

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

### I.1. Datos Generales del Proyecto.

#### I.1.1. Nombre del Proyecto.

CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DEL DESARROLLO INMOBILIARIO RESIDENCIAL TAMARINDOS HUATULCO.

#### I.1.2. Ubicación del proyecto.

El proyecto se implementará en el Municipio de Santa María Huatulco, Distrito Pochutla en la Región de la Costa en el Estado de Oaxaca, el cual se localiza al Sur del Estado de Oaxaca.

El municipio se ubica en las coordenadas geográficas 15°50´ de latitud norte y 96° 19´ de longitud oeste, con una altitud de 220 metros sobre el nivel del mar; colinda al Sur con el Océano Pacífico; al norte con San Miguel del Puerto y con San Mateo Piñas; al Sureste con San Miguel del Puerto y al Oeste con San Pedro Pochutla y con Pluma Hidalgo. Ocupa un área de 51 mil 511 hectáreas de superficie continental, lo que representa el 0.53% de la superficie total de estado (Plan Municipal de Desarrollo 2014-2016).

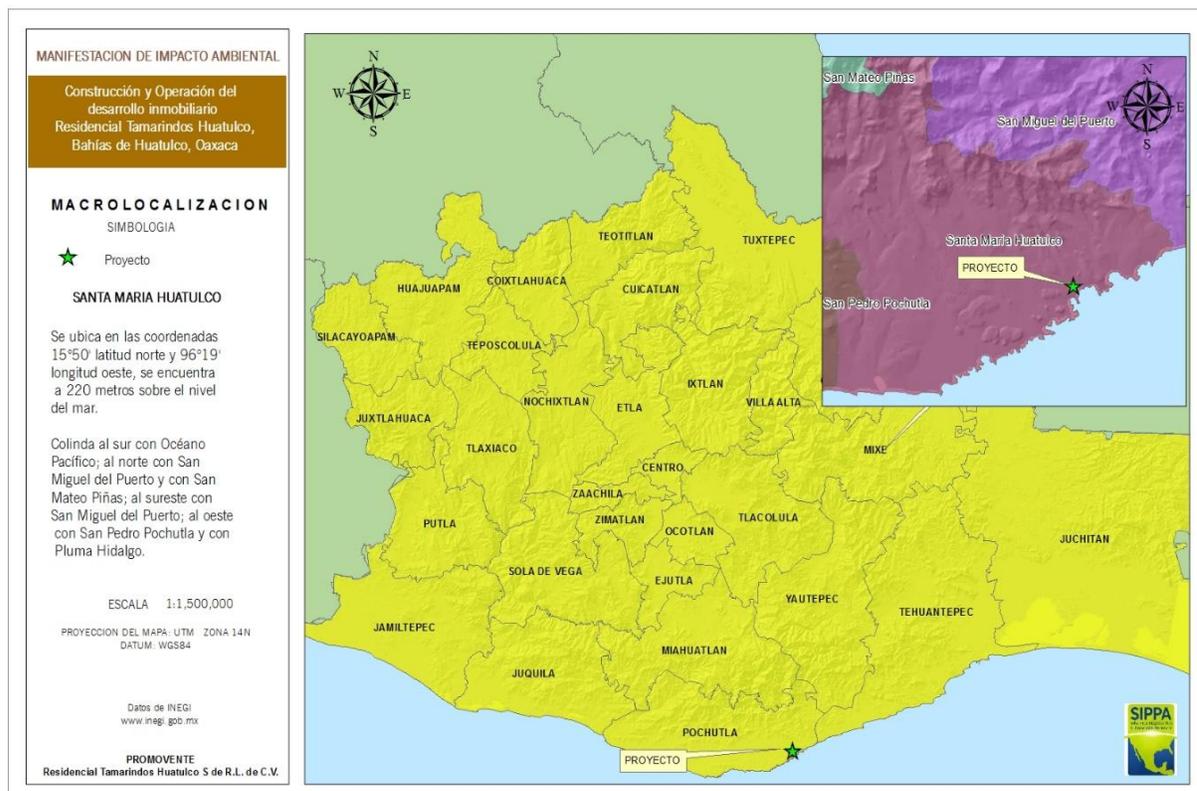


Imagen I.1. Croquis de macro localización del sitio del proyecto.

El Desarrollo Inmobiliario a construir específicamente se sitúa en el predio marcado como el Lote 1, Manzana 3, Sector M en el Desarrollo Turístico de Bahías de Huatulco, en jurisdicción del municipio de Santa María Huatulco. El terreno propuesto colinda al Norte con calle Paseo Chahué, al Sur con el Condominio La Ceiba, al Este con Calle Vialidad Gama y al Oeste con el lote No. 23, tal y como se muestra en la siguiente imagen:

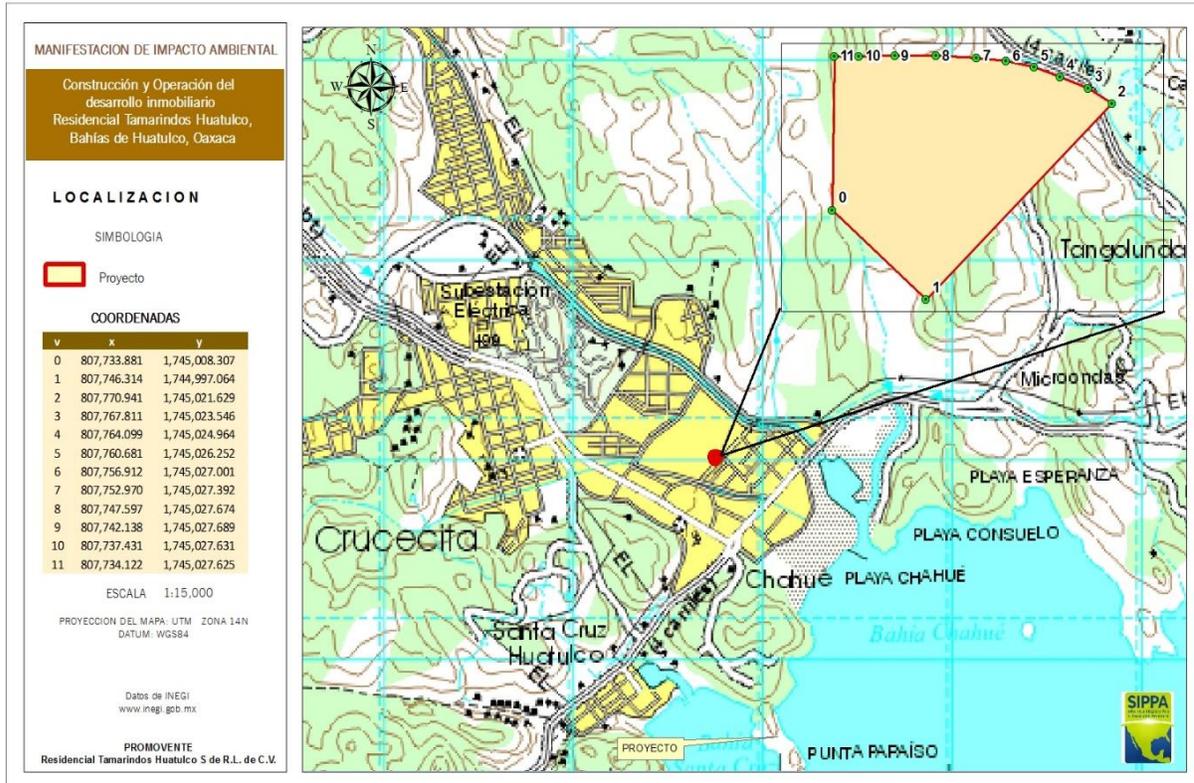


Imagen I.2. Croquis de micro localización del sitio de interés.

### 1.1.3. Tiempo de vida útil del proyecto.

Se contempla una vida útil de 24 meses para la ejecución de las etapas de preparación del sitio y construcción y de 50 años para la operación y mantenimiento del mismo, pudiéndose extender un poco más según el mantenimiento que se le brinde al inmueble; dichas actividades estarán en función del programa de trabajo correspondiente que se detalla en el apartado II.2.1 de este documento.

### 1.1.4. Presentación de la documentación legal.

En el anexo A (Documentación Legal), se presentan los siguientes documentos:

- Copia fotostática certificada del acta constitutiva de la empresa denominada Residencial Tamarindos Huatulco S. de R.L. de C.V., de acuerdo a la escritura número ocho mil

ochocientos, volumen número doscientos veintinueve de fecha veintisiete de septiembre del año dos mil dieciséis, pasado ante la fe del Notario Público número 123 en el Estado de México, Lic. Arturo Javier garduño Pérez, con residencia en el municipio de Metepec, México.

- Copia fotostática certificada del Testimonio de Transmisión de Propiedad del inmueble identificado como lote de terreno marcado con el número 01, manzana 03 Sector M, Bahías de Huatulco, Oax., de acuerdo al Instrumento público número cuatro mil ciento noventa y siete, volumen noventa y uno de fecha siete de noviembre del año dos mil dieciséis, pasado ante la fe del Notario Público número 115 en el Estado de Oaxaca, Lic. Enrique López Salinas, con residencia en la población de Bahías de Huatulco, municipio de Santa María Huatulco, Oaxaca.
- Copia fotostática simple de la Inscripción en el Registro Federal de Contribuyentes y Cédula de Identificación Fiscal de la empresa Residencial Tamarindos Huatulco S. de R.L. de C.V.
- Copia fotostática simple de la credencial para votar con fotografía a nombre del C. Jorge Horacio Seyde Flores, expedida por el Instituto Nacional Electoral, quien cuenta con poder general para pleitos y cobranzas y actos de administración, acreditando su personalidad jurídica en el Acta Constitutiva o Protocolo Ordinario (Acuerdo Cuarto) de la empresa Residencial Tamarindos Huatulco S. de R.L. de C.V.

## **I.2. Datos Generales del Promovente.**

### **I.2.1. Nombre o razón social.**

Residencial Tamarindos Huatulco S. de R.L. de C.V.

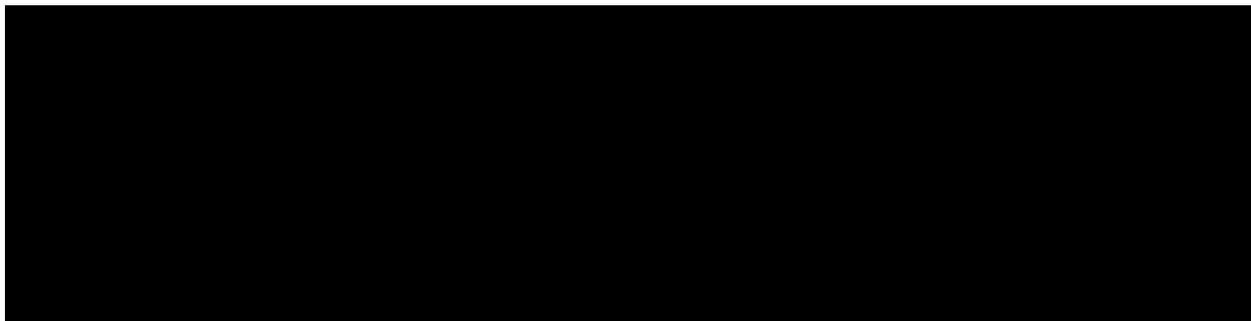
### **I.2.2. Registro Federal de Contribuyentes.**

RTH160927121.

### **I.2.3. Nombre y cargo del representante legal.**

C. Jorge Horacio Seyde Flores

Apoderado Legal



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

### **I.3. Datos del responsable de la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental.**

#### **I.3.1. Nombre o Razón Social.**

Oscar Reyes Valadez.



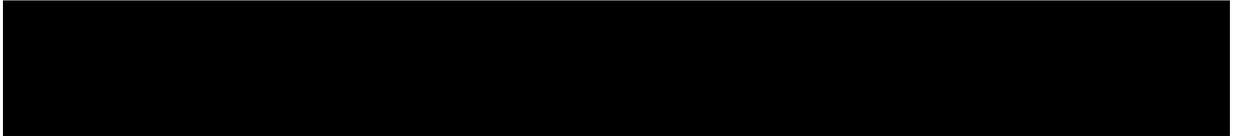
#### **I.3.3. Nombre del representante técnico del estudio.**

Ing. Oscar Reyes Valadez.



#### **Apoyo Técnico:**

Biol. Magdalena Martínez Aquino.



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

## CAPITULO II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

### II.1. Información General del Proyecto.

Dada la naturaleza y ubicación geográfica del proyecto, se requiere de la autorización en materia de impacto ambiental otorgada por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales para el desarrollo de esta obra; dicho proyecto se enmarca dentro del Sector Turístico, por lo tanto, la presente Manifestación de Impacto Ambiental se presenta con la finalidad de dar cumplimiento al Artículo 28, fracción IX (Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros) de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) y Artículo 5º, inciso Q (Construcción y operación de hoteles, condominios, villas, desarrollos habitacionales y urbanos, restaurantes, instalaciones de comercio y servicios en general) de su Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental; con el propósito de identificar, prevenir, mitigar y restaurar los impactos ambientales que se generarán durante las distintas etapas que contempla este proyecto.

#### II.1.1. Naturaleza del proyecto.

Las unidades de vivienda y espacios para el equipamiento urbano se pretenden emplazar en un predio con una superficie de 781.43 m<sup>2</sup>, donde se contemplan áreas específicas de acuerdo a las necesidades de un espacio habitacional, que cuente con los servicios básicos como el equipamiento de electrificación, alumbrado público, agua potable y drenaje sanitario.

El concepto de diseño arquitectónico del proyecto "**Desarrollo Inmobiliario Residencial Tamarindos Huatulco**", obedece la necesidad de crear espacios habitacionales, con servicios de vigilancia, áreas verdes, pavimento asfáltico y servicios básicos, con el objetivo es brindar la oportunidad de inversión para la adquisición de un bien patrimonial.

El proyecto buscará una solución arquitectónica basada en los preceptos de brindar a sus habitantes privacidad, comunidad, seguridad y presencia de amplios espacios con agradables áreas verdes, es decir se planearán viviendas individuales con áreas y servicios comunes. El concepto se basa en la búsqueda de un espacio arquitectónico, que resolviendo las necesidades de habitación entable diálogos con el espacio exterior. Se usará un diseño arquitectónico que permita abrigar las actividades propias de una casa con la optimización de espacios que permitan el máximo confort interior.

El proyecto contempla la construcción y operación de un conjunto habitacional con local comercial, el cual se desplantará en tres niveles, planta baja, primer nivel, segundo nivel y azotea, en un predio cuya superficie total corresponde a 781.43 m<sup>2</sup>, conformado por un polígono irregular propiedad de la empresa promovente; las áreas que integrarán el proyecto se describen a continuación:

**Tabla II.1.** Distribución de áreas del proyecto.

ÁREA	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )
Área de contacto de construcción	435.18
Área de contacto de albañilerías secundarias	243.91
Área ajardinada libre de construcción	102.34
Superficie total del terreno	781.34

De acuerdo a la tabla anterior, cada área del inmueble estará conformada de las siguientes sub áreas:

**Tabla II.2.** Sub áreas que conformarán la superficie de contacto de construcción.

ÁREA DE CONTACTO DE CONSTRUCCIÓN AL TERRENO	
LOCAL	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )
Local 1	83.40
Dep 2	89.86
Dep 3	89.86
Dep 4	93.72
Alberca	32.95
Cuarto Séptico	9.82
Cisterna	22.77
Caseta de Vigilancia	8.00
Sanitario en amenidades	4.80
<b>TOTAL</b>	<b>435.18</b>

**Tabla II.3.** Sub áreas que conformarán el área de contacto albañilerías secundarias.

ÁREA DE CONTACTO DE ALBAÑILERÍAS SECUNDARIAS	
LOCAL	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )
Cajones de Estacionamiento, 11pz (2.40x4.50)	118.80
Pavimento en Perímetro de Estacionamiento	42.80
Pavimento en Circulaciones Horizontales	32.71
Pavimento en Circulaciones Verticales	10.67
Pavimento en Perímetro de Alberca	12.62
Pavimento en Huellas	5.22
Pavimento en Firmes y Banquetas	15.89
Bardas y Pretiles	5.20
<b>TOTAL</b>	<b>243.91</b>

Como se mencionó anteriormente, el inmueble se edificará en tres niveles planta baja, primer nivel, segundo nivel y azotea, con una superficie total de construcción de 1,141.91 m<sup>2</sup>; las áreas de construcción así como las que conforman cada nivel se describen en las siguientes tablas:

**Tabla II.4.** Áreas que conformarán el nivel de planta baja.

NIVEL	CONCEPTO	USO	SUPERFICIE
PLANTA BAJA	Local 1	Comercial	83.40
	Departamento 2	Habitacional	89.86
	Departamento 3	Habitacional	89.86
	Departamento 4	Habitacional	93.72
	Cuarto séptico	Área común	9.82
	Caseta de vigilancia	Área común	8.00
	Sanitario	Área común	4.80
	Circulaciones horizontales	Área común	32.71
	Circulaciones verticales	Área común	10.67
	Volados y marquesinas	Área común	26.12
	<b>Superficie de construcción planta baja</b>		

**Tabla II.5.** Áreas que conformarán el nivel 1.

NIVEL	CONCEPTO	USO	SUPERFICIE
NIVEL 1	Dep 11	Habitacional	98.22
	Dep 12	Habitacional	95.66
	Dep 13	Habitacional	95.66
	Dep 14	Habitacional	97.82
	Circulaciones Horizontales	Área común	21.98
	Circulaciones verticales	Área común	10.67
	Volados y marquesinas	Área común	2.61
	<b>Superficie de construcción nivel 1</b>		

**Tabla II.6.** Áreas que conformarán el nivel 2.

NIVEL	CONCEPTO	USO	SUPERFICIE
NIVEL 2	Dep 21	Habitacional	98.95
	Dep 24	Habitacional	98.50
	Circulaciones Horizontales	Área común	12.00
	Circulaciones verticales	Área común	10.67
	Volados y marquesinas	Área común	16.45
	<b>Superficie de construcción nivel 2</b>		

**Tabla II.7. Áreas que conformarán el nivel de azotea.**

NIVEL	CONCEPTO	USO	SUPERFICIE
NIVEL DE AZOTEA	Base de tinacos (casa de máquinas)	Área común	19.43
	Circulaciones verticales	Área común	11.39
	Volados y marquesinas	Área común	2.94
	<b>Superficie de construcción nivel de azotea</b>		<b>33.76</b>

### II.1.2. Selección del sitio.

Para la selección del sitio se tomaron en cuenta criterios ambientales, técnicos y socioeconómicos, los cuales se describen en los siguientes párrafos:

**Criterios Ambientales.** Para la ejecución del proyecto se realizó una revisión bibliográfica a los decretos relacionados con Áreas Naturales Protegidas, reservas y parques naturales declarados y registrados para el Estado de Oaxaca, así como Regiones Terrestre Prioritarias (RTP), inmersos en la Costa del Estado de Oaxaca, encontrando que el Municipio de Santa María Huatulco es uno de los municipios que conforman la Región Terrestre Prioritaria de México No. 146 denominada "Sierra Sur y Costa de Oaxaca", por otra parte, el proyecto se encuentra excluido de Áreas Naturales Protegidas y, Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves.

Asimismo se consideraron criterios que minimizarán la afectación al ambiente y que tratarán de mantener las condiciones naturales existentes, tales como:

- Ubicación del proyecto dentro de una zona con uso de suelo considerado como habitacional mixto comercial con alojamiento de densidad alta.
- No existen cuerpos de agua en el sitio que pudieran verse afectados directamente.
- No existirá cambio de uso de suelo forestal en el predio.
- Nula afectación de especies vegetales y fauna silvestre.

**Criterios Técnicos.** Los criterios considerados en este rubro, permitirán un mayor confort del proyecto, siendo estos los siguientes:

- Ubicación en una zona turística.
- Existencia de servicios públicos como energía eléctrica, agua potable, telefonía, etc.
- Fácil acceso al sitio.
- Diseño y construcción del proyecto con el acorde al sistema ambiental circundante.

**Criterios Socioeconómicos:** Los criterios socioeconómicos están basados en la aceptabilidad social, la generación de empleos temporales y permanentes:

- Cercanía y fácil acceso a las playas de la Bahía siendo un atractivo a los visitantes.
- Generación de empleos locales.
- Demanda en el consumo de bienes y servicios.
- Incremento de turistas nacionales e internacionales.
- Aprovechar el potencial turístico de la región.

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

El predio en cuestión está conformado por un polígono irregular con una superficie total de 781.43 m<sup>2</sup>; las coordenadas geográficas que definen los vértices del área total del proyecto se especifican en la tabla II.8, se presentan en Unidades Terrestres de Mercator (UTM) y corresponden a la zona de cuadrículas 14 Banda P, con un Datum de georeferenciación WGS 1984.

**Tabla II.8.** Coordenadas de ubicación del predio.

VÉRTICE	X	Y	VÉRTICE	X	Y
0	807,733.881	1,745,008.307	6	807,756.912	1,745,027.001
1	807,746.314	1,744,997.064	7	807,752.970	1,745,027.392
2	807,770.941	1,745,021.629	8	807,747.597	1,745,027.674
3	807,767.811	1,745,023.546	9	807,742.138	1,745,027.689
4	807,764.099	1,745,024.964	10	807,737.431	1,745,027.631
5	807,760.681	1,745,026.252	11	807,734.122	1,745,027.625



Imagen II.1. Ubicación del sitio de interés del proyecto.

## II.1.4. Inversión requerida.

### a) Importe total de la inversión del proyecto.

La inversión considerada para la ejecución del proyecto asciende a \$ 3,187,347.70 (Tres millones ciento ochenta y siete mil trescientos cuarenta y siete pesos 70/100 M.N.), desglosándose de la siguiente manera:

Tabla II.9. Inversión requerida para la ejecución del proyecto.

CONCEPTO	MONTO TOTAL (\$)
Trabajos preliminares	26,797.26
Excavación	115,478.74
Cimentación	349,480.14
Estructura planta baja	309,746.32
Estructura nivel 1	510,437.09
Estructura nivel 2	353,777.18

CONCEPTO	MONTO TOTAL (\$)
Estructura nivel azotea	184,124.42
Estructura nivel tinacos	30,720.36
Albañilerías	865,261.71
Acabados	408,091.84
Estructura escaleras	33,432.64
<b>TOTAL</b>	<b>3,187,347.70</b>

#### b) Período de recuperación de la inversión.

El costo de la inversión se plantea recuperar en un lapso de tiempo de aproximadamente cinco años a través del arrendamiento y/o venta de los departamentos.

