limpieza													■	■	■	■	■
Operación																	■
Mantenimiento																	■

Tabla II.2.1.a Programa de Trabajo

De acuerdo con dicho programa, la etapa de preparación del sitio durará 5 semanas, la etapa de construcción 11 meses y la de operación y mantenimiento 48.75 años; para una duración total del proyecto de 50 años.

II.2.2 Preparación del sitio.

En esta etapa se consideran actividades como trazo, limpieza, despalme, nivelación y compactación; a fin de adecuar las características topográficas y geotécnicas del predio antes de iniciar la construcción.

Una vez retirada la capa de material orgánico, se iniciará con la conformación de una plataformas de aproximadamente 0.25 m de espesor de material de banco, nivelándolo y compactándolo hasta alcanzar el nivel propuesto en el proyecto de desplante con las características geotécnicas requeridas.

En esta etapa se utilizará principalmente maquinaria pesada y poca mano de obra dadas las dimensiones del predio.

Se estima que en el mejoramiento del suelo se requerirá un volumen de material de banco de 120 m³; el cual se adquirirá en bancos autorizados ambientalmente.

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

Se requerirá una bodega para el almacenamiento de materiales industrializados como cemento, cal, varilla, alambón, alambre recocido, clavos, tabicón, tabiques, entre otros, Esta bodega se construirán de madera y lámina galvanizada, y una vez concluida la etapa de construcción serán desmantela.

II.2.4 Etapa de construcción.

Durante la etapa de construcción se llevan a cabo las siguientes actividades: edificación, instalaciones, acabados, jardinería y limpieza general.

La edificación comprende la excavación para desplante de la cimentación; su armado, cimbrado y colado; el levantamiento de muros, cimbrado y colado de losas de entepiso y columnas y colocación de soportes para techado. Así mismo, comprende las excavaciones, cimbrado, armado y colado de muros para la alberca.

El tendido de tuberías y colocación de piezas especiales para conformar las instalaciones hidráulica y sanitaria, la alimentación y colocación de condensadores y evaporadores para el aire acondicionado; la introducción de mangueras, colocación de tapas y canalizaciones de la instalación eléctrica; las tuberías, tanques de almacenamiento y piezas especiales.

Así mismo, se considera la construcción de la fosa séptica y cisterna; que incluye excavación, armado, cimbrado, colado y colocación de tuberías y piezas especiales.

En las tablas II.2.4.a, b y c se presentan las relaciones de maquinaria, personal y principales insumos que se utilizarán en el proyecto.

MAQUINARIA	
MAYOR	CANTIDAD
Retroexcavadora	1
Vibrocompactadora tipo rodillo	1
Volteo de 7 y 14 m3	2
Minicargador frontal	1
Bomba de concreto tipo pluma	1
MENOR	
Revolvedora	1
Bailarina y/o compactadora	1
Vibrador de concreto	1
Cortadora	1
Esmeril	1
Soldadora	1

Tabla II.2.4.a.- Relación de maquinaria a utilizar

MANO DE OBRA	
CATEGORÍA	CANTIDAD
Supervisor	2
Maestro	4
Peon	8
Carpintero	2
Atudante carpintero	2
Herrero	2
Atudante de herrero	2
Plomero	2
Ayudante de plomero	2
Electrico	2
Ayudante eléctrico	2

Tabla II.2.4.b.- Relación de mano de obra a utilizar.

INSUMO	CANTIDAD	UNIDAD
Arena	350	M3
Grava	400	M3
Material de	120	M3
Cemento	150	TON
Varilla	35	TON
Tabicón	65	MILLAR
Madera	25	M3
Agua	120	M3
Diesel	1000	M3

Tabla II.2.4.c.- Relación de principales insumos

II.2.5. Etapa de operación y mantenimiento.

La operación del hotel El Zapoteco implicará lo siguiente:

- La recepción de los huéspedes será de las 07:00 a las 24:00 horas, todo el año
- El restaurante estará abierto al público en un horario de 08:00 a las 23:00 horas de lunes a domingo.
- El bar funcionará de las 12:00 a las 24:00 horas de lunes a viernes.

El restaurante tendrá capacidad para 40 personas, fuera de horarios de comida se transformara en Brunch bar, la cocina del restaurante esta contigua a este con capacidad para 1 chef, 2 cocineros y 3 ayudantes de cocina.

La limpieza del hotel será realizada diariamente por 5 personas, habrá dos personas que se dediquen al mantenimiento del hotel, uno que se dedicara al hotel en si y otro a los exteriores como jardines y alberca.

El proyecto contempla el mantenimiento de los bungalows como son reparaciones menores de albañilerías, plomería, pintura, cambio de palma real. Una vez que inicien su operación se establecerá el programa correspondiente.

Esta operación implica el consumo de 0.12 lps de agua de primer uso; es decir 10.00 m³ diarios, la generación de 60 Kg diarios de residuos sólidos urbanos y de 7.5 m³ de aguas residuales; es decir 0.09 lps.

II.2.6 Descripción de obras asociadas al proyecto.

Para la operación del hotel no se requerirá de obras asociadas.

II.2.7 Etapa de abandono del sitio.

La vida útil del hotel será de 50 años; permanente, por lo que no se plantea un programa de abandono del sitio.

II.2.8 Utilización de explosivos.

No se utilizaran explosivos.

II.2.9 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.

Preparación del sitio.

Emisiones a la atmósfera.

Durante esta etapa se generaran emisiones constituidas por hidrocarburos, monóxido de carbono, óxidos de azufre y nitrógeno, por el funcionamiento de la maquinaria pesada a utilizar en la realización de los movimientos de tierra.

También se generarán polvos fugitivos generados por el movimiento de tierras efectuado por la maquinaria pesada durante la nivelación y acarreo de material, disponiéndose estos directamente a la atmósfera.

Se dará mantenimiento preventivo a la maquinaria y vehículo utilizados a fin de minimizar las emisiones a la atmósfera; así mismo se humedecerá el material suelto y se cubrirán durante el recorrido los vehículos de transporte para minimizar la emisión de polvos fugitivos.

Emisiones de ruido.

Debido al funcionamiento de la maquinaria que realizará los trabajos correspondientes a esta etapa, se producirán niveles de ruido por arriba de los 90 dB (A) "in situ"; con la posibilidad de generar ruido como fuente fija.

En este sentido, se dará mantenimiento a la maquinaria pesada y vehículos a fin de que tengan en buenas condiciones los escapes.

Residuos sólidos.

Se generarán residuos sólidos urbanos como plásticos, papel, sanitarios, restos de alimentos por parte de los trabajadores que laboren en esta etapa, se estima una generación de 15 Kg/día. Por otro lado se generaran excretas humanas debido a que algunos trabajadores defecaran al aire libre, se estima una generación de 2.5 Kg./día. No obstante se colocarán sanitarios portátiles en una proporción de 1 por cada 10 trabajadores y cuyo mantenimiento será responsabilidad del arrendador.

Se elaborará un programa de manejo de residuos sólidos urbanos a fin de minimizar la generación, maximizar el reciclaje, reúso y valorización, recolectar y disponer adecuadamente los residuos.

Residuos peligrosos.

Se generarán principalmente aceites lubricantes gastados y estopas impregnadas con el mismo, debido al cambio de aceite de la maquinaria que opere durante esta etapa.

No obstante estos residuos serán manejados por el taller responsable de llevar a cabo el mantenimiento preventivo de la maquinaria y vehículos en talleres especializados, a fin de evitar fugas o derrames en campo.

Etapas de construcción.

Emisiones a la atmósfera.

Durante esta etapa se generaran emisiones constituidas por hidrocarburos, monóxido de carbono, óxidos de azufre y nitrógeno, por el funcionamiento de la maquinaria pesada usada durante esta etapa. De acuerdo a la cantidad y tipo de combustible las emisiones de gases para esta etapa estarán compuestas por: partículas, bióxido de azufre, óxido de nitrógeno, hidrocarburos y de monóxido de carbono.

No obstante a fin de minimizarlas, se dará mantenimiento preventivo a la maquinaria fuera del sitio de proyecto.

Emisiones de ruido.

Se generaran niveles de ruido debido al funcionamiento de la maquinaria que realizará los trabajos correspondientes a esta etapa, dichas emisiones se producirán por arriba de los 90 dB (A). Se dará mantenimiento preventivo a la maquinaria y vehículos a fin de que tngan en buen estado el sistema de escape.

Residuos sólidos.

Durante esta etapa los residuos que se generarán son desperdicios de madera, materiales pétreos, empaques y bolsas de papel, padecería de construcción como fierro, lámina, etc. proveniente de la elaboración de cimbras, concreto hidráulico, habilitado de acero, entre otros. Se estima que se generaran concreto, madera, plásticos y papel.

Se espera la generación de residuos de tipo doméstico, ya que algunos trabajadores de la obra consumirán sus alimentos en lugares cercanos a esta, de acuerdo al número de trabajadores y a la duración de esta etapa, la cantidad total estimada de este tipo de residuos para esta etapa es de 1,500 Kg.

También se generarán excretas debido a que algunos trabajadores defecarán al aire libre, se estima una generación aproximada para esta etapa de 450 Kg. de excretas.

Se elaborará un programa de manejo de residuos sólidos urbanos a fin de minimizar la generación, maximizar el reciclaje, reúso y valorización, recolectar y disponer adecuadamente los residuos. Así mismo se usarán sanitarios portátiles en proporción de 1:10 hombres.

Residuos peligrosos.

Se generarán principalmente aceites lubricantes gastados y estopas impregnadas con el mismo, debido al cambio de aceite de la maquinaria que se encuentra operando en esta etapa.

No obstante estos residuos serán manejados por el taller responsable de llevar a cabo el mantenimiento preventivo de la maquinaria y vehículos en talleres especializados, a fin de evitar fugas o derrames en campo.

Aguas residuales.

Se generarán aguas residuales subproducto del lavado del equipo para elaboración y bombeo de concreto. Estas se verterán en pequeños estanques a fin de provocar la sedimentación de los sólidos suspendidos resultantes del lavado y se reusarán en próximos lavados

Etapa de operación.

Aguas residuales.

Se espera una aportación de 0.09 lps; es decir 7.75 m³ /día de aguas residuales provenientes de servicios sanitarios, cocina y actividades de limpieza; los cuales serán sujeto de tratamiento en una fosa séptica diseñada para ello y de la cual se reusará en actividades que no demanden la calidad potable; como el riego de áreas verdes.

Residuos sólidos.

Se espera una generación de residuos sólidos urbanos de 60 Kg./día, tomando en cuenta un promedio de 4 habitantes por 2 usuarios por habitación, los cuales serán recolectados por el servicio de limpia y trasladados al relleno sanitario.

No obstante se elaborará y ejecutará un programa de manejo de residuos sólidos que promueva la minimización de la generación, la separación, el reciclaje y la valoración de los mismos.

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

Los residuos generados serán manejados internamente de acuerdo al programa que se elabore para ello y aquellos que no puedan reciclarse o valorizarse, serán entregados al servicio de limpia municipal para ser trasladados al Relleno Sanitario de San Pedro Pochutla, Oax.

III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURIDICOS APLICABLES EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL.

III.1 Planes de ordenamiento ecológico

De acuerdo con la Base de datos del SIGEIA, el sitio en proyecto está regulado tanto por el Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio (POEGT) de la SEMARNAT, como por el Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio del Estado de Oaxaca.

En el caso del POEGT, el sitio del proyecto está regulado por la Unidad Ambiental Biofísica 144, "Costas del Sur del Este de Oaxaca", cuyas principales características se muestran la tabla III.1.1.

CLAVE REGION	UAB	NOMBRE DE LA UAB	RECTORES DEL DESARROLLO	COADYUVANTES DEL DESARROLLO	ASOCIADOS DEL DESARROLLO	OTROS SECTORES DE INTERES	POLITICA AMBIENTAL	NIVEL DE ATENCION PRIORITARIA	ESTRATEGIAS
8.15	144	COSTAS DEL SUR DEL ESTE DE OAXACA	DESARROLLO SOCIAL PRESERVACION DE FLORA Y FAUNA	GANADERIA POBLACIONAL	AGRICULTURA MINERIA TURISMO	SCT PUEBLOS INDIGENAS	PROTECCION, APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE Y RESTAURACION	MUY ALTA	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 15BIS, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 44

Tabla III.1.1.- Características generales de la UAB 144

De acuerdo con estas características, los rectores del desarrollo son el social y la preservación de flora y fauna; los coadyuvantes la ganadería y poblacional y como asociados del desarrollo entre otros el turismo.

A su vez le aplican 39 estrategias; de las cuales aplican al sitio las siguientes:

21. Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo.

27. Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región.

28. Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico.

Por lo que respecta al POERTEO, las características generales de la UGA 17, que regula el sitio del proyecto, en la tabla III.1.2 se presentan sus características generales y en la III.1.3 sus lineamientos ecológicos.

UGA	Política	Sectores recomendados	Superficie (ha)	Biodiversidad	Nivel de riesgo	Nivel de presión
UGA 017	Aprovechamiento Sustentable	Ecoturismo, turismo	124,661.07	Alta	Medio	Bajo

Tabla III.1.2.- Características generales de la UGA 17

Uga	Política	Uso recomendado	Usos condicionados	Usos NO recomendados	Sin aptitud	Tipos de cobertura a 2011	Lineamiento a 2025
17	Aprovechamiento Sustentable	Ecoturismo, turismo	Industria, apícola, minería, forestal, industria edíca		Agrícola, acuicola, asentamientos humanos, ganadería	Agr 11.20%; AH 0.00%; BCon 0.32%; BCyL 30.79%; BEn 1.04%; BMIM 0.00%; CA 0.02%; MX 0.14%; Pzi 0.07%; SCyS 50.08%; SPyS 0.00%; SInvg 0.13%; VA 0.21%	Aprovechar las 102,683 ha de bosque y selvas para actividades ecoturísticas, apícolas y forestales conservando su cobertura, recursos y servicios ambientales, así como las 21,691 ha con aptitud productiva, transitando de actividades agropecuarias hacia actividades turísticas e industriales.

Tabla III.1.3.- Lineamientos ecológicos de la UGA 17

De 27 criterios ecológicos aplicables a la UGA 17, solamente 2 aplican al POERTEO

En la tabla III.1.4 se presentan las acciones y criterios ecológicos aplicables al proyecto, su vinculación con el mismo y la forma en que se cumplen.

Tabla III.1.4.- Acciones y criterios ecológicos vinculados al proyecto; POEGT y POERTEO

ORDENAMIENTO JURIDICO	CRITERIO	VINCULACIÓN	CUMPLIMIENTO
Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT). POEGT-SEMARNAT/ 2012.	Acciones: 1.- Diversificar y consolidar la oferta turística, a través del desarrollo de productos turísticos en las categorías de sol y playa, turismo de naturaleza, cultural, salud, cruceros, reuniones, deportivo, turismo religioso, urbano, turismo social y otros que se consideren pertinentes de acuerdo a los criterios de la política turística nacional.	El proyecto consiste en la construcción y operación de infraestructura turística	El proyecto coadyuva a diversificar y consolidar la oferta turística en la zona en la categoría de sol y playa

ORDENAMIENTO JURIDICO	CRITERIO	VINCULACIÓN	CUMPLIMIENTO
	2.- Incorporar criterios ambientales (tales como: sistema de tratamiento de aguas, restauración de cubierta vegetal, manejo y disposición de residuos sólidos, otros) en la autorización de desarrollos turísticos en sitios con aptitud turística.	El proyecto está enclavado en una zona con aptitud turística	El proyecto contará con: Captación de agua de lluvia. Tratamiento y reuso de aguas residuales tratadas. Programa de Manejo de residuos sólidos urbanos. Utilización de energía solar para iluminación exterior. Áreas verdes con vegetación nativa
	3.- Gestionar infraestructura de bajo impacto acorde con el tipo de turismo (de naturaleza, de aventura, rural, de la salud e histórico cultural) y asegurar un mantenimiento periódico.	El turismo representa parte de la infraestructura turística de la zona.	Las actividades a realizar son de recreación; de sol y playa y son de bajo impacto
	4.- Fomentar y apoyar el establecimiento de sistemas de tratamiento de aguas residuales urbanas y promover el uso de aguas residuales tratadas.	El Hotel generará aguas residuales	El proyecto contará con sistema de tratamiento y reuso de aguas residuales tratadas.
	5.- Promover que las actividades económicas instrumenten esquemas de uso y reuso del agua.	El proyecto constituye una actividad económica en la zona	El proyecto contará con sistema de tratamiento y reuso de aguas residuales tratadas
POERTEO	Criterios ecológicos C-014 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.	El proyecto implica una actividad turística.	El desarrollo del proyecto no se realizará cercano a ninguna corriente de agua superficial o perenne, por tanto, no modificará ningún cauce natural o escurrimiento.
	C-029 Se evitará la	El proyecto implica	No se llevarán a cabo estos

ORDENAMIENTO JURIDICO	CRITERIO	VINCULACIÓN	CUMPLIMIENTO
	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.	excavaciones y rellenos.	trabajos sobre áreas con vegetación nativa, ríos, lagunas, zonas inundables, cabeceras de cuenca y en zonas donde se afecte la dinámica hidrológica.

III.2 Leyes y Reglamentos Federales

LEY	ARTICULO	VINCULACIÓN	CUMPLIMIENTO DE LA LEY
Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.	Artículo 4. Toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar. El Estado garantizará el respeto a este derecho. El daño y deterioro ambiental generará responsabilidad para quien lo provoque en términos de lo dispuesto por la ley.	El proyecto consiste en la construcción y operación del hotel "El Zapoteco", en La Colonia Roca Blanca, Zipolite, Oaxaca.	El proyecto se regirá bajo criterios ecológicos que garantizarán que el ambiente se mantenga sano: Tratamiento de aguas residuales. Reúso de Aguas Residuales Tratadas. Manejo de Residuos Sólidos.
Plan Nacional de Desarrollo 2013 - 2018	OBJETIVO 4.4 Impulsar y orientar un crecimiento verde incluyente y facilitador que preserve nuestro patrimonio natural al mismo tiempo que genere riqueza, competitividad y empleo. Estrategia 4.4.1 Implementar una política integral de desarrollo que vincule la	El proyecto consiste en la construcción y operación del hotel "El Zapoteco", para brindar servicios a turistas que visitan la zona	El proyecto se regirá bajo criterios ecológicos que garantizarán que el ambiente se mantenga sano: Tratamiento de aguas residuales. Reúso de Aguas Residuales Tratadas. Manejo de Residuos Sólidos.

LEY	ARTICULO	VINCULACIÓN	CUMPLIMIENTO DE LA LEY
	<p>sustentabilidad ambiental con costos y beneficios para la sociedad.</p> <p>Estrategia 4.4.2 Implementar un manejo sustentable del agua, haciendo posible que todos los mexicanos tengan acceso a ese recurso.</p> <p>Estrategia 4.4.3 Fortalecer la política nacional de cambio climático y cuidado al medio ambiente</p>		
<p>Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.</p>	<p>Artículo 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 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</p>	<p>El proyecto consiste en la construcción y operación de un desarrollo inmobiliario en ecosistema costero</p>	<p>Se ha elaborado la manifestación de impacto ambiental a fin de contar con la autorización de la SEMARNAT en materia ambiental</p>

LEY	ARTICULO	VINCULACIÓN	CUMPLIMIENTO DE LA LEY
	<p>actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría: IX.- Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros</p>		
<p>Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental.</p>	<p>Artículo 5.- Quienes pretendan llevar a cabo alguno de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la SEMARNAT en materia de impacto ambiental. 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.</p>	<p>El proyecto consiste en la construcción y operación de un desarrollo inmobiliario en ecosistema costero</p>	<p>Se ha elaborado la manifestación de impacto ambiental a fin de contar con la autorización de la SEMARNAT en materia ambiental</p>
<p>Ley General de Cambio Climático</p>	<p>Art. 34. Párrafo III. Para reducir las emisiones, las dependencias y entidades de la administración pública federal, las Entidades Federativas y los Municipios, en el ámbito de su</p>	<p>El proyecto a evaluar contempla la generación de emisiones, aguas residuales y residuos sólidos urbanos.</p>	<p>Dentro del proyecto se establecerán medidas de mitigación de los impactos ambientales generados, así como promover acciones</p>

LEY	ARTICULO	VINCULACIÓN	CUMPLIMIENTO DE LA LEY
	<p>competencia, promoverán el diseño y la elaboración de políticas y acciones de mitigación asociadas a los sectores correspondientes, considerando las disposiciones siguientes:</p> <p>III.- Reducción de emisiones y captura de carbono en el sector de agricultura, bosques y otros usos del suelo, y preservación de los ecosistemas y la biodiversidad.</p> <p>Art. 28, sección IV.- La federación, entidades federativas y municipios en el ámbito de sus competencias, deberán ejecutar acciones para la adaptación en la elaboración de las políticas, la Estrategia Nacional, el Programa y los programas y en el ámbito de los Ecosistemas y biodiversidad, en especial de zonas costeras, marinas, de alta montaña, semiáridas, desérticas, recursos forestales y suelos.</p>		<p>de protección ambiental que permitan el menor daño al ecosistema en el área de influencia del proyecto.</p>
<p>Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.</p>	<p>Artículo 1. La presente Ley es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la</p>	<p>Durante todas las etapas del desarrollo del proyecto, se generarán residuos sólidos urbanos.</p>	<p>El proyecto contará con un programa de manejo de residuos sólidos que promueva la minimización de la generación, la</p>

LEY	ARTICULO	VINCULACIÓN	CUMPLIMIENTO DE LA LEY
	<p>protección al ambiente en materia de prevención y gestión integral de residuos, en el territorio nacional.</p> <p>Sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto garantizar el derecho de toda persona al medio ambiente sano y propiciar el desarrollo sustentable a través de la prevención de la generación, la valorización y la gestión integral de los residuos peligrosos, de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial; prevenir la contaminación de sitios con estos residuos y llevar a cabo su remediación.</p>		<p>separación, el reciclaje y la valorización de los Residuos, Aquellos que no logren incorporarse a estos esquemas, serán almacenados y recolectados por el servicio municipal para ser dispuestos en el relleno sanitario de San Pedro Pochutla.</p>

III.3. Leyes y Reglamentos Estatales.