#### c) Especificar los costos necesarios para aplicar las medidas de prevención y mitigación.

Se tiene contemplado un presupuesto adicional al de la obra de \$ 300,000.00 (Trescientos mil pesos 00/100 M.N.) aplicables para la ejecución de las medidas de prevención, mitigación, compensación y supervisión ambiental propuestas en la autorización en materia de impacto ambiental, así como las que dicte la SEMARNAT en el resolutivo correspondiente; siendo aproximadamente un 10% del costo total de inversión del proyecto.

### II.1.5. Dimensiones del proyecto.

#### a) Superficie total del predio en m<sup>2</sup>.

La superficie total del proyecto corresponde a 781.43 m<sup>2</sup>, misma que será utilizada en su totalidad para la implementación del proyecto.

#### b) Superficie a afectar con respecto a la cobertura vegetal del área del proyecto.

El área sujeta a construcción, se encuentra desprovista de vegetación de importancia forestal; por lo tanto no habrá afectación a la cobertura vegetal, tal y como lo constatan las siguientes imágenes:



**Imagen II.2.** Condiciones actuales del polígono donde se construirá el desarrollo inmobiliario, nótese que carece de cobertura vegetal.



**Imagen II.3.** Panorama del predio vista desde la vialidad Gama.

**c) Superficie para obras permanentes.**

En la siguiente tabla se desglosa las superficies para obras permanentes del proyecto:

CONCEPTO	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )	% EN RELACIÓN A LA SUPERFICIE TOTAL DEL PREDIO.
Planta baja y áreas conexas	435.18	55.69
Área de contacto de albañilería secundaria al terreno.	243.91	31.21
Superficie jardinada y permeable de construcción	102.34	13.10
Superficie total del predio	781.43	100

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

De acuerdo a la cartografía sobre Uso del Suelo y vegetación (Ver anexo D), el sitio del proyecto se ubica dentro de un área de asentamientos humanos, mientras que el sistema ambiental delimitado para el proyecto hay presencia de vegetación consiste de tipo Selva Mediana Caducifolia; sin embargo las altas tasas de cambio de uso de suelo han ido eliminando la vegetación original, para dar paso al desarrollo de infraestructura urbana principalmente para cubrir la demanda del turismo.



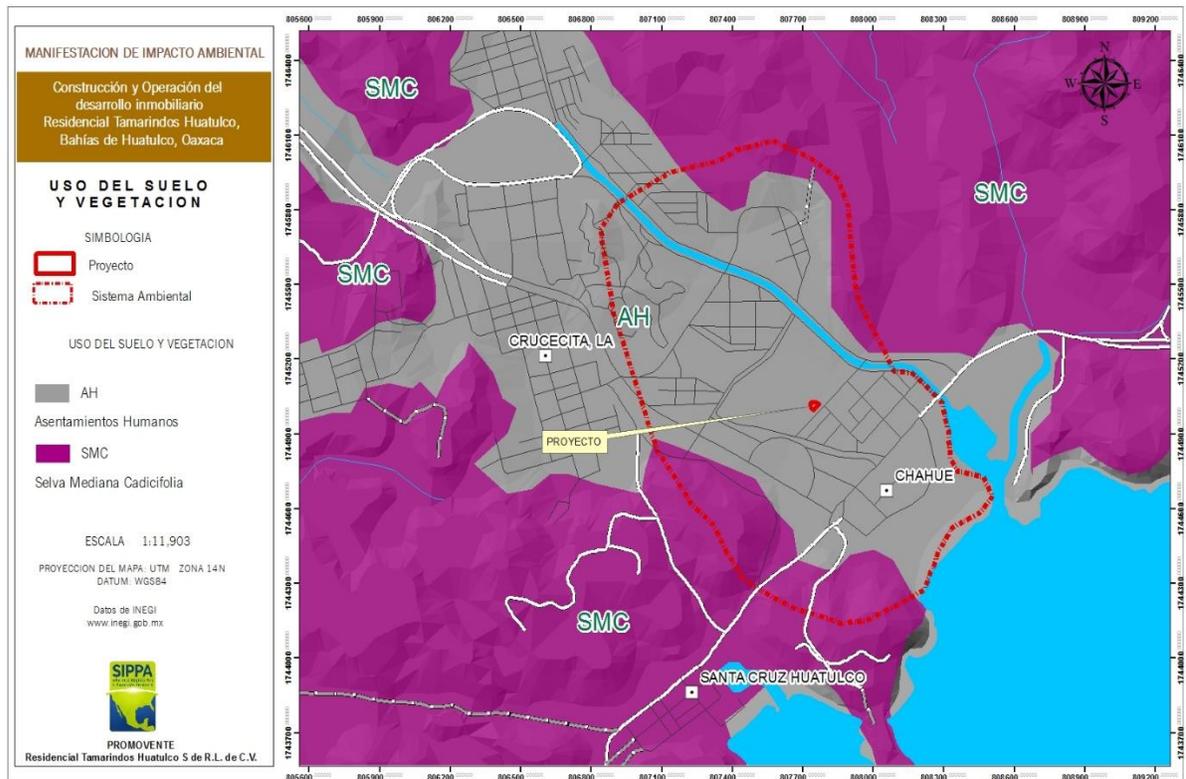
**Imagen II.4.** Como se aprecia en la imagen, el predio colinda en la parte oeste con casas habitación y locales comerciales.

**Imagen II.5.** En la parte Este existe el acceso a través de la vialidad 5, la cual comunicará directamente al sitio del proyecto.





**Imagen II.6.** El sitio del proyecto colinda en la parte norte con Paseo Chahué.



**Imagen II.7.** Uso de Suelo y Vegetación presente en el sistema ambiental.

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

El proyecto se sitúa en la zona urbana Chahué, la zona cuenta con equipamiento urbano, vialidades, servicios básicos de agua potable y energía eléctrica. El municipio de Santa

María Huatulco tiene basada su economía en actividades turísticas de suma importancia para el Estado de Oaxaca y para la región.

Lo anterior ha permitido que esta bahía cuente con todos los servicios para satisfacer las necesidades de las actividades turísticas como de la población en general; asimismo se cuenta con diversas vías de acceso terrestres, aéreas y marítimas, asentamientos urbanos y semi urbanos, instalaciones comerciales de productos industriales especializados para la construcción, abastecimiento de productos perecederos para los habitantes de la región. Existen hospitales, clínicas, estaciones de radio, centros culturales, de diversión y religiosos, centros educativos en todos los niveles, instituciones bancarias, mercados, restaurantes, agencias turísticas, entre otros.

Sin embargo durante la construcción y operación del desarrollo inmobiliario se requerirán de los siguientes servicios:

**Electricidad:** Considerando la ubicación del sitio del proyecto se cuenta con el servicio de energía eléctrica, asimismo se contempla que toda la infraestructura del mismo se construirá utilizando sistemas con características de adecuación al medio ambiente, proporcionando al huésped los servicios necesarios para su mejor confort durante su estancia.

**Agua:** Durante la etapa de preparación del sitio y construcción se contratará el servicio de pipas para abastecimiento de agua que será empleado para riego y elaboración de concretos; en cuanto a la etapa de operación el suministro de agua potable a todas las áreas que contempla el proyecto se realizará a través de la red municipal, esto permitirá garantizar el suministro de agua al desarrollo inmobiliario.

Para el consumo de los trabajadores se abastecerá con garrafones de 19 litros con empresas purificadoras de la zona.

**Servicio de sanitarios:** Durante las etapas de preparación del sitio y construcción se prevé la instalación de baños portátiles para uso del personal de la obra.

## II.2. Características particulares del proyecto.

El proyecto se edificará en 3 niveles los cuales se integran de la siguiente manera:

**1. Planta Baja:** Constará de 1 local comercial, 3 departamentos que al interior albergaran 2 recamaras, 1 alcoba, 2 baños, estancia, comedor, cocina y cuarto de lavado, 11 cajones de estacionamiento, 1 cuarto séptico para separar basura en orgánicos e inorgánicos, caseta de vigilancia, áreas ajardinadas y amenidades.

**2. Nivel 1:** Contará con 4 departamentos que al interior albergaran 2 recamaras, 1 alcoba, 2 baños, estancia, comedor, cocina y cuarto de lavado.

**3. Nivel 2:** Contará con 2 departamentos que al interior albergaran 2 recamaras, 1 alcoba, 2 baños, estancia, comedor, cocina, cuarto de lavado, zona de amenidades y asoleadero.

**4. Azotea:** Contará con casa de máquinas bajo zona de tinacos.

### **II.2.1. Programa General de Trabajo.**

La ejecución de las actividades que se desarrollarán para el presente proyecto, se iniciarán una vez obtenido el permiso correspondiente por parte de la SEMARNAT; por lo tanto se contempla un periodo de 24 meses para la etapa de preparación del sitio y construcción del inmueble; en la siguiente tabla se presenta el cronograma general de trabajo, en el cual se desglosan las obras y actividades que serán realizadas en cada una de las etapas.

Cabe señalar que en caso de presentarse alguna eventualidad, modificación y otros imprevistos que alteren los tiempos establecidos para el término de dicha construcción, se informará ante la instancia correspondiente el inicio y termino de las obras de ampliación.

Tabla II.8. Cronograma general de ejecución de las actividades del proyecto.

ETAPA/ACTIVIDAD	TIEMPO DE EJECUCIÓN (MESES)																								
	2DO SEMESTRE 2017							1ER SEMESTRE 2018					2DO SEMESTRE 2018					1ER SEMESTRE 2019							
	J	J	A	S	O	N	D	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	E	F	M	A	M	J
<b>ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO.</b>																									
Preliminares	■																								
Excavación		■																							
<b>ETAPA DE CONSTRUCCIÓN.</b>																									
Cimentación		■	■																						
Estructura planta baja			■	■																					
Losa de entrepiso planta baja					■																				
Estructura No.1						■																			
Losa de entrepiso N-1						■	■																		
Estructura N-2								■																	
Losa de azotea										■															
Estructura azotea											■														
Losa de tinacos												■													
Pretiles tinacos													■												
Instalación sanitaria		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Instalación hidráulica		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Instalación eléctrica		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Instalación gas													■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Aplanados exteriores												■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Aplanados interiores													■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Pisos interiores																	■	■	■	■	■	■	■	■	■

ETAPA/ACTIVIDAD	TIEMPO DE EJECUCIÓN (MESES)																							
	2DO SEMESTRE 2017						1ER SEMESTRE 2018						2DO SEMESTRE 2018						1ER SEMESTRE 2019					
	J	J	A	S	O	N	D	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	E	F	M	A	M
Pintura exterior																								
Pintura interior																								
Cancelería																								
Herrería																								
Carpintería																								
Registros																								
Firmes																								
Banquetas																								
<b>OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.</b>	<b>UNA VEZ FINALIZADA LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN Y PERMANENTE DURANTE LA VIDA ÚTIL DEL PROYECTO</b>																							
<b>ABANDONO DEL SITIO</b>	<b>AL TÉRMINO DE LA VIDA ÚTIL DEL PROYECTO</b>																							

### II.2.2. Preparación del sitio.

Durante esta etapa del proyecto se realizará el trazo, delimitación, nivelación y acondicionamiento del área, de acuerdo a las características topográficas, asimismo se efectuarán actividades de limpieza del área sujeta a construcción.

**Trazo y Nivelación.** El trazo y nivelación se efectuará con equipo topográfico y personal capacitado para delimitar los ceros del proyecto, esta es una de las actividades más importantes de la obra, ya que los errores que pudieran cometerse en la definición del trazo preliminar, repercutirán en los trabajos a ejecutar durante la fase de construcción.

**Desmante, despalme y Limpieza.** No se contemplan actividades de despalme, dado que el terreno no presenta cobertura vegetal de interés; por lo tanto únicamente se realizarán actividades de limpieza del mismo.

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

- **Camino de acceso.** No se requiere de la apertura de caminos, dado que el proyecto colinda con dos vialidades, en la parte Norte con la calle Paseo Chahué y del lado Este con la vialidad Gama, mismo que comunican al sitio del proyecto con los atractivos turísticos y comerciales de la zona.
- **Almacenes, Bodegas y Talleres.** Durante la etapa de preparación del sitio y construcción se habilitará una bodega para el resguardo del material y herramientas menores de construcción, la cual será construida a base de madera y lámina de cartón, que será desmantelado una vez concluida la construcción del proyecto. En cuanto a talleres no serán instalados en el área de trabajo, puesto que las maquinarias, equipos y camiones de carga empleados serán enviados a talleres autorizados cercanos al sitio del proyecto, con el objetivo de prevenir alguna contaminación al medio ambiente; sin embargo se tomarán las medidas necesarias en caso de que se efectuó alguna reparación menor en la zona.
- **Oficinas, Campamento y Comedores.** No se establecerán campamentos ni comedores en el frente de la obra, ya que el personal que será contratado será local, en cuanto a la oficina se usará temporalmente la infraestructura existente.
- **Utilización de explosivos:** Debido a la naturaleza del proyecto no será necesario el uso de explosivos.
- **Instalaciones Sanitarias.** Se contratará el servicio de sanitarios portátiles, con la finalidad de prevenir y evitar la contaminación y propagación de enfermedades por el mal manejo de los residuos generados.

## II.2.4. Etapa de construcción.

**Excavación.** Se procederá al despalme del terreno en el área de contacto con la construcción, retirando 15 cm para eliminar la capa vegetal. Se procederá a la compactación de a sub-razante por medios mecánicos al 95% proctor, enrazando y nivelando la plataforma de desplante con material de banco y compactando por medios mecánicos al 95% proctor en capas de 20 cm. Se procederá a excavar por medios manuales las cepas a cielo abierto para colocación de las contra-trabes, se colocará una plantilla de concreto pobre o colocar plástico de alta densidad.

**Cimentación.** Se habilitarán las contra-trabes en los ejes correspondientes, se habilitará el armado para la losa de cimentación, se deberá dejar el anclaje correspondiente para los castillos y columnas de la estructura de Planta Baja, se procederá a colocar la cimbra perimetral de cimentación, y se procederá el colado de la losa de cimentación de forma monolítica, las contra-trabes con la losa de cimentación.

**Estructura.** Se habilitará el acero de los castillos y columnas del nivel correspondiente, se construirán los muros con su refuerzo vertical y horizontal correspondiente se colarán los refuerzos verticales de la estructura, se colocará la cimbra correspondiente para la losa del nivel correspondiente, se colocarán las nervaduras en su posición final, se colocarán los casetones en su posición final, se habilitará en acero de la capa de compresión y se procederá al colado de manera monolítica. Este proceso se repetirá en todos los niveles, siempre revisando el nivel, alineación, verticalidad y dimensiones indicadas en los planos correspondientes.

**Albañilerías secundarias.** Se procederá a la construcción de los registros, firmes, banquetas, bardas, pretilos o arriates.

**Obra gris.** Se procederá a los aplanados exteriores para mejorar la imagen del proyecto. Una vez terminados se procederá a los aplanados interiores.

**Acabados.** Se procederá a la colocación de pintura en exterior y en interior, se colocará la cancelería de los vanos correspondientes, y puertas principales, se colocarán los recubrimientos de cerámica en zonas húmedas, posteriormente se colocarán las puertas y cancelería interiores. Terminando con la colocación de accesorios eléctricos, muebles sanitarios y limpieza fina.

### II.2.4.1. Insumos.

En la siguiente tabla se enlista los insumos requeridos durante la etapa constructiva:

Tabla II.9. Insumos requeridos para el proyecto.

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD
PEGAAZULEJO	SACO 20 kg	34.35
ALAMBRE RECOCIDO	Kg	39.81
AGUA DE PIPA	m <sup>3</sup>	43.97
HILO CAÑAMO (ROLLO DE 200 ML)	Pza.	1.95
TEPETATE PUESTO EN OBRA	m <sup>3</sup>	245.66
DIESEL	Lts	517.80
ARENA DE MINA	m <sup>3</sup>	32.77
GRAVA DE MINA T.M.A. DE 19 MM (3/4")	m <sup>3</sup>	39.11
CALHIDRA, SACO DE 25 KG	Ton.	0.12
CEMENTO (GRIS) PORTLAND TIPO II PUZOLANICO, SACOS DE 50 KG	Ton.	18.21
SUPERFLUIDIZANTE PARA REVENIMIENTO	m <sup>3</sup>	201.55
BOMBEO DE CONCRETO	m <sup>3</sup>	201.55
CONCRETO PREMEZCLADO F' <sub>c</sub> =200 KG/CM <sup>2</sup> , CLASE 2	m <sup>3</sup>	120.31
CONCRETO PREMEZCLADO F' <sub>c</sub> =250 KG/CM <sup>2</sup> , CLASE 2	m <sup>3</sup>	81.23
CLAVOS PARA MADERA DE 2 1/2" (260 pzas/kg) CAJA DE 25 KG	Kg	233.07
CLAVOS PARA MADERA DE 4" (77 pzas/kg) CAJA DE 25 KG	Kg	107.78
ALAMBRO DEL No. 2, (1/4" ), DE 0.248 KG/M	Kg	2,418.53
ALAMBRE RECOCIDO CAL. 16, (1.59 mm ), DE 0.016 KG/M	Kg	1,305.89
VARILLA R-42 DEL No. 2.5, (5/16" ), DE 12 M, 0.348 KG/M	Kg	1,666.40
VARILLA R-42 DEL No. 3, (3/8" ), DE 12 M, 0.557 KG/M	Kg	21,980.46
VARILLA R-42 DEL No. 3, (3/8" ), DE 12 M, 0.557 KG/M	Ton.	0.04
VARILLA R-42 DEL No. 4, (1/2" ), DE 12 M, 0.996 KG/M	Kg	5,235.48
VARILLA R-42 DEL No. 6, (3/4" ), DE 12 M, 2.25 KG/M	Kg	556.13
DUELA DE PINO DE 3a DE 3/4"x4"x8' ( 0.019x0.10x2.44 m)	Pza.	2,269.41
BARROTE DE PINO DE 3a, DE 1 1/2"x3 1/2"x8'	Pza.	123.99
POLIN DE PINO DE 3a, DE 4"x4"x8'	Pza.	209.10
VARILLA DE 3/8" 9.5 MM	Kg	112.75
MALLA ELECTROSOLDADADA 6x6/10-10	m <sup>2</sup>	236.78
MALLA ELECTROSOLDADADA 6x6/6-6	m <sup>2</sup>	268.30
AGUA ( MANEJO)	m <sup>3</sup>	124.84
ARENA	m <sup>3</sup>	122.71
BARROTE DE PINO DE 3a DE 1.5"x3.5"x8.25"	Pza.	23.13
BOQUILLA PARA AZULEJO	Bto.	17.18
CASETÓN DE POLIESTIRENO	m <sup>3</sup>	85.88
CEMENTO GRIS	Ton.	46.18
SEPARADOR SIN CUÑA DE 15 CM.	Pza.	308.36
CLAVOS DE 2 A 4 "	Kg	37.97
PINTURA VINILICA VINIMEX 700, BCO Y COLS. REGS.	Lt	1,376.41
PINTURA DE ESMALTE COMEX 100 BCO. Y COLS. REG.	Lt	274.84
SELLADOR VINILICO 5x1 CLASICO	Lt	423.51
CONCRETO PREM. C-1, F' <sub>c</sub> =250 KG/CM <sup>2</sup> , NORMAL	m <sup>3</sup>	11.79

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD
DIESEL	Lt	23.13
DUELA DE PINO DE 3a DE 3/4"x3.5"x8.25"	Pza	58.30
BLOCK DE CONCRETO PESADO DE 12x20x40	Pza	21,765.51
ESCALERILLA CAL. 12	m	4,353.10
GRAVA	m <sup>3</sup>	16.39
LOSETA INTERCERAMIC	m <sup>2</sup>	183.77
CINTA PLÁSTICA	Pza	34.53
PLÁSTICO	m <sup>2</sup>	517.97
POLIN DE PINO DE 3a DE 3.5"x3."x8.25"	Pza	45.29
THINNER STANDARD	Lt	137.42
TRIPLAY DE PINO 1CARA W.P. NACIONAL DE 16 MM	Pza	6.40
YESO AMARRADO	Ton	56.92

## II.2.5. Etapa de Operación y Mantenimiento.

### II.2.5.1. Operación.

No existe actualmente un programa de operación del proyecto, ya que los departamentos serán puestos a la venta y cada dueño será el responsable de la funcionalidad de los mismos; sin embargo, debido a las características del mismo se plantea una vez terminada la etapa de construcción el diseño de un programa de operación aplicable durante su vida útil.

### II.2.5.2. Mantenimiento.

El mantenimiento de los departamentos serán responsabilidad del comprador; estas actividades se enfocan a la conservación de las instalaciones y servicios existentes, siendo constantes para el confort de los usuarios, entre ellas podemos mencionar las siguientes:

- Limpieza y mantenimiento de áreas verdes y jardines.
- Mantenimiento de obras permanentes (pintura y reparaciones de estructuras y pisos).
- Mantenimiento de instalaciones hidráulicas, eléctricas y sanitarias.
- Limpieza de vialidades colindantes.

## II.2.6. Descripción de obras asociadas al proyecto.

Debido a la cercanía del centro de la población con el área del proyecto no será necesaria la construcción de algún tipo de campamento durante las primeras etapas que comprende el proyecto; sin embargo se contempla la construcción de una bodega provisional para el almacenamiento de materiales de construcción. Su estructura será de material de fácil desmontaje a base de madera y láminas de cartón o galvanizada, la cual será removida al

término de la etapa de construcción del inmueble. Asimismo, se contratará el servicio de sanitarios portátiles para uso exclusivo de los trabajadores y evitar alguna contaminación al suelo por dichos residuos.

### **II.2.7. Etapa de abandono del sitio.**

Por la naturaleza del proyecto, no se tiene contemplado el abandono del sitio, sin embargo la vida útil de operación se considera de 50 años, la cual se planea prolongarse de acuerdo al buen uso y mantenimiento constante del inmueble.

### **II.2.8. Utilización de explosivos.**

No se contempla en ninguna etapa del proyecto.

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

#### **1. Residuos Sólidos Urbanos.**

Etapa de Preparación del sitio. Los residuos generados principalmente en esta etapa serán residuos orgánicos producto del desmonte y despalle, limpieza del área sujeta a construcción; se prevé también la generación de residuos inorgánicos tales como envases de PET, papel, bolsas, etc., producto del consumo diario de alimentos por parte de los trabajadores de la obra, para ello se instalarán contenedores debidamente rotulados y posteriormente enviado a sitio de disposición final del municipio de Santa María Huatulco.

Etapa de Construcción. En general los residuos sólidos que serán generados en estas etapas serán los derivados del consumo cotidiano de productos por parte de los trabajadores, cuyos desechos podrían convertirse en elementos de contaminación del suelo, escurrimientos, agua superficiales, subterráneas o bien la calidad visual paisajística.

Por lo tanto, considerando un factor de generación de 0.450 kg/persona/día de residuos sólidos orgánicos e inorgánicos sobrantes de comida, bolsas de papel, envolturas de frituras, bolsas de plástico, botellas de vidrio, PET, latas, cartón, envases y empaques para un promedio de 20 trabajadores presentes a lo largo del tiempo que dure la construcción de proyecto, se tendrá un volumen de 9 kg diarios. Para ello previo al inicio de las actividades contempladas, serán gestionados los permisos correspondientes ante la autoridad local para llevar los residuos producidos a los sitios de disposición final autorizados.

El manejo y recolección de residuos se hará en contenedores con tapa o tambos de 200 litros de capacidad, perfectamente identificados por los tipos de residuos generados orgánicos e inorgánicos, recubiertos en su interior con bolsas de polietileno, para lograr un mejor manejo e higiene en los recipientes que se destinen al depósito de los sobrantes de alimentos. La factibilidad de reciclaje se realizará en el caso de residuos tales como cartón, papel, PET y otros.

Etapa de Operación y Mantenimiento. En estas etapas serán instalados contenedores con tapa debidamente rotulados situados en diversos sitios dentro del inmueble, el acopio, almacenamiento temporal y disposición final de dichos residuos estará a cargo del promovente o responsable de proyecto, estos residuos serán dispuestos cada tercer día al servicio de recolección municipal, para evitar que se formen focos de infección. Los residuos valorizables son separados para su venta en empresas locales.

## **2. Residuos de Manejo Especial.**

Etapa de preparación del sitio. Serán generados por las actividades de excavación, cortes y conformación de terraplenes, en cuanto a su disposición final estos serán enviados a bancos de tiros autorizados por la autoridad municipal, para evitar obstrucción en sitios inadecuados.

Etapa de construcción. No se prevé se produzca un volumen significativo de escombros o cascajo, debido a la naturaleza del proyecto, sin embargo los residuos tales como alambre, clavo y otros, serán recuperados y valorizados a nivel municipio y distrito.

El material de excavación se acopiará dentro del predio de manera temporal, ya que será utilizado para relleno en espacios que lo requieran.

Etapa de Operación y Mantenimiento. No se contempla la generación de dichos residuos.

## **3. Residuos Peligrosos.**

Etapa de Preparación del sitio y construcción. Se prevé que no sean generados; sin embargo si se presenta alguna eventualidad durante la jornada laboral y por necesidades se tenga que hacer el cambio de aceite del motor y de la transmisión de la maquinaria, se llevará a cabo colocando una lona impermeable sobre el suelo y se depositarán los aceites gastados en un recipiente de plástico, evitando en todo momento el vertimiento de estos sobre el suelo. Los recipientes que contengan el aceite usado serán almacenados correctamente tapados e identificados, verificando que no estén dañados en su estado físico, es decir, que no sean recipientes que representen riesgos de fuga.

Las estopas impregnadas serán depositados y almacenados en contenedores especiales de 200 litros de capacidad, con tapa hermética y debidamente rotulados, para su posterior entrega a empresas especializadas a nivel municipal o distrital, el cual contará con la autorización para su manejo y disposición final, de conformidad con los lineamientos estipulados en la normatividad ambiental vigente en la materia.

Etapa de Operación y Mantenimiento. No se contempla la generación de dichos residuos.

#### **4. Emisiones a la atmosfera.**

Etapa de Preparación del sitio. Durante esta etapa este tipo de emisiones serán mínimas, por tratarse de trabajos preliminares como limpieza, desmonte, despalme, delimitación, trazo y excavaciones.

Etapa de construcción. La mayor generación de emisiones estará caracterizada por las partículas de polvo, derivadas de la excavación y carga de material pétreo (tierra), además de la emisión de gases originados durante la combustión de los motores de la maquinaria pesada y vehículos, que utilizan el diesel y la gasolina como combustible.

Para evitar la generación de nubes de polvos, por acumulación y manejo de suelo por desmonte, despalme y/o extraído en cortes y excavaciones, durante la circulación de camiones de volteo por el suministro de agregados requeridos para ampliación del inmueble, serán aplicados riegos para mantener húmedo el área sujeto a construcción.

En cuanto a la emisión de partículas por la quema de combustible fósil, se exigirá a la empresa constructora, que la maquinaria pesada y los vehículos utilizados, reciban el mantenimiento periódico que garantice estén en óptimas condiciones de operación, a efecto de evitar al máximo la generación de gases y partículas a la atmosfera.

Cabe mencionar que se aplicarán las medidas de mitigación y prevención necesaria para evitar reducir la contaminación por emisiones a la atmosfera y al mismo tiempo dar cumplimiento a lo establecido en la NOM-041-SEMARNAT-2006 y NOM-045-SEMARNAT-2006.

Etapa de Operación y Mantenimiento. En este caso las emisiones generadas serán por el uso constante de los vehículos de los usuarios.

#### **5. Emisiones de ruido.**

Etapa de Preparación del sitio. Las emisiones de este tipo durante esta etapa serán mínimas, ya que algunas actividades serán de forma manual, disminuyendo así la probabilidad de emisiones de ruido.

Etapa de Construcción. Las emisiones serán de forma temporal por la maquinaria y equipos empleados.

Etapa de Operación y Mantenimiento. Durante la operación del desarrollo inmobiliario, cada propietario de vivienda será responsable de mantener en óptimas condiciones sus vehículos, así como respetar los niveles de ruido establecidos para la zona.

## 6. Aguas Residuales.

Etapa de Preparación del sitio y Construcción: Puesto que esta etapa se utilizarán sanitarios portátiles, el manejo, tratamiento, transporte y disposición final será responsabilidad de la empresa contratista.

Etapa de Operación y Mantenimiento. Para el destino final de las aguas residuales generadas durante la operación del desarrollo inmobiliario, estas serán conducidas a la red de drenaje y enviadas a la planta de tratamiento de aguas residuales de Huatulco, previa autorización de la autoridad municipal.

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

Dada las características y dimensiones del proyecto, los volúmenes generados de residuos durante el desarrollo del mismo, son poco significativos; a continuación se detalla el manejo y disposición de los mismos:

- Los residuos generados durante la ejecución de la obra (pedacería de tubería, cartón, madera, papel, residuos de construcción, clavos, alambre y pedacería de varilla, entre otros.), serán clasificados y depositados en contenedores con tapa, rotulados si son materiales reciclables o no reciclables.
- Los residuos domésticos reciclables (papel, cartón, madera, metal, plástico, etc.), serán depositados por separado, de acuerdo a sus características, a fin de facilitar su traslado a los centros de acopio más cercanos al sitio del proyecto.
- Los contenedores se ubicarán en sitios estratégicos, dentro de los límites de los frentes de trabajo, a fin de no obstruir el área de construcción.
- En caso de que los materiales reciclables no puedan depositarse en contenedores debido a su tamaño, se destinará un área para el almacenamiento temporal de los residuos.
- No se almacenarán residuos cerca de escurrimientos superficiales, ni en zonas susceptibles a inundación.
- Se evitará el almacenamiento de material orgánico por periodos prolongados, ya que su descomposición provocará malos olores y generación de lixiviados (escurrimientos).
- Se prohibirá arrojar residuos sólidos en áreas aledañas a la obra, asimismo no se permitirá la quema de residuos ni su disposición dentro de cauces cercanos a la obra.
- La limpieza general se realizará al finalizar la jornada, a fin de mantener limpia el área de trabajo.

- En caso de que el servicio de recolección municipal no brinde el apoyo para el acopio, traslado y disposición de los residuos domésticos, la empresa constructora deberá disponer de los equipos necesarios para transportar y disponer adecuadamente los residuos en el sitio autorizado por la autoridad local.
- Se deberá contar con tambos de 200 litros con tapa debidamente rotulados con las siguientes leyendas; residuos orgánicos (alimenticios); residuos inorgánicos reciclables; residuos inorgánicos no reciclables; y residuos peligrosos, para su posterior traslado y disposición final según aplique.

### **CAPITULO III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO CON LA REGULACIÓN DEL USO DEL SUELO.**

La gestión ambiental del proyecto denominado **"Construcción y Operación del Desarrollo Inmobiliario Residencial Tamarindos Huatulco"**, de acuerdo a su naturaleza y características, analizadas en el contexto del marco jurídico aplicable, determinan que el mismo conforma una obra de competencia de la Federación y que, específicamente el promovente somete a consideración de la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) para su evaluación y resolución correspondiente.

El propósito del presente capítulo es ofrecer información que es el resultado del análisis de los ordenamientos legales aplicables al proyecto, es decir de aquellos que contienen disposiciones específicas, ya sea a través de políticas, lineamientos y criterios ambientales que se vinculan con el desarrollo del proyecto; lo anterior, a fin de determinar la compatibilidad o congruencia del proyecto con las disposiciones jurídicas, normativas y administrativas vigentes, dicho análisis permitirá enfocar propuestas específicas con las que el proyecto podrá cumplir con los objetivos de instrumentos jurídicos y de planeación que aplican directamente a la zona donde se ejecutará la obra.

De acuerdo a las características y ubicación del proyecto a ejecutar, este se enmarca dentro del Sector Turístico, por lo tanto la presente Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular, se presenta con la finalidad de dar cumplimiento al Artículo 28, fracción IX (Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros) de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), y Artículo 5º, inciso Q (Construcción y operación de hoteles, condominios, villas, desarrollos habitacionales y urbanos, restaurantes, instalaciones de comercio y servicios en general) de su Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.

A continuación se citan las disposiciones aplicables a este proyecto, se realiza un análisis de los siguientes ordenamientos jurídicos que tienen vinculación con el desarrollo del proyecto en mención:

#### **III.1. INSTRUMENTOS DE ORDENAMIENTO.**

##### **III.1.1. Planes de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT).**

El Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) es un instrumento de política pública sustentado en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la protección Ambiental (LGEEPA) y en su Reglamento en materia de Ordenamiento Ecológico. Es de observancia obligatoria en todo el territorio nacional y tiene como propósito vincular las acciones y programas de la Administración Pública Federal que deberán observar la variable ambiental en términos de la Ley de Planeación.

El proyecto se localiza en la Región Ecológica 8.15, en la Unidad Ambiental Biofísica (UAB) número 144 denominada "Costa del Sur del Este de Oaxaca", los rectores del desarrollo son Desarrollo Social Preservación de Flora y Fauna; en cuanto a la política ambiental corresponde a la Restauración y aprovechamiento sustentable, por lo tanto su nivel de atención prioritaria es Alta. En la siguiente tabla se describen las características de la Unidad Ambiental Biofísica No. 144:

**Tabla III.1.** Características de la Unidad Ambiental Biofísica situadas dentro del sistema ambiental.

CLAVE DE LA REGIÓN	18.15
Unidad Ambiental Biofísica	144 "Costa del Sur del Este de Oaxaca"
Superficie en km <sup>2</sup>	4,231.84 km <sup>2</sup>
Población por UAB	247,875 hab
Población indígena	Costa y Sierra Sur de Oaxaca
Rectores del Desarrollo	Desarrollo Social-Preservación de Flora y Fauna.
Coadyuvantes del desarrollo	Ganadería Poblacional
Asociados del desarrollo	Agricultura-Minería-Turismo
Política Ambiental	Restauración y Aprovechamiento Sustentable
Nivel de Atención Prioritaria	Alta
Escenario al 2033	Muy crítico.
<p><b>Escenario actual del Medio Ambiente 2008:</b> Muy baja superficie de ANP's. Media degradación de los Suelos. Alta degradación de la Vegetación. Baja degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es muy baja. Longitud de Carreteras (km): Baja. Porcentaje de Zonas Urbanas: Muy baja. Porcentaje de Cuerpos de agua: Muy baja. Densidad de población (hab/km<sup>2</sup>): Baja. El uso de suelo es de Forestal y Agrícola. Con disponibilidad de agua superficial: Sin información. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 13.7. Alta marginación social. Bajo índice medio de educación. Bajo índice medio de salud. Alto hacinamiento en la vivienda. Bajo indicador de consolidación de la vivienda. Muy bajo indicador de capitalización industrial. Medio porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Bajo porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola de carácter campesino. Media importancia de la actividad minera. Alta importancia de la actividad ganadera.</p>	

Al sobreponer la ubicación del proyecto y con esto poder establecer el vínculo que existe con la georreferenciación de los mapas de Unidades Biofísica Ambientales y de la propuesta del Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio; dentro de las estrategias de la UAB No. 144 "Costa del Sur del Este de Oaxaca" donde se localiza el proyecto, existen tres diferentes grupos de acción, los cuales son los siguientes:

- **Grupo I.** Dirigido a lograr la sustentabilidad ambiental del territorio.
- **Grupo II.** Dirigido al mejoramiento del sistema social y la Infraestructura urbana
- **Grupo III.** Dirigido al fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional.

Por lo tanto, de acuerdo a la naturaleza del proyecto se encuentra vinculado con el grupo de acción I, dirigido a lograr la sustentabilidad ambiental del territorio; a continuación se citan las estrategias involucradas:

Tabla III.2. Estrategias de la UAB No. 144, Grupo I.

GRUPO	ESTRATEGIA	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
A) Preservación.	1. Conservación <i>in situ</i> de los ecosistemas y su biodiversidad. 3. Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.	El presente proyecto cumple con las estrategias propuestas en POEGT, dado que el proyecto se ubica en una zona completamente urbanizada, asimismo se fomentará la conservación y protección de los ecosistemas a través de medidas de prevención, mitigación y compensación de los impactos negativos asociados a la ejecución del proyecto. Por otra parte la operación del proyecto, permitirá la generación de empleos que conlleva al mejoramiento económico de los habitantes de la zona.
B) Aprovechamiento sustentable.	12. Protección de los ecosistemas.	
E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios	23. Sostener y diversificar la demanda turística doméstica e internacional con mejores relaciones consumo (gastos del turista) –beneficio (valor de la experiencia, empleos mejor remunerados y desarrollo regional).	

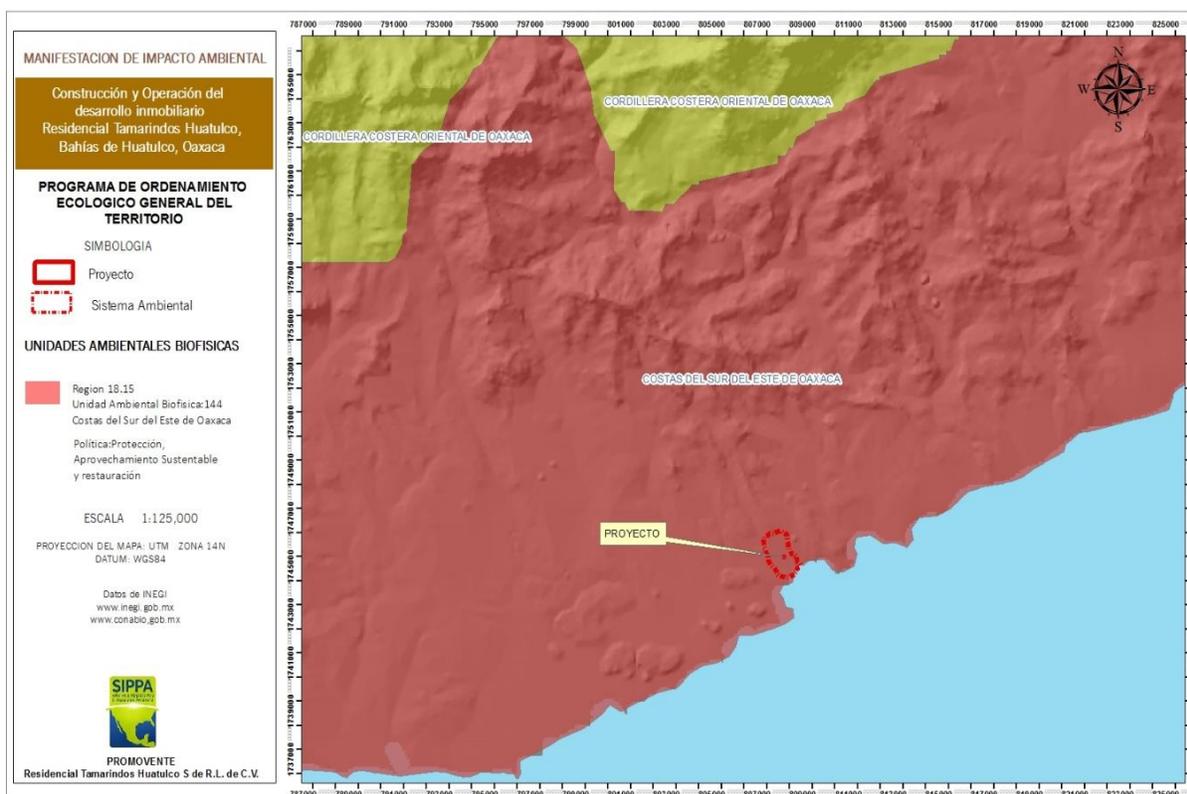


Imagen III.1. Ubicación del proyecto en las Regiones y UAB definidas en el POEGT.

### III.1.2. Plan de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Bahías de Huatulco, 2014.

Los diferentes asentamientos humanos en la zona a partir del turismo han establecido a la zona de la Bahía como el área concentradora de la actividad turística y de población (81.2 % de la población total), así como principal centro de distribución de bienes y servicios, industria y equipamiento. Esta zona ha atraído gran cantidad de población de menores ingresos, aunado a una falta de reserva territorial han incidido en la proliferación de asentamientos irregulares (Extra Periódico Oficial, 29-Dic-2014).

En base al presente Plan de Desarrollo, el lote del proyecto corresponde al uso de suelo UMC3B considerado como MIXTO COMERCIAL CON ALOJAMIENTO DENSIDAD ALTA, por ello debido al tipo de proyecto a desarrollar (Conjunto Habitacional) se consideraron las restricciones del Coeficiente de Uso de Suelo (C.U.S) y Coeficiente de Ocupación en Planta Baja (C.O.S.) permitidos, determinando lo siguiente:

**Tabla III.3.** Uso de suelo del proyecto de acuerdo al Plan de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Bahías de Huatulco.

CONCEPTO	REGLAMENTO			PROYECTO			CUMPLE CON LA NORMA
	NORMA	VALOR	UNIDAD	NORMA	VALOR	UNIDAD	
COEFICIENTE DE USO DE SUELO C.U.S.	2.40	1,875.50	m <sup>2</sup>	1.10	857.61	m <sup>2</sup>	SI (1)
COEFICIENTE DE OCUPACIÓN DE PLANTA BAJA C.O.S.	80%	625.17	m <sup>2</sup>	48	376.55	m <sup>2</sup>	SI (2)
DENSIDAD		100	Viv/hab		100	Viv/hab	SI
CAPACIDAD		8	Viviendas		8	Viviendas	SI
ALTURAS		16.00	Metros		12.85	Metros	SI (3)
		3	Niveles		3	Niveles	SI (3)
RESTRICCIONES		4.00	Frente		4.00	Frente	SI (4)
		variable	Fondo		Variable	Fondo	SI (4)
		variable	Fondo		Variable	Fondo	SI (4)
ESTACIONAMIENTO		P/20 cuartos, 1 cajón por c/5 cuartos, cuartos excedentes, 1 cajón por c/8 cuartos cuartos excedentes, 1 cajón de autobús turístico por c/50 cuartos, 1 cajón por c/60 m <sup>2</sup> de comercio, oficinas y/o otros usos y 1 cajón por cada vivienda.			11		SI (5)
IMAGEN ARQUITECTÓNICA		Reglamento de imagen arquitectónica.			Proyecto apegado		SI (6)

De acuerdo a la tabla anterior se determinó lo siguiente:

1. El CUS permitido corresponde a 2.40 en 1,875.50 m<sup>2</sup>, presentando en proyecto un CUS de 1.10 en 857.61 m<sup>2</sup>.
2. El COS permitido de 80% en 625.17 m<sup>2</sup>, presentando en proyecto un COS de 48% en 376.55 m<sup>2</sup>.

3. El proyecto presenta 3 niveles en una altura de 12.85 m; por lo que cumple con la altura de 3 niveles en 16.00 m. La altura total se midió desde el desplante hasta el nivel más de la construcción.
4. Relativo a la restricción de frente de 0.00 m, de fondo variable y lateral variable, el proyecto cumple con dicha restricción.
5. Cumple con el requerimiento de cajones de estacionamiento, dado que el proyecto presenta 11 cajones de estacionamiento.
6. En cuanto a la imagen arquitectónica el proyecto se apega a lo establecido en el Reglamento de Imagen Arquitectónico para las Bahías de santa Cruz, Tangolunda, Chahué y Crucecita.

Por otra parte, de acuerdo al Instrumento Público Número Cuatro mil ciento noventa y siete, volumen número noventa y uno, menciona en el apartado II de Antecedentes lo siguiente: Constancia de uso de Suelo y Alineamiento expedida por la Subdirección de Desarrollo Urbano del Honorable Ayuntamiento de Santa María Huatulco, Oax., de fecha veinticuatro de Agosto del año dos mil quince, expidió la constancia de Uso de Suelo y Alineación donde menciona que el predio presenta alineamiento: Sin Afectación, Uso de Suelo: Mixto Comercial (UMC3-B).

**VINCULACIÓN:** De acuerdo a las características constructivas el proyecto no se contrapone con los lineamientos establecidos en el Plan de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Bahías de Huatulco, referentes al Coeficiente de Uso de Suelo (C.U.S.), Coeficiente de Ocupación en PB (C.O.S.) e imagen arquitectónica.

### **III.1.3. Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio del Estado de Oaxaca (POERTEO).**

El Programa de Ordenamiento Ecológico (POE) definido en esta última etapa de Propuesta, está integrado por dos elementos fundamentales: Modelo de Ordenamiento Ecológico (MOE), es decir la regionalización del área a ordenar (UGAs), y la definición de lineamientos ecológicos; y Estrategias Ecológicas, es decir la identificación de objetivos y acciones a realizar por cada uno de los actores sectoriales.

La construcción del Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio del Estado de Oaxaca (POERTEO), tuvo como uno de sus principales retos la armonización de las actividades de los sectores entre sí y de estos con el medio ambiente, por medio de una expresión territorial balanceada de los usos del suelo para las actividades productivas, sociales y de protección a los recursos naturales.