LEY	DESCRIPCIÓN	VINCULACIÓN	CUMPLIMIENTO DE LA LEY
Ley del Equilibrio Ecológico del Estado de Oaxaca.	<p>Artículo 2º. Indica que las normas de esta Ley son de orden público e interés social y tienen por objeto fijar las bases para establecer:</p> <ul style="list-style-type: none"> - La preservación, restauración y el mejoramiento del ambiente. - El aprovechamiento sustentable, la preservación y en su caso la restauración del suelo, el agua, y demás recursos naturales, de manera que sean compatibles con la obtención de beneficios económicos y las actividades de la sociedad con la 	<p>Durante las diferentes etapas del proyecto se generarán emisiones de ruido, de gases, de aguas residuales y de residuos sólidos.</p>	<p>El proyecto estará sujeto a los lineamientos, estrategias y/o programas aplicables, establecidos en los distintos programas de Ordenamiento señalados para el área donde se establecerá el proyecto.</p>

LEY	DESCRIPCIÓN	VINCULACIÓN	CUMPLIMIENTO DE LA LEY
	<p>preservación de los ecosistemas.</p> <p>Artículo 4°. Indica la competencia del estado para:</p> <ul style="list-style-type: none"> - El ordenamiento ecológico local. - La protección de las áreas naturales de la entidad y el aprovechamiento racional de sus elementos naturales, de manera que la obtención de los beneficios económicos, sean congruentes con el equilibrio de los ecosistemas. - La prevención y control de la contaminación del aire, del agua y del ambiente urbano. - Los principios de la Política Ecológica Estatal y la regulación de la forma y términos de su aplicación. - Regular y evaluar el impacto ambiental previamente a la realización de obras o actividades que sean de su competencia. - La coordinación entre las diversas dependencias y entidades de los Gobiernos Municipales y Estatal, así como la participación de la Sociedad Civil en las materias que regula este ordenamiento. <p>Todas las demás normas Estatales o Municipales relativas a la materia de esta Ley se aplicarán de manera supletoria.</p>		
<p>Plan Estatal de Desarrollo Sustentable del Estado de Oaxaca 2011 – 2016.</p>	<p>Estrategia 1.1 del objetivo I. Factores de competitividad, Infraestructura para el Desarrollo Turístico, indica que se deberán implementar mayores servicios comerciales y turísticos que se ofrecen en su infraestructura, ya que gran parte de la economía del Estado se basa en el turismo nacional y</p>	<p>El proyecto representa parte de la infraestructura para el desarrollo turístico en la zona.</p>	<p>La realización del proyecto coadyuva a modernizar y ampliar la infraestructura turística y los servicios relacionados a ella,</p>

LEY	DESCRIPCIÓN	VINCULACIÓN	CUMPLIMIENTO DE LA LEY
	<p>extranjero.</p> <p>El Objetivo Estratégico, es de modernizar y ampliar la infraestructura turística y los servicios relacionados a ella, para atender los requerimientos de los visitantes nacionales y extranjeros, con el propósito de garantizar a todo el turismo, el acceso a los servicios y a la actividad económica que se derivan de las actividades turísticas y comerciales.</p>		<p>para atender los requerimientos de los visitantes nacionales y extranjeros</p>
<p>Ley de Cambio Climático para el Estado de Oaxaca</p>	<p>Artículo 43. Se deberán observar los principios siguientes en la política estatal para el cambio climático:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sustentabilidad en el aprovechamiento de los ecosistemas y los elementos naturales que los integran. - Responsabilidad ambiental a quien realice obras o actividades que afecten o puedan afectar al medio ambiente. - Conservación de los ecosistemas y su biodiversidad, priorizando a los humedales, manglares, arrecifes, dunas, zonas y lagunas costeras. 	<p>El proyecto se vincula debido a que se pretende insertar en el complejo turístico de Zipolite, dentro de la Municipalidad de Santa Pedro Pochutla y además se ubica dentro del sitio Ramsar "Cuencas y Corales de la Zona Costera de Huatulco".</p> <p>Por lo anteriormente expuesto se deberán tomar en cuenta medidas o criterios ambientales para priorizar la conservación del medio ambiente que rodea el sitio del proyecto.</p>	<p>Se consideran que las medidas establecida en el proyecto para evitar la contaminación del agua suelo y aire por emisiones a la atmósfera, aguas residuales y residuos sólidos, coadyuvan a observar los principios de la apolítica estatal para el cambio climático.</p>
<p>Ley Estatal para la Prevención Y Gestión Integral de los Residuos Sólidos</p>	<p>Artículo 37. Toda persona física o moral que genere residuos sólidos urbanos tiene la propiedad y responsabilidad de su manejo hasta el momento en que los entregue al servicio de recolección, o deposite en</p>	<p>Durante el desarrollo del proyecto se generarán residuos sólidos urbanos</p>	<p>Durante las etapas que conforman al proyecto, se tiene contemplado la instalación de contenedores para</p>

LEY	DESCRIPCIÓN	VINCULACIÓN	CUMPLIMIENTO DE LA LEY
	<p>los contenedores, estaciones de transferencia o rellenos sanitarios establecidos para tal efecto por la autoridad municipal competente.</p>		<p>residuos, los cuales se deberán de administrar adecuadamente para disponer su contenido en el servicio de limpia municipal.</p>
	<p>Artículo 41. Es responsabilidad de toda persona física o moral: I. Minimizar la generación de residuos sólidos urbanos; II. Fomentar la clasificación, reutilización y reciclado de los residuos sólidos urbanos; III. Barrer diariamente las banquetas, andadores y pasillos, y mantener limpios de residuos sólidos urbanos los frentes de sus viviendas o establecimientos industriales o mercantiles, así como los terrenos de su propiedad que no tengan construcción; IV. Almacenar los residuos sólidos urbanos con sujeción a las normas correspondientes y facilitar la recolección;</p>	<p>El proyecto consiste en la construcción y operación del hotel "El Zapoteco", que por su naturaleza es susceptible la generación de residuos sólidos en todas sus etapas.</p>	<p>Se fomentará la minimización de la generación de residuos sólidos urbanos, su clasificación, reutilización y en caso de ser posible su reciclado.</p>
	<p>Artículo 43. Todo generador de residuos sólidos urbanos debe separarlos en orgánicos e inorgánicos, dentro de sus domicilios, empresas, establecimientos mercantiles, industriales y de servicios, instituciones públicas y privadas, centros educativos y dependencias gubernamentales, y similares.</p>	<p>El proyecto generará residuos sólidos urbanos en sus diferentes etapas.</p>	<p>En las distintas áreas que conforman el proyecto se ubicarán contenedores para orgánicos e inorgánicos para promover la separación.</p>

LEY	DESCRIPCIÓN	VINCULACIÓN	CUMPLIMIENTO DE LA LEY
	Artículo 44. Los residuos sólidos urbanos deben depositarse en contenedores separados para su recolección por el servicio público de limpia, con el fin de facilitar su aprovechamiento, tratamiento y disposición final, o bien, llevar aquellos residuos valorizables directamente a los centros de acopio o establecimientos de reutilización y reciclado.	El proyecto generará residuos sólidos urbanos en sus diferentes etapas.	El proyecto cumple con dicha Ley debido a que cuenta con el servicio de recolección de residuos sólidos otorgado por el municipio.

NORMAS APLICABLES

NORMA	DESCRIPCIÓN	VINCULACIÓN	APLICACIÓN DE LA NORMA
NOM-035-SEMARNAT-1993	Que establece el procedimiento de medición de partículas suspendidas en la atmósfera.	Durante la realización del proyecto se emitirán partículas al aire y a la atmósfera, principalmente en la etapa de preparación del sitio y construcción.	Para garantizar la calidad del aire dentro del proyecto se humedecerá la tierra así como se reducirá la velocidad de los vehículos que transiten por el sitio del proyecto.
NOM-024-SSA1-1993	Que establece los criterios para evaluar la calidad del aire ambiente, con respecto a partículas suspendidas totales.		
NOM-041-SEMARNAT- 2015	Establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.	Los vehículos automotores que se utilicen en el sitio del proyecto emitirán gases contaminantes	Se verificará que los vehículos automotores cumplan con la verificación vehicular y acrediten dicho examen portando el certificado y la calcomanía pegada en dicho en cada vehículo.

NORMA	DESCRIPCIÓN	VINCULACIÓN	APLICACIÓN DE LA NORMA
<p>I. NOM-045-SEMARNAT-2006</p>	<p>Protección ambiental. <i>Vehículos en circulación que usan diésel como combustible.</i> Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.</p>	<p>Durante la etapa de preparación del sitio y construcción se ocupara maquinaria, que utiliza para su funcionamiento el uso de diésel.</p>	<p>El responsable del proyecto deberá cumplir con el mantenimiento correctivo y preventivo de la maquinaria que utilice para dicha actividad.</p>
<p>NOM-080-SEMARNAT-1994</p>	<p>Establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.</p>	<p>Se emitirá ruido por los vehículos automotores utilizados en el proyecto.</p>	<p>Se dará mantenimiento a la maquinaria, así como a vehículos automotores para disminuir la emisión de ruido, además de que se trabajará únicamente en horarios diurnos.</p>
<p>NOM-081-SEMARNAT-1994</p>	<p>Establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.</p>	<p>El proyecto consiste en la construcción del hotel "La Crucecita", en donde se requerirá del empleo de personal operativo, vehículos y maquinaria durante su construcción.</p>	<p>Se verificara el buen estado de vehículos y maquinaria a emplear con la finalidad de minimizar la emisión de ruido por el desarrollo del proyecto. Se exigirá al contratista que los vehículos y la maquinaria utilizada respeten los niveles máximos permisibles.</p>
<p>NOM-059-SEMARNAT-2010.</p>	<p>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.</p>	<p>En el área donde se pretende la implementación del proyecto se presenta vegetación de tipo forestal.</p>	<p>Se vigilará la aplicación del programa de reforestación que se implementará por el Estudio Técnico Justificativo por el cambio de uso de suelo, considerando en todo momento especies nativas de la región.</p>
<p>NOM-001-SEMARNAT-1996</p>	<p>Establece los límites máximos permisibles de descargas provenientes de sistemas de</p>	<p>El proyecto generará aguas residuales domésticas</p>	<p>El proyecto contará con sistema de tratamiento de aguas residuales cuya calidad cumple con los límites máximos</p>

NORMA	DESCRIPCIÓN	VINCULACIÓN	APLICACIÓN DE LA NORMA
	tratamiento a cuerpos de agua que son bienes nacionales		permisibles
NOM-004-SEMARNAT-2003	Establece la calidad de los lodos del tratamiento de agua para su uso y aprovechamiento	El proyecto generara lodos subproducto del tratamiento de aguas residuales	Los lodos generados en el sistema de tratamiento de aguas residuales contarán con la calidad necesaria para ser dispuestos como mejoradores de suelo o bien serán conducidos a otros sistemas para su mejor tratamiento.

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

Este capítulo presenta una caracterización del medio ambiente en sus elementos bióticos, abióticos y socioeconómicos, describiendo y analizando los componentes del sistema ambiental del sitio donde se establecerá el proyecto, todo ello con el objetivo de hacer una correcta identificación de sus condiciones ambientales, sus principales tendencias de desarrollo y/o deterioro.

IV.1 Delimitación del área de estudio.

IV.1.a Ordenamientos Ecológicos decretados en el área donde se establecerá el Proyecto.

1. Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio Nacional (POEGT).

El área donde se pretende establecer el proyecto, de acuerdo con el mapa de Regionalización ambiental (Biofísica) propuesta en el Ordenamiento Ecológico del Territorio Nacional definido por la SEMARNAT (2012), con base a los bioclimas y unidades fisiográficas, es decir, utilizando información sobre el clima, relieve, suelo y vegetación, indica que la Agencia Municipal de Zipolite, Municipio de San Pedro Pochutla, se localiza dentro de la Unidad Ambiental Biofísica (UAB) denominada Costa del Sur de este de Oaxaca (punto 144) figura IV.1.a.

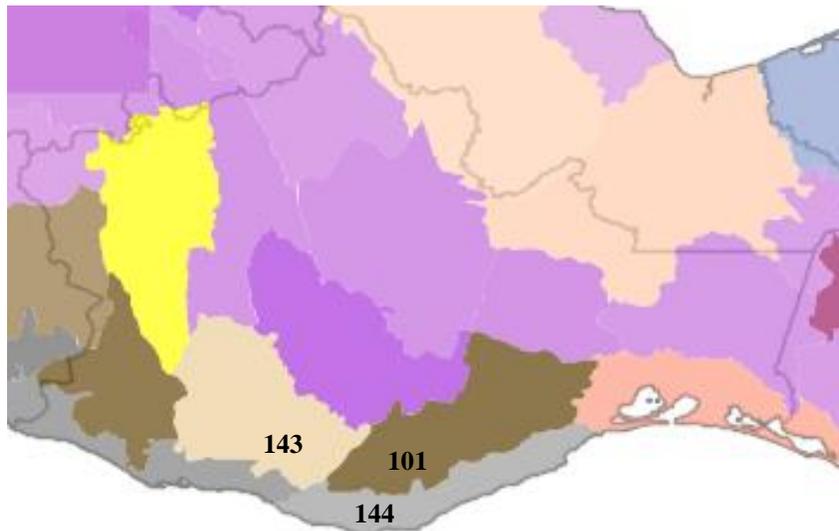


Figura IV.1.a. Mapa de Regionalización Ambiental que presenta las unidades ambientales biofísicas: **144. Costa del sur del este de Oaxaca**; 101, Cordillera Costera Oriental de Oaxaca; 143, Cordillera Costera Central de Oaxaca.

La UAB Costa del sur del este de Oaxaca se ubica en la Costa Sur de Oaxaca, con una superficie aproximada de 4,231.84 km². Muy baja superficie de Áreas Naturales Protegidas. Media degradación de los suelos y alta degradación de la vegetación, aunque la modificación antropogénica y la densidad de población son bajas. Se estima un tamaño poblacional de 247,875 habitantes. Se presenta muy bajo indicador de capitalización industrial, medio porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal, lo que coincide con su alta marginación social, bajo índice medio de educación y salud así como su alto hacinamiento en la vivienda. El uso del suelo en la UAB es principalmente forestal y agrícola, esta última de carácter campesino, además cuenta con media importancia de la actividad minera y alta importancia de la actividad ganadera (SEMARNAT, 2012).

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

El Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio del Estado de Oaxaca (POERTEO) fue publicado en el periódico oficial del Gobierno del Estado el 27 de febrero de 2016 y tiene como objetivo promover la planeación del uso del suelo y las actividades productivas en la Entidad Oaxaqueña. Para su división se consideraron tres vectores: el análisis de compatibilidad e incompatibilidad de planes, programas, proyectos y acciones de gobierno; las áreas prioritarias para restaurar, conservar y proteger; la aptitud sectorial de los sectores acuicultura, agrícola, apícola, conservación, forestal, ganadería, industrial, minería, turismo y asentamientos humanos; pero además se consideraron los conflictos ambientales. De acuerdo con las Unidades de Gestión Ambiental, la Agencia Municipal de Zipolite, municipio de San Pedro Pochutla se localiza dentro de la UGA 17 (figura IV.1.b).

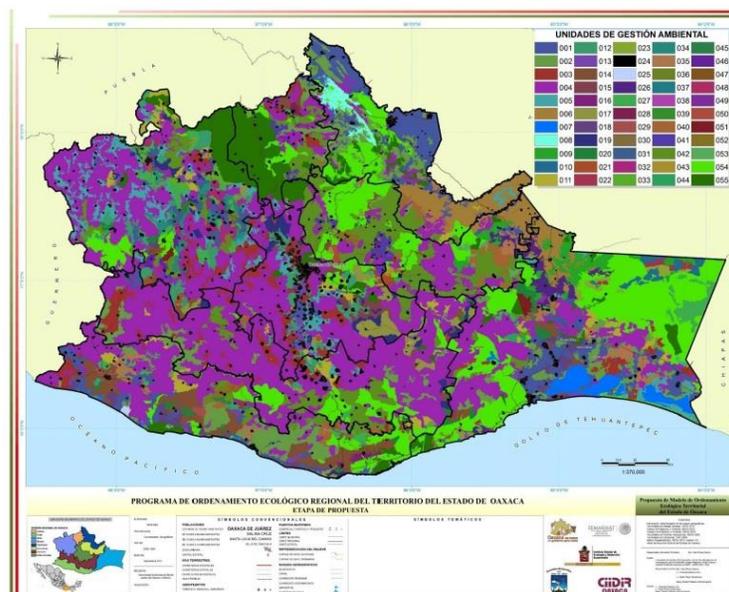


Figura IV.1.b Mapa de Regionalización Ambiental

La UAB 17 tiene una política ambiental de *Aprovechamiento Sustentable*, como sector recomendado el de *Ecoturismo y Turismo*, cuenta con una superficie de 124,661.07 ha, e incluye una población de 10,078 habitantes. Está catalogado con una alta biodiversidad. Con un nivel de riesgo medio y una presión baja. Su lineamiento al 2025 es aprovechar las 102,683 ha de bosque y selvas para actividades ecoturísticas, apícolas y forestales conservando su cobertura, recursos y servicios ambientales, así como las 21,691 ha con aptitud productiva, transitando de actividades agropecuarias hacia actividades turísticas e industriales.

Considerando el área del proyecto a ejecutarse de 4616.14 m², en comparación con las superficies presentes en la Unidades de gestión ambiental de los diferentes Programas de Ordenamiento (4231.84 km² para el POEGT y 124,661.07 ha para el POERTEO) en el que se encuentra el área del proyecto, las afectaciones que se presentarán serán de forma baja, por tal motivo se delimitará un Sistema Ambiental más relacionado con las actividades que se ejecutaran en el desarrollo del proyecto.

Por lo anterior, se aplicarán los siguientes criterios para la delimitación del SA, considerando que las actividades que conllevarán la realización de este proyecto no representan un cambio drástico en el ambiente, como el generado por la apertura de una carretera donde se presenta la fragmentación del hábitat desencadenando una serie de modificaciones en los procesos ecológicos y por consecuencia impacta las poblaciones y comunidades de flora y fauna, los suelos y el agua.

a) Dimensiones del proyecto

El proyecto denominado "CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DEL HOTEL EL ZAPOTECO" esta situado en Calle Roca Blanca S/N Esq. Calle Caisán, Col. Roca Blanca, Zipolite, Pochutla, Oaxaca. El predio utilizado tiene una superficie de 1, 035.00 m². Dicho conjunto está conformado por 35 habitaciones distribuidas en 3 niveles: planta baja, primer y segundo nivel.

De acuerdo con las actividades a realizarse y el entorno a afectarse, puede considerarse que con base en este criterio, la delimitación del área de estudio sería aquella que incluya el área del proyecto y la zona de ubicación de los servicios a requerirse, incluyendo las vialidades a utilizar para el traslado.

b) Factores sociales.

El proyecto "CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DEL HOTEL EL ZAPOTECO", afectará directamente de manera económica y social a la zona urbana de Zipolite.

El sitio del proyecto colinda hacia el oeste con la localidad de Mazunte a aproximadamente a 2.29 Km., al este con Zipolite aproximadamente a 0.45 Km. de ahí y al sur con la playa Zipolite aproximadamente a 0.05 Km.

Valorando los datos mencionados, se delimitó el área de estudio a la localidad de Zipolite, pues la población de dicha localidad será directamente beneficiada y/o afectada económica, social y ambientalmente.

c) Rasgos geomorfoedafológicos.

La zona del proyecto fisiográficamente pertenece a la provincia sierra madre del sur, la cual se extiende más o menos paralela a la costa del Océano Pacífico, desde punta de Mita en Nayarit hasta el Istmo de Tehuantepec en Oaxaca. Tiene una longitud aproximada de 1 200 km y un ancho medio de 100 km. Figura IV.1.a.

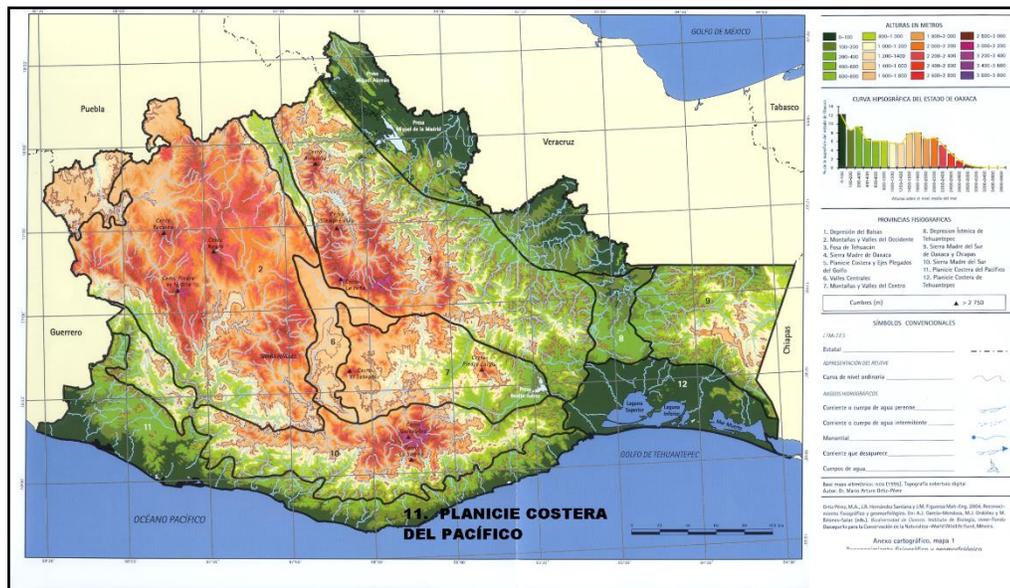


Figura IV.1.a.- Mapa de reconocimiento fisiográfico y geomorfológico.

Cabe mencionar que delimitar el sitio del proyecto en cuanto a su Fisiografía no es conveniente ya que el área de estudio es demasiado pequeña en proporción al área fisiográfica. Además que el proyecto no afectará la estructura fisiográfica del sitio por lo que no sería un elemento representativo.

Rasgos Hidrográficos

La región hidrológica a la que pertenece la localidad de Zipolite y por ende el sitio del proyecto es la Región- Costa de Oaxaca (Puerto Ángel), Cuenca *R. Copalita y otros*, Subcuenca San Pedro Pochutla con una superficie de 1,350 km² (INEGI, 2000).

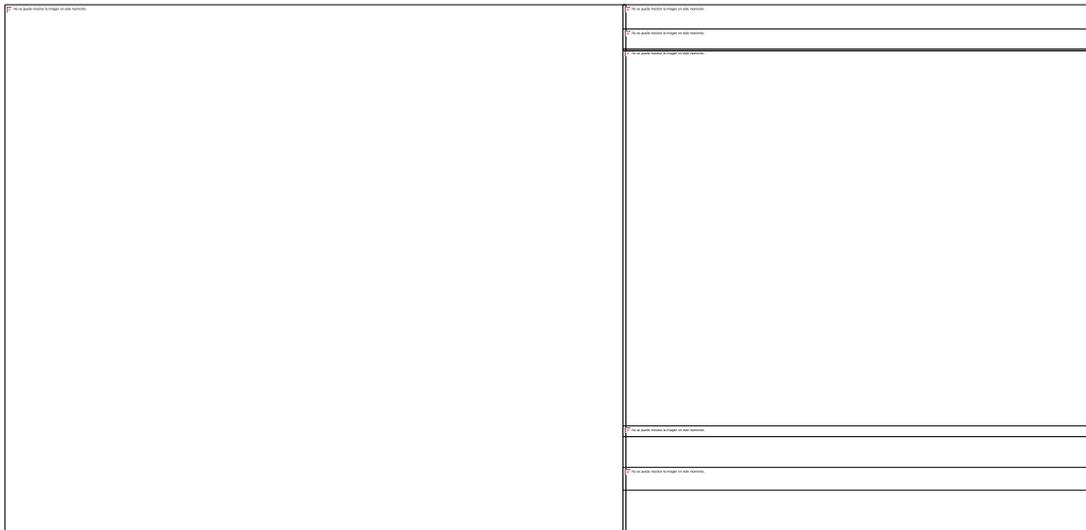


Figura IV.1.b Regiones Hidrológicas. INEGI 2009

Considerando el área anterior delimitar el área de estudio con la subcuenca San Pedro Pochutla no es conveniente ya que el sitio de estudio corresponde al 0.000151 % del área de dicha subcuenca y por otro lado no contaminará el agua proveniente de esta.

Rasgos Meteorológicos

El tipo de clima correspondiente a la zona de estudio es el cálido subhúmedo con lluvias en verano, subtipo de menor humedad Aw0(w).

En Zipolite, en enero se presenta la menor insolación, la cual es mayor a 220 (351.8) hrs de insolación teórica, el mes de mayo se da la máxima insolación que es de 300 a 340 (391.3) hrs de insolación teórica. Mientras que la insolación anual es de 3000 a 3400 (4423.23) hrs de insolación teórica. A escala nacional los datos fueron obtenidos con base en 70 observatorios de Servicio Meteorológico Nacional, la cual fue determinada para la latitud 15° que comprende al territorio en donde se encuentra Puerto Ángel (Hernández, 1990a, 1990b; Pérez 1989).

La precipitación promedio anual, en esta región, es de 800 a 1200 mm, mientras que el promedio mensual es de 87.86 mm, las cantidades extremas son de 0 mm en noviembre, 1 mm en enero, 2 mm en marzo (INEGI, 1995). La evapotranspiración en el área es de 900 mm anuales (Sandoval, 1988). La evaporación es de 1,400-2,200 mm (media anual) (Arriaga, *et al.*, 1998).

Estas características cubren gran parte de la zona costera de Oaxaca por lo que delimitar el proyecto con respecto a esta característica se considera inapropiado, además que por el tipo y tamaño del proyecto los impactos generados se minimizarían,

Tipos de vegetación

La cubierta vegetal que se puede observar en la localidad de Zipolite es de tipo selva mediana caducifolia, sin erosión, así considerado por Salas-Morales, este tipo de vegetación se encuentra en elevaciones entre 0 y 200 m. Se caracteriza por desarrollarse en suelos arenosos poco profundos, este tipo de vegetación es de gran importancia por su grado de conservación, Fig. IV.1. c Tipos de Vegetación.

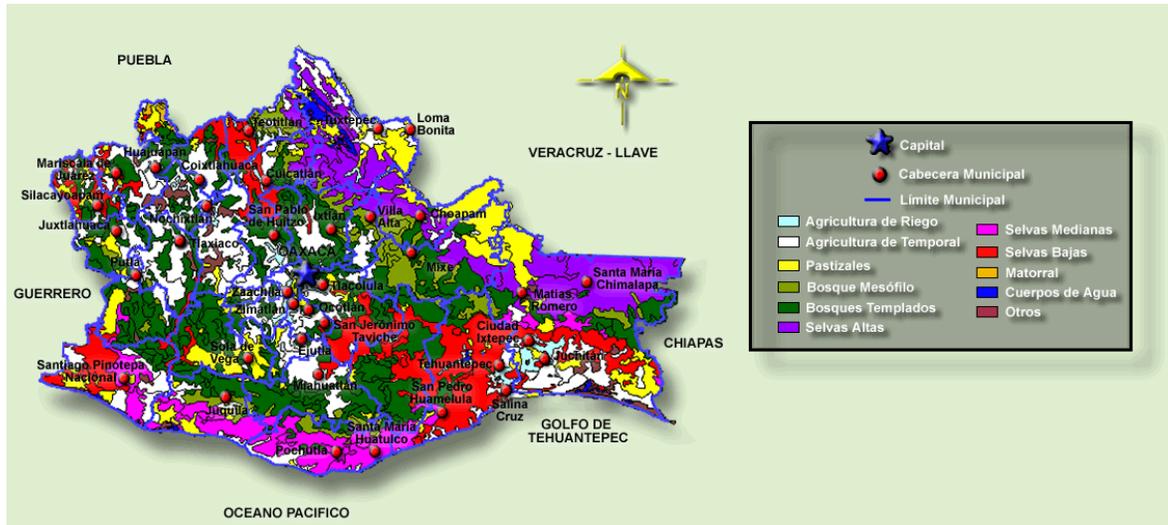


Fig. IV.1. c Tipos de Vegetación.

El estrato principal contiene árboles de aproximadamente 15 m de altura como *Pterocarpus rohrii*, *Bucida macrostachya*, *Caesalpinia velutina*, *Cordia tinifolia*, *Lysiloma microphyllum*, *Lonchocarpus ssp.*, y *Bursera ssp.*

En un estrato más bajo con árboles de 3 a 6 m, se encuentran *Cordia dentata*, *C. gracilipes*, *Piptadenia oblicua*, *Sapranthus violaceus*, *Ruprechtia Fusca*, *Caesalpinia sclerocarpa*, *Plumeria rubra*, *Sapium macrocarpum*, *Andira inermes*, *Lonchocarpus hermannii*, *Jatropha standleyi*, *Guaicum coulteri* y *Jacaratia mexicana*.

DELIMITACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL

El sistema ambiental (SA) se refiere a la interacción existente entre el ecosistema y el subsistema socioeconómico de la región donde se pretende establecer el proyecto. El ecosistema incluye los componentes abióticos (clima, fisiografía, geomorfología, edafología, hidrología) y bióticos (flora y fauna) del paisaje, mientras que el subsistema socioeconómico incluye aspectos

culturales. Por ello, se caracterizan los componentes del ecosistema y se describirá la percepción que se tiene del medio.

Considerando el análisis previo realizado, el SA quedó definido por la zona urbana de la Agencia Municipal de Zipolite, debido a que es directamente en esta superficie donde se generarán e influirán los impactos ambientales que contemplan el proyecto y así se podrá evaluar de forma más significativa en cuanto a los posibles efectos generados por la construcción del hotel "El Zapoteco", asimismo, dentro de esta superficie se consideran los aspectos tales como suelo, flora, fauna e hidrología que interactúan dentro del mismo (ver figura IV.c).



Figura IV.c. Sistema Ambiental delimitado para el área (en amarillo el área del proyecto; en rojo el SA).

Tomando en cuenta los factores y aspectos mencionados en este apartado, finalmente se tomó la determinación de delimitar el área de estudio a la localidad de Zipolite, pues la población de dicha localidad será directamente beneficiada y/o afectada económicamente, social y ambientalmente.

IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental.

En este apartado se analizarán de manera integral los elementos del medio físico, biótico, social, económico y cultural, así como los diferentes usos de suelo y del agua que hay en el área del

proyecto. En dicho análisis se considerara la variabilidad estacional de los componentes ambientales, con el propósito de reflejar su comportamiento y sus tendencias. El análisis de los aspectos ambientales se apoya en fotografías tomadas en el sitio del proyecto.

IV.2.1. Aspectos abióticos.

a. Clima

El tipo de clima correspondiente a la zona de estudio es el cálido subhúmedo con lluvias en verano, subtipo de menor humedad Aw0 (w).

Este clima ocurre en 12.54% del territorio estatal, ocupa la franja costera más próxima al Océano Pacífico, de Santiago Tepextla en el oeste a las inmediaciones de la Laguna Inferior en el este, se introduce por el último punto hasta el origen del río Tehuantepec; además comprende parte de los terrenos del valle del río Mixteco y de los cañones cercanos a Calihualá, San Pedro Juchatengo y Zapotitlán del Río. La primera zona tiene una altitud del nivel del mar a 400 m, y las otras, alrededor de los 1 000 m. La temperatura media anual que lo caracteriza va de 22.0° a poco más de 28.0°C, el mes más frío tiene una temperatura media mayor de 18.0°C y la precipitación total anual varía entre 700 y 1 200 mm.

En Zipolite, en enero se presenta la menor insolación, la cual es mayor a 220 (351.8) hrs de insolación teórica, el mes de mayo se da la máxima insolación que es de 300 a 340 (391.3) hrs de insolación teórica. Mientras que la insolación anual es de 3000 a 3400 (4423.23) hrs de insolación teórica. A escala nacional los datos fueron obtenidos con base en 70 observatorios de Servicio Meteorológico Nacional, la cual fue determinada para la latitud 15° que comprende al territorio en donde se encuentra Puerto Ángel (Hernández, 1990a, 1990b; Pérez 1989).

Temperatura máxima, temperatura mínima, temperatura promedio y precipitación pluvial.

La precipitación promedio anual, en esta región, es de 800 a 1200 mm, mientras que el promedio mensual es de 87.86 mm, las cantidades extremas son de 0 mm en noviembre, 1 mm en enero, 2 mm en marzo (INEGI, 1995). La evapotranspiración en el área es de 900 mm anuales (Sandoval, 1988). La evaporación es de 1,400-2,200 mm (media anual) (Arriaga, *et al.*, 1998).

La humedad relativa que se encuentra en la región es de 65-75%, la cual a escala nacional fue determinada por 200 estaciones meteorológicas de 1941 a 1980 (Vidal *et al.* 1992).

El comportamiento de la temperatura y la precipitación es muy variable anualmente (INEGI, 1990). Asimismo, los vientos dominantes que se presentan en Zipolite tienen una potencia en *watts*

de entre 20 y 40m/s. en los meses de enero-abril (Pérez V., G., 1989). En cuanto a la circulación eólica, los vientos alisios dominantes van con dirección suroeste, en la zona de calmas ecuatoriales cambian a noroeste. La velocidad promedio anual es de 10m/s (Arriaga, *et al.*, 1998). Y en cuanto a la velocidad del viento en el mes de octubre, noviembre y diciembre es en promedio de 20 km/hora (CNA, 2004).

Los datos de temperatura y precipitación que ha registrado la estación meteorológica de Pochutla durante su operación son los siguientes (DGGTN, 1980).

MESES	TEMPERATURA (°C)	PRECIPITACIÓN (en mm)
Enero	24.9	0.6
Febrero	25.4	2.3
Marzo	26.0	0.0
Abril	27.1	5.3
Mayo	27.9	56.5
Junio	27.0	200.9
Julio	27.2	151.2
Agosto	27.0	168.7
Septiembre	26.4	225.5
Octubre	26.5	59.5
Noviembre	25.9	37.6
Diciembre	25.2	3.7
Anual	26.4	912.0

La precipitación total anual aproximada en la región es de 1,000 mm con una media anual de 940 mm y una máxima en 24 horas de 225 mm, se caracteriza por lluvias torrenciales y de corta duración debida a la acción de ciclones.

El área se encuentra bajo la influencia de la zona intertropical de convergencia, lo cual justifica que la época de lluvias sea de junio a septiembre y es en esta época cuando se recibe el 97% de la lluvia anual, sin embargo, en el mes de julio hay un marcado decremento en las mismas, las cuales se incrementan en el mes de agosto, alcanzando su máximo en septiembre, mes en el que se recibe la influencia ciclónica que provoca a dicho aumento. En su trayectoria, muchos ciclones pasan cerca de las costas de Oaxaca, lo cual produce lluvias torrenciales ocasionando un incremento a la humedad.

El régimen pluvial se caracteriza por presentar el estiaje entre los meses de noviembre a abril. En la región existen dos estaciones meteorológicas en las que se tienen registrados datos de temperatura, precipitación y evaporación potencial; a continuación se presenta una tabla donde se

resumen los valores recopilados en el Servicio Meteorológico Nacional para Puerto Ángel y para Santa María Huatulco.

Estación	Temperatura °C	Precipitación (mm/año)	Periodo de observación
Puerto Angel	28.12	563.60	1991-1997
Santa María Huatulco	26.7	512.95	1981-1988

Se observa que la época de lluvias se presenta en los meses de julio, agosto y septiembre y que la mayor evaporación se presenta en marzo.

A continuación en la siguiente tabla se resumen los principales datos de la estación climatológica de Puerto Ángel.

Mes	Temperatura	Precipitación (mm)	Evaporación (mm)	Diferencia Precip-Evap.
Enero	27.8	0.0	153.4	-153.4
Febrero	28.0	0.0	145.8	-145.8
Marzo	28.7	22.7	207.5	-184.8
Abril	29.1	0.0	182.0	-182.0
Mayo	29.1	18.0	160.5	-142.5
Junio	29.0	251.2	125.7	+125.5
Julio	28.6	128.5	148.5	+20.0
Agosto	28.5	114.1	170.9	-56.8
Septiembre	28.1	183.8	116.5	+67.3
Octubre	28.4	1.2	64.2	-63.0
Noviembre	28.2	0.0	138.1	-138.1
Diciembre	26.6	0.0	149.2	-149.2
Media anual	28.3	65.4	146.9	-81.5

La lluvia veraniega de la región está directamente asociada a los huracanes, de acuerdo con Lugo H., *et al* (2002:272) un fenómeno hidrometeorológico se formó, a las 22 horas del 5 de octubre de 1997, como una depresión tropical en el Pacífico, cerca de las costas de Chiapas y Oaxaca que amenazaba con convertirse en huracán, el día siguiente recibió el nombre de Paulina con categoría de tormenta tropical, con sólo 12 horas se convirtió en huracán, a 300 km al suroeste de Tapachula. El día 7 fue de categoría 4 con centro al sur-sureste de Salina Cruz, Oaxaca, los vientos alcanzaron 215 km por hora con rachas de 240 km por hora y una presión en su centro de 948 mb.

La zona no presenta días con granizo ni heladas en todo el año, los días nublados van de 100 a 150 por año, y el número de días con tempestad eléctrica por año son de 10 a 20 (Vidal Z.; García, E. 1992).

Sismicidad.

En México, la zona más activa de terremotos es la costa de Pacífico, que comprende los estados de Jalisco, Colima, Michoacán, Guerrero y Oaxaca. La mayoría de estos terremotos son tectónicos. Estos movimientos son de gran velocidad a causa de la subducción de la Placa de Cocos bajo la parte continental de Centroamérica, a lo largo de la fosa mesoamericana.

La trinchera Mesoamericana se trata de una fosa paralela al continente, desde Cabo Corrientes al sur de las Islas Marías, hasta Panamá. Con una longitud de 2600 km y anchura media de 75 km que alcanzan profundidades de 6,600 m. Esta forma de relieve es prácticamente continua y puede considerarse limitada por la isobata de 3,670 m. En su perfil longitudinal en territorio mexicano muestra una alternancia de elevaciones y depresiones (fosas). Aprovechando una interrupción que se encuentra frente a Puerto Ángel, se divide la trinchera en dos partes, la Trinchera de México y la de Guatemala (Tamayo, 1984 en Flamand Swaner, 1991). Se inicia desde un punto al suroeste desde la Isla Madre, para terminar frente a Puerto Ángel.

En la zona de influencia de los tramos, se han producido 20 terremotos de magnitud superior a 7° en la escala de Richter, cuyo epicentro se localiza en la costa del Pacífico, en todos ellos se determinó que eran superficiales, es decir que se originaron a una profundidad máxima de 60 Km dentro de la corteza terrestre.

El desplazamiento de la placa de Cocos no es uniforme, al NW, la placa que ahí es más reciente, avanza hacia las costas de Michoacán y Guerrero a una velocidad aproximadamente de 6.0 cm/año. Mientras que frente al golfo de Tehuantepec alcanza 7.8 cm/año.

De la información disponible de sismos, en la zona existe una frecuencia reportada por más de 30 años respecto a los sismos mayores a 7° en la escala de Richter. El último sismo de gran importancia registrado en la zona de estudio, ocurrió el 15 de octubre de 1999; alcanzó una intensidad de 7.5° en la escala de Richter. Tipificado como "fuerte, con posibilidades de transformarse en una catástrofe", tuvo su epicentro a 15 kilómetros de Puerto Escondido, en Oaxaca.

El área de estudio corresponde al corredor Sismotectónico Pochutla-Huatulco-Morro Mazatán que se encuentra definida por una orientación NE 80 SW, desde San Pedro Pochutla hasta el Morro Mazatán, corresponde al lineamiento tectónico de Chacapalapa a lo largo de su extensión este-

oeste, en el sur del estado y cubre una extensión de 3 046 km²; se caracteriza por presentar estructuras de falla de movimiento lateral izquierdo, con valores de intensidad que oscilas de 3 a 6 grados, la región alberga a 11 de las poblaciones costeras más importantes con 136, 614 habitantes, las localidades más significativas son Santa María Huatulco, San Pedro Pochutla y Santa María Tonameca, (Gobierno del Estado de Oaxaca, 2003b: 14).

De acuerdo a la zonificación sísmica de la República Mexicana, los municipios que implica el proyecto se localizan en una zona clasificada como alta, como se puede observar en la Figura IV.2.1.a.

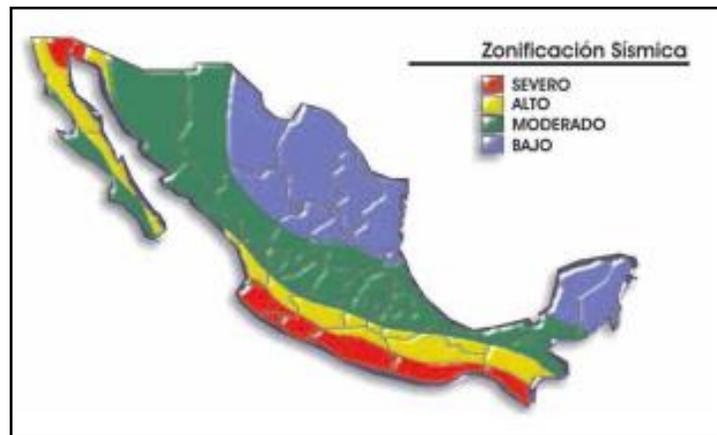


Figura IV.2.1.a.- Zonificación sísmica de la República Mexicana.

b) Geología y geomorfología

Geología Histórica.

El material geológico en el estado de Oaxaca es de origen predominantemente sedimentario (35.8%), le sigue el metamórfico (28.62%), la ígnea extrusiva (23.54%), la ígnea intrusiva (8.02%) y el suelo con 4.02%, de la superficie estatal. Las rocas más antiguas son metamórficas del *Precámbrico* con una edad aproximada de más de 600 millones de años, se ubican al sureste de la entidad, ocupan 16.28%; el Periodo Terciario queda representado en mayor proporción al noroeste, con rocas ígneas extrusivas, y hacia el noreste con rocas sedimentarias; los suelos del Periodo Cuaternario, se ubican a lo largo de la costa central de la entidad; cabe señalar que los suelos de este Periodo como las rocas ígneas del anterior son los más jóvenes y pertenecen a la Era del *Cenozoico* (aproximadamente 63 millones de años) con 40.47% de ocupación territorial. La Era del *Mesozoico* cubre la mayor parte del estado; de sus Periodos el más extenso es el Cretácico (135 millones de años aproximadamente) con 31.1%, le sigue el Jurásico (180 millones de años) con 9.77%, el Triásico (225 millones de años) con 0.90% y el Triásico-Jurásico (200 millones de años) con 0.30%; las principales rocas de estos Periodos son de origen sedimentario (21.73%), ubicados al centro y norte del estado, metamórficos (11.27%) al centro y sur e ígneas intrusivas (7.86%),

extrusivas (1.21%) al oeste-suroeste. La Era del *Paleozoico* (375 millones de años), cubre 1.18% de la superficie estatal, sus rocas son de origen metamórfico e ígnea intrusiva, se localizan al noreste del estado cerca del límite estatal con Puebla.

Fisiografía.

La zona del proyecto fisiográficamente pertenece a la provincia sierra madre del sur, la cual se extiende más o menos paralela a la costa del Océano Pacífico, desde punta de Mita en Nayarit hasta el Istmo de Tehuantepec en Oaxaca. Tiene una longitud aproximada de 1 200 km y un ancho medio de 100 km.

La Sierra Madre del Sur limita con las provincias: Eje Neovolcánico, al norte; Llanura Costera del Golfo Sur, Sierras de Chiapas y Guatemala y Cordillera Centroamericana, al oriente; al sur y oeste colinda con el Océano Pacífico. Abarca partes de los estados de Nayarit, Jalisco, Colima, Michoacán de Ocampo, Guerrero (casi todo el estado), México, Morelos, Puebla, Oaxaca y Veracruz-Llave. Es considerada la región más compleja y menos conocida del país, debe muchos de sus rasgos particulares a su relación con la placa de Cocos. Ésta es una de las placas móviles que hoy se sabe integran a la corteza exterior terrestre (litosfera). La placa de Cocos emerge a la superficie en el fondo del Océano Pacífico al oeste y suroeste de las costas del Pacífico mexicano, hacia las que se desplaza con lentitud (2 o 3 cm por año) para encontrar a lo largo de las mismas el sitio de "subducción" donde se hunde hacia el interior del planeta.

A esto se debe la fuerte sismicidad que se produce en la región, en particular sobre las costas guerrerenses y oaxaqueñas, así que la trinchera de Acapulco es una de las zonas más activas. Esa relación es la que seguramente ha determinado que algunos de los principales ejes estructurales de la provincia (Depresión del Balsas, cordilleras costeras, línea de costa, etc.) tengan estricta orientación este-oeste, condición que tiene importantes antecedentes en el Eje Neovolcánico y que contrasta con las predominantes orientaciones estructurales noroeste-sureste del norte del país. Es una región de gran complejidad litológica en la que cobran mayor importancia que en las provincias al norte, las rocas intrusivas cristalinas, en especial los granitos, y las metamórficas. La sierra tiene sus cumbres a una altitud de poco más de 2 000 m, con excepción de algunas cimas como la del cerro Nube (Quie-Yelaag), en Oaxaca, que es de 3 720 m.