De acuerdo con el reglamento de la LGEEPA en materia de ordenamiento, un lineamiento ecológico es una meta o enunciado general que refleja el estado deseable de una unidad de gestión ambiental.

Puesto que cada UGA posee características únicas, se elaboró un lineamiento para cada una de éstas, por lo que se tienen 55 lineamientos. Los lineamientos fueron construidos con base en: la política ambiental que correspondiera a la UGA; el o los sectores que maximizaran la aptitud, es decir, los sectores recomendados; los sectores que por los conflictos que podrían generar, se deberán realizar de forma condicionada, siguiendo estrategias y criterios específicos para minimizar impactos; y los sectores que no se recomienda su desarrollo o que no tienen aptitud en el área, lo cual llegó a confrontarse con el tipo de cobertura en caso de que fuera coincidente el tipo de ésta con el sector en cuestión. Los tipos de usos corresponden con los sectores identificados en la etapa de caracterización, esto es, cada UGA contiene a los 112 sectores involucrados en el uso del territorio del estado, clasificados en las siguientes categorías.

- **Uso recomendado:** sectores con la mayor aptitud en una UGA y que no generan conflictos ambientales o éstos son mínimos.
- **Uso condicionado:** sectores con aptitud en la UGA pero que generan conflictos ambientales importantes a otros sectores con un mayor valor de aptitud.
- **Uso no recomendado:** sectores que pueden llegar a tener en el futuro aptitud, pero que actualmente no la tienen debido a que el área no cuenta con algún(os) atributo(s) de tipo socioeconómico, por lo que éstos se podrían llegar a generar.
- **Sin aptitud:** sectores que no tienen aptitud en la UGA debido a que no cuentan con los atributos de tipo ambiental o físico-bióticos, por lo que implementar dicha actividad implicaría altos costos, baja productividad y principalmente graves deterioros al medio ambiente.

En la siguiente tabla, se clasifica a los sectores en las categorías de "no recomendado" o "sin aptitud" para los casos en que el sector no posea un valor positivo de aptitud en una UGA determinada, lo anterior después de analizar los atributos que conforman la aptitud sectorial del territorio:

Tabla III.4. Clasificación de los sectores en la UGA.

SECTOR	NO RECOMENDADO	SIN APTITUD
Acuícola		X
Agrícola		X
Apícola	X	
AH		X
Ecoturismo	X	
Forestal		X
Ganadero		X
Industrial	X	
Industrial eólica		X
Minería		X
Turismo	X	

Determinando la ubicación del proyecto dentro de las 55 unidades de gestión ambiental (UGA) del Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio del Estado de Oaxaca (POERTEO), se determinó que el polígono del proyecto se encuentra inmerso en la UGA 024 definida con política ambiental de Aprovechamiento Sustentable (Ver imagen 61); siendo los Asentamientos Humanos un sector de uso recomendado, por lo que se deberá considerar los siguiente criterios ecológicos a fin de inducir el mejoramiento de las actividades que contempla el proyecto:

**Tabla III.5. Características de la UGA 024.**

UGA 024.	
Superficie	242,897.76 Has.
Población	2,456,594
Riesgo	MEDIO
Biodiversidad	ALTA
Presión	ALTO
Cobertura: Agricultura 27.21%, Asentamientos humanos 58.94 %, Bosque de coníferas 0.53 %, Bosque de coníferas y Latifoliadas 2.42 %, Bosque de Encino 0.18 %, Bosque Mesofilo de Montaña 0.98%, Cuerpo de Agua 0.04 %, Matorral Xerofilo 0.07 %, Pastizal 7.11 %, Selva Caducifolia y Subcaducifolia 1.86%, Selva Perennifolia y Subperennifolia 0.53%, sin vegetación aparente 0.13% y Vegetación acuática 0.01%.	
Aptitud (Sector).	
Uso recomendado	Asentamientos Humanos
Uso condicionado	Agrícola, Acuícola, Industria, Ganadero.
Uso No recomendado	Ecoturismo y Turismo.
Sin Aptitud	Apícola, Forestal, Industria (Energías Alternativas), Minería.
<b>Lineamientos:</b> Dotar de infraestructura acorde a las necesidades de centros de población para el manejo de residuos y mejoras en la distribución y consumo de agua, promoviendo el uso de técnicas orientadas hacia la conservación de suelos y agua, así como la concentración de asentamientos humanos para evitar su expansión desordenada.	
<b>Criterios de Regulación Ecológica.</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se prohíbe la construcción de desarrollos habitacionales en zonas con mantos acuíferos sobreexplotados, así como cerca de esteros y antiguos brazos o lechos secos de arroyos.</li> <li>- Los desarrollos habitacionales deberán establecerse a una distancia mínima de 5 km de industrias con desechos peligrosos.</li> <li>- Se deberá tratar el agua residual de todas las localidades con más de 2500 habitantes de acuerdo al censo de población actual, mientras que en las localidades con población menor a esta cifra, se buscará la incorporación de infraestructura adecuada para el correcto manejo de dichas aguas.</li> <li>- Todos los asentamientos humanos, viviendas, establecimientos comerciales, industrias y de</li> </ul>	

servicios, en tanto no cuenten con sistema de drenaje sanitario deberán conducir sus aguas residuales hacia fosas sépticas que cumplan con los requisitos previstos en las disposiciones legales en la materia.

- Queda prohibido el establecimiento de asentamientos humanos dentro de tiraderos, rellenos sanitarios y todo lugar que contenga desechos sólidos urbanos.
- No se podrán establecer desarrollos habitacionales en acuíferos sobreexplotados.
- Se prohíbe la disposición de materiales derivados de obras, excavaciones o rellenos sobre áreas con vegetación nativa, ríos, lagunas, zonas inundables, cabeceras de cuenca y en zonas donde se afecte la dinámica hidrológica.
- Toda construcción realizada en zonas de alto riesgo determinadas en este ordenamiento, deberá cumplir con los criterios establecidos por Protección Civil.
- En zonas de alto riesgo, principalmente donde exista la intersección de riesgo de deslizamientos e inundaciones queda prohibida la construcción de desarrollos habitacionales o turísticos.
- Toda obra de infraestructura en zonas con riesgo de inundación deberá diseñarse de forma que no altere los flujos hidrológicos, conservando en la medida de lo posible la vegetación natural.

**VINCULACIÓN:** Dada la ubicación del sitio del proyecto, este no se contrapone con los lineamientos establecidos en el POERTEO, puesto que el área de interés se encuentra alejado de ríos, lagos, arroyos y/o esteros que sean afectados por la implementación del mismo, asimismo en el caso de la regulación ecológica referente a la disposición de materiales derivados de obras, excavaciones o rellenos estos serán dispuestos en sitios donde la autoridad local lo determine; para el caso de la disposición final de las aguas residuales estos serán enviados al sistema de tratamiento de aguas residuales de Huatulco, la cual será conectada a la red de drenaje y alcantarillado sanitario previo requisitos de las disposiciones legales en la materia.

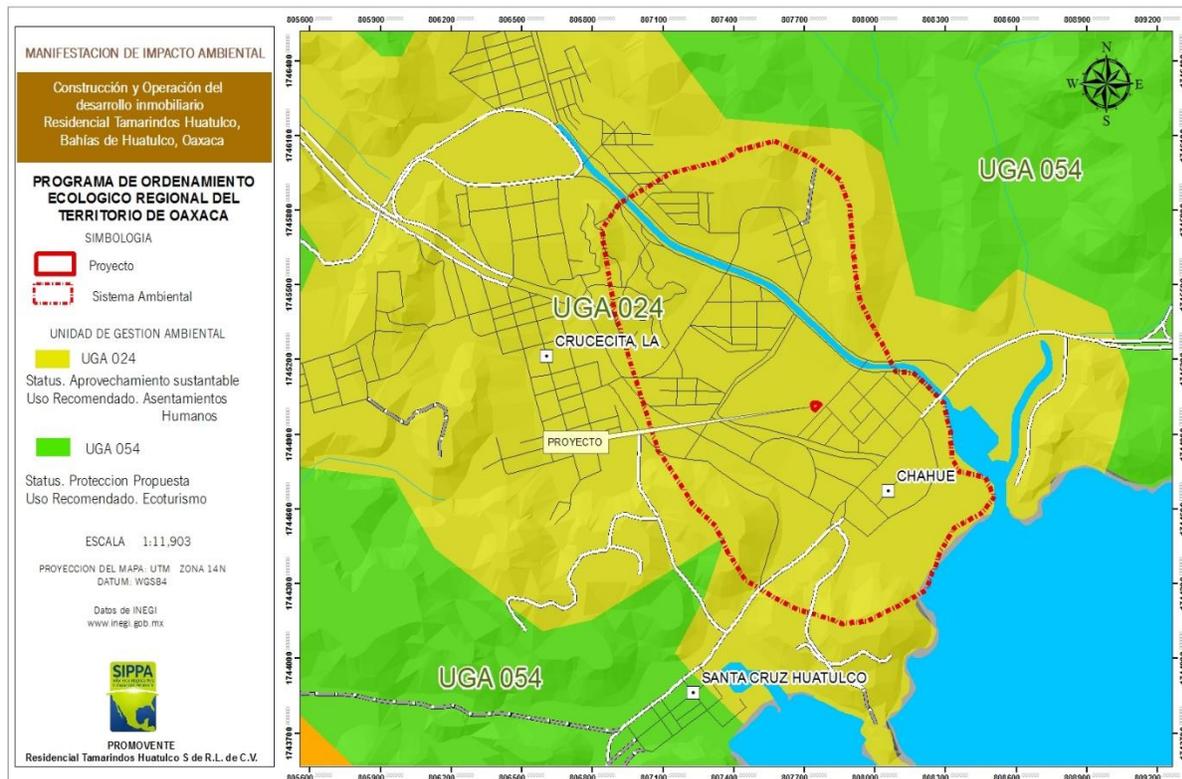


Imagen III.2. Ubicación del proyecto en relación al POERTEO.

### III.3. INSTRUMENTOS DE CONSERVACIÓN.

#### III.3.1. Programas de recuperación y restablecimiento de las zonas de restauración ecológica.

Dentro del sistema ambiental delimitado para el proyecto en comento, no se cuenta con programas de restauración ecológica.

#### III.3.2. Áreas Naturales Protegidas.

El sitio donde se ejecutará el proyecto así como el sistema ambiental delimitado no se encuentra inmersa dentro de algún Área Natural Protegida de carácter federal o estatal; por lo tanto, no existe programa para el manejo de dichas áreas, tampoco existen disposiciones oficiales que limiten o restrinjan la operación del presente proyecto. Sin embargo durante la ejecución del proyecto se implementarán las medidas de prevención y mitigación necesarias para la conservación tanto de la flora como la fauna existente en el sitio.

Sin embargo, el ANP más cercana al sitio del proyecto es el Parque Nacional Huatulco, situado a una distancia 2.5 km aproximadamente, el cual fue decretado el 24 de julio de 1998, presenta una superficie total de 11,890 hectáreas, tal y como se muestra en la siguiente imagen:

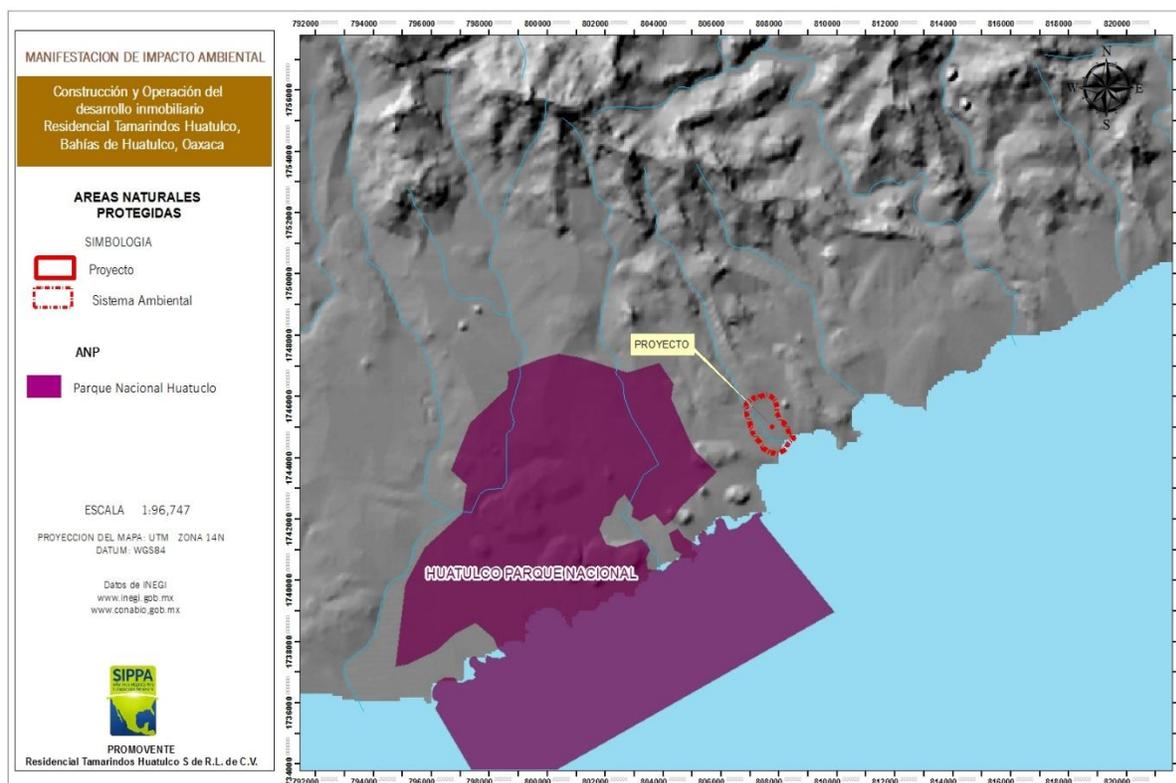


Imagen III.3. Áreas Naturales Protegidas cercanas al sitio del proyecto.

### III.3.3. Regiones Terrestres Prioritarias (RTP).

El sitio del proyecto, así como el sistema ambiental delimitado se encuentra totalmente incluido en la Región Terrestre Prioritaria No. 129 denominado “Sierra Sur y Costa de Oaxaca”, tal y como se aprecia en la imagen III.4, las características de dicha RTP se presentan a continuación.

La RTP se ubica entre las coordenadas 15°40'55" latitud Norte y 97°34'57" Longitud Oeste e incluye 66 municipios del estado de Oaxaca, entre los que destacan Salina Cruz, Santo Domingo Tehuantepec, Crucecita, Santa María Huatulco y San Gabriel Mixtepec; abarca una superficie total de 9,346 km<sup>2</sup>.

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

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

**Tabla III.3.** Tipos de vegetación de la RTP.

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

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

**VINCULACIÓN:** El programa de Regiones Prioritarias para la Conservación de la Biodiversidad de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) se orienta a la detección de áreas cuyas características físicas y bióticas favorezcan condiciones particularmente importantes desde el punto de vista de la biodiversidad y la funcionalidad de los ecosistemas. Estas delimitaciones no tienen la facultad de regular el uso de suelo, por lo que no prohíben ni establecen condiciones para obras o actividades en su interior; por lo tanto no son jurídicamente vinculantes con el proyecto que se presenta, sin embargo fueron tomadas en consideración a efecto de identificar elementos, factores y fragilidad de los ecosistemas involucrados; asimismo en

capítulos posteriores se citan medidas preventivas y de mitigación que serán aplicables durante la vida útil del proyecto.

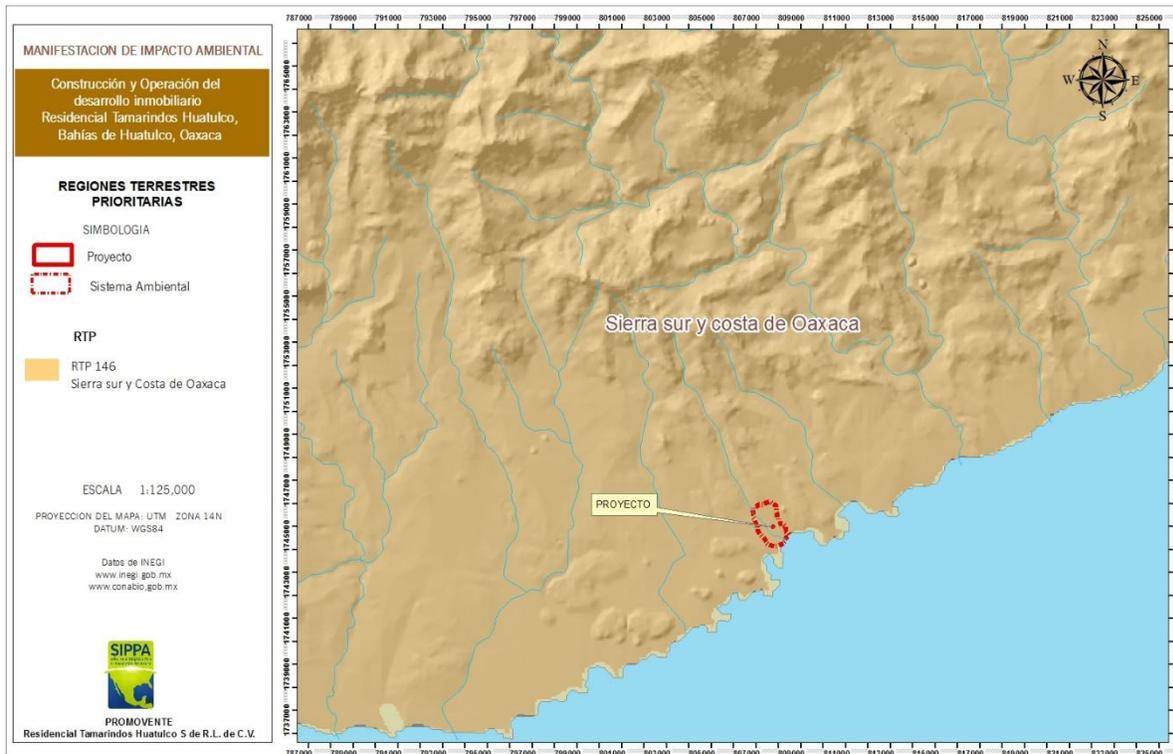


Imagen III.4. Ubicación del proyecto en relación a la Regiones Terrestres Prioritarias.

### III.3.4. Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS).

El sitio del proyecto, así como el sistema ambiental delimitado no se encuentra dentro de ninguna AICA, como se puede observar en la imagen III.5.

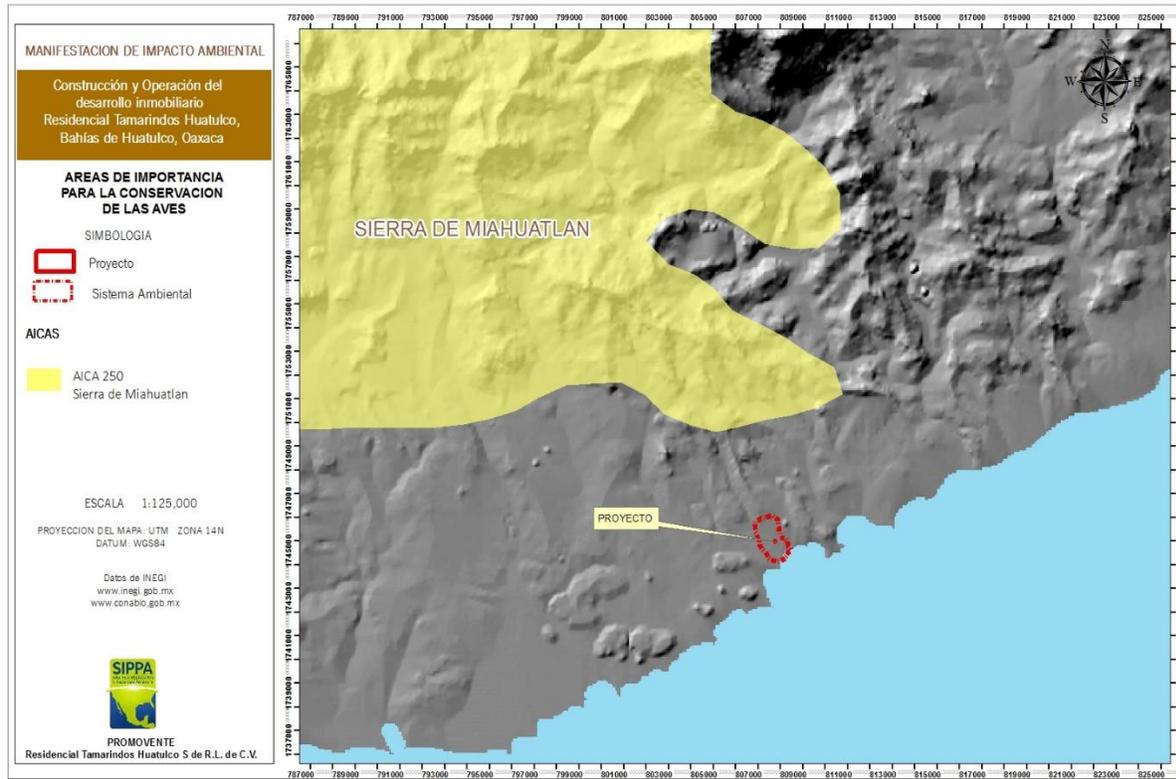


Imagen III.5. AICAS cercanas al sitio del proyecto.

### III.3.5. Regiones Marinas Prioritarias.

El proyecto se encuentra inmerso en la Región Marítima Prioritaria No. 36 denominada “Huatulco” (RMP 36), la RMP-Huatulco es una zona turística de alto impacto, cuenta con organizaciones de ecoturismo y potencial para el buceo, la pesca que se realiza es local, principalmente para consumo (barrilete) y en menor medida se practica la pesca deportiva (picudo y dorado).

En esta zona concurren las corrientes Norecuatorial y la Costanera de Costa Rica. El oleaje es alto, el aporte dulceacuícola proveniente de esteros y lagunas, se presenta la marea negra y el niño. Alberga un gran número de especies de peces, tortugas, aves y plantas.

**VINCULACIÓN:** A pesar de que el predio del proyecto, se ubica dentro de esta región marítima, las obras y actividades del proyecto no afectarán directamente a esta región, dado que no se desarrollará ninguna actividad en la zona marítima.