Características del relieve.

Las topoformas existentes en Zipolite originan pendientes que varían del 0% al 35%, y se distribuyen de la siguiente manera:

- Pendientes del 0 – 5%, se localizan en las tres secciones de playa de Zipolite.

- Pendientes del 15 – 35% se ubican en los lomeríos en donde se asienta la mayor parte del área urbana.

La geomorfología que presenta Zipolite no es exactamente óptima para el desarrollo urbano, por ello se tienen problemas en la infraestructura como la planeación de las calles y la construcción de casas, pues algunas se encuentran en lomas con pendientes muy pronunciadas, mayores a 30°.

Geología Estructural.

La unidad geológica J(Gn) que corresponde a la zona del proyecto es la de mayor superficie dentro de la entidad es, la cual forma parte de la franja metamórfica denominada Complejo Xolapa, el cual es un cinturón metamórfico de baja presión y alta temperatura, característico de una zona orogénica circunpácífica, originado como expresión orogénica de la subducción de la placa oceánica bajo el borde de la corteza continental americana. Esta unidad consta de una asociación de gneis, esquisto, granulita, granodiorita gneísica y metagranito. El gneis tiene textura granoblástica, pertenece a las facies de anfibolita de almandino y esquistos verdes, de la clase química cuarzo feldespática; presenta minerales como cuarzo, oligoclasa, andesina, ortoclasa, biotita, moscovita, almandino, circón, turmalina, esfena, clorita, epidota, arcillas, piritita y hematita. La unidad presenta localmente carácter migmatítico, está afectada por diques aplíticos y de composición intermedia y abundantes vetillas de cuarzo, se encuentra con intemperismo profundo y presenta micropliegues. Se presenta al centro-sur y suroeste del estado, como una franja angosta a lo largo del margen pacífico y se expresa como lomeríos y cerros de relieve discreto.

Geomorfología.

La complejidad morfológica que presenta el estado de Oaxaca es el resultado de la combinación de procesos endógenos (fenómenos geológicos que tienen en el interior del globo terrestre) y fenómenos exógenos (fenómenos que se producen en la superficie del planeta, así como de las rocas que se han formado en ella).

Características geomorfológicas.

El extremo sur de la costa de Oaxaca se caracteriza por la presencia de una plataforma continental muy angosta, entre 10 y 15 km de amplitud; la ladera oceánica describe una banda de topografía irregular, suavemente ondulada caracterizada como lomeríos, la máxima profundidad que se registra frente a Puerto Ángel es de 4,552 m (Arriaga *et al.*, 1998; In: Figueroa, *op cit*).

Subprovincia Costas del Sur.

Esta subprovincia comprende la angosta llanura costera del Pacífico, que va más o menos en sentido oestenoeste-estesureste, desde las cercanías de ladesembocadura del río Coahuayana, límite entre Colima y Michoacán de Ocampo, hasta Salina Cruz, Oaxaca, pasando por el estado de Guerrero. En sus tramos más angostos tendrá unos 20 km de ancho; comienza a ampliarse a la

altura de Zihuatanejo para alcanzar un máximo de 45 km en la región de Santiago Pinotepa Nacional, Oaxaca. La porción guerrerense localizada entre el límite del estado de Michoacán de Ocampo y la ciudad de Acapulco de Juárez, es conocida como "Costa Grande"; la que se extiende al este de la última población mencionada y llega a Pinotepa Nacional, Oaxaca, es llamada "Costa Chica" y la zona más al oriente se conoce sólo como la "Costa".

En Oaxaca abarca parte de los distritos de Jamiltepec, Juquila, Miahuatlán, Pochutla, Yautepec y Tehuantepec; terrenos que representan 12.26% del área estatal. Colinda al norte con las subprovincias Cordillera Costera del Sur y Sierras Orientales, al este con la discontinuidad fisiográfica Llanura del Istmo y al sur con el Océano Pacífico. La zona está conformada por sierras, llanuras y lomeríos; las primeras se localizan a lo largo del límite norte de la subprovincia, se aproximan al litoral cerca de San Pedro Pochutla y Salina Cruz y están constituidas predominantemente por rocas metamórficas precámbricas, aunque en el oriente se encuentran rocas metamórficas y sedimentarias del Cretácico, ígneas intrusivas del Mesozoico e ígneas extrusivas del Terciario. Las llanuras se encuentran a lo largo de la faja costera, cubiertas por suelos del Cuaternario principalmente; y los lomeríos se hallan entre las sierras y las llanuras, y sólo dos de las unidades llegan al litoral, una en Puerto Ángel y otra en Barra de la Cruz.

El sistema de topofomas que abarca mayor extensión es el de sierra baja compleja, unidades de este sistema se encuentran en los alrededores de San Pedro Atoyac, cerca de Villa de Tututepec de Melchor Ocampo y del oeste de Santos Reyes Nopala a Salina Cruz; la sierra alta compleja corresponde a los terrenos situados entre San Pedro Amusgos y Mártires de Tacubaya, en el oeste de la subprovincia; la sierra baja forma unidades pequeñas entre la sierra baja compleja, tal es el caso al sureste de San Gabriel Mixtepec, en las proximidades de Santa María Huatulco y al este de San Miguel del Puerto. El lomerío se localiza en el extremo oeste, el lomerío con cañadas al norte y este de San Pedro Amusgos, las unidades más extensas son las de lomerío con llanuras, comprenden de las cercanías de Mártires de Tacubaya a Santiago Pinotepa Nacional y las proximidades de la laguna Miniyua, los terrenos al oriente de la localidad Río Grande, y del este y norte de San Pedro Pochutla a Santiago Astata. Las llanuras están clasificadas en: costera con lomeríos, este sistema se localiza de Santiago Tepextla al oeste de la laguna Miniyua, del noroeste de San José del Progreso al sureste de Río Grande, del sur de Santa María Colotepec a San Pedro Pochutla y de los alrededores de Faro Morro Ayutla a las inmediaciones de Salina Cruz; costera de piso rocoso o cementado con lomeríos, al noroeste de la laguna Pastoría y en el entorno de San Pedro Mixtepec; costera inundable con lagunas costeras, de los alrededores de la laguna Miniyua a los alrededores de la laguna Pastoría; y costera salina, del sur de Río Grande a El Tomatal.

c) Suelos.

En la zona del proyecto se encuentra la unidad de suelo **Re + I/1L** que corresponde a Regosol Éutrico, el cual presenta una clase textural gruesa en fase lítica y como suelo secundario el Litosol.

Regosoles.

Estos suelos ocupan el primer lugar de dominancia con 33.09% de la superficie estatal. Se caracterizan por presentar un horizonte A ócrico, o bien, un horizonte gléyico a más de 50 cm de profundidad. Cuando la textura es arenosa, estos suelos carecen de láminas de acumulación de arcilla, así como de indicios del horizonte cámbico u óxico. No están formados de materiales producto de la intensa remoción del horizonte superior, en solución o suspensión.

Son de origen residual formados a partir de rocas de muy diversa naturaleza: ígneas intrusivas ácidas, metamórficas, volcanoclásticas y sedimentarias, como también de origen aluvial a partir de sedimentos recientes; todos estos materiales conforman topoformas de sierras, lomeríos, mesetas y valles, en los que predominan muy diversos climas desde cálidos húmedos, pasando por los templados, hasta climas secos.

De estos suelos, 93.01% están limitados por fase lítica, 0.48% por fase gravosa y 0.30% por fase pedregosa; los que tienen limitantes químicas (fase salina y fase sódica) comprenden 1.58%, mientras que los profundos sin ninguna limitante comprenden 4.64%.

En la entidad se encuentran tres tipos de regosoles: éutricos, calcáricos y dístricos.

Los regosoles éutricos comprenden el 91.78% de los regosoles. Presentan las características mencionadas con anterioridad y, además, saturación de bases de moderada a muy alta, por lo que son suelos con fertilidad moderada a alta. De estos suelos 93.46% están limitados por fase lítica, 0.57% por fases gravosa y pedregosa, 1.72% por fases salina y/o sódica y sólo 4.25% son profundos sin ninguna limitante. Las texturas varían desde arena hasta migajón arcillo-arenoso. Los colores son pardos, a veces con tonos amarillentos o grisáceos, o con color gris o amarillo. La variación en el pH va de moderada a ligeramente ácido. Los contenidos de materia orgánica en el horizonte superficial en general son muy pobres, aunque se llegan a encontrar contenidos extremadamente ricos. La capacidad de intercambio catiónico fluctúa de baja a moderada y la saturación de bases de moderada a muy alta. Las cantidades de sodio intercambiable varían de bajas a muy bajas, las de potasio bajas a muy bajas, las de calcio y de magnesio de muy bajas a moderadas.

d) Hidrología superficial y subterránea.

Hidrología superficial.

La zona del proyecto corresponde a la Región Hidrológica 21, Costa de Oaxaca (Puerto Ángel) (RH-21). Ver Plano Hidrología Superficial

Esta región hidrológica se encuentra completamente dentro del estado de Oaxaca, pertenece a la vertiente del Océano Pacífico; incluye áreas que pertenecen a los distritos Juquila, Pochutla, Miahuatlán, Yautepec y Tehuantepec. Abarca 10.61% de la superficie de la entidad; sus grandes límites son al norte con las regiones hidrológicas Costa Chica-Río Verde (RH-20) y Tehuantepec (RH-22), mientras que al sur con el Océano Pacífico. Se trata de una región bien definida desde el punto de vista hidrológico, ya que comprende una franja de la costa que abarca desde la desembocadura del Río Atoyac-Verde hasta la desembocadura del río Tehuantepec; como consecuencia de ser una vertiente directa, presenta corrientes de longitud corta con desarrollo de una compleja red de drenaje tipo dendrítico y en ocasiones subparalelo; la mayor parte está integrada por arroyos de tipo torrencial que bajan de la Sierra Madre del Sur; la región hidrológica está formada por las cuencas Río Astata y otros (A), Río Copalita y otros (B) y Río Colotepec y otros (C), la infraestructura de obras civiles para captar el agua superficial consiste en una presa derivadora y 11 plantas de bombeo; por la importancia que tienen para la población beneficiada destacan cuatro acueductos: Tonameca–Puerto Ángel, Río Grande–Pochutla, Colotepec–Puerto Escondido y Copalita-Bahías de Huatulco.

CUENCA RÍO COPALITA Y OTROS (B)

Esta cuenca comprende 3.96% del área estatal, y ocupa parte de los distritos Pochutla y Miahuatlán; se localiza en el extremo sur del estado y se extiende desde el parteaguas de la Sierra Madre del Sur hasta la línea de costa. Limita al norte con la cuenca Río Tehuantepec (B) de la RH-22, al sur con el Océano Pacífico, al este con la cuenca Río Astata y otros (A), al oeste con la cuenca Río Colotepec y otros (C), ambas de la RH-21. Esta cuenca es una de las que con mayor frecuencia sufre los embates de tormentas tropicales y huracanes, cuando estos fenómenos se acercan a la línea de costa o entran a tierra firme, producen lluvias torrenciales a lo largo de la costa oaxaqueña. En promedio la cuenca registra precipitaciones del orden de 1 700 mm, zonas como San Pedro Pochutla y Santa Cruz presentan variaciones que oscilan entre 800 y 1 200 mm; a medida que se alcanza mayor altura en la Sierra Madre del Sur, los valores de lluvia se incrementan hasta alcanzar el registro máximo que es de alrededor de 3 000 mm, esto ocurre aproximadamente entre los 1 000 y 1 500 m de altitud, con estos datos se estima que se alcanzan volúmenes de precipitación del orden de 7 342.28 Mm³, de los cuales escurre 23.15%, es decir 1 699.71 Mm³.

En el extremo norte de la cuenca dominan suelos de permeabilidad media con vegetación densa, en las inmediaciones de la costa la vegetación presenta densidad media, suelos con permeabilidad alta y fase lítica, aunque en algunas áreas los suelos de alta permeabilidad no presentan esta fase por lo que en ellos el escurrimiento es menor de 10%, el resto de las unidades registran coeficientes de escurrimiento mayores de 20%. La hidrografía de la zona está bien definida, los caudales perennes se desarrollan en terrenos de fuerte pendiente, tienen su origen en las partes altas que corresponden a la sección norte de la cuenca, el desarrollo de la red de drenaje principal es sensiblemente perpendicular a la línea de costa a excepción del río Copalita que no guarda una dirección definida, otra característica de este río dentro de la cuenca es su magnitud, nace en la Sierra Madre del Sur a 2 800 msnm, sigue en dirección general hacia el sureste en curso zigzagueante sobre terrenos de fuerte pendiente, recorre aproximadamente 120 km, durante su recorrido recibe por margen izquierda a sus afluentes más importantes, entre ellos los ríos San Marcial, Santo Domingo y La Cofradía; la Estación Hidrométrica La Hamaca, ubicada al noreste de Santa María Huatulco reportó volúmenes promedio durante el periodo 1972– 1983 del orden de 933.25 Mm³ que equivalen a un gasto de 29.58 m³ /seg. Al norte de Santa María Huatulco, a 1 100 msnm, nace el río Coyula, en su recorrido rodea al cerro Huatulco para dirigirse al sur hasta desembocar al Océano Pacífico, los ríos Tonameca, Cozoaltepec y Valdeflores tienen desarrollo excepcionalmente corto, llevan volúmenes de agua bastante considerables durante la época de lluvias. En general los ríos de esta cuenca ofrecen balance hidráulico positivo debido al intenso régimen de lluvias que la temporada ciclónica propicia en el área, el principal uso del agua en la cuenca es el doméstico, le siguen en importancia el agrícola, industrial, pesca y actividades recreativas. En esta cuenca se han detectado altos índices de DDT en suelo, plantas y en corrientes de agua.

Zipolite se localiza en la subcuenca Río de San Pedro Pochutla (INEGI, 1995), aunque su suministro de agua al igual que Puerto Ángel proviene del Río Tonameca correspondiente a la subcuenca del mismo nombre. Este río se origina en las partes altas de la cuenca, sigue una trayectoria perpendicular a la costa, es perenne y su gasto es escaso en la época de estiaje pero descargan volúmenes importantes en la época de lluvias. En el área delimitada por el Plan de Centro de Población se identifican escurrimientos intermitentes, siendo los más importantes el arroyo El Aguaje y el Arroyo Zipolite, originados por las características geomorfológicas de la región.

Existe una red de escurrimientos intermitentes de menor longitud que también forman la red que alimenta a los antes mencionados (Municipio de San Pedro Pochutla, 1993). El escurrimiento medio en el período húmedo (mayo-octubre) es de 100 mm, teniendo como escurrimiento medio máximo mensual es de 50 mm, mientras que el escurrimiento medio mínimo mensual es de 10 mm de abril a marzo (Jiménez R., A. *et al*, 1992).

Hidrología subterránea.

Como referencia, la unidad litológica que conforma el sustrato del área de estudio está clasificada como material consolidado con posibilidades bajas, lo que significa que no tiene las características para conformar un acuífero. Existen algunas acumulaciones de agua subterránea que fueron aprovechadas para abastecimiento del centro de la población, sin embargo por alto nivel de salinidad la calidad del agua es mala, siendo esta la razón por la que paulatinamente el uso de estos aprovechamientos fue disminuyendo.

Zonas de Explotación.

De acuerdo a la clasificación de la Comisión Nacional del Agua, existen once zonas geohidrológicas en explotación, en las cuales se han realizado balances geohidrológicos con la finalidad de cuantificar los recursos. La secuencia de limolitas-areniscas y el relleno aluvial del Cuaternario que sobreyacen a las calizas que forman el acuífero confinado, forman un acuífero de tipo libre con bajo potencial de rendimiento, una de las causas es la gran cantidad de arcillas que contiene la formación, este componente litológico tiene la particularidad de ser muy poroso pero incapaz de liberar grandes volúmenes de agua; sin embargo, en la zona de estudio a través de las norias construidas en las proximidades de los cauces de los ríos se extraen volúmenes de agua que se utilizan para uso doméstico domiciliario o bien para abrevadero.

Zona de explotación 20 - 17 COSTA (A).

Se localiza al suroeste de la entidad, donde se asientan poblaciones importantes como Santiago Pinotepa Nacional y Puerto Escondido, en esta región no existen las características favorables para la formación de grandes acuíferos ya que se trata de una zona geomorfológicamente joven constituida por rocas impermeables; sin embargo, existen pequeños valles costeros donde los depósitos aluviales de granulometría areno-arcillosa han formado reducidos acuíferos granulares de tipo libre.

En la unidad de conglomerado que se encuentra en las inmediaciones de Puerto Escondido, se han perforado pozos para abastecimiento de agua potable con profundidades de 70 y 90 m, el nivel estático se encuentra en promedio a los 26 m; el rendimiento medio de las obras es de 13 lps; otra zona donde se concentran obras de extracción de agua subterránea es la margen derecha del río Colotepec, donde se perforaron ocho pozos con profundidades promedio de 40 m y niveles estáticos de 4.5 m; la calidad del agua es apta para el consumo humano en función del total de sólidos disueltos. La condición geohidrológica es de equilibrio.

Unidades de Permeabilidad.

La cartografía de Aguas Subterráneas escala 1:1 000 000, segunda edición, elaborada por el INEGI, muestra que desde el punto de vista geohidrológico y de solidez de las rocas la litología del

estado de Oaxaca se divide en dos grandes grupos: materiales consolidados y materiales no consolidados; cada grupo se subdivide a su vez en unidades con las siguientes permeabilidades: alta, media alta, media, baja media y baja. Las diferentes unidades geohidrológicas son extensiones de terreno con características homogéneas en el conjunto de propiedades físicas que definen un rango de permeabilidad, es decir, se integran diferentes unidades litológicas con las mismas posibilidades de permitir el paso del agua a través de ellas; en esta clasificación se consideran las características físicas de las rocas y de los materiales granulares, tales como porosidad y fracturamiento, principales factores que determinan el índice de permeabilidad; también son relevantes las estructuras geológicas (plegamientos, fallas, etcétera), posición estratigráfica y topográfica, entre otros factores geológicos.

La zona del proyecto corresponde a material consolidado con permeabilidad baja.

La mayor parte de la superficie estatal está ocupada por este tipo de material, destacan por su extensión rocas como gneises, esquistos y cataclasitas, que constituyen la esencia de los complejos metamórficos Acatlán, Oaxaqueño y Xolapa; le siguen en orden de extensión las rocas ígneas intrusivas, generalmente de composición química ácida, en menor proporción hay rocas sedimentarias de origen detrítico (areniscas) y volcánico de diferentes edades.

V.2.2. Aspectos bióticos.

a) Vegetación terrestre.

El tipo de vegetación existente en la zona del proyecto corresponde al Manglar.

El manglar es una comunidad vegetal de muy amplia distribución en los litorales de las regiones cálidas del país; prospera en planicies bajas y fangosas muy cercanas al mar, sobre todo en las orillas de las lagunas costeras, esteros, estuarios, en bahías protegidas del fuerte oleaje y en desembocaduras de ríos donde hay zonas de agua salina tranquila o estancada; las plantas que lo forman reciben el nombre de mangles.

El sustrato geológico está conformado por suelos de origen litoral y aluvial. Dadas las condiciones del relieve, estas planicies se inundan con agua de mar durante las mareas altas, y de agua dulce, proveniente de los escurrimientos de las sierras, así como de las desembocaduras de los ríos, dando como resultado agua salobre. Bajo estas condiciones se desarrollan suelos salinos, profundos e inundables.

La fisonomía que presenta este tipo de vegetación puede ser arbórea o arbustiva, el crecimiento suele ser muy denso, y sus componentes poseen hojas perennes y carnosas, y algunas

especies presentan raíces leñosas parcialmente aéreas en forma de zancos, la vegetación herbácea se reduce considerablemente, inclusive se ausenta totalmente debido a la condición salobre que impide su desarrollo.

En México son cuatro las especies de mangles: *Rhizophora mangle* (mangle dulce), *Avicennia germinans* (mangle blanco), *Laguncularia racemosa* (mangle blanco) y *Conocarpus erecta* (mangle cenizo, madre de sal).

En la costa de Oaxaca la presencia del mangle es limitada; prospera sobre todo en sitios de reducida extensión en los alrededores de la Laguna Chacahua, al poniente de Puerto Escondido y Puerto Ángel. La zona con mayor superficie y desarrollo se encuentra en el Istmo, en la Laguna Inferior y el Mar Muerto, donde los manglares cubren la Barra San Francisco. Aquí se describe un manglar no mayor de 5 m de altura, donde están presentes las cuatro especies mencionadas, además de: *Capparis indica* (arete), *Heliotropium curassavicum*, *Bumelia obtusifolia*, *Coccoloba barbadensis* (carnero) y *Bactris* sp. entre otras.

La importancia económica de estas comunidades, radica en que los mangles tienen utilización como fuentes de taninos para curtir pieles; frecuentemente, también se usa la madera para elaborar carbón, cayucos o canoas y otros utensilios empleados por el campesino o el pescador. La madera es muy resistente a la putrefacción. Quizá la mayor importancia del manglar radica en que al abrigo de éste, se desarrollan algunas especies de moluscos y crustáceos como el ostión y el camarón.

Específicamente en el sitio del proyecto no existe este tipo de vegetación. En el sitio del proyecto la vegetación corresponde a agricultura de temporal, dentro del sitio se encuentran 8 palmeras, 2 de ellas ya se secaron.

Vegetación acuática.

Para la costa oaxaqueña León-Tejera (1993) reportó 166 especies de macroalgas de 21 localidades, en Puerto Ángel, las especies más ampliamente distribuidas son de las clorofitas *Enteromorpha lingulata*, *Ulva lactuca*, *Chaetomorpha anteninna*, de las rodofitas; *Jania pacifica*, *Hypnea pannosa*, *Dyctiota divaricata*.

Posteriormente, Ramírez-González (1998) registró para 32 localidades de la costa de Oaxaca incluyendo a Puerto Ángel a: *Amphiroa mexicana*, *Anacystis aeruginosa*, *Ceramium fimbriatum*, *Ceramium taylori*, *Cladophora microcladioides*, *Chaetomorpha antennina*, *Chalotrix crustacea*, *Chnoospora minima*, *Dermocarpa solitaria*, *Dictyota binghamiae*, *Ectocarpus siliculosus*, *Enteromorpha fluxuosa*, *Enteromorpha lingulata*, *Erythrotrichia carnea*, *Feldmannia irregularis*, *Gellidium pusillum*, *Giffordia mitchellae*, *Gloeocapsa crepidinium*, *Hapalospongidion gelatinosum*,

Hincksia breviariculata, Laurencia sinicola Lobophora variegata, Lyngbya confervoides, Padina vickersiae, Rhizoclonium riparium, Sargassum liebmanii, Sphacelaria furcigera, Ulva caliifornica, Ulva lactuca var. Latissima, Xenococcus schousboei.

b) Fauna

Aves

Para determinar las especies de aves con distribución potencial en la zona estudiada consideraremos las especies registradas por Torres-Colín (2004) en la costa del estado de Oaxaca.

El eje Neovolcánico y el Istmo de Tehuantepec presentan una gran riqueza de especies de aves por el endemismo que presentan, sin embargo pocas de ellas tienen protección oficial. Torres-Colín (2004) nos indica que de las aves registradas para Oaxaca existen varias especies amenazadas de acuerdo a la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2001, teniendo 195 especies de las enlistadas en la norma oficial mexicana, por lo que de acuerdo a estos datos el Estado cuenta con el mayor número de especies bajo estatus de protección.

El número de especies en cada categoría de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2001 es de 58 amenazadas, 114 bajo protección especial y 23 en peligro de extinción. Según Birdlife Internacional (2002), una especie está en peligro crítico (*Puffinus auricularis*), tres en peligro (*Oreophasis derbianus, Amazona Oratrix, Eupherusa cyanophrys*), ocho son vulnerables (e.g. *Debdrotyx barbatus, Ara militaris, Eupherusa poliocerca*), 13 amenazadas (e.g. *Pharimachrus mocinno*) y una con datos insuficientes (*Progne sinaloae*).

Anfibios y reptiles.

Puerto Ángel fue una localidad donde se realizó el aprovechamiento de especies de reptiles, como es el caso de las tortugas marinas; la cahuama prieta (*Chelonia agassizi*), la tortuga Carey (*Eretmochelis imbricata*), la golfina (*Lepidochelys olivacea*) y la laúd (*Dermochelys coriacea*). De las cuales la golfina fue la que se comercializó en mayor cantidad en Puerto Ángel debido a que llegan a desovar en la playa de Escobilla y Ventanilla, por ello la población de esta tortuga descendió considerablemente hasta que se propuso una norma para su conservación y actualmente esta especie no se encuentra amenazada. En general las tortugas marinas se encuentran bajo una amplia protección legal por parte del gobierno, ya que está fuertemente penado su uso y explotación, sin embargo existe el contrabando de los huevos de tortuga (Torres-Corín, 2004).

Las iguanas negras de las especies *Ctenosaura acanthura* y *Ctenosura pectinata* son un recurso que se consume en Puerto Ángel y Estacahuite, las personas de estas comunidades realizan distintas formas de cocinarlos, entre ellos los tamales y el mole. Esta situación es tolerada por las autoridades ambientales que identifican esta práctica como consumo tradicional. Por otra parte, la iguana verdadera (*Iguana iguana*) también se comercializa de manera ilegal para ornato.

Mamíferos.

En Oaxaca se encuentran 65 especies de mamíferos con alguna categorías de protección especial en la NOM-059-SEMARNAT-2001. En la categoría de amenazada son 27 especies, las cuales corresponden a 18 especies de mamíferos no voladores y nueve voladores. Con protección especial existen 15 especies de mamíferos no voladores y cuatro especies de voladores. En la categoría de de las especies en peligro de extinción son 16 especies de mamíferos no voladores. (Torres-Colín, 2004). Debido a que no existen trabajos específicos para el área de estudio, se tomaron los registros de las especies de mamíferos encontradas a nivel de Distrito de Pochutla.

IV.2.3 Paisaje.

Para la determinación de la visibilidad de la zona de estudio se utilizó el método de aproximación de cuencas visuales propuesto por Steinitz (1979), consiste en la aplicación de dos criterios para la selección de puntos de observación: primero, la distancia que a medida que aumenta disminuye la calidad de la percepción visual; segundo, la existencia de áreas de concentración visual los cuales son definidos por los centros de población, áreas de expansión urbana y áreas de concentración vehicular.

A continuación se muestra la tabla IV.2.3.a donde se observan las áreas establecidas por el proyecto.

Tabla IV.2.3.a. Áreas de observación y su distancia

Áreas	Distancia.
Próximas	0-200 m
Mediana	200m-800m
Lejana	800m-2600m

De acuerdo a lo anterior se estableció la **cuenca visual 1**, que se ubica a una distancia de 100 m al noroeste del área del proyecto en las coordenadas UTM 765703.28 y 1733331.76, ubicados desde este punto la visualización al sitio del proyecto es media debido a que no favorece el gradiente altitudinal en el que se encuentra y a la vegetación, por lo que no se logra observar en su totalidad el predio en estudio (figura IV.2.3.a).

Cuenca visual 2. Esta cuenca visual se ubica a una distancia de 800 m al noreste del área del proyecto en las coordenadas UTM 765736.00 y 1734038 Ubicados desde este punto la visualización del predio es media, debido a que solo se logra ver una parte del área del proyecto, por la vegetación circundante y las casa habitación, orografía del terreno y por el establecimiento del área urbana (figura IV.2.3.b).



Figura IV.2.3.a. Ubicación de la cuenca visual 1.

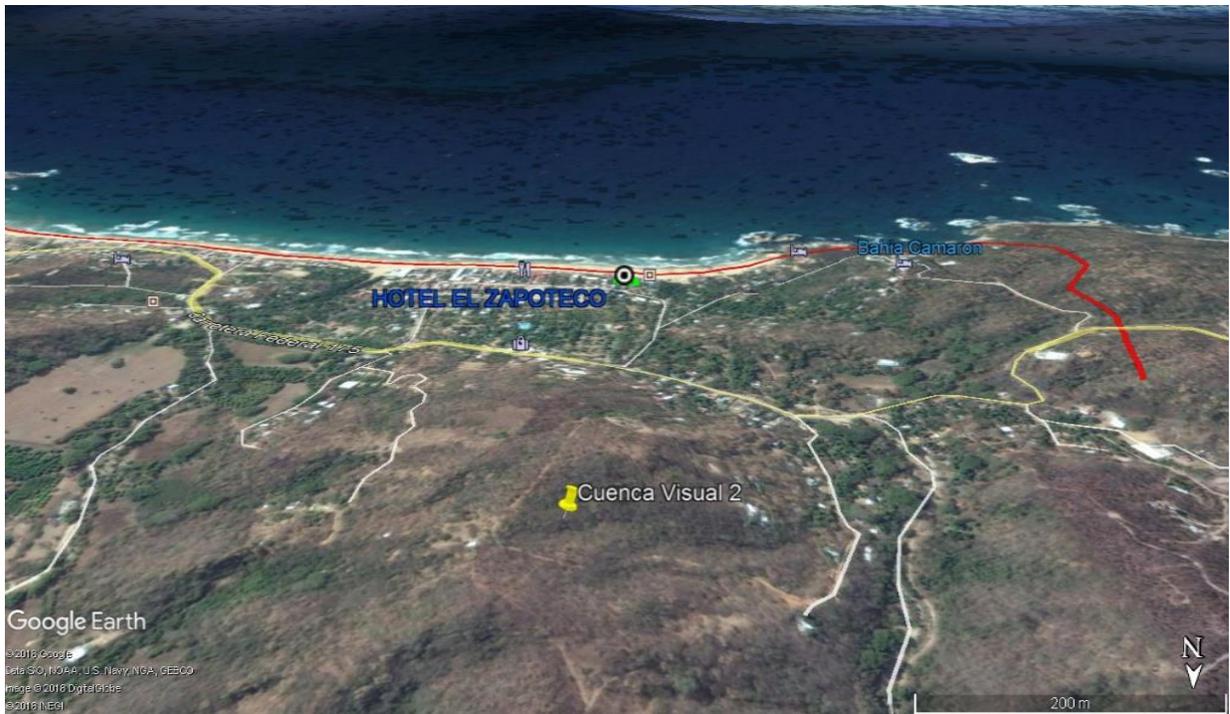


Figura IV.2.3.b Ubicación de la cuenca visual 2.

El análisis de las cuencas visuales, refleja una visibilidad media hacia el sitio del proyecto, debido a la topografía del terreno, a la vegetación existente en sus colindancias, así como por la infraestructura que rodea al predio, que interfiere con la visualización total del sitio de proyecto.

a. Calidad paisajística

La calidad paisajística comprende tres elementos: las características intrínsecas del sitio, la calidad visual del entorno y la calidad del fondo escénico.

Características intrínsecas del sitio: En el área del proyecto están definidas por la presencia de vegetación agricultura de temporal, el tipo de suelo predominante de tipo regosol presente en materiales consolidados, no consolidados y alterados, y finalmente, la orografía.



Figura IV. 2.3.c Características intrínsecas del área del proyecto.

Calidad visual del entorno inmediato. En el entorno inmediato se observa el área urbana de Zipolite, caminos de acceso y vegetación (figura IV.2.3.d).



Figura IV.2.3.d Calidad visual del entorno inmediato del área del proyecto

Calidad del fondo escénico: El fondo escénico está determinado por la vegetación presente en el sitio como en sus alrededores y el área urbana.



Figura IV.2.3.e Fondo escénico del área del proyecto.

Valoración directa subjetiva

Para representar el valor relativo del paisaje, se tomó en cuenta la población potencial de observadores que son los habitantes de la comunidad de Zipolite, así como turistas que frecuentan la zona y en general. La accesibilidad a los puntos de observación y la cuenca visual se determinará utilizando el método de Fines:

Tabla IV.2.3.b. Escala Universal de Valores Absolutos.

Paisaje	Va
Espectacular	16 a 25
Soberbio	8 a 16
Distinguido	4 a 8
Agradable	2 a 4
Vulgar	1 a 2
Feo	0 a 1

Se establecen 2 líneas de observación, desde donde se evalúan las vistas, obteniendo el valor de la unidad paisajística.

Los valores obtenidos se corrigen en función de la cercanía a núcleos urbanos, a vías de comunicación, al tráfico de éstas, la población potencial de observadores y a la accesibilidad a los puntos de observación, obteniéndose un valor relativo.

No. habitantes	P	Distancia (km)	d
1-1000	1	0-1	1
1000-2000	2	1-2	2
2000-4000	3	2-4	3
4000-8000	4	4-6	4
8000-16000	5	6-8	5
16000-50000	6	8-10	6
50000-100000	7	10-15	7
100000-500000	8	15-25	8
500000-1000000	9	25-50	9
>1000000	10	>50	10

$$VR = K \cdot Va$$

Siendo:

$$K = 1.125 [P/(d \cdot Ac \cdot S)]^{1/4}$$

De donde:

P = Ratio, función del tamaño medio de las poblaciones próximas.

d = Ratio, función de la distancia media en km, a las poblaciones próximas.

Ac = Accesibilidad a los puntos de observación, o a la cuenca visual (Inmediata 4, Buena 3, Regular 2, Mala 1, Inaccesible 0).

S = Superficie desde lo que es percibida la actuación (cuenca visual), función del número de puntos de observación (Muy grande 4, Grande 3, Pequeña 2, Muy pequeña 1).

Se toma como indicador del impacto, el valor relativo del paisaje, Va, acorde con la tabla descrita, viniendo la unidad de medida expresada como un rango adimensional de 0 a 100 y con la siguiente escala en calidad ambiental.

Escala	BAJO	< 0.3
	MEDIO	0.31-0.65
	ALTO	> 0.66

Tabla IV.2.3.c. Valores del valor relativo de la calidad ambiental del paisaje.

Línea de observación	Paisaje [Va] (Subjetivo)	Ratio Tamaño de población [P]	Ratio Distancia a población [d]	Accesibilidad [Ac]	Cuenca Visual [S]	Valor Relativo [Vr] (Subjetiva)
1	2	3	1	4	3	0.14
2	3	3	1	4	3	0.21
TOTAL						0.35

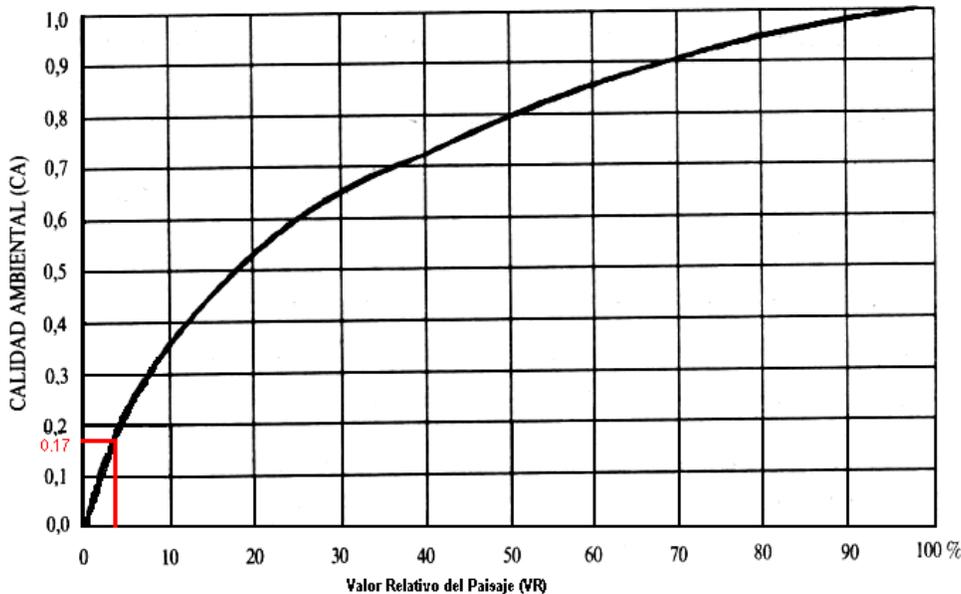


Figura IV.2.3.f. Gráfica de la calidad ambiental.

Usando la función de transformación de la calidad ambiental contra el valor relativo del paisaje (VR), la calidad ambiental del paisaje en el rango de 0 a 1 es de aproximadamente 0.17, por lo tanto, se concluye que la calidad ambiental paisajística es baja, debido a que el sitio del proyecto se encuentra de una zona propensa a la urbanización y por el tipo de vegetación que alberga.

b. Fragilidad del paisaje y capacidad de absorción del paisaje

Para determinar la Fragilidad y la Capacidad de Absorción Visual del paisaje se desarrolló una técnica basada en la metodología de YEOMANS (1986), teniendo en cuenta las condicionantes del escenario en estudio; las características calificadas se presentan en la tabla IV.2.3 d.

Esta técnica consiste en asignar un valor a los factores básicos del paisaje. Los valores obtenidos ingresan a una fórmula, quedando el resultado bajo la clasificación de una escala determinada.

Tabla IV.2.3.d. Valores de la Capacidad de Absorción Visual (C.A.V) (Yeomans, 1986).

FACTOR	CARACTERÍSTICAS	VALORES DE (C.A.V)	
		NOMINAL	NUMÉRICO
PENDIENTE P	Inclinado (pendiente >55%).	Bajo	1
	Inclinación suave (25-55% pendiente).	Moderado	2
	Poco inclinado (0-25% de pendiente).	Alto	3
DIVERSIDAD DE VEGETACIÓN D	Eriales, prados y matorrales.	Bajo	1
	Coníferas, repoblaciones.	Moderado	2
	Diversificada (mezcla de claros y bosques).	Alto	3
ESTABILIDAD DEL SUELO Y EROSIONABILIDAD E	Restricción alta derivada de riesgos altos de erosión e inestabilidad, pobre regeneración potencial.	Bajo	1
	Restricción moderada debido a ciertos riesgos de erosión e inestabilidad y regeneración potencial.	Moderado	2
	Poca restricción por riesgos bajos de erosión e inestabilidad y buena regeneración potencial.	Alto	3
CONTRASTES DE COLOR V	Elementos de bajo contraste.	Bajo	1
	Contraste visual moderado.	Moderado	2
	Contraste visual alto.	Alto	3
POTENCIAL ESTETICO R	Potencial bajo.	Bajo	1
	Potencial moderado.	Moderado	2
	Potencial alto.	Alto	3
ACTUACIÓN HUMANA C	Fuerte presencia antrópica.	Alto	3
	Presencia moderada.	Moderado	2
	Casi imperceptible.	Bajo	1

Análisis y Cálculo de la C.A.V.

Para el cálculo de la C. A. V. se aplica la siguiente fórmula:

$$CAV = P \times (E + R + D + C + V)$$

Donde:

P = pendiente

E = erosionabilidad

R = potencial

D = diversidad de la vegetación

C = actuación humana

V = contraste de color

Escala	BAJO	< 15
	MODERADO	15-30
	ALTO	> 30

Resultados de la Capacidad de Absorción Visual en la zona de ubicación del proyecto.

De acuerdo con la tabla IV.2.3.d, para la Capacidad de Absorción Visual se tienen los siguientes valores:

P = 3	E = 2	R = 2
D = 3	V = 2	C = 3

Sustituyendo en la fórmula anterior se tiene:

$$C.A.V = 3 \times (2 + 2 + 3 + 3 + 2)$$

$$C.A.V = 36$$

El valor obtenido responde a una Capacidad de Absorción Visual alta, que se refiere a la aptitud que tiene un paisaje de absorber visualmente modificaciones o alteraciones sin deterioro de su calidad visual; puesto que se obtuvo un valor alto se infiere que el paisaje permitirá la absorción visual inmediata, dado que la vegetación presente en el área corresponde a vegetación agricultura de

temporal, aunado a presencia antrópica en los alrededores del predio. Por lo anterior, se concluye que el sitio del proyecto es susceptible a cambios en su escenario.

IV.2.4 Medio socioeconómico.

Demografía.

De acuerdo a los resultados que presentó el Censo de Población y Vivienda en el 2010, las localidades de influencia del proyecto, cuentan con las siguientes características demográficas:

LOCALIDAD	POBLACIÓN TOTAL	POBLACIÓN MASCULINA	POBLACIÓN FEMENINA
San Pedro Pochutla (total municipal)	43,860	21,514	22,346

Principales Sectores, Productos y Servicios.

Agricultura.

El cultivo del café es la fuente principal que genera el empleo rural y de grandes ingresos pues el producto es de buena calidad ya que se exporta. También se explotan los cocoteros de donde se extrae el aceite de coco y las esencias, la producción de ciruelo tropical se explota en grandes cantidades con la desventaja que es un producto de cosecha anual, al igual que el mango, producto propio de la región.

Comercio.

El 50 % de la población de este municipio se dedica al comercio.

Población Económicamente Activa por Sector.

De acuerdo con cifras al año 2010 presentadas por el INEGI, la población económicamente activa total del municipio asciende a 16,486 personas, mientras que la ocupada es de 15,926 y se presenta de la siguiente manera:

Sector	Total
Primario (Agricultura, ganadería, caza y pesca)	3,309
Secundario (Minería, petróleo, industria manufacturera, construcción y electricidad)	2,817
Terciario (Comercio, turismo y servicios)	9,429
Otros	94

INFRAESTRUCTURA SOCIAL Y DE COMUNICACIONES.

Abasto.

Cuenta con dos mercados municipales El Calvario y 15 de diciembre, los alimentos básicos del municipio son: el frijol, maíz, plátano, naranja, mango, coco y los lunes se realiza el tianguis.

Deporte.

Cuenta con una unidad deportiva en donde se practica el fútbol voleibol, básquetbol y atletismo, cuenta también con un balneario en la agencia municipal de San José Chacalapa.

Vivienda.

De acuerdo a los resultados que presento el Censo de Población y Vivienda en el 2010, en el municipio cuentan con un total de 10,315 viviendas de las cuales 2,379 tienen piso de tierra, 723 no cuentan con luz eléctrica, 3,950 no cuentan con servicio de agua potable y 1,924 no cuentan con drenaje.

Medios de Comunicación.

Se cuenta en el municipio con una estación de radio X.E.P.X, canal de televisión, prensa, servicio de telégrafo, teléfono automático, radiodifusora, correos, taxis a diferentes comunidades, camioneta de servicio mixto, autobuses que nos comunican con la capital del estado y la República Mexicana.

Vías de Comunicación.

El municipio cuenta con carretera pavimentada que comunica al municipio, con la carretera costera, actualmente se cuenta con ocho líneas de autobuses, algunas ponen en contacto a la región con otros lugares del interior del estado y otra con la capital de la República Mexicana. Para

llegar a Puerto Ángel partiendo de la capital del estado, se toma la carretera federal 175 Oaxaca-Puerto Ángel.

IV.2.5 Diagnóstico ambiental.

El sitio del proyecto se ubica en la localidad de Zipolite en el municipio de San Pedro Pochutla, Oax.

Clima.

El tipo de clima correspondiente a la zona de estudio es el cálido subhúmedo con lluvias en verano, subtipo de menor humedad Aw0(w).

Suelos.

En la zona del proyecto se encuentra la unidad de suelo **Re + I/1L** que corresponde a Regosol Éutrico, el cual presenta una clase textural gruesa en fase lítica y como suelo secundario el Litosol.

Fisiografía.

La zona del proyecto fisiográficamente pertenece a la provincia sierra madre del sur, la cual se extiende más o menos paralela a la costa del Océano Pacífico, desde punta de Mita en Nayarit hasta el Istmo de Tehuantepec en Oaxaca. Tiene una longitud aproximada de 1 200 km y un ancho medio de 100 km.

Hidrología.

La zona del proyecto corresponde a la Región Hidrológica 21, Costa de Oaxaca (Puerto Ángel) (RH-21). Ver Plano Hidrología Superficial PHSU-05 en Anexo C.