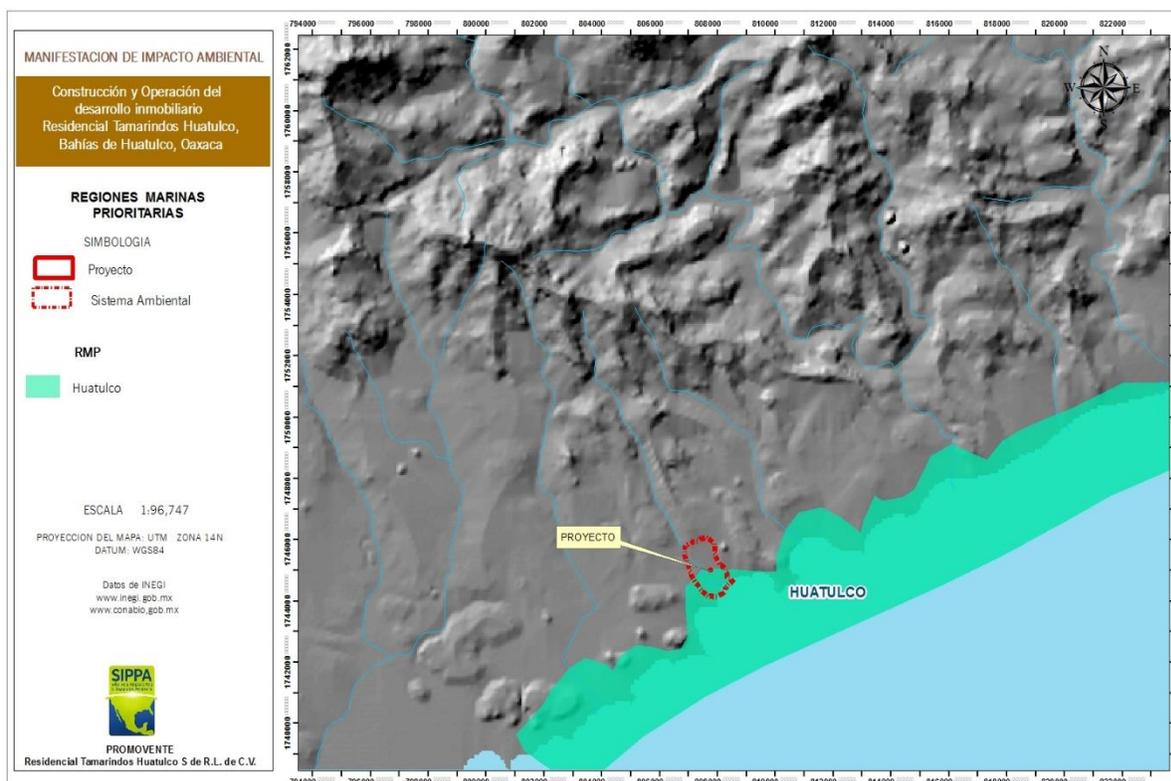


Imagen III.6. Regiones Marítimas Prioritarias dentro del sistema ambiental del proyecto.

### III.3.6. Regiones Hidrológicas Prioritarias.

En mayo de 1998 la CONABIO inició el Programa de Regiones Hidrológicas Prioritarias, con el objeto de obtener un diagnóstico de las principales subcuencas y sistemas acuáticos del país considerando las características de biodiversidad y los patrones sociales y económicos de las áreas identificadas, para establecer un marco de referencia que pueda ser considerado por los diferentes sectores para el desarrollo de planes de investigación, conservación, uso y manejo sostenido.

Por lo tanto, de acuerdo a las regiones hidrológicas el sistema ambiental del proyecto se encuentra inmerso en la región numero 21 denominada “Costa de Oaxaca” (imagen III.7).

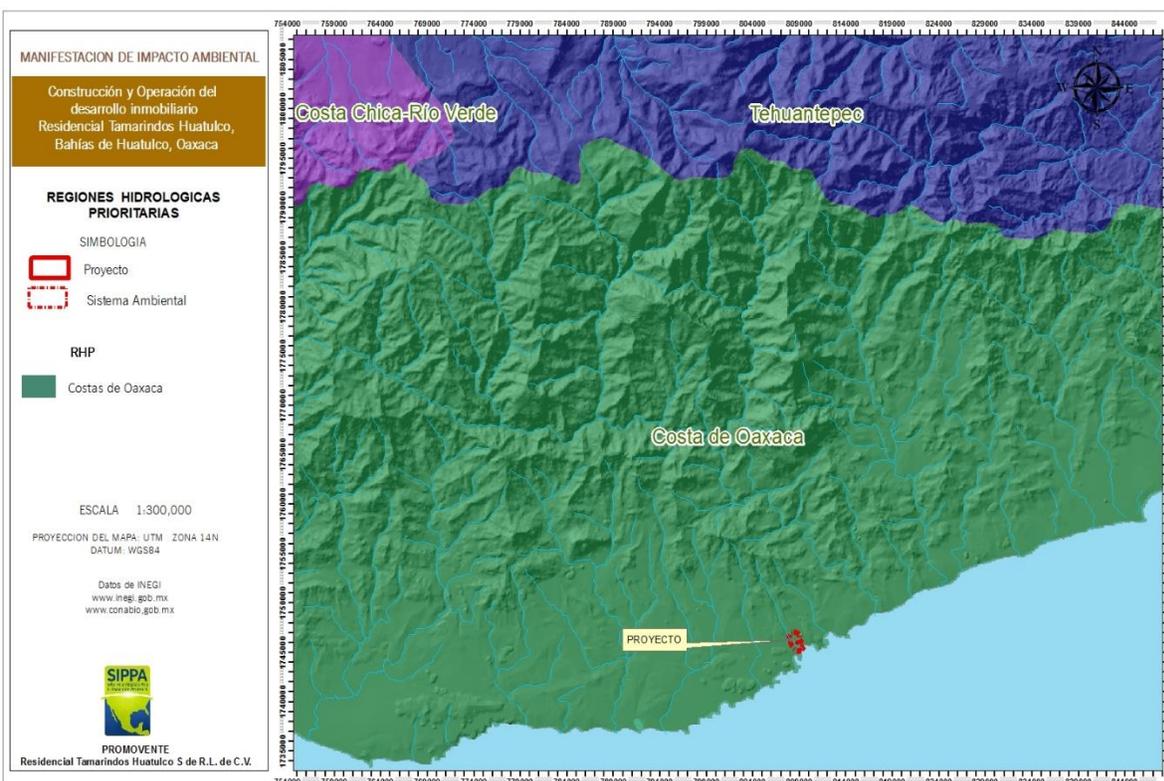


Imagen III.7. Región Hidrológica Prioritaria inmersa en el sistema ambiental.

### III.3.7. Sitios Ramsar.

El 27 noviembre de 2003, se registró en la lista de humedales de aportación Internacional, “Cuencas y Corales de la Zona Costera de Huatulco”, establecido con arreglo al artículo 21 de la Convención, sobre los Humedales, como sitio No. 1321 denominada RAMSAR por haberse celebrado en RAMSAR, Irán en 1971, entrando en vigor en 1975, contando con una 3,077 ha, en su porción marina y 41,323 ha en su porción terrestre, ubicado en las coordenadas geográficas 96°20’21.21” y 96°02’54.49” de longitud oeste y 15°55’19.97” y 15°40’52.04” Latitud norte.

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

La misión de la convención es “la conservación y el uso racional de los humedales mediante acciones locales y nacionales y gracias a la cooperación internacional, como contribución al logro de un desarrollo sostenible en todo el mundo”.

La convención emplea una definición amplia de los tipos de humedales abarcados por esta misión, incluidos pantanos, marismas, lagos, ríos, pastizales húmedos y turberas, oasis, estuarios, deltas y bajos de marea, zonas marinas próximas a las costas, manglares y arrecifes de coral, así como sitios artificiales como estanques piscícolas, arrozales, embalses y salinas.

La filosofía de RAMSAR gira en torno al concepto de “uso racional”, el uso de los humedales se define como “el mantenimiento de sus características ecológicas, logrado mediante la implementación de enfoques por ecosistemas, dentro del contexto del desarrollo sostenible”. Por consiguiente, la conservación de los humedales, así como su uso sostenible y el de sus recursos, se hallan en el centro del “uso racional” en beneficio de la humanidad.

**VINCULACIÓN:** De acuerdo a la misión y la filosofía de la convención RAMSAR sobre la conservación y el uso racional de los humedales; la ejecución del proyecto no afectará ningún área con presencia de humedales, dado que el polígono sujeto a construcción se sitúa en un área completamente urbanizada con un uso de suelo denominado MIXTO COMERCIAL CON ALOJAMIENTO DENSIDAD ALTA en base al Plan de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Bahías de Huatulco; por lo tanto dicho proyecto no se contrapone con los dispuesto en la convención RAMSAR.

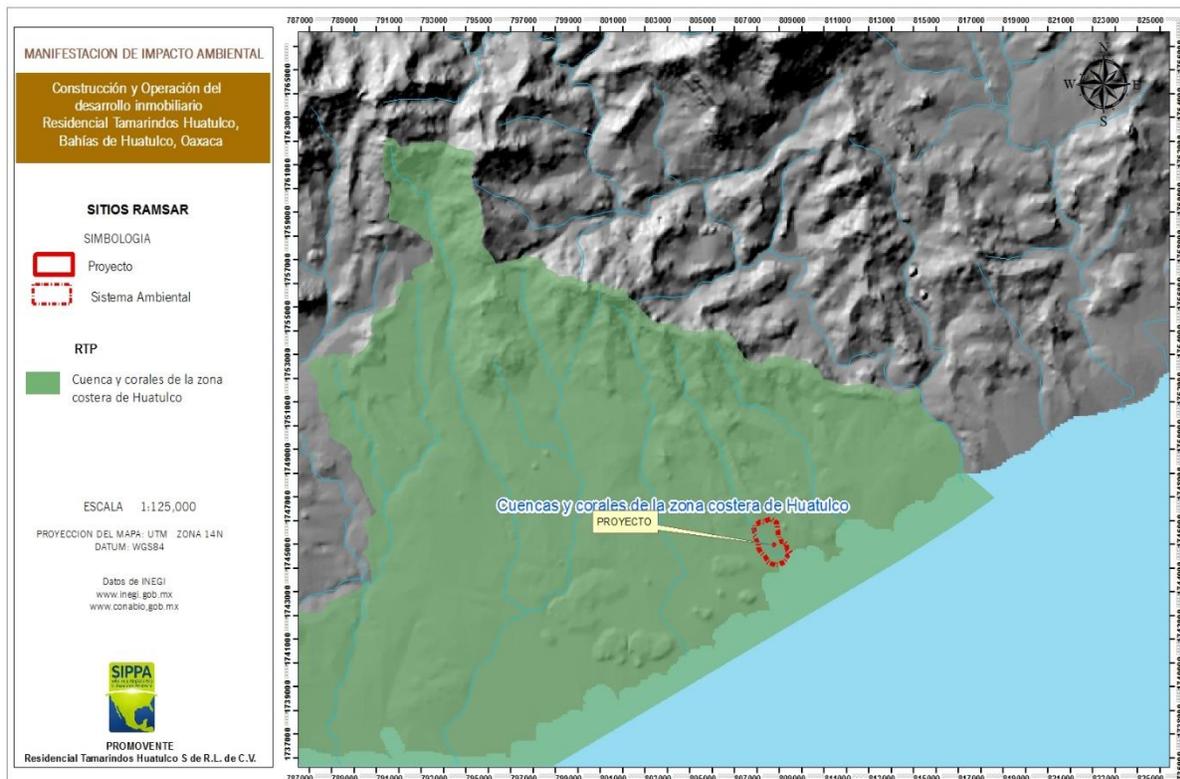


Imagen III.8. Sitios RAMSAR dentro del sistema ambiental del proyecto.

### III.4. INSTRUMENTOS LEGALES.

#### III.4.1. LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE (LGEEPA).

Con relación a la evaluación del impacto ambiental, el proyecto se sujetará a las siguientes disposiciones:

**ARTÍCULO 15. FRACCIÓN IV.-** Quien realice obras o actividades que afecten o puedan afectar el ambiente, está obligado a prevenir, minimizar o reparar los daños que cause, así como a asumir los costos que dicha afectación implique. Asimismo, debe incentivarse a quien proteja el ambiente, promueva o realice acciones de mitigación y adaptación a los efectos del cambio climático y aproveche de manera sustentable los recursos naturales.

**VINCULACIÓN:** El proyecto se ajusta al cumplimiento del presente artículo, dado que en el capítulo VI de la Manifestación de Impacto Ambiental se contemplan las medidas de prevención y mitigación necesarias para reducir los impactos generados; asimismo como medida de compensación se elaborará y ejecutara un programa de reforestación con especies nativas de la zona.

**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, actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el, preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente. Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:

#### IX. Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros.

**VINCULACIÓN:** Dada la ubicación del sitio del proyecto en ecosistemas costeros, se requiere de la autorización en materia de impacto ambiental otorgada por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, por lo tanto la presente manifestación se somete a evaluación con la finalidad de dar cumplimiento con lo establecido en dicho artículo. Asimismo en los capítulos V y VI de estudio, se describen y evalúan los impactos ambientales asociados al proyecto, así como las medidas de mitigación que serán implementadas por cada componente ambiental que pudiera verse afectado.

**ARTÍCULO 35.-** Una vez presentada la manifestación de impacto ambiental, la Secretaría iniciará el procedimiento de evaluación, para lo cual revisará que la solicitud se ajuste a las formalidades previstas en esta Ley, su Reglamento y las normas oficiales mexicanas aplicables, e integrara el expediente respectivo.

Para la autorización de las obras y actividades a que se refiere el artículo 28, la Secretaría se sujetará a lo que establezcan los ordenamientos antes señalados, así como los programas de desarrollo urbano y de ordenamiento ecológico del territorio, las declaratorias de áreas naturales protegidas y las demás disposiciones jurídicas que resulten aplicables. Asimismo,

la Secretaría deberá evaluar los posibles efectos de dichas obras o actividades en el o los ecosistemas de que se trate, considerando el conjunto de elementos que los conforman y no únicamente los recursos que, en su caso, serían sujetos de aprovechamiento o afectación

**VINCULACIÓN:** Para dar cumplimiento con esta disposición, el promovente, cumplirá en tiempo con todas y cada una de las recomendaciones establecidas en la autorización condicionada emitida por la SEMARNAT, considerando que dicha autoridad establece las condiciones a que se sujetara la ejecución del proyecto y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico, con el objetivo de evitar y/o reducir sus efectos negativos sobre los ecosistemas.

**Artículo 121.-** No podrán descargarse o infiltrarse en cualquier cuerpo o corriente de agua o en el suelo o subsuelo, aguas residuales que contengan contaminantes, sin previo tratamiento y el permiso o autorización de la autoridad federal, o de la autoridad local en los casos de descargas en aguas de jurisdicción local o a los sistemas de drenaje y alcantarillado de los centros de población.

**VINCULACIÓN:** Durante la operación del desarrollo inmobiliario, las aguas residuales serán enviadas a la planta de tratamiento de aguas residuales de Santa María Huatulco, previa autorización del municipio para la conexión al sistema de drenaje y alcantarillado del mismo; por lo tanto, el proyecto da cumplimiento con lo dispuesto a esta disposición, dado que no se efectúan descargas de agua residuales directamente a cuerpos o corrientes de agua existentes en el sistema ambiental delimitado del proyecto.

**Artículo 134 Fracción III.** Es necesario prevenir y reducir la generación de residuos sólidos, municipales e industriales; incorporar técnicas y procedimientos para su reúso y reciclaje, así como regular su manejo y disposición final eficientes.

**VINCULACIÓN:** El proyecto plantea la correcta disposición de los residuos generados en cada una de las etapas del mismo, teniendo mayor énfasis en la etapa de operación y mantenimiento del inmueble, donde se instalarán diversos contenedores en sitios con mayor influencia de huéspedes, dichos recipientes serán rotulados de acuerdo al tipo de residuo, asimismo se implementará el reúso y valorización de los mismos; asimismo el promovente contempla la elaboración y aplicación de un programa de manejo integral de los residuos, mismo que se dará a conocer a los propietarios, para hacerlos partícipes del mismo y con ello tener una cultura ambiental.

### III.4.2. REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE EN MATERIA DE EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL.

**ARTÍCULO 5o.-** Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría 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.

**VINCULACIÓN:** En base a las actividades que contempla el proyecto requiere ser evaluada en materia de impacto ambiental por la SEMARNAT y obtener la autorización correspondiente para el desarrollo de la misma, por tal motivo se presenta la Manifestación de Impacto Ambiental específica para este proyecto.

**Artículo 44.-** Al evaluar las manifestaciones de impacto ambiental la Secretaría deberá considerar:

I. Los posibles efectos de las obras o actividades a desarrollarse en el o los ecosistemas de que se trate, tomando en cuenta el conjunto de elementos que los conforman, y no únicamente los recursos que fuesen;

III. En su caso, la Secretaría podrá considerar las medidas preventivas, de mitigación y las demás que sean propuestas de manera voluntaria por el solicitante, para evitar o reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.

**VINCULACIÓN:** En el capítulo IV de la Manifestación de Impacto Ambiental se describen las condiciones actuales del sistema ambiental delimitado, a fin de determinar qué tan conservado o perturbado se encuentra el sitio del proyecto. Una vez descrito el sistema ambiental se determinan los posibles impactos ocasionados por la implementación del proyecto. Asimismo, está el compromiso de aplicar las medidas y recomendaciones necesarias que la autoridad considere pertinente para determinar la factibilidad del proyecto.

**ARTÍCULO 47.-** La ejecución de la obra o la realización de la actividad de que se trate deberán sujetarse a lo previsto en la resolución respectiva, en las normas oficiales mexicanas que al efecto se expidan y en las demás disposiciones legales y reglamentarias aplicables.

En todo caso, el promovente podrá solicitar que se integren a la resolución los demás permisos, licencias y autorizaciones que sean necesarios para llevar a cabo la obra o actividad proyectada y cuyo otorgamiento corresponda a la Secretaría.

**VINCULACIÓN:** El proyecto se desarrollará de acuerdo a lo dispuesto en la autorización correspondiente por parte de la SEMARNAT, Normas Oficiales Mexicanas citadas y demás disposiciones legales y reglamentarias de carácter ambiental aplicables a las actividades del proyecto.

**ARTÍCULO 49.-** Las autorizaciones que expida la Secretaría sólo podrán referirse a los aspectos ambientales de las obras o actividades de que se trate y su vigencia no podrá exceder del tiempo propuesto para la ejecución de éstas.

Asimismo, los promoventes deberán dar aviso a la Secretaría del inicio y la conclusión de los proyectos, así como del cambio en su titularidad.

**VINCULACIÓN:** Con la presente Manifestación de Impacto Ambiental se atienden los criterios ambientales previstos en la legislación aplicable; asimismo el promovente tendrá la obligación de dar cumplimiento con las recomendaciones descritas en la resolución correspondiente.

### III.4.3. LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS.

**Artículo 1. Fracción I.** Aplicar los principios de valorización, responsabilidad compartida y manejo integral de residuos, bajo criterios de eficiencia ambiental, tecnológica, económica y social, los cuales deben de considerarse en el diseño de instrumentos, programas y planes de política ambiental para la gestión de residuos.

**Fracción II.** Determinar los criterios que deberán de ser considerados en la generación y gestión integral de los residuos, para prevenir y controlar la contaminación del medio ambiente y la protección de la salud humana.

**VINCULACIÓN:** En todas las etapas que contempla el presente proyecto, se aplicarán los principios de valorización, reciclaje y rehúso mediante la concientización de un manejo integral de los residuos. Para ello se instalarán contenedores suficientes rotulados para el acopio y/o almacenamiento de los residuos generados por las actividades propias del inmueble.

#### **Artículo 27.**

**Fracción I.** Promover la prevención de la generación y la valorización de los residuos así como su manejo integral, a través de medidas que reduzcan los costos de su administración, faciliten y hagan más efectivos, desde la perspectiva ambiental, tecnológica, económica y social, los procedimientos para su manejo.

**VINCULACIÓN:** Para el cumplimiento del presente artículo, el proyecto contempla dentro de sus acciones, elaborar y ejecutar un programa para el manejo integral de residuos en apego a la legislación y normatividad en la materia, a fin de prevenir y controlar en lo posible la contaminación al ambiente.

Los **Artículos 43 y 68.** Mencionan las necesidades de aplicar las medidas necesarias para evitar el deterioro o la destrucción que los elementos naturales puedan sufrir por la liberación al ambiente de residuos; así como de la obligatoriedad de los que resulten responsables de la contaminación de un sitio a reparar el daño causado, conforme a las disposiciones legales correspondientes.

**VINCULACIÓN:** En la Manifestación de Impacto Ambiental se proponen las medidas preventivas, de mitigación y en su caso compensatorio para evitar la alteración ambiental en la zona del proyecto.

**Artículo 96.**

**Fracción X.** Organizar y promover actividades de comunicación, educación, capacitación, investigación y desarrollo tecnológico para prevenir la generación, valorizar y lograr el manejo integral de los residuos.

**VINCULACIÓN:** Se impartirán pláticas de educación ambiental; asimismo se dará a conocer el presente Programa de manejo integral de los residuos ante los responsables y personal del inmueble, con el objetivo de lograr un manejo adecuado de los mismos.

**III.5. NORMAS OFICIALES MEXICANAS.**

En la siguiente tabla se enlistan las Normas Oficiales Mexicanas a las cuales se deberá sujetar el proyecto en sus distintas etapas y las acciones que tomarán para su atención.

NORMA	CUMPLIMIENTO	TIEMPO DE EJECUCIÓN
<b>NOM-001-SEMARNAT-1996.</b> Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.	El proyecto contempla la generación de aguas residuales, sin embargo estas no serán descargadas en aguas y/o bienes nacionales.	Durante la vida útil del proyecto.
<b>NOM-002-SEMARNAT-1996.</b> Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal.	Las aguas residuales generadas por la operación del inmueble serán enviadas al sistema de alcantarillado municipal, de acuerdo a los límites máximos permisibles de contaminantes de la presente norma.	Durante la vida útil del proyecto.
<b>NOM-041-SEMARNAT-2006.</b> Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.	Verificar que la maquinaria y vehículos automotores empleados durante las etapas de operación y mantenimiento no rebasen los límites permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes de los escapes.	Preparación del sitio y construcción.
<b>NOM-052-SEMARNAT-2005.</b> Que establece las características de los residuos peligrosos, el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.	El proyecto deberá cumplir con esta norma para el manejo de sus residuos peligrosos en caso de generarse durante las etapas del mismo.	Preparación del sitio y construcción.