Esta región hidrológica se encuentra completamente dentro del estado de Oaxaca, pertenece a la vertiente del Océano Pacífico; incluye áreas que pertenecen a los distritos Juquila, Pochutla, Miahuatlán, Yautepec y Tehuantepec. Abarca 10.61% de la superficie de la entidad; sus grandes límites son al norte con las regiones hidrológicas Costa Chica-Río Verde (RH-20) y Tehuantepec (RH-22), mientras que al sur con el Océano Pacífico. Se trata de una región bien definida desde el punto de vista hidrológico, ya que comprende una franja de la costa que abarca desde la desembocadura del Río Atoyac-Verde hasta la desembocadura del río Tehuantepec; como consecuencia de ser una vertiente directa, presenta corrientes de longitud corta con desarrollo de una compleja red de drenaje tipo dendrítico y en ocasiones subparalelo; la mayor parte está integrada por arroyos de tipo torrencial que bajan de la Sierra Madre del Sur; la región hidrológica está formada por las cuencas Río Astata y otros (A), Río Copalita y otros (B) y Río Colotepec y otros (C), la infraestructura de obras civiles para captar el agua superficial consiste en una presa

derivadora y 11 plantas de bombeo; por la importancia que tienen para la población beneficiada destacan cuatro acueductos: Tonameca–Puerto Ángel, Río Grande–Pochutla, Colotepec–Puerto Escondido y Copalita–Bahías de Huatulco.

Hidrología subterránea.

Como referencia, la unidad litológica que conforman el sustrato del área de estudio está clasificada como material consolidado con posibilidades bajas, lo que significa que no tiene las características para conformar un acuífero. Existen algunas acumulaciones de agua subterránea que fueron aprovechadas para abastecimiento del centro de la población, sin embargo por alto nivel de salinidad la calidad del agua es mala, siendo esta la razón por la que paulatinamente el uso de estos aprovechamientos fue disminuyendo (Municipio de San Pedro Pochutla, 1993).

Unidades de Permeabilidad.

La cartografía de Aguas Subterráneas escala 1:1 000 000, segunda edición, elaborada por el INEGI, muestra que desde el punto de vista geohidrológico y de solidez de las rocas la litología del estado de Oaxaca se divide en dos grandes grupos: materiales consolidados y materiales no consolidados; cada grupo se subdivide a su vez en unidades con las siguientes permeabilidades: alta, media alta, media, baja media y baja. Las diferentes unidades geohidrológicas son extensiones de terreno con características homogéneas en el conjunto de propiedades físicas que definen un rango de permeabilidad, es decir, se integran diferentes unidades litológicas con las mismas posibilidades de permitir el paso del agua a través de ellas; en esta clasificación se consideran las características físicas de las rocas y de los materiales granulares, tales como porosidad y fracturamiento, principales factores que determinan el índice de permeabilidad; también son relevantes las estructuras geológicas (plegamientos, fallas, etcétera), posición estratigráfica y topográfica, entre otros factores geológicos.

La zona del proyecto corresponde a material consolidado con permeabilidad baja.

Específicamente en el sitio del proyecto no existe este tipo de vegetación. En el sitio del proyecto la vegetación corresponde a agricultura de temporal, dentro del sitio se encuentran 8 palmeras, 2 de ellas ya se secaron.

La calidad ambiental paisajística es baja, debido a que el sitio del proyecto se encuentra de una zona propensa a la urbanización y por el tipo de vegetación que alberga.

Capacidad de Absorción Visual alta, que se refiere a la aptitud que tiene un paisaje de absorber visualmente modificaciones o alteraciones sin deterioro de su calidad visual; puesto que se obtuvo un valor alto se infiere que el paisaje permitirá la absorción visual inmediata, dado que la

vegetación presente en el área corresponde a vegetación agricultura de temporal, aunado a presencia antrópica en los alrededores del predio. Por lo anterior, se concluye que el sitio del proyecto es susceptible a cambios en su escenario.

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

V.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales.

Para identificar los impactos ambientales que se pudieron y/o podrán dar por la ejecución del proyecto en las distintas etapas que lo constituyen, se utilizara una matriz de identificación de impactos ambientales y para evaluar el impacto que se producirá se ocupará la metodología propuesta por Conesa Fernández-Vitora (1995), que se adaptará a las actividades y componentes que se identifiquen en el proyecto y en el área de estudio.

V.1.1 *Indicadores de Impacto*

Los indicadores de impacto permiten específicamente medir el impacto producido por un proyecto o acción sobre uno o más factores del medio, el cual tiene como objetivo la medición de la calidad del ambiente con y sin proyecto. Un indicador de impacto ambiental es "la expresión mensurable de un impacto, aquella variable simple o expresión más o menos compleja que mejor representa la alteración".

Los indicadores pueden ser directos o indirectos:

Directos: cuando el factor alterado puede ser medido por la variación del mismo.

Indirectos: cuando el impacto no viene representado por la variación directa de un factor ambiental, sino mediante índices medibles que expresen el efecto y permitan estimarlo de forma cuantificada.

Se considera a los indicadores como índices cuantitativos o cualitativos que permiten evaluar la dimensión de las alteraciones que pueden producirse a consecuencia de la realización del proyecto.

V.1.2 *Lista indicativa de indicadores de impacto*

De acuerdo a las actividades contempladas para la ejecución del proyecto, se propuso los indicadores ambientales que serán afectados para su correspondiente evaluación (tabla V.1.2.a).

Tabla V.1.2.a Indicadores de impacto para el proyecto

Factor ambiental	Componente ambientales	Indicador Ambiental
Agua	Calidad	% de tratamiento, SS (ml/l)
Aire	Calidad del aire	Número de fuentes de emisión en predio
	Confort Sonoro	Decibeles (dB).
Suelo	Capacidad de Infiltración	m2 de suelo afectado / m2 de suelo natural
	Contaminación	Generación diaria de residuos sólidos (Kg)
Flora	Densidad	Numero de individuos
Paisaje	Calidad del paisaje	Valor relativo del paisaje
Socioeconómico	Generación de empleo	Personas beneficiadas / Población Total
	Valor del suelo	Incremento de la plusvalía del terreno

V.1.3 Criterios y metodología de evaluación.

V.1.3.1 Criterios.

Los criterios permitirán valorar el impacto ambiental del proyecto o actuación sobre el medio ambiente. Estos criterios y métodos tienen una función similar a los de la valoración del inventario, los criterios permitirán evaluar la importancia de los impactos producidos, mientras que los métodos de evaluación lo que tratan es de valorar conjuntamente el impacto global del proyecto.

La importancia del impacto se mide en relación al grado de manifestación cualitativa del efecto, y a su vez está en función del grado de incidencia o intensidad de la alteración producida. La caracterización del impacto se realiza con base en la intensidad, extensión, momento, persistencia, reversibilidad, recuperabilidad, sinergia, acumulación, efecto y periodicidad.

Cada uno de estos atributos o criterios se describen a continuación.

Signo. Se refiere al carácter beneficioso (+) o perjudicial (-) de la acción. En ciertos casos es difícil estimar este signo, puesto que conlleva una valoración que a veces es un extremo subjetiva.

Intensidad (IN). Es el grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico donde actúa. Se le asignan valores entre 1 (destrucción mínima) y 12 (expresará una destrucción total).

Extensión (EX). Área de influencia teórica del impacto en relación al entorno del proyecto, si el efecto es muy localizado es puntual tomando el valor de (1), si es de influencia generalizada el impacto será total (8), extenso (4), y parcial (2).

Momento (MO). Tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el factor considerando; si el tiempo es nulo o menor que a 1 año será inmediato (4), mediano plazo de 1 a 5 años (2), largo plazo si es mayor que a 5 años (1).

Persistencia (PE). Tiempo que supuestamente permanecería el efecto del impacto desde su aparición y, a partir del cual el elemento afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales o mediante la introducción de medidas correctoras. Si dura menos de 1 año es fugaz (1), si dura 1 a 10 años es temporal (2) y si es mayor a 10 años el efecto es permanente (4).

Reversibilidad (RV): Posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto a través de medios naturales. Si es a corto plazo (1), mediano plazo (2) y si es irreversible (4).

Sinergia (SI). Acción conjunta de dos o más impactos, bajo la premisa que el impacto total superior a la suma de los impactos parciales. Si no es sinérgica (1), sinérgico moderado (2) y si es altamente sinérgico (4).

Acumulación (AC). Incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando la acción que lo genera persiste de manera continua o reiterada, si la acumulación es simple (1) y si es acumulativo (4).

Efecto (EF). Forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción. Puede ser directo o primario (4) o indirecto o secundario (1).

Periodicidad (PR). Regularidad de la manifestación del efecto, continuos (4), periódicos (2) y discontinuos (1).

Recuperabilidad (MC). Posibilidad de reconstrucción total o parcial del elemento afectado como consecuencia del proyecto, por medio de la intervención humana. Si es totalmente recuperable de manera inmediata (1), recuperable a mediano plazo (2), si es recuperable parcialmente, el efecto será mitigable (4) y si es irrecuperable (8).

Derivado de estas definiciones se resumen en el cuadro V.1.3.1.a los criterios y las escalas de evaluación; estos datos se fundamentan en la metodología de Conesa Fernández-Vitora (1995).

La importancia y el valor del impacto (I), considerada como el efecto de una acción sobre un factor ambiental, se deriva del siguiente algoritmo:

$$I = \pm \{3(I) + 2(EX) + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC\}$$

Resulta con esta operación aritmética, que el valor mínimo de impacto que pueda tener una acción es de 13 y el valor máximo es de 100.

No obstante, esta metodología de evaluación de impacto manifiesta debilidades por su carácter cualitativa, ya que muchas de las aseveraciones no dejan de ser subjetivas. Para este caso particular del proyecto, se ha intentado manejar escalas que puedan disminuir las subjetividades. Para valorar el grado de impacto por etapas del proyecto y el grado de afectación por parámetros ambientales, se establecieron las siguientes clases de importancia de impacto:

- Impacto Insignificante
- Impacto Bajo
- Impacto Medio
- Impacto Alto
- Impacto Muy Alto
- Impacto Crítico

El intervalo de estas clases se calcula con la siguiente ecuación matemática:

$$I = \frac{I_{max} - I_{min}}{C}$$

Donde: I=Intervalo de clase

I_{max}= Máxima importancia del impacto

I_{min}= Mínima importancia

C= Número total de clases

Tabla V.1.3.1.a. Criterios de evaluación.

NATURALEZA		INTENSIDAD (I) (Grado de destrucción)	
Impacto benéfico	+	Baja	1
impacto perjudicial	-	Media	2
		Alta	4
		Muy alta	8
		total	12
EXTENSION (EX) (Área de influencia)		MOMENTO (MO) (Plazo de la Manifestación)	
Puntual	1	Largo Plazo	1
parcial	2	Mediano Plazo	2
Extenso	4	Inmediato	4
Total	8	Critico	(+4)
Critica	(+4)		
PERSISTENCIA (PE) (Permanencia del efecto)		REVERSIBILIDAD (RV) (Reconstrucción por medios naturales)	
Fugaz	1	Corto plazo	1
Temporal	2	Mediano Plazo	2
Permanente	4	Irreversible	4
SINERGIA (SI) (Regularidad de la manifestación)		ACUMULACION (AC) (incremento progresivo)	
Sin sinergismo	1	Simple	1
Sinérgico	2	Acumulativo	4
Muy sinérgico	4		
EFFECTO (EF) Relación causa - efecto		PERIODICIDAD (PR) (Regularidad de la manifestación)	
Indirecto	1	Irregular	1
Directo	4	Periódico	2
		Continuo	4
RECUPERABILIDAD (MC) (Reconstrucción por medio humano)		$I = +/- \{3(I) + 2(EX) + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC\}$	
Inmediata	1		
A mediano plazo	2		
Mitigable	4		
Irrecuperable	8		

El valor máximo de importancia del impacto se obtiene cuando los atributos o criterios de evaluación adquieren los valores más altos, y viceversa en el valor mínimo de importancia.

$$\text{Por lo tanto: } I = \frac{100-13}{6} = 14.5$$

Debido a que en la cuantificación de la importancia del impacto se manejan solo números enteros, se considera el intervalo de clase a 14.

De esta manera se determinan diferentes clases de impactos: Insignificante, bajo, medio, alto, muy alto y crítico. Cada clase tiene un rango de valor, por ejemplo, la de impacto insignificante tiene un valor mínimo de 13 y su valor máximo es de 27; así hasta la clase de impacto crítico con un rango de valor que va de 88 a 100. Asimismo, cada clase tiene un color propio, así el color verde oscuro significa el máximo impacto: A continuación se resume lo anteriormente expuesto:

Tabla V.1.3.1.b. Clases de impacto

Clases de impacto	Rango y Color
Impacto Insignificante	13-27
Impacto Bajo	28-42
Impacto Medio	43-57
Impacto Alto	58-72
Impacto Muy Alto	73-87
Impacto Critico	88-100

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

Se utilizó la metodología propuesta por Conesa Fernández-Vitora (1995), ya que comprende la valoración cualitativa y cuantitativa del impacto ambiental, a través de las generaciones de matrices de impacto (de tipo causa-efecto) y de importancia (incidencia ambiental).

A continuación se describe la metodología seleccionada para la identificación y evaluación de los impactos ambientales.

Primero. Se identificaron las actividades que comprende el proyecto y que pudieran causar impactos en los factores ambientales del entorno en el que se desarrollará el proyecto (tabla V.1.3.2.a).

Tabla V.1.3.2.a Actividades del proyecto.

ETAPAS	ACTIVIDADES
Preparacion del sitio	Trazo, limpieza, despalme, nivelacion y compactacion
Construcción	Edificacion
	Instalaciones
	Acabados
	Areas verdes
	Limpieza general
Operación	Uso de instalaciones
Mantenimiento	Mantenimiento

Segundo. Se identificaron los impactos que pudieran presentarse en el proyecto en sus diferentes etapas: preparación, construcción, operación y mantenimiento, para ello se elaboró una Matriz de Identificación de Impactos, de acuerdo a las características del sitio y condiciones de proyecto, señalando en color rojo los impactos negativos y en negro los impactos positivos (ver tabla V.1.3.2.b).

Tercero. Se realizó la evaluación de las interacciones identificadas. Se establecieron criterios de intensidad, extensión, momento, persistencia, reversibilidad, recuperabilidad, sinergia, acumulación, efecto y periodicidad, asimismo, se le asigna un valor positivo (+) a negativo, es decir, el carácter beneficioso (+) o perjudicial (-) de la acción.

Finalmente, se realizó un resumen de la matriz de valoración de las interacciones potenciales del proyecto, donde se presentan los resultados obtenidos de la evaluación (ver Tabla V.1.3.2.c).

Mediante el valor de importancia y la escala establecida se depuró la matriz, considerando únicamente los impactos con importancia baja y media; tabla V.1.3.2.d y en la figura V.1.3.2.a se presentan los resultados de la evaluación realizada.

Tabla V.1.3.2.b Identificación de factores susceptibles a ser impactados.

FACTORES A IMPACTAR		ETAPAS DEL PROYECTO							
		Preparación del sitio	Construcción					Operación	Mantenimiento
COMPONENTE AMBIENTAL	INDICADOR IMPACTADO	Trazo, limpieza, despalme, nivelación y compactación	Edificación	Instalaciones	Acabados	Jardinería	Limpieza general	Uso de instalaciones	Mantenimiento
Agua	Calidad		X				X	X	
Aire	Calidad del aire	X	X				X		
	Confort sonoro	X	X						
Suelo	Capacidad de Infiltración	X	X						
	Contaminación	X	X					X	X
Flora	Densidad	X				X			
Paisaje	Calidad del paisaje	X	X						
Socioeconómico	Generación de empleo	X	X	X	X	X	X	X	X
	Valor del suelo							X	

X: Positivo X: Negativo

Tabla V.1.3.2.c Matriz de resumen de valoración de interacciones potenciales.

FACTORES A IMPACTAR		ETAPAS DEL PROYECTO								
		Preparación del sitio	Construcción					Operación		Mantenimiento
COMPONENTE AMBIENTAL	INDICADOR IMPACTADO	Trazo, limpieza, despalme, nivelación y compactación	Edificación	Instalaciones	Acabados	Jardinería	Limpieza general	Instalaciones	Instalaciones	
Agua	Calidad		-20				-19	-29		-68
Aire	Calidad del aire	-25	-27							-52
	Confort sonoro	-26	-26							-52
Suelo	Capacidad de Infiltración	-42	-37							-79
	Contaminación	-26	-26					-28	-29	-109
Flora	Densidad	-33				28				-5
Paisaje	Calidad del paisaje	-36	-36							-72
Socioeconómico	Generación de empleo	33	33	33	33	33	33	28	28	254
	Valor del suelo							44		44
		-155	-119	33	33	61	33	0	-1	-115

Tabla V.1.3.2.c Matriz de resumen depurada de valoración de interacciones potenciales (impactos bajos y medios).

FACTORES A IMPACTAR		ETAPAS DEL PROYECTO									
		Preparación del sitio	Construcción					Operación	Mantenimiento		
COMPONENTE AMBIENTAL	INDICADOR IMPACTADO	Trazo, limpieza, despalme, nivelación y compactación	Edificación	Instalaciones	Acabados	Jardinería	Limpieza general	Instalaciones	Instalaciones		
Agua	Calidad										
Aire	Calidad del aire										
	Confort sonoro										
Suelo	Capacidad de Infiltración	-42	-37							-79	
	Contaminación							-28	-29	-57	
Flora	Cobertura vegetal	-33				28				-5	
Paisaje	Calidad del paisaje	-36	-36							-72	
Socioeconómico	Generación de empleo	33	33	33	33	33	33	28	28	254	
	Valor del suelo							44		44	
		-78	-40	33	33		33	44		-1	41

FACTORES AMBIENTALES ALTERADOS

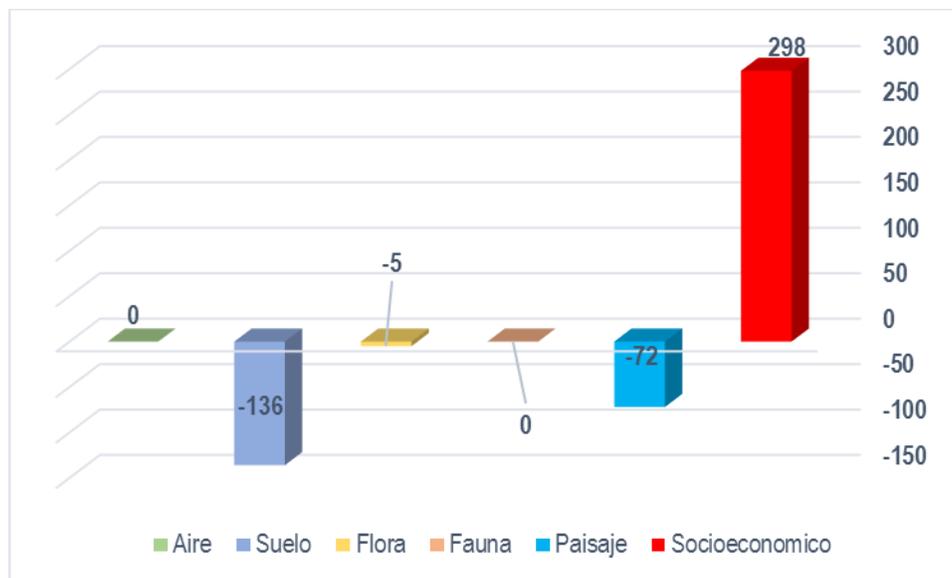


Figura V.1.3.2.a Gráfico de los factores ambientales alterados.

RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN

En la matriz de resumen de interacciones potenciales de impacto se observa que en las tres etapas del proyecto (preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento) existe en total 8 actividades potencialmente causantes de impactos. En las filas se muestran los elementos ambientales (agua, aire, suelo, flora, paisaje y factor socioeconómico) con sus respectivos indicadores de impacto, que suman 9 en total.

De los resultados obtenidos en la matriz de resumen de interacciones potenciales de impacto, se obtienen 26 interacciones entre las acciones impactantes y los indicadores de impacto, que es el 100%, de las cuales 16 interacciones son negativas (61.54%) y 10 son interacciones positivas (38.46%) repartiéndose de la siguiente manera (tabla V.1.3.2.d):

Tabla V.1.3.2.d. Concentrado de impactos generados por clase.

Clases	Rango-Color	Total Impactos	Negativo	Positivo	Porcentajes Totales (%)	Negativo	Positivo
			Cantidades			Porcentajes (%)	
Impacto Insignificante	13-27	9	9	0	34.62	56.25	0.00
Impacto Bajo	28-42	16	7	9	61.54	43.75	90.00
Impacto medio	43-57	1	0	1	3.85	0.00	10.00
Impacto alto	58-72	0	0	0	0.00	0	0
Impacto Muy Alto	73-87	0	0	0	0.00	0	0
Impacto Crítico	88-100	0	0	0	0.00	0	0
Totales		26	16	10			
Porcentajes		100%	61.54	38.46	100.00%	100%	100%

IMPACTO INSIGNIFICANTE: Con 9 interacciones en total, de las cuales 9 interacciones son negativas y 0 positivas, el porcentaje que representan estas 9 interacciones es 34.62% en relación al total de interacciones generadas. Las interacciones negativas representan 56.25% del total de las interacciones negativas y se presentó principalmente en el componente ambiental agua, aire y suelo, ya que la calidad del agua se verá afectada durante las etapas de construcción y operación por la generación de aguas residuales; la calidad del aire será afectada por la emisión de contaminantes resultado de la operación de maquinaria pesada y equipos de construcción, por la suspensión de partículas resultantes de la movilización de materiales y su almacenamiento temporal, así como el incremento en los niveles de ruido en el ambiente; en cuanto al suelo, se verá contaminado principalmente por la generación de residuos sólidos urbanos durante todo el desarrollo del proyecto.

IMPACTO BAJO: Con 16 interacciones en total, de las cuales 7 interacciones son negativas y 9 son interacciones positivas. El porcentaje que representan estas 16 interacciones es 61.54% en relación

al total de interacciones generadas. Las interacciones negativas representan 43.75% del total de estas interacciones, el mayor impacto se presenta en el componente ambiental suelo, en el indicador capacidad de infiltración, ya que la modificación de la cubierta superficial del suelo y la construcción sobre ella ocasionará un mayor escurrimiento y por consecuencia menor infiltración al subsuelo.

Las interacciones positivas representan el 90.00% del total de las mismas y se presentarán en los factores ambientales flora y socioeconómico, durante el establecimiento de áreas verdes, las cuales permiten cobertura vegetal al suelo y la atracción a la fauna local, en cuanto al factor socioeconómico aumentará el valor del suelo donde se construirá el proyecto.

IMPACTO MEDIO: Con una interacción, representando el 3.85% y de naturaleza positiva dado en el factor socioeconómico dado el aumento de la plusvalía en el predio.

De lo anterior, se concluye que la mayor afectación en conjunto entre actividades positivas y negativas son consideradas de IMPACTO BAJO, presentando un total de 16 interacciones de 26 generadas, lo que representa el 61.54%.