NORMA	CUMPLIMIENTO	TIEMPO DE EJECUCIÓN
<p><b>NOM-045-SEMARNAT-2006.</b> Protección ambiental.- Vehículos en circulación que usan diesel como combustible.- Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.</p>	<p>Tanto los camiones de carga como la maquinaria empleada durante la actividad recibirán mantenimiento preventivo y correctivo, para evitar la contaminación por humo y ruido, en cumplimiento a estas normas.</p>	<p>Preparación del sitio y construcción.</p>
<p><b>NOM-059-SEMARNAT-2010.</b> 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>Aunque el sitio propuesto para la construcción del inmueble existe nula vegetación y por consecuencia poca presencia de fauna silvestre, previo a los trabajos de preparación del sitio y construcción se aplicarán las medidas preventivas para el cuidado y preservación de la fauna, que pudiesen existir en el área, a fin de disminuir el impacto por las actividades que contempla el proyecto.</p>	<p>Preparación del sitio y construcción.</p>
<p><b>NOM-080-SEMARNAT-1994</b> Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido provenientes del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición</p>	<p>Durante la etapa de mantenimiento se verificará que la maquinaria se encuentre en buenas condiciones para no rebasar los límites permisibles de ruido.</p>	<p>En todas las etapas que contempla el proyecto.</p>
<p><b>NOM-081-SEMARNAT-1994.</b> Establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.</p>	<p>El promovente tomará las medidas necesarias para el cumplimiento de dicha norma.</p>	<p>Durante la vida útil del proyecto.</p>

### III.6. Bandos y Reglamentos Municipales.

Cabe mencionar que el proyecto se construirá de acuerdo a los lineamientos del Plan de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Bahías de Huatulco referentes al Coeficiente de Uso de Suelo (C.U.S.) y Coeficiente de Ocupación de Planta Baja (C.O.S.), descritos en puntos anteriores.

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

### **IV.1.- Delimitación del área de estudio.**

La información para la delimitación del área de estudio, el área de influencia y el sistema ambiental se basó en la localización geográfica del predio en conjunto con cartografías vectoriales digitales del INEGI tales como: edafología, geología, uso del suelo y vegetación, escala 1:250,000 de la carta D14-3, así como la carta topográfica E14B19 escala 1:50,000 y conjunto de datos vectoriales; asimismo se utilizó la cartografía digital de la CONABIO escala 1:1,000,00 referente a: regiones hidrológicas prioritarias, regiones marinas prioritarias, ANP, RTP, AICAS, provincias fisiográficas y climas, entre otras; para lo cual se empleó un sistema de información geográfico (SIG), el cual es una herramienta útil de sistematización de la información que permite un manejo adecuado de la información mediante capas de datos, que permite relacionar la ubicación geográfica del Proyecto de Desarrollo Inmobiliario con las demás capas de información.

Resultado del análisis de la información de la localización geográfica del predio en conjunto y de la información antes mencionada así como con la contenida en el marco geo estadístico municipal del Estado de Oaxaca, permite definir al Municipio de Santa María Huatulco como el área de estudio del proyecto.

#### **IV.1.1.- Delimitación del área de influencia.**

Para la delimitación del área de influencia se tomaron en cuenta los lugares hasta donde pudieran tener efecto los impactos ambientales tanto adversos como positivos así como los impactos sociales generados durante la implementación del proyecto de desarrollo inmobiliario; es preciso resaltar que el área de influencia está relacionada a las zonas de afectación directa de las obras y actividades sobre los componentes del sistema ambiental y social. Para el caso de éste proyecto se consideró como unidad primaria la superficie que ocupará el área de construcción del proyecto y las localidades directamente involucradas en los que se ubica.

Para lo cual se realizó un recorrido de campo en el área destinada a la construcción del desarrollo inmobiliario, en donde se localizaron los vértices del trazo topográfico del predio, con el apoyo de un GPS se tomaron las coordenadas en Unidades Terrestres de Mercator, información que conjuntamente con el sistema ambiental del proyecto se maneja en gabinete con el apoyo del Sistema de Información Geográfica, en el cual se localizaron las localidades más cercanas, determinando la localidad de La Crucecita como el área de influencia del proyecto; sin embargo dado que esta es una zona completamente urbanizada, la ejecución del mismo tendrá impactos positivos relegados en el rubro socioeconómico de dicha localidad.

#### IV.1.2.- Delimitación del Sistema Ambiental.

La delimitación del Sistema Ambiental se basa en unidades ambientales continuas, caracterizadas por homogeneidad en la interacción de los componentes bióticos, abióticos y socioeconómicos, como es la vegetación o bien a nivel de cuencas, con la finalidad de evaluar la integridad de los ecosistemas y garantizar que los impactos ambientales derivados de las actividades del proyecto se encuentren dentro de los límites de tolerancia ambiental, de tal manera que se asegure la continuidad de los procesos ecológicos y sociales. Al encontrarse el proyecto en una zona habitacional con gran parte urbanizada, se emplearon elementos urbanos para definir el polígono del sistema ambiental.

Para la delimitación del sistema ambiental se utilizaron los datos temáticos de la carta de uso del suelo y vegetación serie IV, geología y edafología del INEGI escala 1:250,000 D14-3, así como datos vectoriales escala 1:50000 de la carta D14B19 de curvas de nivel, hidrología, vías de comunicación terrestre y vías de conducción y la carta topográfica digital 1:50000 clave D14B19, donde se realizó una sobreposición de las capas temáticas empleando para esto un software de Sistema de Información Geográfico, también se contó con el apoyo del programa Google Earth (2015) para la visualización de la delimitación del polígono.

El primer paso consistió en realizar visitas de campo con la finalidad de obtener información ambiental que aportara elementos para realizar la delimitación del sistema ambiental, la cual consistió en recorridos para la toma de datos y coordenadas geográficas, tanto en el predio, como en la zona de implementación del proyecto, para lo cual se empleó un Geoposicionador Satelital GPS a una precisión de +/- 3 m de error, empleando como datum de referencia el WGS-84 equivalente a ITRF-92 empleado en la cartografía del INEGI, esta información se complementó con un trabajo de gabinete, el cual consistió principalmente en la utilización de la cartografía digital de la zona de estudio que se mencionó en párrafos anteriores empleando un sistema de información geográfico.

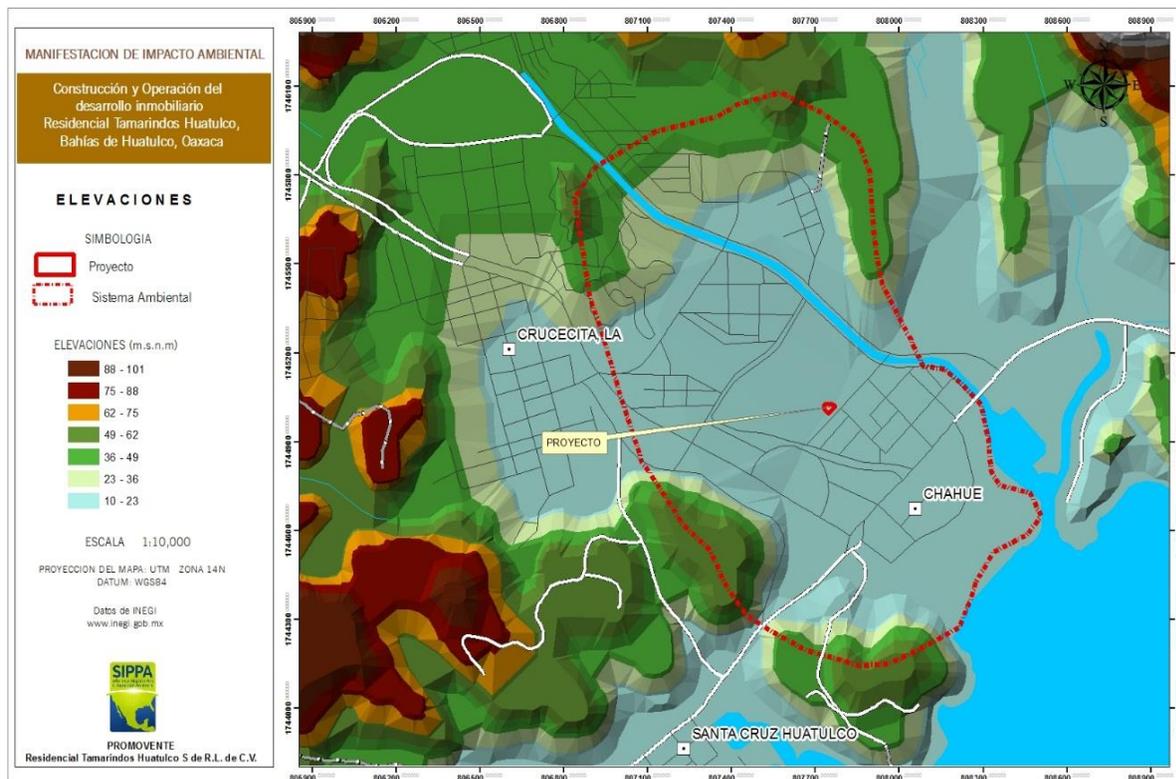
A partir de estos recorridos de campo se pudo determinar y descartar a la vegetación como una unidad ambiental homogénea dado que el INEGI reporta la zona como de Asentamientos Humanos, aunque si bien en el predio del proyecto no se presenta vegetación forestal de ningún tipo, dentro del área de estudio se encuentra vegetación caracterizada como selva mediana caducifolia.

La presencia de infraestructura: vías de comunicación, líneas de transmisión eléctrica, edificaciones, es un común en el sitio del proyecto por lo que se tomó la determinación que a partir de estos elementos se realizará la delimitación del sistema ambiental debido a que la construcción de estas obras representara un impacto ambiental previo al paisaje, relieve, suelo, vegetación y fauna la zona de estudio.

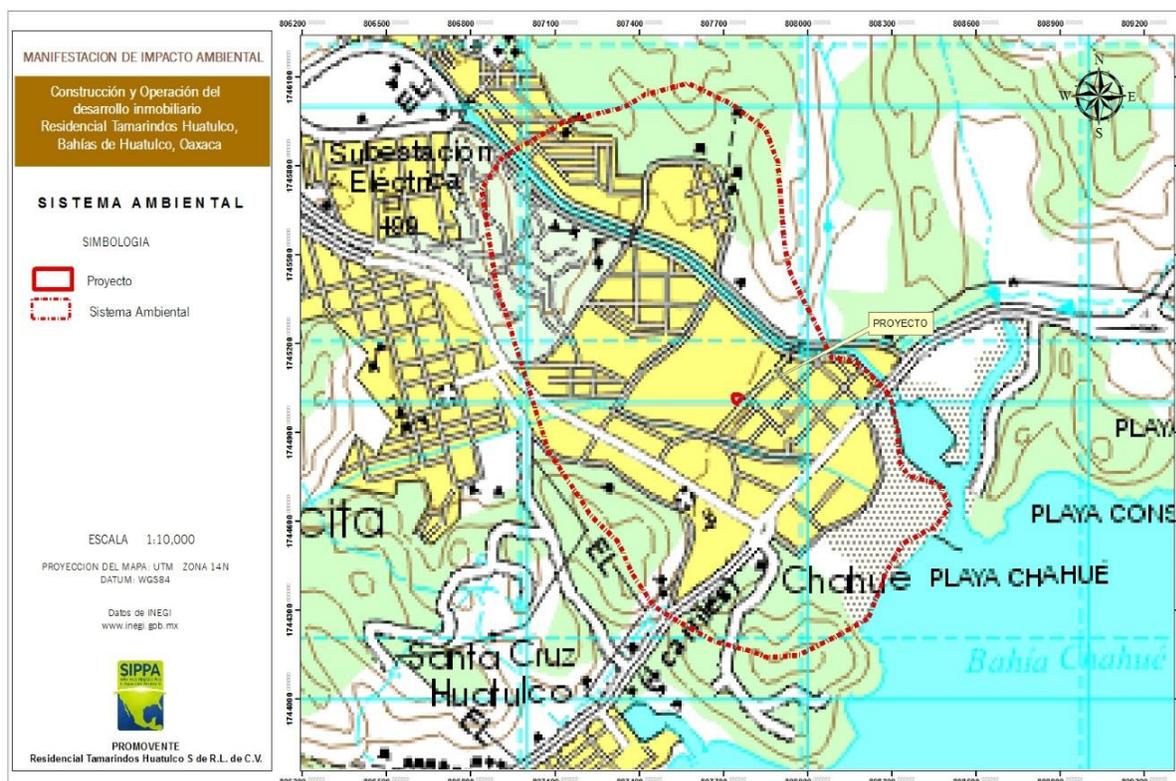
Si bien la morfología del terreno actúa muchas veces como barreras físicas para evitar el avance de los impactos o bien mitigarlos debido a que los impactos no pueden ir más allá de ciertas altitudes o formas del terreno, en este caso se ubica a una altura entre los 10 y los 65 metros sobre el nivel del mar, para lo cual a partir de las curvas de nivel de cota cada 20 metros se realizó un procedimiento con un software especializado para generar un modelo digital de elevación del terreno de tal manera que permitió realizar tal análisis y definir que la

morfología del terreno sirvió como un elemento determinante para la delimitación del sistema ambiental, dado que el proyecto se ubica en una microcuenca que se define precisamente por las formas del terreno observadas a partir del modelo digital de elevación, y que sin embargo los datos vectoriales de la carta topográfica con respecto a la hidrología no indican la existencia de un cauce natural, esto debido a que la corriente natural fue encauzada en un canal pluvial ya hace varios años, sin embargo el principal elemento determinante de la delimitación del sistema ambiental es la morfología.

Finalmente después de haber realizado el análisis de la información con la ayuda del sistema de información geográfica, se obtiene como resultado la poligonal del Sistema Ambiental que se presenta en la siguiente imagen IV.1, con las elevaciones del terreno, donde se observa el rango altitudinal y la geoforma del terreno en donde se ubica el sitio del proyecto y el sistema ambiental en relación al área de estudio.



**Imagen IV. 1.** Mapa de elevaciones del Sistema Ambiental en base a un modelo digital de elevación del terreno.



**Imagen IV.2.** Mapa de delimitación de Sistema Ambiental mediante la utilización de la carta topográfica digital.

## IV.2.- Caracterización del Sistema Ambiental.

La descripción del sistema ambiental permite tener un panorama objetivo de los elementos ambientales presentes en el sitio del proyecto, con la finalidad de aportar elementos para el diagnóstico y pronósticos del comportamiento ambiental por el desarrollo del proyecto considerando las tendencias ambientales de la región, por lo que en los apartados siguientes se realiza tal descripción.

### IV.2.1.- Aspectos abióticos.

A continuación se realiza una descripción de los componentes que forman el Sistema Ambiental, con la finalidad de evaluar su integridad e identificar procesos de deterioro y de desarrollo, sobre de los cuales pueda incidir las obras de Construcción del Desarrollo Inmobiliario.

#### a) Clima.

El área delimitado para el sistema ambiental está dominada por clima cálido subhúmedo (Aw0), la descripción se presenta a continuación.

**Tabla IV.1.** Clima presente dentro del sistema ambiental.

TIPO DE CLIMA	DESCRIPCIÓN
(Aw0)	<p>De manera general, el clima Cálido subhúmedo, tiene una temperatura media anual mayor de 22°C y temperatura del mes más frío mayor de 18°C. Precipitación del mes más seco entre 0 y 60 mm; lluvias de verano con índice P/T menor de 43.2 y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.</p> <p>Este clima ocurre en 12.54% del territorio estatal, ocupa la franja costera más próxima al Océano Pacífico, de Santiago Tapextla 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.</p> <p>Los meses húmedos son: junio, julio, agosto, septiembre y octubre; éstos aportan el agua suficiente para el desarrollo de las plantas que integran a la selva mediana subperennifolia, subcaducifolia o caducifolia y baja caducifolia principalmente, donde no ha sido eliminada para dar paso a la agricultura o alguna otra actividad, pero donde el suelo se inunda, crece manglar. Las condiciones de temperatura y precipitación permiten realizar agricultura de temporal con restricciones moderadas por deficiencia de humedad, por lo que sólo se puede establecer un ciclo agrícola en la temporada de lluvias, pero requiere riego de auxilio.</p>

De acuerdo a la estación meteorológica 00020333 HUATULCO, ubicada en el municipio de Santa María Huatulco, entre las coordenadas 15°49'00" Latitud N y 096°19'00" Longitud W, con una altura de 225.0 msnm, el comportamiento durante el período 1981-2010 del clima presente en el área del proyecto es el que se muestra en la siguiente tabla.

**Tabla IV.2.** Clima del área del proyecto de acuerdo a la estación meteorológica 00020333 HUATULCO.

Elementos	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Temperatura máxima normal	34.4	35.3	35.3	35.9	36	33.4	33.8	33.2	33.1	33.1	33.9	34	34.3
Máxima mensual	36.4	37.4	38.3	39	38	34.8	37.1	38.1	34.9	35.5	35.9	35.3	
Año de máxima	2001	2006	2007	2006	2002	2007	2001	2001	2000	2001	2001	2001	
Máxima diaria	39	42	40	40	40.5	38	40	40	38	39	38	38	
Fecha máxima diaria	30/2001	oct-88	13/2005	17/2000	04/2007	20/2000	27/2000	07/2001	03/2000	18/2001	08/2001	23/1999	
Años con datos	11	10	12	11	9	8	11	13	11	10	11	9	
Temperatura media normal	25.3	26.5	26.8	27.8	28.3	27	27.1	26.9	27	26.5	26.1	25.5	26.7
Años con datos	11	10	12	11	9	8	11	13	11	10	11	9	
Temperatura mínima normal	16.2	17.6	18.2	19.8	20.6	20.7	20.4	20.6	20.8	19.9	18.3	17	19.2
Mínima mensual	13.5	13.5	14.8	17	17.9	18	18	18.4	18.4	17.9	15.4	14.3	
Año de mínima	2005	2000	2008	2006	2000	2008	2008	2008	2007	2007	2008	2007	
Mínima diaria	9	10	11	12	14	14	16	14	17	14	12	12	
Fecha mínima diaria	29/2008	15/2000	07/2008	13/2007	14/2000	23/2000	14/2000	20/1999	18/2000	25/1999	04/1999	23/1981	
Años con datos	11	10	12	11	9	8	11	13	11	10	11	9	
Precipitación normal	2.3	2.7	7.9	18.7	148.5	289.9	156.9	280.3	302.7	125.9	18.2	1.1	1,355.1
Máxima mensual	10	16.8	50	126.4	444.7	454.5	246.3	739.8	589.3	264.4	89	10.2	
Año de máxima	2006	2002	1983	2002	2000	2008	2008	1981	2000	1999	1981	2000	
Máxima diaria	10	16.8	31	105.6	79	92.5	115	215	124	125.5	37.8	10.2	
Fecha máxima diaria	06/2006	07/2002	13/1983	13/2002	27/1984	04/2008	15/2007	26/1981	17/2001	05/2000	18/1999	19/2000	

Elementos	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Años con datos	11	10	12	11	9	8	11	13	11	10	11	9	

De acuerdo a los datos presentados en la tabla anterior, en la siguiente figura se muestra el diagrama ombrotérmico donde se puede observar el comportamiento de la precipitación y la temperatura en el área del proyecto.

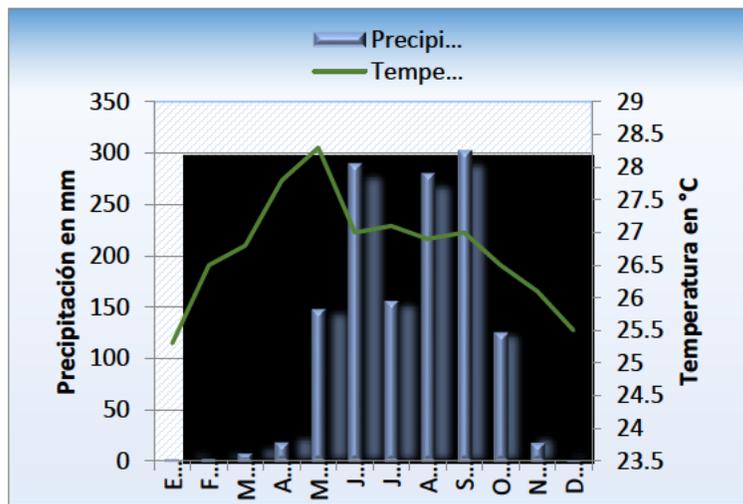


Imagen IV.3. Diagrama ombrotérmico (Estación meteorológica 00020333 HUATULCO)

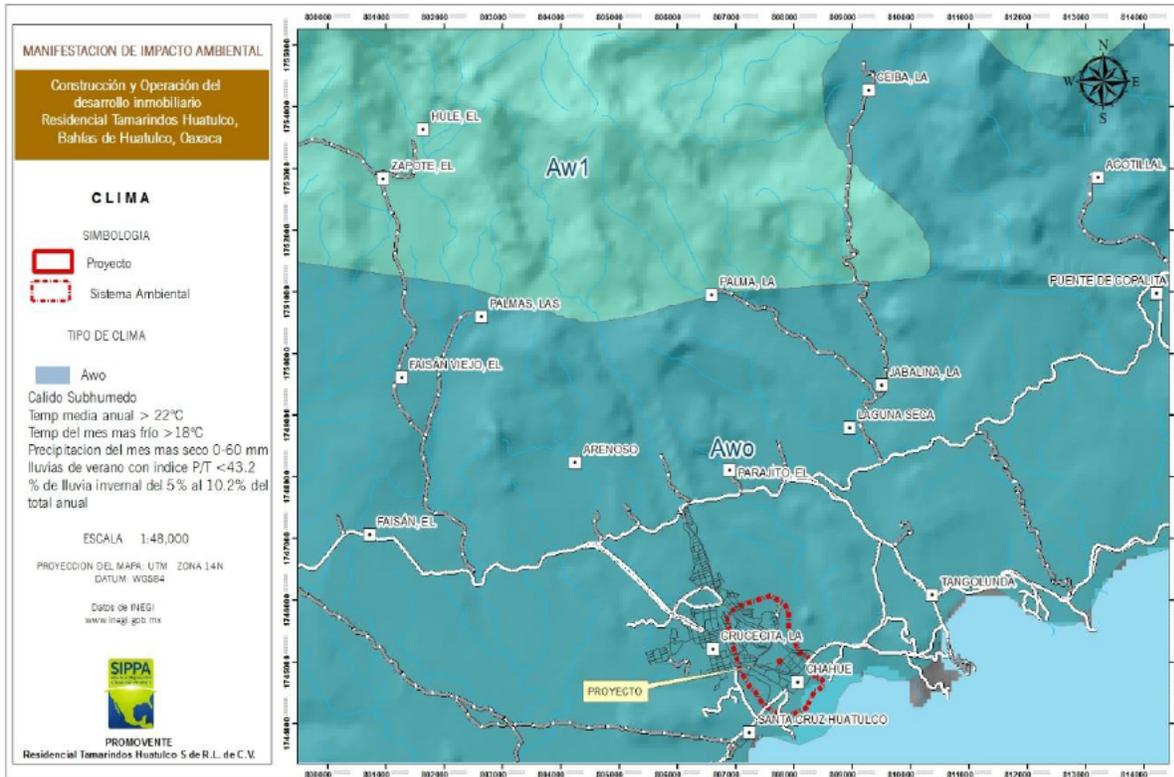


Imagen IV.4. Tipo de clima presente en el sistema ambiental del proyecto.