En cuanto a las afectaciones negativas el mayor impacto se considera como IMPACTO BAJO, y se presenta en el factor suelo.

Evaluadas las diferentes etapas del proyecto y de acuerdo con el grafico de los factores ambientales alterados (figura V.1.3.2.a), se observa que el impacto global es negativo con una valoración de Impacto insignificante, es decir, que la afectación que se producirá al medio ambiente será mínimo y será principalmente al componente ambiental suelo, el cual será afectado de forma permanente, igualmente, debido a la naturaleza de las obras se presentaran cambios en sus características ya que es el factor ambiental sobre el cual se establecerá el proyecto.

Sin embargo, el área donde se pretende construir se encuentra en el área urbana de la comunidad de Zipolite, por tanto, el área ya ha sido destinada para algún tipo de infraestructura urbana. Asimismo, durante la ejecución del proyecto se implementarán acciones para el cuidado, conservación y recuperación del ambiente.

A continuación se describen los factores ambientales con impacto bajo y medio determinados por la ejecución del proyecto.

Suelo. Dentro de los factores a impactar en el componente ambiental "suelo" se considera el indicador capacidad de infiltración y contaminación del suelo.

El uso de suelo se modificará con un impacto bajo negativo en la etapa de preparación del sitio y bajo negativo en la etapa de construcción, debido a que en el área del proyecto se realizara despalme y mejoramiento de suelo, disminuyendo la capacidad de infiltración al disminuir el área de escurrimiento.

Es importante señalar que si bien la implementación del proyecto interceptará parte de la precipitación, solo la detendrá temporalmente en su superficie, de donde se evaporará para regresar a la atmósfera o filtrar al suelo mediante la implementación de áreas verdes que contempla el proyecto. Por tanto, se calificó con una persistencia del efecto permanente e irreversible, con una regularidad de la manifestación continúa.

En cuanto a la contaminación del suelo, fue calificado con un impacto bajo negativo. Se presentará en todas las etapas del proyecto, durante la preparación del sitio y construcción se generan residuos sólidos y líquidos provenientes de los trabajadores, que significan riesgos potenciales de contaminación al suelo sino se disponen de forma adecuada, asimismo, se generara en la etapa de operación cuando se comience el uso de las instalaciones, no obstante, se cuenta con un sistema a de tratamiento de aguas residuales que minimizaran la contaminación de este componente ambiental si se les realiza el mantenimiento adecuado a las mismas. Por tanto, se calificó con una persistencia del efecto permanente e irreversible, con una regularidad de la manifestación continúa.

Paisaje. Este componente ambiental se evaluó a través del indicador calidad del paisaje en la etapa de construcción del proyecto y se consideró con un impacto bajo negativo, debido a que se calificó una intensidad de la afectación media y una extensión puntual, ya que el área de influencia donde se establecerá el proyecto se encuentra alterada por actividades antropogénicas, como es el desarrollo urbano. La persistencia del efecto se presentará como permanente debido a que la superficie donde se establecerá el proyecto será por un tiempo indeterminado, por consiguiente, será irreversible, acumulativo, con una periodicidad continúa y una reconstrucción por medios humanos irrecuperable, pues aunque su capacidad de absorción permite modificaciones en él, se alterará el paisaje que se observa actualmente.

Flora. Para el componente ambiental flora, se propuso como indicador ambiental la densidad ya que actualmente existen en el predio 8 palmas cocoteras de las cuales 2 están secas. Estas palmas serán removidas y posteriormente en la construcción de áreas verdes serán plantadas tanto palmeras como vegetación nativa. El impacto es catalogado como bajo. Es importante mencionar que no se afectarán especies de flora que se encuentren en estatus de conservación ante la NOM-059-SEMARNAT-2010.

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

VI.1 Descripción de la Medida o Programa de Medidas de Mitigación o Correctivas por Componente Ambiental.

Antes de describir las medidas de mitigación para el proyecto, debe considerarse que en ocasiones ocurren prácticas indebidas durante las etapas que conforman el proyecto, mismas que provocan impactos secundarios que no se toman en cuenta para su evaluación en la matriz de impactos, debido a que son acciones no programadas en el desarrollo de los trabajos, por tal razón se deben establecer medidas restrictivas, como las siguientes:

- Garantizar que las medidas de mitigación sean realizadas, por lo que se deberá elaborar una bitácora de obra durante la etapa de construcción y operación la cual deberá contener la descripción del seguimiento de aspectos ambientales.
- Prohibir la quema de cualquier tipo de residuo generado en las distintas etapas del proyecto.

A continuación se describen las medidas de prevención, mitigación o restauración necesarias para minimizar los impactos ambientales identificados para la preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento del proyecto "Construcción y Operación de una casa habitación en playa Mermejita, Mazunte, Oaxaca.

PREPARACIÓN DEL SITIO.

Agua.

1. **Acondicionamiento.** El agua usada en actividades de lavado, se colocará en depresiones cubiertas con material impermeable a fin de promover la sedimentación de partículas suspendidas y permitir el reuso del agua en las mismas actividades de lavado.

Aire.

1. **Operación con escapes silenciadores.** Los motores estacionarios y los vehículos terrestres contarán con escapes previstos de silenciador para evitar la contaminación por ruido.

2. **Mantenimiento periódico de vehículos.** Los vehículos pesados, ligeros y maquinaria que serán utilizados durante la ejecución de los trabajos para la construcción de la casa habitación, estarán en

buenas condiciones, para ello se deberá dar mantenimiento periódico en talleres especializados y autorizados. Así como también deberán contar con verificación. Esta medida tiene como propósito disminuir el ruido y evitar emisiones a la atmósfera por el mal funcionamiento de los vehículos.

3. Elaboración de bitácoras. Para llevar a cabo el mantenimiento preventivo-correctivo de los vehículos se deberá contar con bitácora, la cual deberá incluir el registro del consumo de combustible y aceites.

4. Humedecer la tierra. Para evitar y tener un control de las partículas sólidas suspendidas en el ambiente originadas por el tránsito de vehículos en áreas de trabajo, así como evitar daño a los trabajadores se aplicará el riego con agua por medio de pipas, de ser posible utilizar agua tratada para el riego.

5. Cubierta de camiones. El material que sea transportado en vehículos, deberá cubrirse con lonas para evitar la dispersión de partículas.

6.- Verificación vehicular. Tanto la maquinaria como vehículos utilizados en los trabajos deberán cumplir con la verificación vehicular de acuerdo a las normas oficiales.

Suelo.

1. Restricciones de circulación e ingreso de maquinaria en áreas fuera de la zona de trabajo. Esta medida se tomará para evitar la afectación de suelo de manera innecesaria de superficies fuera del área de trabajo. Por lo anterior no se realizarán trabajos fuera del área señalada en los planos de construcción del proyecto auxiliándose para ello mediante el marcado con cintas fluorescentes o banderolas.

2. Control de residuos sólidos sanitarios. Para el control de residuos sólidos sanitarios se utilizarán sanitarios portátiles, cuyo mantenimiento correrá a cargo de la empresa prestadora del servicio.

3. Elaboración de un programa integral de manejo y disposición final de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial. Esta medida se efectuará con la finalidad de evitar la contaminación al ambiente durante las etapas de preparación del sitio y construcción por los residuos que pudieran generarse por la presencia de los trabajadores y derivados del levantamiento de las estructuras de la obra civil.

4. No realizar movimientos de tierra innecesarios. Los movimientos de tierra por ningún motivo deberán causar obstrucciones temporales ni permanentes a drenajes existentes, debiendo considerar la pendiente natural del predio.

Paisaje.

1. No alterar el paisaje. La disposición de materiales no aprovechables para la construcción se efectuará en los sitios indicados por el supervisor de obra, a manera de no alterar el paisaje, ni obstaculizar el drenaje natural del agua, que pudiera generar encharcamientos o zonas de riesgo.

CONSTRUCCIÓN.

Agua.

1. El agua usada en actividades de lavado, se colocará en depresiones cubiertas con material impermeable a fin de promover la sedimentación de partículas suspendidas y permitir el reuso del agua en las mismas actividades de lavado.
2. **Establecimiento de un sistema de drenaje pluvial.** Para encausar nuevamente los escurrimientos pluviales se deberán construir canales de agua pluvial.
3. **Instalación de equipos ahorradores.** Para coadyuvar al aprovechamiento sustentable del agua se deberán instalar equipos ahorradores como en regaderas, lavabos y sanitarios.
4. **Sistema de tratamiento.** Construcción de sistema de tratamiento de aguas residuales a base de fosa séptica

Aire.

1. Operación con escapes silenciadores. Los motores estacionarios y los vehículos terrestres deberán contar con escapes previstos de silenciador para evitar la contaminación por ruido.

2. Mantenimiento periódico de vehículos. Los vehículos que serán utilizados durante la ejecución de los trabajos para la construcción de la casa habitación deberán estar en buenas condiciones, para ello se deberá darles mantenimiento periódico en talleres especializados y autorizados. Esta medida tiene como propósito disminuir el ruido y evitar emisiones a la atmósfera por el mal funcionamiento de los vehículos.

3. Elaboración de bitácoras. Para llevar a cabo el mantenimiento preventivo-correctivo de los vehículos se deberá contar con bitácora, la cual deberá incluir el registro del consumo de combustible y aceites.

4. Humedecer la tierra. Para evitar y tener un control de las partículas sólidas suspendidas en el ambiente originadas por el tránsito de vehículos en áreas de trabajo, así como evitar daño a los trabajadores se aplicará el riego con agua por medio de pipas, de ser posible se utilizará agua tratada para el riego.

5. Cubierta de camiones. El material que sea transportado en vehículos, deberá cubrirse con lonas para evitar la dispersión de partículas.

6.- Verificación vehicular. Tanto la maquinaria como vehículos utilizados en los trabajos deberán cumplir con la verificación vehicular de acuerdo a las normas oficiales.

Suelo.

1. Restricciones de circulación e ingreso de maquinaria en áreas fuera de la zona de trabajo. Esta medida se tomará para evitar la remoción de suelo innecesaria de superficies fuera del área de trabajo. Por lo anterior no se realizarán trabajos fuera del área señalada en los planos de construcción del proyecto auxiliándose para ello mediante el marcado con cintas fluorescentes o banderolas.

2. Control de residuos sólidos sanitarios. Para el control de residuos sólidos sanitarios se utilizarán sanitarios portátiles en el sitio del proyecto, de acuerdo al número de trabajadores contratados, dichos sanitarios deberán ser ubicados en lugares estratégicos para su fácil acceso y uso, asimismo, el mantenimiento correrá a cargo de la empresa prestadora del servicio. Se propone para ello, por cada 10 trabajadores se instale 1 letrina sanitaria.

3. Elaboración de un programa integral de manejo y disposición final de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial. Esta medida se efectuará con la finalidad de evitar la contaminación al ambiente durante la construcción de la casa habitación, por los residuos sólidos provenientes de los trabajadores y por los residuos derivados de la construcción.

4. Adquisición de contenedores para almacenamiento de residuos peligrosos. No se generarán residuos peligrosos, sin embargo, en caso de generarse deberán adquirirse contenedores especiales para estos, contar con un almacenamiento temporal y contratar los servicios de una empresa especializada para su disposición final. Para evitarlo, se deberá realizar el mantenimiento tanto

preventivo y correctivo de todas las unidades móviles en talleres especializados para ello aledaños a la zona de influencia del proyecto. Para su comprobación, se deberá llevar un registro de comprobantes o bitácoras de los trabajos de mantenimiento realizados a cada unidad o maquinaria involucrada en la construcción de la casa habitación.

5. Los insumos para la construcción deberán provenir de establecimientos autorizados. El material a utilizar durante la etapa de construcción deberá provenir de bancos de préstamo autorizados, por lo tanto, se verificarán los permisos y autorizaciones de los bancos de préstamo de material a utilizarse en la construcción. Así mismo, del agua para uso humano requerida para el desarrollo de la obra.

Flora.

1. **Utilización de especies nativas.** En la construcción de áreas verdes se plantarán especies nativas; entre otras palmas de coco.

Paisaje.

1. No alterar el paisaje. La disposición de materiales no aprovechables para la construcción se efectuará en los sitios indicados por el supervisor de obra, a manera de no alterar el paisaje, ni obstaculizar el drenaje natural del agua, que pudiera generar encharcamientos o zonas de riesgo.

OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Suelo.

1. Elaboración de un programa integral de manejo y disposición final de los residuos sólidos urbanos. Esta medida se efectuará con la finalidad de evitar la contaminación al ambiente durante la etapa de operación y mantenimiento de la casa habitación. Deberá considerarse el sistema de recolección de residuos sólidos municipales con el que cuenta la comunidad.

2. Colocación de contenedores en áreas comunes. Para dar cumplimiento a la normatividad y coadyuvar a la separación primaria de los residuos sólidos urbanos se deberán colocar contenedores en las áreas comunes con la leyenda "ORGÁNICO" e "INORGÁNICO".

3. Revisión periódica de las estructuras de la obra civil. Se realizará una revisión periódica de las estructuras de la obra civil, asegurándose que no existan filtraciones de humedad desde la cubierta hasta los muros.

Agua.

1. Elaboración de un programa para el ahorro del agua. En la etapa de operación ante el desarrollo urbano de la casa habitación se sugiere implementar un programa para el ahorro del agua. El cual deberá contemplar la utilización de equipos ahorradores durante la operación y el mantenimiento de la casa habitación.

Así mismo, el proyecto deberá contar con un programa de mantenimiento que calendarice las actividades y su duración, para evitar desorganización y una mayor afectación por actividades que pudieran ser repetidas innecesariamente.

2.- Mantenimiento al sistema de captación de aguas pluviales. Este sistema se contempla en el desarrollo del proyecto, no obstante, se realizará mantenimiento periódico, para que exista un buen almacenamiento del agua y pueda ser aprovechado en las áreas verdes que se tendrán en el proyecto. Asimismo revisar que los canales estén en buen estado para que el agua que baja por la cubierta no genere humedad en las estructuras.

3. Mantenimiento periódico al sistema de tratamiento de aguas residuales. Se deberá realizar un programa de mantenimiento, con la finalidad de llevar un control en la limpieza de los desechos y puedan ser utilizados en forma adecuada y producir valioso abono que será utilizado en las áreas verdes o zonas adyacentes con vegetación.

Flora / Fauna.

1. Mantenimiento de áreas verdes. Las áreas verdes propuestas para el proyecto deben manejar especies nativas de la región, asimismo, deben estar alejadas de los cimientos de la obra civil, debido a que por el tipo de infraestructura esta podría presentar daños por las raíces.

VI.2. Impactos residuales.

De acuerdo con la evaluación de impacto ambiental realizada en el capítulo anterior, se identificaron 16 impactos irreversibles, que aun cuando se apliquen medidas de mitigación permanecerá el impacto por lo que serán residuales. La mayor parte de estos impactos se presentan en la etapa de preparación del sitio y construcción, y son para los elementos ambientales de suelo (infiltración, contaminación), y paisaje (calidad paisajística).

En la tabla VI.1 se concentran las medidas de mitigación por etapa, tipo de medida, fundamento legal y descripción de la misma.

ETAPA/COMPONENTE	TIPO DE MEDIDA/ DESCRIPCIÓN			FUNDAMENTO	OBJETIVO DE LA MEDIDA
	PREVENTIVA	MITIGACION	COMPENSACIÓN		
PREPARACIÓN DEL SITIO					
Aire		Mantenimiento preventivo y verificación de emisiones de vehículos a gasolina y a diesel.		NOM-045-SEMARNAT-2006, NOM-041-SEMARNAT-2015, POEGT	Minimizar la contaminación del aire debida a la emisión de gases y partículas provenientes de los vehículos a gasolina y diesel
		Verificación de emisiones de Motores de Maquinaria Pesada		Buena práctica, POEGT	Minimizar la contaminación del aire debida a la emisión de partículas provenientes de los motores de maquinaria pesada
		Humedecimiento de camiones de carga y humidificación de material a transportar		NOM-035-SEMARNAT-1993, NOM-024-SSA1-1993, POEGT	Minimizarla contaminación del aire evitando la dispersión de polvos fugitivos provenientes de movimiento de tierras, carga, descarga y transporte de materiales

ETAPA/COMPONENTE	TIPO DE MEDIDA/ DESCRIPCIÓN			FUNDAMENTO	OBJETIVO DE LA MEDIDA
	PREVENTIVA	MITIGACION	COMPENSACIÓN		
PREPARACIÓN DEL SITIO					
		Mantenimiento o a escape de vehículos y medición de ruido		NOM-080-SEMARNAT-1994, POEGT	Minimizar la emisión y dispersión de ruido proveniente de vehículos utilizados
		Control de ruido como fuente fija		NOM-081-SEMARNAT-1994, POEGT	Minimizar la emisión de ruido proveniente del predio
Paisaje	Evitar el desmonte en áreas innecesarias	Utilizar bardas viva, entablados, enlonados, etc.		Buena práctica	Prevenir y Minimizar la afectación al paisaje
		Retirar el material sobrante producto del desmonte		Buena práctica	Minimizar la afectación al paisaje
Suelo	Elaborar y ejecutar programa de manejo de residuos sólidos urbanos y de manejo especial			LGPGIRS, LEPGIRS. Criterio C-029 POERTEO	Prevenir la contaminación del suelo, por la mala disposición de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial generados

ETAPA/COMPONENTE	TIPO DE MEDIDA/ DESCRIPCIÓN			FUNDAMENTO	OBJETIVO DE LA MEDIDA
	PREVENTIVA	MITIGACION	COMPENSACIÓN		
PREPARACIÓN DEL SITIO					
	Dar mantenimiento preventivo a maquinaria para evitar fugas y servicios en sitio, en su caso colocar plataforma para mantenimiento correctivo			POEGT	Prevenir la contaminación del suelo fuera de las áreas de proyecto
	Colocar sanitarios portátiles, 1 por cada 10 trabajadores			Buena práctica, POEGT	Prevenir la contaminación del suelo por excretas
Agua	No dejar apilado material suelto en el predio			Buena práctica, POEGT	Prevenir la contaminación del agua superficial por escurrimiento de agua pluvial son sólidos suspendidos provenientes del material mal apilado
	Acondicionar el agua residual de lavado de equipo para uso			Buena práctica, POEGT	Prevenir la contaminación del agua

ETAPA/COMPONENTE	TIPO DE MEDIDA/ DESCRIPCIÓN			FUNDAMENTO	OBJETIVO DE LA MEDIDA
	PREVENTIVA	MITIGACION	COMPENSACIÓN		
PREPARACIÓN DEL SITIO					
CONSTRUCCIÓN					
Aire			Mantenimiento preventivo y verificación de emisiones de vehículos a gasolina y a diesel.	NOM-045-SEMARNAT-2006, NOM-041-SEMARNAT-2015	Minimizar la contaminación del aire debida a la emisión de gases y partículas provenientes de los vehículos a gasolina y diesel
			Verificación de emisiones de Motores de Maquinaria Pesada	Buena práctica, POEGT	Minimizar la contaminación del aire debida a la emisión de partículas provenientes de los motores de maquinaria pesada
			Humedecimiento de camiones de carga y humidificación de material a transportar	NOM-035-SEMARNAT-1993, NOM-024-SSA1-1993	Minimizarla contaminación del aire evitando la dispersión de polvos fugitivos provenientes de movimiento de tierras, carga, descarga y transporte de materiales

ETAPA/COMPONENTE	TIPO DE MEDIDA/ DESCRIPCIÓN			FUNDAMENTO	OBJETIVO DE LA MEDIDA
	PREVENTIVA	MITIGACION	COMPENSACIÓN		
PREPARACIÓN DEL SITIO					
			Mantenimiento a escape de vehículos y medición de ruido	NOM-080-SEMARNAT-1994	Minimizar la emisión y dispersión de ruido proveniente de vehículos utilizados
			Control de ruido como fuente fija	NOM-081-SEMARNAT-1994	Minimizar la emisión de ruido proveniente del predio
Agua			Construir sistemas de tratamiento de aguas residuales alternativos que cumplan con normatividad ambiental	Criterio C-025 POERTEO; Criterio 13 Tu, 5 Ah, POELMT; NOM-001-SEMARNAT-1996, POEGT	Minimizar la contaminación del agua causada por su uso en cocina, baño y sanitarios
			Conducir aguas residuales a sistemas de tratamiento	Criterio C-026 POERTEO, POEGT	Minimizar la contaminación del agua originada por su uso en cocina, baños y sanitarios
Suelo		Los insumos para la construcción deberán provenir de establecimientos autorizados		LGEEPA	Prevenir el impacto ambiental generado en bancos de préstamo y tiro; así como controlar el aprovechamiento de los recursos naturales

ETAPA/COMPONENTE	TIPO DE MEDIDA/ DESCRIPCIÓN			FUNDAMENTO	OBJETIVO DE LA MEDIDA
	PREVENTIVA	MITIGACION	COMPENSACIÓN		
PREPARACIÓN DEL SITIO					
	Elaborar y ejecutar programa de manejo de residuos sólidos urbanos y de manejo especial			LPGGIRS, LEPIGIRS; Criterio C-029 POERTEO; POELMT	Prevenir la contaminación del suelo, por la mala disposición de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial generados
	Dar mantenimiento preventivo a maquinaria para evitar fugas y servicios en sitio, en su caso colocar plataforma para mantenimiento correctivo			LGEEPA	Prevenir la contaminación del suelo fuera de las áreas de proyecto
	Colocar sanitarios portátiles, 1 por cada 10 trabajadores			Buena práctica	Prevenir la contaminación del suelo por excretas
Paisaje	Usar materiales de construcción que armonicen con el entorno			POEGT	Promover la armonización del paisaje y aprovechar los recursos naturales locales

ETAPA/COMPONENTE	TIPO DE MEDIDA/ DESCRIPCIÓN			FUNDAMENTO	OBJETIVO DE LA MEDIDA
	PREVENTIVA	MITIGACION	COMPENSACIÓN		
PREPARACIÓN DEL SITIO					
OPERACIÓN					
Aire			Mantenimiento preventivo y verificación de emisiones de vehículos a gasolina y a diesel.	NOM-045-SEMARNAT-2006, NOM-041-SEMARNAT-2015	Minimizar la contaminación del aire debida a la emisión de gases y partículas provenientes de los vehículos a gasolina y diesel
			Mantenimiento a escape de vehículos y medición de ruido	NOM-080-SEMARNAT-1994	Minimizar la emisión y dispersión de ruido proveniente de vehículos utilizados
			Control de ruido como fuente fija	NOM-081-SEMARNAT-1994	Minimizar la emisión de ruido proveniente del predio
Agua			Operar sistemas de tratamiento de aguas residuales y verificar cumplimiento de acuerdo a norma	Criterio 13 Tu, 5 Ah, POELMT NOM-001-SEMARNAT-1996	Prevenir la contaminación del agua superficial por escurrimiento de agua pluvial son sólidos suspendidos provenientes del material mal apilado

ETAPA/COMPONENTE	TIPO DE MEDIDA/ DESCRIPCIÓN			FUNDAMENTO	OBJETIVO DE LA MEDIDA
	PREVENTIVA	MITIGACION	COMPENSACIÓN		
PREPARACIÓN DEL SITIO					
			Utilizar el agua residual tratada en riego	Criterio 12 Tu POELMT	Minimizar el agua de primer uso y hacer más sustentable el aprovechamiento del recurso
MANTENIMIENTO					
Agua			Dar mantenimiento a los sistemas de tratamiento de aguas residuales	Criterio C-025 POERTEO; NOM-001-SEMARNAT-1996, NOM-004-SEMARNAT-2003	Minimizar la contaminación del agua garantizando que los sistemas construidos para su depuración están en funcionamiento

VII. PRONOSTICOS AMBIENTALES Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

VII.1 Pronóstico del escenario

Con base en el diagnóstico ambiental y a la identificación de los impactos ambientales se hace una proyección del escenario donde se ejecutará el proyecto, incluyendo las medidas preventivas y de mitigación, a fin de disminuir las afectaciones de los impactos ambientales relevantes.

De acuerdo con lo anterior y a fin de fundamentar el pronóstico en la tabla VII.1 , se analiza la situación por componente ambiental relevante; tanto actual como con proyecto.

Tabla VII.1.- Situación por componente ambiental.

PRONOSTICO AMBIENTAL					
COMPONENTE AMBIENTAL	SITUACIÓN ACTUAL y TENDENCIA	PRONOSTICO SIN PROYECTO	PRONOSTICO CON PROYECTO	PRONOSTICO CON PROYECTO Y SIN MEDIDAS	PRONOSTICO CON PROYECTO Y CON MEDIDAS
SUELO	La pérdida de suelo en condiciones naturales es progresiva y va acompañada con la consecuente desaparición de la vegetación, modificándose hacia usos más demandantes de recursos como son los asentamientos humanos, actividades extractivas como las forestales y mineras, conversión a	El suelo seguirá sujeto a presión debido a la su cercanía al mar y al centro de Zipolite; donde aparte de los locales, el asentamiento de extranjeros interesados en vivir en la zona y aficionados a la convivencia con la naturaleza demanda	El suelo seguirá sujeto a presión su cercanía al mar y al centro de Zipolite; donde aparte de los locales, el asentamiento de extranjeros interesados en vivir en la zona y aficionados a la convivencia con la naturaleza demanda servicios e infraestruct	El suelo seguirá sujeto a presión debido a la eliminación de la cubierta vegetal dada su cercanía al mar y al centro de Zipolite; donde aparte de los locales, el asentamiento de extranjeros interesados en vivir en la zona y aficionados a la convivencia con la naturaleza demanda servicios e infraestructura para el hospedaje, recreación y diversión.	Las medidas de prevención, mitigación y compensación propuestas tienen poco impacto en el sitio; ya que el efecto de las medidas es de largo plazo y alejadas del sitio.

	zonas agropecuarias, desmonte total de la superficie cubierta por vegetación original, ocasionada por la deforestación.	servicios e infraestructura para el hospedaje, recreación y diversión.	ura para el hospedaje, recreación y diversión.		
PAISAJE	Se observa un terreno natural totalmente perturbado, limitado por callejones, casas y hoteles, calles de terracería. Lo cual conforma un paisaje continuo con el resto de la cuenca visual.	El paisaje se irá modificando o al continuar las construcciones y aparecer en la zona paisajes de instalaciones turísticas con escasa vegetación nativa. Caminos. Calles, vehículos, etc.	El paisaje se irá modificando o al continuar las construcciones y aparecer en la zona paisajes de instalaciones turísticas con escasa vegetación nativa. Caminos. Calles, vehículos, etc.	El paisaje se irá modificando al desaparecer la escasa y aparecer en la zona paisajes de instalaciones turísticas con vegetación nativa. Caminos. Calles, vehículos, etc..	Se observará un paisaje conformado por vegetación natural y construcciones que de acuerdo a sus características y acabados se integrarán al paisaje que, aunque no será el original, tampoco romperá completamente con la imagen natural actual.
AGUA	Debido al patrón de precipitaciones en la zona, la vegetación y la topografía; el agua superficial es abundante, el agua subterránea no está sobreexplotada	Debido al patrón de precipitaciones en la zona, la vegetación y la topografía, el agua superficial es abundante, el agua subterránea	Debido al patrón de precipitaciones en la zona, la vegetación y la topografía, el agua superficial es abundante, el agua subterránea	Debido al patrón de precipitaciones en la zona, la vegetación y la topografía, el agua superficial es abundante, el agua subterránea no está sobreexplotada y su calidad es buena; a excepción de las cercanías con el	Debido al patrón de precipitaciones en la zona, la vegetación y la topografía, el agua superficial es abundante, el agua subterránea no está sobreexplotada y su calidad es buena; a excepción de las cercanías con el área urbana

	<p>da y su calidad es buena; a excepción de las cercanías con el área urbana de Zipolite y los asentamientos rurales dispersos; ya que no cuentan con sistemas de tratamiento de aguas residuales que prevengan su contaminación principalmente por heces fecales.</p>	<p>a no está sobreexplotada y su calidad es buena; a excepción de las cercanías con el área urbana de Zipolite y los asentamientos rurales dispersos; ya que no cuentan con sistemas de tratamiento de aguas residuales que prevengan su contaminación principalmente por heces fecales.</p>	<p>a no está sobreexplotada y su calidad es buena; a excepción de las cercanías con el área urbana de Zipolite y los asentamientos rurales dispersos; ya que no cuentan con sistemas de tratamiento de aguas residuales que prevengan su contaminación principalmente por heces fecales.</p>	<p>área urbana de Zipolite y los asentamientos rurales dispersos; ya que no cuentan con sistemas de tratamiento de aguas residuales que prevengan su contaminación principalmente por heces fecales.</p>	<p>de Zipolite y los asentamientos rurales dispersos; ya que no cuentan con sistemas de tratamiento de aguas residuales que prevengan su contaminación principalmente por heces fecales. Puntualmente la contaminación del agua se minimizará dada la existencia de sistemas de tratamiento que operarán para cumplir los límites máximos permisibles por la normativa. Por otro lado el agua residual tratada será utilizada en el riego de las áreas verdes del mismo proyecto; razón por la cual se considera un aprovechamiento sustentable del recurso. Sin embargo el impacto en la zona es menor, dadas las cantidades de agua que se manejarán.</p>
--	--	--	--	--	---

SOCIOECONOMÍA	En este sentido la situación de la zona, medida como existencia de empleos bien remunerados , es mala a excepción de aquellos que genera la actividad turística. La tendencia es que cada vez mayor población local se ve beneficiada por este sector; incluyendo aquellos empleos indirectos temporales derivados del sector	En este sentido la situación de la zona, medida como existencia de empleos bien remunerados, es mala a excepción de aquellos que genera la actividad turística. La tendencia es que cada vez mayor población local se ve beneficiada por este sector; incluyendo aquellos empleos indirectos temporales derivados del sector	En este sentido la situación de la zona, medida como existencia de empleos bien remunerados, es mala a excepción de aquellos que genera la actividad turística. La tendencia es que cada vez mayor población local se ve beneficiada por este sector; incluyendo aquellos empleos indirectos temporales derivados del sector	En este sentido la situación de la zona, medida como existencia de empleos bien remunerados, es mala a excepción de aquellos que genera la actividad turística. La tendencia es que cada vez mayor población local se ve beneficiada por este sector; incluyendo aquellos empleos indirectos temporales derivados del sector	En este sentido la situación de la zona, medida como existencia de empleos bien remunerados, es mala a excepción de aquellos que genera la actividad turística. La tendencia es que cada vez mayor población local se ve beneficiada por este sector; incluyendo aquellos empleos indirectos temporales derivados del sector
----------------------	---	--	--	--	--

Con base en la tabla VII.1 se pronostica que las características ambientales (suelo, paisaje, agua y Socioeconomía) actuales y sus tendencias hacen que la presencia del proyecto no afecte el Sistema Ambiental y que el proyecto sin medidas de mitigación, tampoco tiene gran impacto en el sitio y menos en el Sistema Ambiental; dadas sus dimensiones y características constructivas y estéticas.

Sin embargo, el impacto del proyecto en el sitio se manifiesta en el hecho de contar con la prestación de un servicio en un sector de alta demanda en la zona sin contaminar y haciendo uso sustentable de los recursos.

VII.3 Conclusiones

El proyecto consiste en la construcción y operación de un Hotel denominado "El Zapoteco" contará con una superficie total de 1035.00 m².

El Hotel será de 5 estrellas y contará con 35 habitaciones: 32 dobles, 2 regular suites y una junior suite. Distribuidas en planta baja y dos niveles. La planta baja contará con 12 habitaciones dobles, cocina, restaurante, recepción, cuarto de máquinas, alberca y áreas de circulación.

El primer nivel contará con 14 habitaciones dobles, SPA, dos bodegas y áreas de circulación; y el segundo nivel con 8 habitaciones dobles y dos junior suites.

Cada habitación dispondrá de TV, climatización personalizada, teléfono, secador de pelo, caja fuerte, minibar, internet Wifi y baño completo.

Dentro del hotel, habrá un hall en el cual se encuentra la recepción del hotel y una sala en la cual se puede observar el área verde principal del hotel, el restaurante tendrá capacidad para 40 personas, fuera de horarios de comida se transformara en Brunch bar, ya que desde este espacio se puede apreciar la infinity pool uniéndose al mar, la cocina del restaurante esta contigua a este con capacidad para 1 chef, 2 cocineros y 3 ayudantes de cocina, esta cuenta con; cocina caliente, cocina fría, entrega de alimentos, devolución de cubiertas y platos, zona de personal, almacén y área de basura con extracción de aire mecánica.

La realización del proyecto tendrá efectos benéficos en la socioeconomía local y mejorará las perspectivas de inversión en la zona.

La mayoría de los impactos adversos identificados son inevitables, por ser inherentes a la naturaleza del proyecto; lo que implica que de aplicarse las medidas de mitigación propuestas se evita el efecto del impacto y se disminuye significativamente el costo ambiental que su instrumentación podría generar.

La mayor parte de los impactos identificados tienen una significancia baja o moderada y una magnitud ambiental que permite su manejo a través de la aplicación de medidas específicas de control ambiental en diversas variantes, como la mitigación y prevención, básicamente.

De acuerdo a lo reportado y expresado, se considera que el proyecto para la construcción del Hotel El Zapoteco es compatible con el entorno ambiental, así como con el uso actual del suelo en la zona, por lo que se considera ambientalmente viable.

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES.

VIII.1 Formatos de presentación

A fin de cumplir con lo que establece el artículo número 19 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación de Impacto Ambiental, se entrega un ejemplar impreso de la Manifestación de Impacto Ambiental, en cuyo contenido se adjuntan 2 memorias magnéticas (CD's) de las cuales 1 contiene el formato que será utilizado para consulta pública. Las memorias magnéticas incluyen imágenes, planos e información que lo complementa. Se integra el resumen ejecutivo de la Manifestación de Impacto Ambiental.

VIII.1.1 Planos definitivos

Los planos se presentan en el anexo de "Planos del Proyecto", en estos se describe el uso del suelo, la topografía que predomina, sitios de interés y poblaciones cercanas, así como los caminos de acceso. Los planos contienen: título, clave de identificación, nombre y firma de quien los elaboró, revisó y autorizó, la fecha de elaboración, la nomenclatura, simbología, coordenadas geográficas, escala gráfica y la orientación.

VIII.1.2 Fotografías

Las fotografías se presentan en el "Anexo Fotográfico" del presente estudio, en las que se identifican los aspectos más importantes del sitio.

VIII.1.3 Videos

Por las características del proyecto no se consideró necesario video grabar el sitio donde se pretende realizar el proyecto.

VIII.1.4 Listas de flora y fauna

Se describen en el capítulo IV, en el apartado Aspectos Bióticos, del presente proyecto.

VIII.2 Otros anexos

No se presentan otros anexos.

VIII.3 Glosario de términos

Almacenaje: La guarda de mercancías en almacén, patios o cobertizos.

Autoridades: Los servidores públicos, cualquiera que sea su denominación, debidamente facultados, de las unidades administrativas de las dependencias federales que lleven a cabo sus funciones en los puertos.

Beneficioso o perjudicial: Positivo o negativo.

Componentes ambientales críticos: Serán definidos de acuerdo con los siguientes criterios: fragilidad, vulnerabilidad, importancia en la estructura y función del sistema, presencia de especies de flora, fauna y otros recursos naturales considerados en alguna categoría de protección, así como aquellos elementos de importancia desde el punto de vista cultural, religioso y social.

Componentes ambientales relevantes: Se determinarán sobre la base de la importancia que tienen en el equilibrio y mantenimiento del sistema, así como por las interacciones proyecto-ambiente previstas.

Daño ambiental: Es el que ocurre sobre algún elemento ambiental a consecuencia de un impacto ambiental adverso.

Daño a los ecosistemas: Es el resultado de uno o más impactos ambientales sobre uno o varios elementos ambientales o procesos del ecosistema que desencadenan un desequilibrio ecológico.

Daño grave al ecosistema: Es aquel que propicia la pérdida de uno o varios elementos ambientales, que afecta la estructura o función, o que modifica las tendencias evolutivas o sucesionales del ecosistema.

Derecho de vía: Franja de terreno que se requiere para la construcción, conservación, ampliación, protección y en general para el uso adecuado de una vía general de comunicación, cuya anchura y dimensiones fija la Secretaría, la cual no podrá ser inferior a 20 metros a cada lado del eje del camino.

Desequilibrio ecológico grave: Alteración significativa de las condiciones ambientales en las que se prevén impactos acumulativos, sinérgicos y residuales que ocasionarían la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas.

Duración: El tiempo de duración del impacto; por ejemplo, permanente o temporal.

Especies de difícil regeneración: Las especies vulnerables a la extinción biológica por la especificidad de sus requerimientos de hábitat y de las condiciones para su reproducción.

Estiba: El acomodo de bienes o mercancías.

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

Impacto ambiental acumulativo: El efecto en el ambiente que resulta del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente.

Impacto ambiental residual: El impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.

Impacto ambiental significativo o relevante: Aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza, que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales.

Impacto ambiental sinérgico: Aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.

Importancia: Indica qué tan significativo es el efecto del impacto en el ambiente. Para ello se considera lo siguiente:

- a) La condición en que se encuentran el o los elementos o componentes ambientales que se verán afectados.
- b) La relevancia de la o las funciones afectadas en el sistema ambiental.
- c) La calidad ambiental del sitio, la incidencia del impacto en los procesos de deterioro.
- d) La capacidad ambiental expresada como el potencial de asimilación del impacto y la de regeneración o autorregulación del sistema.
- e) El grado de concordancia con los usos del suelo y/o de los recursos naturales actuales y proyectados.

Irreversible: Aquel cuyo efecto supone la imposibilidad o dificultad extrema de retornar por medios naturales a la situación existente antes de que se ejecutara la acción que produce el impacto.

Magnitud: Extensión del impacto con respecto al área de influencia a través del tiempo, expresada en términos cuantitativos.

Medidas de prevención: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promotor para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente.

Medidas de mitigación: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar el impacto ambiental y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causará con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.

Naturaleza del impacto: Se refiere al efecto benéfico o adverso de la acción sobre el ambiente.

Paradores: Instalaciones y construcciones adyacentes al derecho de vía de una carretera federal en las que se presten servicios de alojamiento, alimentación, servicios sanitarios, servicios a vehículos y comunicaciones, a las que se tiene acceso desde la carretera.

Reversibilidad: Ocurre cuando la alteración causada por impactos generados por la realización de obras o actividades sobre el medio natural puede ser asimilada por el entorno debido al funcionamiento de procesos naturales de la sucesión ecológica y de los mecanismos de auto depuración del medio.

Sistema ambiental: Es la interacción entre el ecosistema (componentes abióticos y bióticos) y el subsistema socioeconómico (incluidos los aspectos culturales) de la región donde se pretende establecer el proyecto.

Urgencia de aplicación de medidas de mitigación: Rapidez e importancia de las medidas correctivas para mitigar el impacto, considerando como criterios si el impacto sobrepasa umbrales o la relevancia de la pérdida ambiental, principalmente cuando afecta las estructuras o funciones críticas.

BIBLIOGRAFÍA.

- Alaniz, S. A., P van der Heyden, AF Nieto & F Ortega-Gutierrez. 1996. Radiometric and kinematic evidence for Middle Jurassic strike-slip faulting in southern Mexico related to the opening of the Gulf of Mexico. *Geology* 24:443-446.
- Alfaro-Sanchez, G. 2004 Suelos. In AJ García-Mendoza, MJ Ordoñez y M Briones-Salas (eds). Biodiversidad de Oaxaca. Instituto de Biología, UNAM-Fondo Oaxaqueño para la Conservación de la Naturaleza-World Wildlife Fund., México, pp. 55-65.
- Álvarez Rodrigo Luis, 1981. Geografía General del Estado de Oaxaca. Gobierno del Estado. Oaxaca de Juárez, Oax.
- Bufetes de Profesionistas del Sur, S.A. de C.V. 1982. Planos Distritos Oaxaca. Oaxaca de Juárez, Oax.
- CECADESU-SEMARNAT 1995. Curso Taller de Impacto Ambiental. DIAAPROY, S.A. de C.V. Patzcuaro, Mich.
- Centeno-García, E. 1989 Evolución tectónica de la Falla de Oaxaca durante el Cenozoico. Tesis de maestría en Ciencias (Geología), Facultad de Ciencias, UNAM, 97 pp.
- Centeno-García, E. 2004 Configuración geológica del estado. In: AJ García-Mendoza, MJ Ordoñez y M Briones-Salas (eds), Biodiversidad de Oaxaca. Instituto de Biología UNAM-Fondo Oaxaqueño para la Conservación de la Naturaleza- World Wildlife Fund. México, pp 29-42.
- Conesa Fernández, 1997. Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental. Tercera Edición revisada y amplificada. Ediciones Mundi-prensa, Madrid España.
- Delgadillo Maíz. 1997. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.
- García, E., 1964 Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen (para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana). Inst. de Geografía, UNAM, Méx. D.F.
- García-Mendoza, A., MJ Ordoñez y M Briones-Salas. 2004. Biodiversidad de Oaxaca. Instituto de Biología UNAM-Fondo Oaxaqueño para la conservación de la naturaleza-World Wildlife Fund. 1ª ed. México.

Gómez Orea, D. 1999. Evaluación de Impacto Ambiental. Ediciones Mundi-Prensa/ Editorial Agrícola Española, Madrid.

Jiménez Cisneros Blanca. 2001. La Contaminación Ambiental en México. Causas, efectos y tecnología apropiada. México, D.F.

Leopold, A.S. 1982. Wildlife of Mexico. University of California Press, Berkeley. 568p.

López-Ramos E. 1977. Geología de México. Cuarta edición, editorial escolar Vol. 3, 454p.

Mackenzle L. Davis. "Environmental Engineering". Editorial Mc Graww Hill.

SEDUE 1984. Evaluación rápida de Fuentes de contaminación del Aire, Agua y Suelo.

SEMARNAT. 2002. Guía para la presentación de la manifestación de impacto ambiental turística, Modalidad: particular. Primera edición. México, D.F.

SEMARNAT. Normas oficiales mexicanas en materia de protección ambiental.

INEGI. II Censo de Población y Vivienda 2005.

INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010.

Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental. SEMARNAT.

ANEXOS

No.	DESCRIPCIÓN
1.-	Documentación Legal
2.-	Anexo Fotográfico
3.-	Planos del Proyecto

DOCUMENTOS LEGALES.

No.	DESCRIPCIÓN
1.-	Copia simple de la Credencial de Elector del Promovente.
2.-	Copia simple de la C.U.R.P. del Promovente.
3.-	Copia simple del R.F.C del Promovente.
4.-	Copia simple de las escrituras que avala la propiedad del predio.

ANEXO FOTOGRAFICO.



Figura 1.- Camino de acceso al área del proyecto



Figura 2.- Vista del predio colindancia este.



Figura 3.- Vista del predio colindancia sur.



Figura 4.- Topografía presente en el área del proyecto.



Figura 5.- Colindancia norte del área del proyecto.



Figura 6.- Vegetación dentro del sitio del proyecto.

PLANOS DEL PROYECTO.

No.	CLAVE	DESCRIPCIÓN
1.-	CLT	Plano Topográfico.
2.-	CLV	Plano de Uso de Suelo y Vegetación.
3.-	CLG	Plano Geológico.
4.-	CLE	Plano Edafológico.
5.-	CLHSUP	Plano de Aguas Superficiales.
6.-	CLHSUB	Plano de Aguas Subterráneas.
7.-	CLS	Plano de Sobre posiciones.

ANEXO LEYENDA DE CLASIFICACIÓN

SEMARNAT
SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y
RECURSOS NATURALES



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

La identificación del documento del que se elabora la versión pública: Manifestación de Impacto Ambiental, No. de Bitácora: 20MP-0230/10/18.

Las partes o secciones clasificadas, así como las páginas que la conforman: Se clasifican Datos personales; Página 6.

Fundamento legal, indicando el nombre del ordenamiento, el o los artículos, fracción(es), párrafo(s) que sustenten la clasificación; así como las razones o circunstancias que motivaron la misma: La clasificación de la información confidencial se realiza con fundamento en el primer párrafo del artículo 116 de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública y 113 Fracción I de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública; por tratarse de datos personales concernientes a una persona física identificada e identificable.

FIRMA DEL ENCARGADO DE DESPACHO

ING. DAVID DOMINGO RAFAEL PÉREZ

Con fundamento en lo dispuesto en el artículo 84 del Reglamento interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en suplencia, por ausencia del Titular de la Delegación Federal de la SEMARNAT en el Estado de Oaxaca, previa designación, firma el presente el Subdelegado de Gestión para la Protección Ambiental y Recursos Naturales.

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

Fecha y número de Acta de Sesión del Comité: Resolución 010/2019/SIPOT, de fecha 11 de enero de 2019.