**b) Geología.**

La era geológica que define la microcuenca del proyecto es la Mesozoica; el área de la microcuenca presenta la unidad geológica JK (Gr-Gd) rocas ígneas intrusivas, tipo granito-granodiorita según datos vectoriales del INEGI y CONABIO escala 1:250,000, las características de la unidad geológica se presenta a continuación:

Tabla IV.3. Tipos de geología presentes dentro del sistema ambiental.

CLAVE	TIPO DE ROCA
J-K (Gr-Gd) Roca Ignea Intrusiva tipo Granito-Granodiorita	Estas unidades geológicas, se manifiestan al centro-sur de la era, como sierras alargadas que oscilan alrededor de los 1 000 m de altitud, observándose muy disectadas y con fuertes inclinaciones; mientras que al suroeste y oeste, se exhiben como lomeríos bajos y cerros. Estas últimas comprenden una asociación heterogénea de granito y granodiorita. El granito es de color gris, está constituido por cuarzo, ortoclasa, microclina, hornblenda, clorita, esfena y apatito, con una textura holocristalina granular alotriomórfica. La granodiorita presenta la misma asociación mineralógica que el granito, además de mostrar contenido de andesina y oligoclasa, así como una mayor concentración de minerales ferromagnesianos y grano grueso; ambos presentan color gris verdoso. La unidad está afectada por diques de diorita y pegmatita.

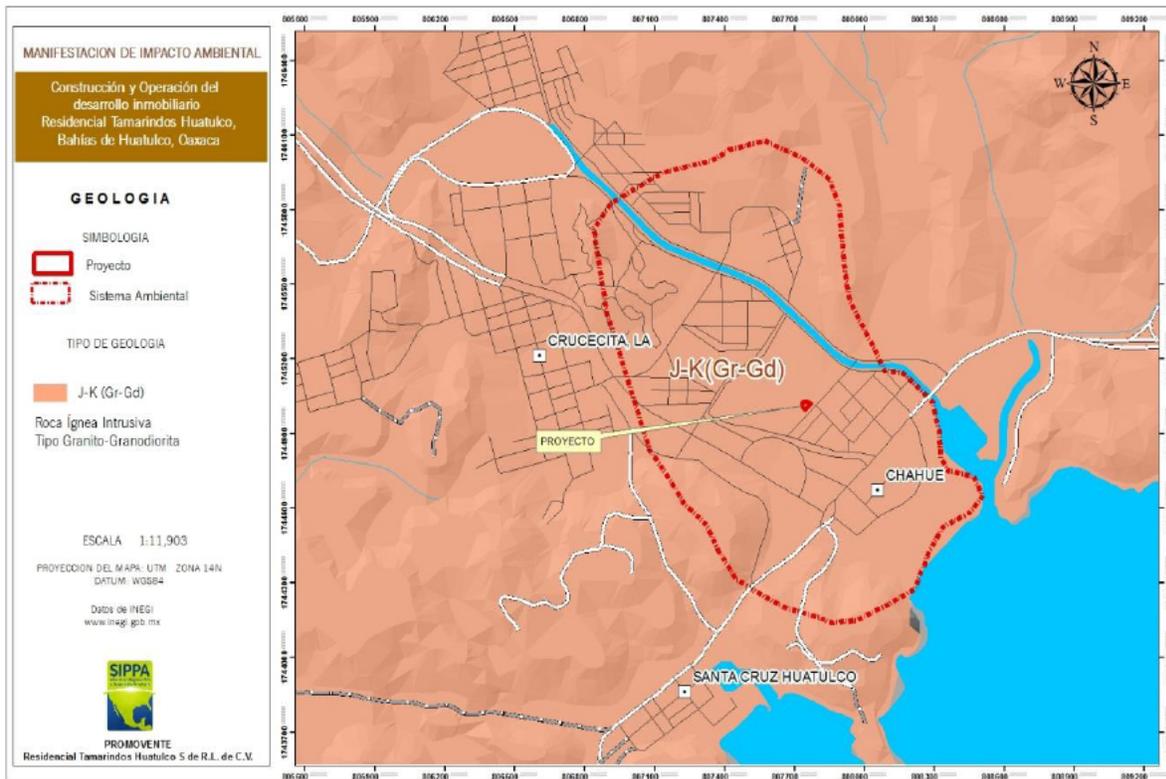


Imagen IV.5. Tipos de Geología presente en el sistema ambiental.

### c) Fisiografía.

La microcuenca del proyecto, se encuentra en la provincia fisiográfica costas del pacífico en la subprovincia costas del sur.

Tabla IV.4. Provincia Fisiográfica presente dentro del sistema ambiental.

TIPO DE PROVINCIA	DESCRIPCIÓN
<b>Sierra Madre del sur</b>	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.  Su planicie costera es angosta y en algunos lugares falta. La Sierra Madre del Sur limita con las provincias: Eje Neovolcánico, al norte; Llanura Costera del Golfo Sur, Sierras de Chiapas y Guatemala y Cordillera Centroamericana, al oriente; al sur y oeste colinda con el Océano Pacífico. Abarca partes de los estados de Nayarit, Jalisco, Colima, Michoacán de Ocampo, Guerrero (casi todo el estado), México, Morelos, Puebla, Oaxaca y Veracruz-Llave. Es considerada la región

TIPO DE PROVINCIA	DESCRIPCIÓN
	<p>más compleja menos conocida del país, debe muchos de sus rasgos particulares a su relación con la placa de Cocos. Ésta es una de las placas móviles que hoy se sabe integran a la corteza exterior terrestre (litosfera). La placa de Cocos emerge a la superficie en el fondo del Océano Pacífico al oeste y suroeste de las costas del Pacífico mexicano, hacia las que se desplaza con lentitud (2 o 3 cm por año) para encontrar a lo largo de las mismas el sitio de "subducción" donde se hunde hacia el interior del planeta.</p> <p>A esto se debe la fuerte sismicidad que se produce en la región, en particular sobre las costas guerrerenses y oaxaqueñas, así que la trinchera de Acapulco es una de las zonas más activas. Esa relación es la que seguramente ha 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.</p> <p>La Sierra Madre del Sur comprende 79.82% del territorio estatal, a través de fracciones de las subprovincias: Sierras Orientales, Cordillera Costera del Sur, Costas del Sur, Sierras Centrales de Oaxaca, Sierras y Valles de Oaxaca y Mixteca Alta.</p>
<p><b>Subprovincia Costas del Sur</b></p>	<p>Esta subprovincia comprende la angosta llanura costera del Pacífico, que va más o menos en sentido ostenoroeste-estesureste, desde las cercanías de la desembocadura del río Coahuayana, límite entre Colima y Michoacán de Ocampo, hasta Salina Cruz, Oaxaca, pasando por el estado de Guerrero. En sus tramos más angostos tendrá unos 20 km de ancho; comienza a ampliarse a la altura de Zihuatanejo para alcanzar un máximo de 45 km en la región de Santiago Pinotepa Nacional, Oaxaca. La porción guerrerense localizada entre el límite del estado de Michoacán de Ocampo y la ciudad de Acapulco de Juárez, es conocida como "Costa Grande"; la que se extiende al este de la última población mencionada y llega a Pinotepa Nacional, Oaxaca, es llamada "Costa Chica" y la zona más al oriente se conoce sólo como la "Costa". En Oaxaca abarca parte de los distritos de Jamiltepec, Juquila, Miahuatlán, Pochutla, Yautepec y Tehuantepec; terrenos que representan 12.26% del área estatal.</p>

TIPO DE PROVINCIA	DESCRIPCIÓN
	<p>Colinda al norte con las subprovincias Cordillera Costera del Sur y Sierras Orientales, al este con la discontinuidad fisiográfica Llanura del Istmo y al sur con el Océano Pacífico. La zona primeras se localizan a lo largo del límite norte de la subprovincia, se aproximan al litoral cerca de San Pedro Pochutla y Salina Cruz y están constituidas predominantemente por rocas metamórficas precámbricas, aunque en el oriente se encuentran rocas metamórficas y sedimentarias del Cretácico, ígneas intrusivas del Mesozoico e ígneas extrusivas del Terciario. Las llanuras se encuentran a lo largo de la faja costera, cubiertas por suelos del Cuaternario principalmente; y los lomeríos se hallan entre las sierras y las llanuras, y sólo dos de las unidades llegan al litoral, una en Puerto Ángel y otra en Barra de la Cruz.</p> <p>El sistema de 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.</p> <p>El valle de laderas tendidas con lomeríos corresponde a las áreas que bordean la corriente de agua La Arena y sus tributarios; el valle ramificado con lomeríos se localiza al norte de San Pedro Amusgos; el</p>

TIPO DE PROVINCIA	DESCRIPCIÓN
	valle intermontano corresponde a un tramo del río Colotepec; y el valle de laderas escarpadas, está formado por la corriente de agua que pasa por Santos Reyes Nopala. Por último, hay dos unidades de playa o barra al oeste, sur y sureste de la laguna Corralero. En el siguiente plano se muestra la ubicación de la microcuenca con respecto a la subprovincia fisiográfica.

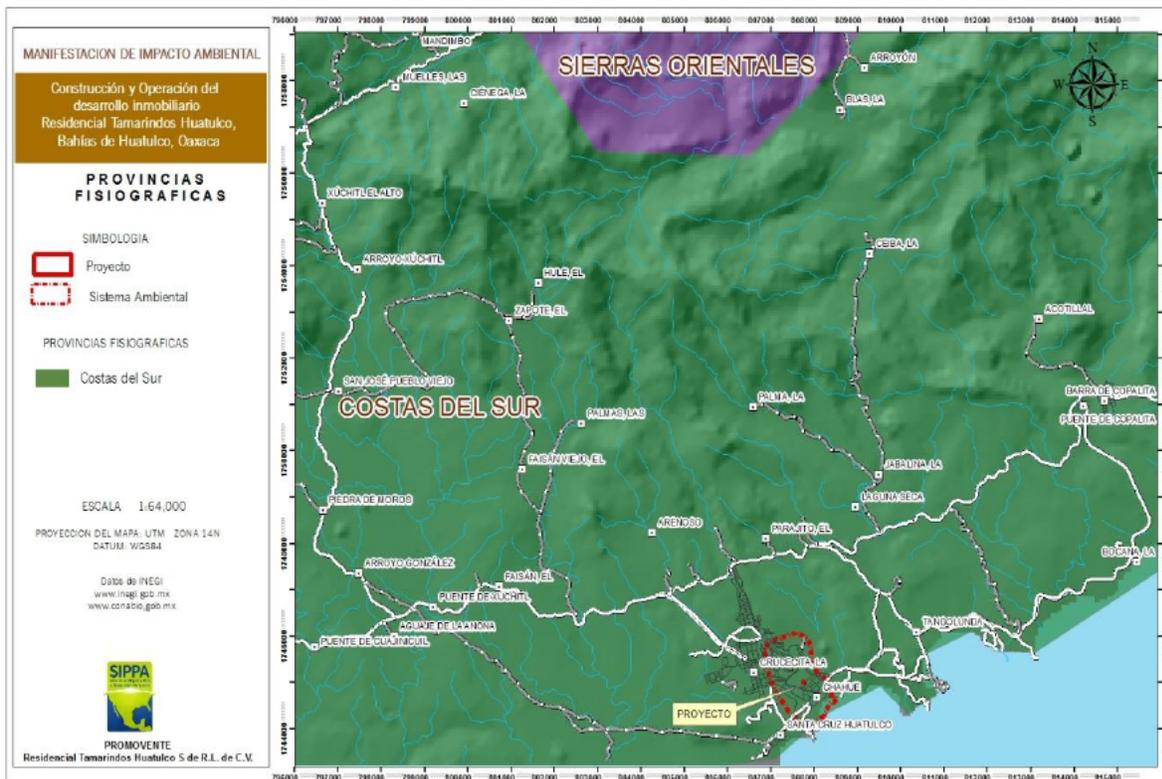


Imagen IV.6. Provincia fisiográfica dentro del sistema ambiental.

**d) Edafología.**

Los suelos son el producto de la interacción, a través del tiempo, del material geológico, clima, relieve y organismos. En el estado de Oaxaca dominan las topeformas de sierras y lomeríos, que en conjunto constituyen aproximadamente el 80% y, junto con las condiciones climáticas, han tenido influencia en el intemperismo de las rocas ígneas, sedimentarias y metamórficas.

Los tipos de suelo presentes en el sistema ambiental delimitado para el proyecto se presentan en la siguiente tabla.

**Tabla IV.5.** Tipos de suelo presentes dentro del sistema ambiental.

CLAVE	TIPO DE SUELO
Re + Hh + I / 1 / L	Regosol eútrico + Feozem háplico + Litosol, de textura gruesa, fase lítica.
<b>Regosol Eútrico</b>	<p>Los regosoles éutricos comprenden el 91.78% de los regosoles. Presentan 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.</p> <p>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 bajo a muy bajas, las de calcio y de magnesio de muy bajas a moderadas.</p>
<b>Feozem háplico</b>	<p>Los Feozems háplicos constituyen el 53.49% de los feozems. Casi las tres cuartas partes presentan limitaciones: 34.14% tienen fase lítica, 24.61% con fase pedregosa y 16.54% con fase gravosa, mientras que los suelos profundos sin limitantes comprenden 24.71%. Las variaciones texturales son muy amplias, desde arena hasta arcilla, pero con predominio de los migajones arenosos. Los colores en el horizonte superficial son pardos con tonos amarillentos o rojizos. El pH fluctúa de fuertemente ácido a muy ligeramente alcalino, tanto en el horizonte A como en el horizonte B. Los porcentajes de materia orgánica están entre moderadamente pobres y extremadamente ricos (1.3-4.7). Como existe una amplia variación en las texturas, esto se refleja en la capacidad de intercambio catiónico que va de baja a muy alta (1.5-37.5 meq/100 g), la saturación de bases de moderada a muy alta (53.5-100%). El sodio intercambiable está en cantidades entre muy bajas y bajas (0.02-0.1 meq/100 g), el potasio de muy bajas a moderadas (0.06-0.7 meq/100 g), el calcio y el magnesio de bajas a muy altas.</p>
<b>Litosol</b>	<p>Son suelos menores de 10 cm de profundidad que están limitados por un estrato duro, continuo y coherente. La capa superficial es un horizonte A ócrico. Ocupan 20.04% de la superficie estatal, principalmente en topografías de sierras de la porción noroeste y suroeste del estado. Tienen variaciones de texturas gruesas (arena migajosa), medias (migajón</p>

CLAVE	TIPO DE SUELO
	arenoso, franca, migajón arcilloso) hasta finas (arcilla), por lo cual el drenaje interno varía de rápido a lento. Los colores que muestran son pardo oscuro, pardo grisáceo oscuro y negro, y los contenidos de materia orgánica van de moderados a extremadamente ricos (2.0-10.3%). La capacidad de intercambio catiónico está entre baja y muy alta y el pH fluctúa de ligeramente ácido a ligeramente alcalino (6.1-7.4). El complejo de intercambio se encuentra saturado con cantidades muy bajas de sodio (0.1 meq/100 g), bajas de potasio (0.2-0.4 meq/100 g), moderadas a muy altas de calcio (5.6-30.0 meq/100 g) y bajas a moderadas de magnesio (0.5-2.8 meq/100 g).

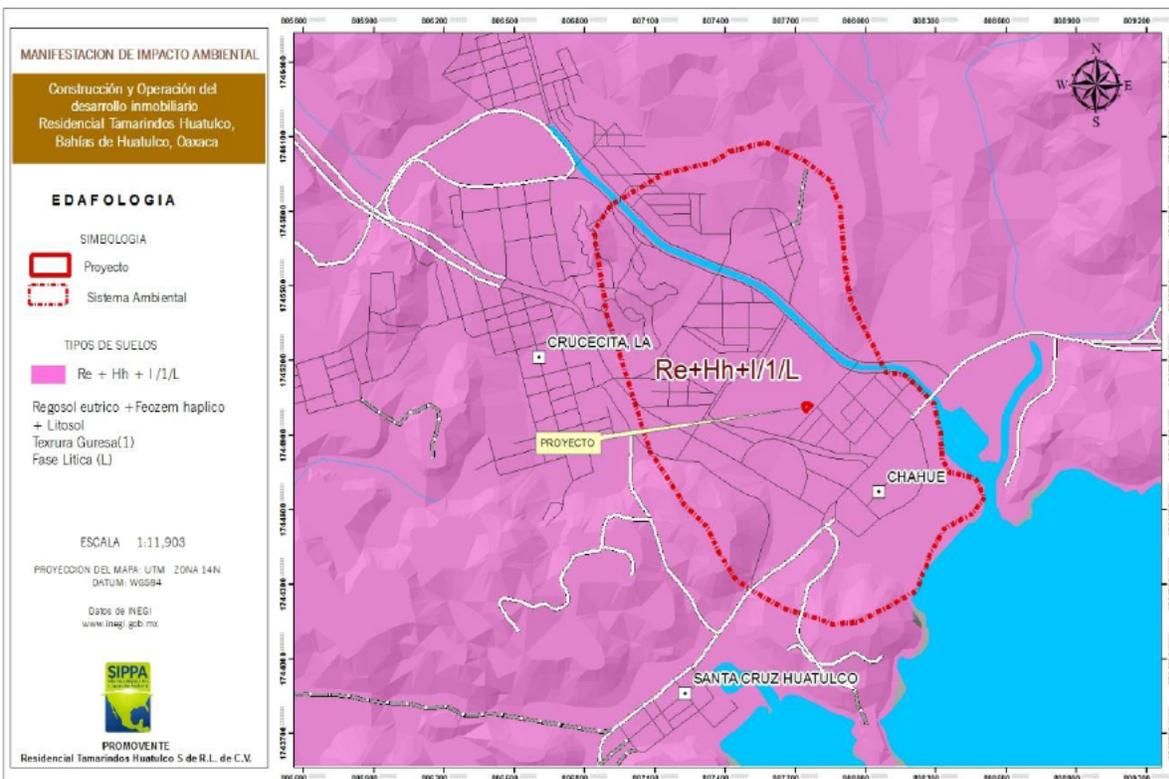


Imagen IV.7. Mapa edafológico del sistema ambiental regional.

### e) Hidrología.

La región de Huatulco se integra a la región hidrológica 21, tal como se observa en la imagen IV.8, ubicada en el sector suroriental de la cuenca del río San Pedro Pochutla, sin embargo, y de acuerdo a su patrón hidrológico, Huatulco se conforma como una unidad separada y autónoma de la red general de drenaje. Se integra por una serie de pequeñas cuencas, separadas una de otra, que tienen origen dentro de las últimas estribaciones de la Sierra Sur, dentro del propio municipio de Huatulco y en municipios colindantes.

De acuerdo con González, et al., (1996), la conformación hidrológica de Huatulco corresponde a cuencas de tamaño medio que incluyen ríos considerados como perennes (Cuajinicuil-Xúchilt, Todos Santos, Cacaluta, Tangolunda, etc.) y cuyo caudal hoy en día no alcanza para permanecer todo el año. Estos ríos constituyen fases de intercambio entre zonas altas (ya que están relacionados con las cuencas más grandes) y zonas bajas, de ahí su importancia funcional en el paisaje y en los flujos de nutrientes y energía.

El sistema ambiental se encuentra enmarcado en la Región Hidrológica No. 21 denominada "Costa de Oaxaca" (RH-21), en la cuenca (B) denominada Río Copalita y otros y el microcuenca del Río Pochutla.

**Tabla IV.6.** Hidrología presente dentro del sistema ambiental.

HIDROLOGÍA	DESCRIPCIÓN
<p>Región Hidrológica No. 21 denominada "Costa de Oaxaca"</p>	<p>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.</p>
<p>Cuenca del Río Copalita</p>	<p>La cuenca del Río Copalita es la de mayor extensión, esta se origina en el Río Copala, que nace a elevaciones del orden de los 2,250 m.s.n.m. en un lugar próximo a la victoria y el progreso y en su primer tramo desciende con dirección general hacia el sur por unos 9 km. En un curso serpenteante muy cerca de la carretera Oaxaca-Puerto Angel; después cambia hacia el este sureste con el nombre de copalita en un tramo sumamente sinuoso con longitud de 35 km., donde recibe por su margen izquierda tres afluentes muy importantes: San Sebastián o La Venta, San Cristobal y Yuviaga; a partir de la confluencia con este último cambia de dirección y sigue con rumbo general hacia el sureste, en un cauce también sinuoso, corta la carretera que va de Pochutla a Santa</p>

HIDROLOGÍA	DESCRIPCIÓN
	<p>MariaXadani y prosigue hacia el mar, donde descarga a la altura de playa la arena, después de recorrer una distancia de 25 km. formando una barra en la desembocadura.</p> <p>El Rio Copalita es una corriente perenne, aun cuando tiene marcadas variaciones estacionales que están asociadas a las variaciones de la lluvia media en la cuenca, por lo que los escurrimientos mínimos se presentan a finales de abril y los máximos durante el mes de septiembre. Según el estudio realizado por el pimadi (1994), el escurrimiento medio anual del Rio Copalita es de 1,113 millones de metros cúbicos (mm<sup>3</sup>) con un máximo de 2,496 mm<sup>3</sup> y un mínimo de 519 mm<sup>3</sup>. Sin embargo, las tendencias de desarrollo dentro de la cuenca hacen peligrar tanto la disponibilidad como la calidad del agua. El deficiente control de las actividades forestales y el cambio de uso del suelo para prácticas agrícolas y pecuarias en esta zona, provocan la reducción de la cobertura vegetal, disminuyendo la retención superficial e infiltración del agua, y por consiguiente se afecta el régimen de escurrimiento y su calidad y usos del agua.</p>

En el sitio en donde se ubica el proyecto no se localizan corrientes hidrológicas mientras que en el sistema ambiental tampoco es posible encontrar corrientes de tipo intermitente de acuerdo a los datos vectoriales de INEGI escala 1:50,000.

La única estación hidrométrica existente en el área, con datos suficientes para realizar proyecciones, es la que se ubica en la Hamaca localizada en el río Copalita (15°53' N - 96°11'W a 100 msnm), la cual reporta un volumen medio anual de 1,095 millones de m<sup>3</sup>. FONATUR, 1982, (cita en FONATUR, 1994) reporta para el periodo 1972-1980 un volumen de escurrimiento anual de 986 millones de m<sup>3</sup> y un gasto medio de 31.3 m<sup>3</sup>/s, situado entre un mínimo de 3.6 y un máximo de 1,208 m<sup>3</sup>/s, lo cual muestra claramente las importantes variaciones de caudal en este río de un año a otro.

Datos del mismo periodo indican que el volumen de escurrimiento mensual mínimo se presenta en el mes de abril y refieren un escurrimiento de 18.5 millones de m<sup>3</sup>, mientras que para septiembre se reporta el máximo escurrimiento con 250.2 millones de m<sup>3</sup>, esto es 13.52 veces más elevado que dentro del estiaje.

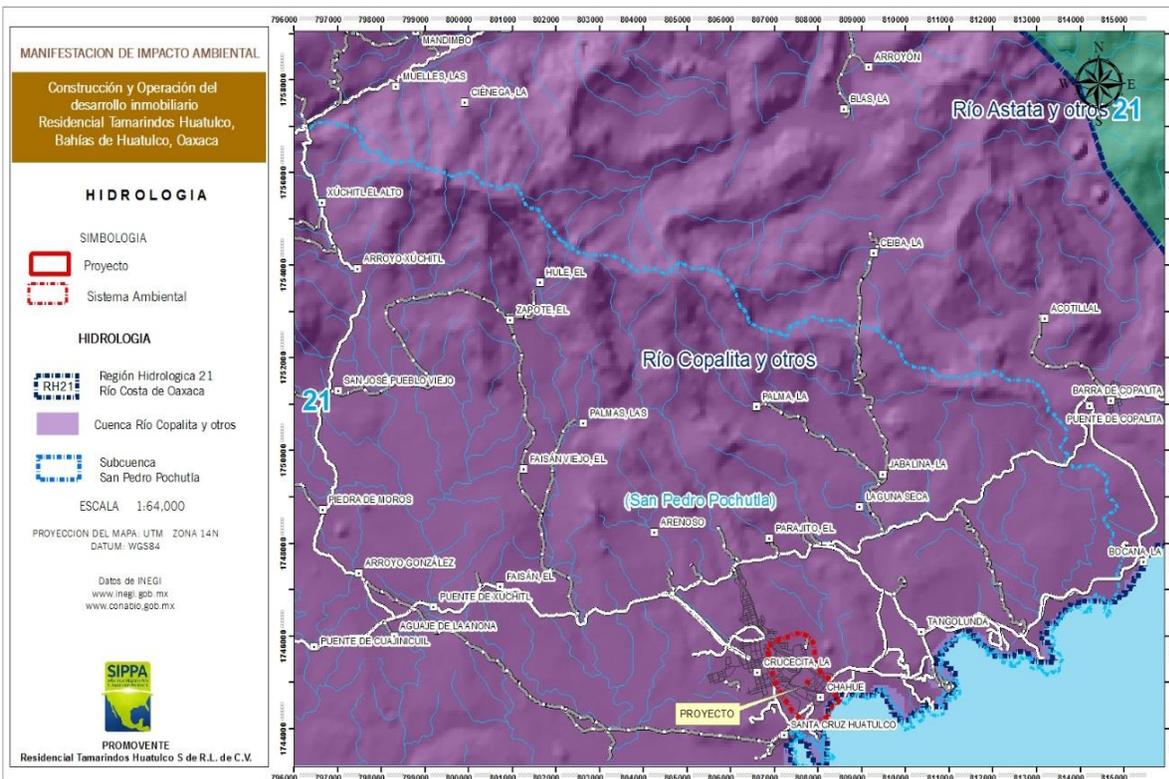


Imagen IV.8. Mapa de hidrología superficial.

## f) Áreas Naturales Protegidas (ANP).

Las Áreas Naturales Protegidas son las zonas del territorio nacional y aquellas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción en donde los ambientes originales no han sido significativamente alterados por la actividad del ser humano o que requieren ser preservadas y restauradas.

Se crean mediante un decreto presidencial y las actividades que pueden llevarse a cabo en ellas se establecen de acuerdo con la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, su Reglamento, el programa de manejo y los programas de ordenamiento ecológico. Están sujetas a regímenes especiales de protección, conservación, restauración y desarrollo, según categorías establecidas en la Ley.

La Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas administra actualmente 176 áreas naturales de carácter federal que representan más de 25,394,779 hectáreas. Y están divididas en Nueve Regiones en el país.

En este sentido ni el proyecto ni el sistema Ambiental se localizan dentro de alguna ANP, siendo la más próxima el Parque Nacional Huatulco a 13 km de distancia en su punto más cercano.

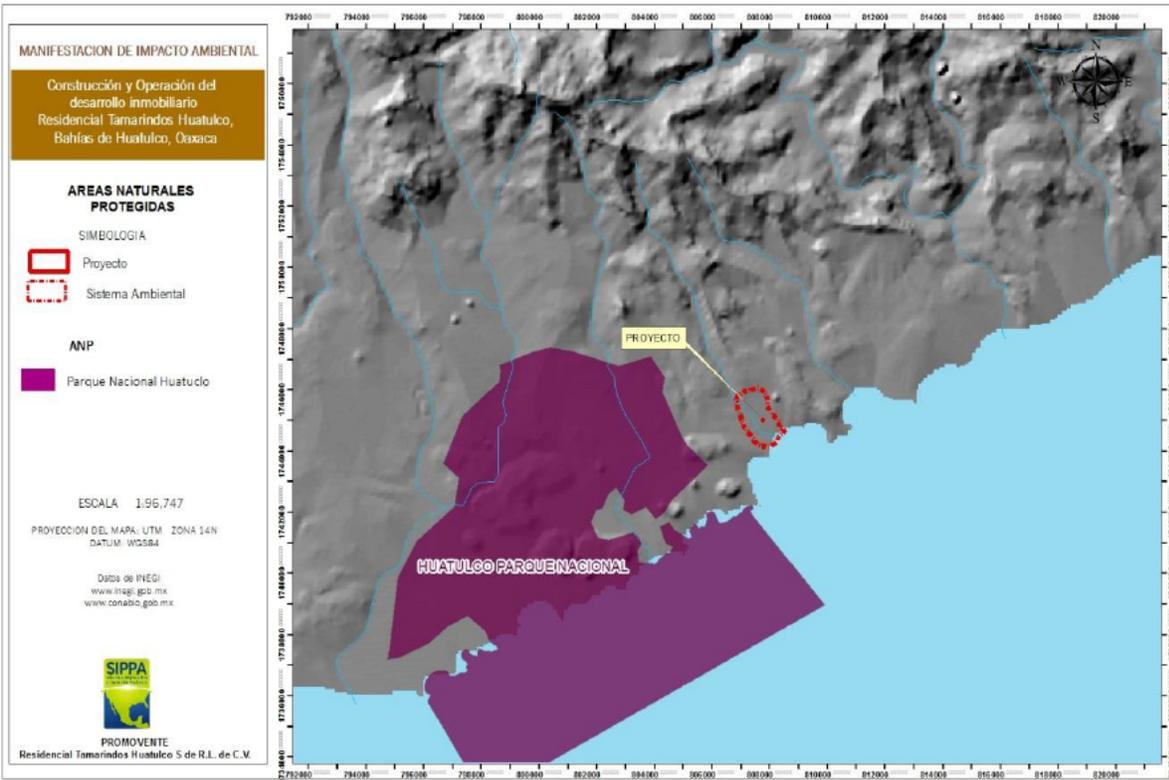


Imagen IV.9. Áreas Naturales Protegidas cercanas al sitio del proyecto.

### g) Regiones Terrestres Prioritarias (RTP)

El Programa Regiones Prioritarias para la Conservación de la Biodiversidad de la CONABIO se orienta a la detección de áreas, cuyas características físicas y bióticas favorezcan condiciones particularmente importantes desde el punto de vista de la biodiversidad, por lo que de acuerdo a la información temática Vectorial de la CONABIO escala 1:1,000,000 para México, el Sistema Ambiental Regional definido para el Proyecto se localiza en la RTP denominado Sierras sur y Costa de Oaxaca, tal como se observa en la imagen IV.10.

Tabla IV.7. Regiones Terrestres Prioritarias presente dentro del sistema ambiental.

RTP	DESCRIPCIÓN
<b>Sierras sur y Costas de Oaxaca</b>	<p>Para la delimitación de esta región se tomaron como base las curvas de nivel de los 1,000 y 1,800 msnm al norte, que rodean el macizo montañoso de la sierra del sur de Oaxaca, al sur las curvas de 400 y 600 msnm y hacia el sureste la línea de costa.</p> <p>Su importancia como RTP se debe a su diversidad de ambientes entre los cuales destacan comunidades de selvas medianas y bosques de coníferas. Existe, además, una gran diversidad de encinos así como una alta concentración de vertebrados endémicos. Incluye diversos tipos de</p>

RTP	DESCRIPCIÓN
	<p>vegetación, pero predomina la de bosques de pino-encino en la parte norte y en la selva mediana caducifolia en la costa al sur. Existen pocas áreas con bosque mesófilo de montaña. Hacia el sureste, en la costa, queda incluido el ANP Bahía de Huatulco.</p> <p>En las partes bajas en donde se ubica el proyecto n existe alta explosión demográfica y desarrollo turístico; por otra parte, existe cambio de uso del suelo hacia cultivo de café, desarrollo ganadero y forestal; esto ha dado como resultado la fragmentación importante en la parte baja y media de la región.</p>

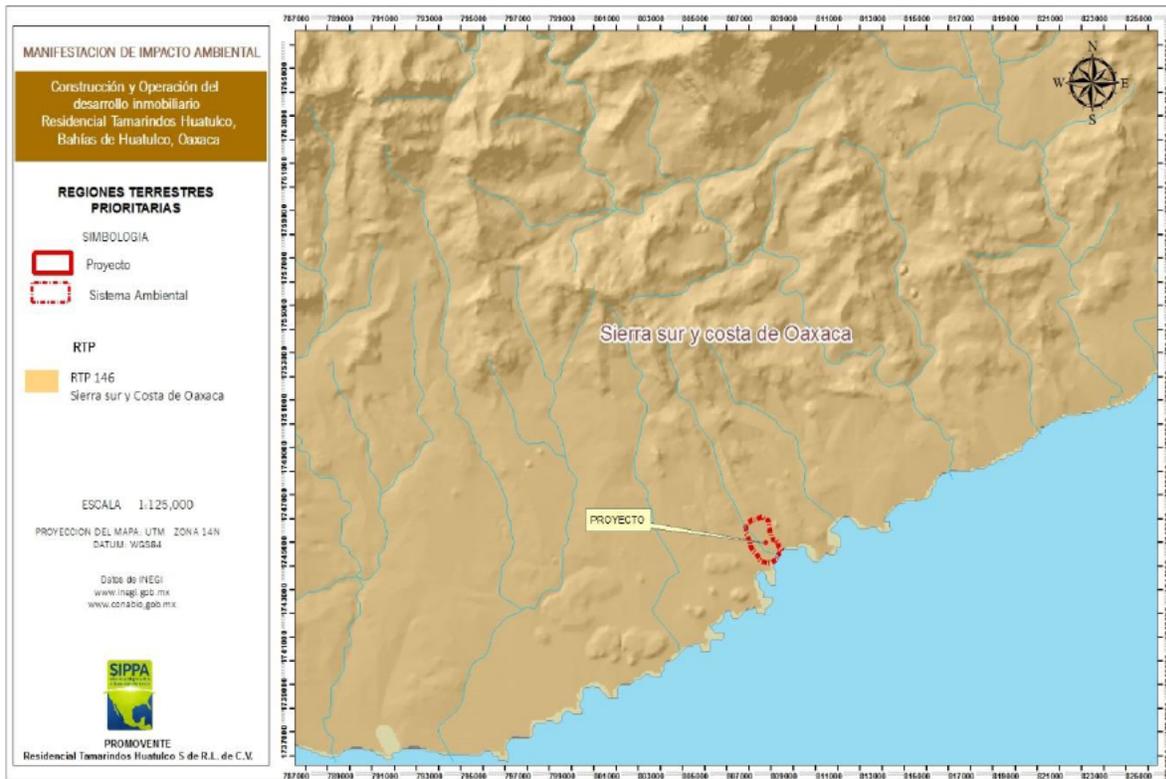


Imagen IV.10. Mapa de Regiones Terrestres Prioritarias (RTP'S).

**h). Regiones Marinas Prioritarias (RMP).**

Como producto de este proyecto La CONABIO se dispone de un mapa del territorio nacional en escala 1:4 000 000 con 70 regiones marinas prioritarias para la conservación de la biodiversidad costera y oceánica en México, repartidas en ambas costas del país: 43 en el Pacífico y 27 en el golfo de México-Mar Caribe. Este desbalance podría parecer algo desmesurado; para comprenderlo, es necesario recordar que la línea de costa al oeste de México es más de 2.6 veces tan larga que el lado este, principalmente a causa de la presencia de la larga península de Baja California (orientación NW-SE en su lado oceánico y SE-NW en su lado continental). Además, el Pacífico mexicano posee numerosas islas de

gran importancia ecológica. Sin embargo, comparando la superficie total en cada costa, las regiones prioritarias definidas para el Pacífico equivalen a un poco más del 39% del total del área de esta región, mientras que las del lado Atlántico equivalen a cerca del 50% de la superficie total. Esta diferencia se debe esencialmente a la inmensidad oceánica que forma parte de la zona económica exclusiva del lado Pacífico.

Finalmente se llevó al cabo una clasificación de las 70 áreas prioritarias en diferentes grupos definidos por el patrón de uso de los recursos, el conocimiento sobre biodiversidad y las amenazas que enfrentan, considerando la información generada durante el taller. Es indispensable señalar que esta clasificación se hizo tomando como base la evaluación que realizaron los participantes del taller, utilizando los criterios de evaluación para cada una de las áreas. Posteriormente, los valores así asignado fueron analizados por medio de un análisis de conglomerados (Statistica v. 4.3), lo que dio como resultado 58 áreas de alta biodiversidad, de las cuales 41 presentaron algún tipo de amenaza para la biodiversidad y 38 correspondieron a áreas de uso por sectores. Finalmente, también se identificaron 8 áreas que son importantes biológicamente pero no se cuenta con información sobre biodiversidad. Tres áreas no tienen ninguna clasificación debido a que, por la escasa información el análisis no resulto en clasificación alguna.

El sistema ambiental del proyecto se localiza en la RMP denominado Huatulco, las características de dicha región se presenta a continuación:

**Tabla IV.8.** Regiones Marinas Prioritarias presente dentro del sistema ambiental.

RMP	DESCRIPCIÓN
Huatulco	<p>Es una zona turística de alto impacto, cuenta con organizaciones de ecoturismo y potencial para el buceo, la pesca que se realiza es local, principalmente para consumo (barrilete) y en menor medida se practica la pesca deportiva (picudo y dorado).</p> <p>En esta zona concurren las corrientes Norecuatorial y la Costanera de Costa Rica. El oleaje es alto, el aporte dulceacuícola proveniente de esteros y lagunas, se presenta la marea negra y el niño.</p> <p>Biodiversidad: peces, tortugas, aves, plantas. Endemismo de plantas (Agave pacifica, Melocactus delesscitianus, Diospyros oaxacana). Equinodermos (Luidia latiradiata). Formaciones arrecifales importantes.</p> <p>Aspectos económicos: zona turística de alto impacto y con organizaciones de ecoturismo. La pesca es local para consumo (barrilete) y pesca deportiva (picudo y dorado).</p> <p>Problemática:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Modificación del entorno: por embarcaciones turísticas y pesqueras.</li> </ul> <p>Deforestación y modificaciones del entorno por la construcción de caminos y marinas.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Contaminación: problemas crecientes de contaminación por basura y otros desechos, por pesticidas.</li> </ul>

RMP	DESCRIPCIÓN
	<p>- Uso de recursos: grave afectación de las comunidades arrecifales por los megaproyectos turísticos. Sobreexplotación del caracol púrpura (<i>Purpura patula pansa</i>), saqueo de tortugas y huevos y captura de iguanas para comercio local.</p> <p>Conservación: existe la amenaza de deforestación y degradación ambiental por la extensión de cultivos limoneros y por el crecimiento desmedido de la zona hotelera. Hay una gran riqueza en especies. Cuenta con dos zonas protegidas para tortugas, con interés para el ecoturismo y potencial para el buceo. Falta una estrategia de conservación aplicable a las comunidades coralinas. Hay planes de manejo que deben aplicarse a la extracción de tintes de <i>Purpura patula pansa</i>, utilizados para tinción por mixtecos y mazatecos.</p>

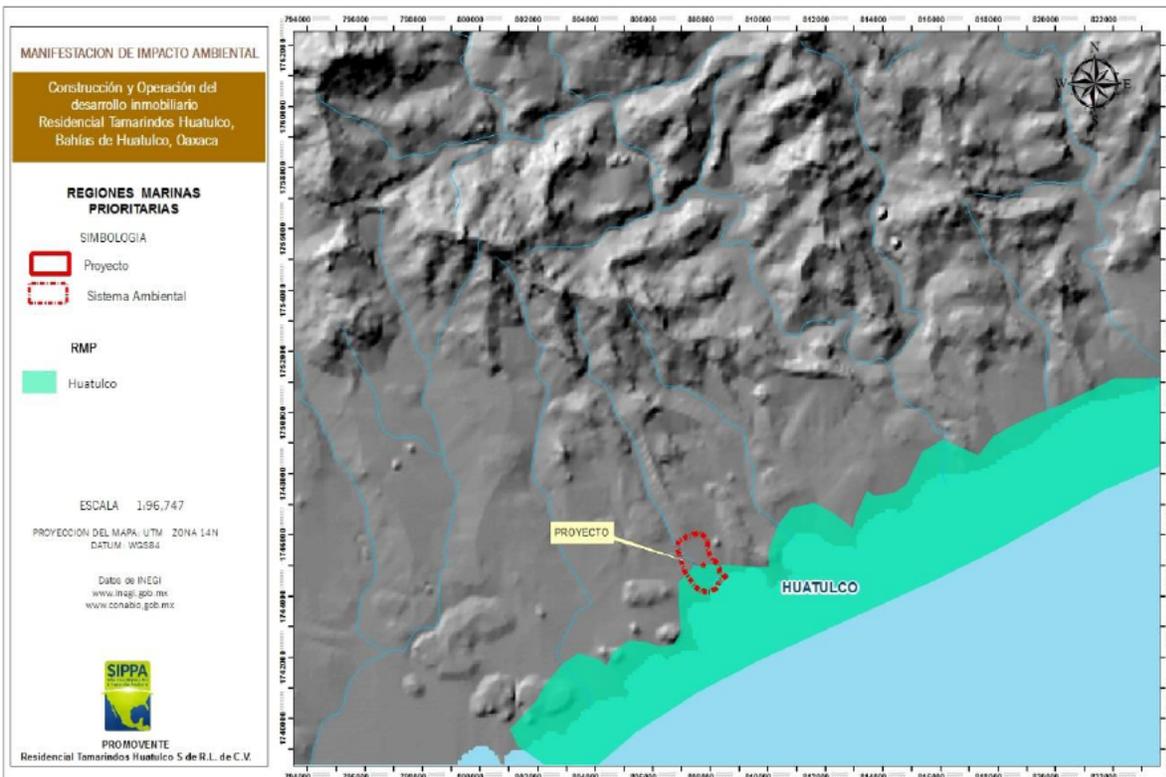


Imagen IV.11. Mapa de Regiones Marinas Prioritarias.

### i) Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP).

Las aguas epicontinentales incluyen una rica variedad de ecosistemas muchos de los cuales están física y biológicamente conectados o articulados por el flujo del agua y el movimiento de las especies. Estas conexiones son fundamentales para el mantenimiento de la biodiversidad y el bienestar de las comunidades humanas, no solo a niveles locales y regional, sino

nacional y global. Los hábitats acuáticos epicontinentales son más variados en rasgos físico químicos que los del ambiente marino. Aparte de los pantanos, que tradicionalmente se agrupan como humedales continentales, los sistemas epicontinentales, incluyen lagos, ríos, estanques corrientes, aguas subterráneas, manantiales, cavernas sumergidas, planicies de inundación, charcos e incluso el agua acumulada en las cavidades de los árboles. Las diferencias en las en la química del agua, transparencia, velocidad o turbulencia de la corriente, así como de profundidad y morfometría del cuerpo acuático, contribuyen a la diversidad de los recursos biológicos que se presentan en las aguas epicontinentales.

Para México se enlistan 110 regiones, de las cuales 3 pertenecen al estado, cabe señalar que el proyecto No incide dentro de alguna región siendo la más cercana la región hidrológica prioritaria Río verde- Lagunas de Chacahua.

### **j) Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS).**

El programa de las AICAS surgió como una idea conjunta de la Sección Mexicana del Consejo Internacional para la preservación de las aves (CIPAMEX) y BirdLife International. Inició con apoyo de la Comisión para la Cooperación Ambiental de Norteamérica (CCA) con el propósito de crear una red regional de áreas importantes para la conservación de las aves.

Durante 1998 el programa entró a una segunda fase en la cual se regionalizó, con el apoyo financiero del Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza A.C., (FMCN) formándose 4 coordinaciones regionales (Noreste, Noroeste, Sur y Centro). En cada región se organizaron dos talleres para revisar las AICAS, anexándose y eliminándose aquellas áreas que de acuerdo a la experiencia de los grupos de expertos así lo ameritaron, concluyendo con un gran total de 230 AICAS, las cuales quedaron clasificadas dentro de alguna de las 20 categorías definidas con base en criterios de la importancia de las áreas en la conservación de las aves; dichos criterios resultaron de discusiones trilaterales y se adaptaron a partir de los utilizados por BirdLife International. Igualmente se concluyó una lista de 5 áreas de prioridad mayor por Región, en donde se tienen identificados los grupos locales que son capaces de implementar un plan de conservación en cada AICA. Los nuevos mapas se digitalizaron a escala 1:250 000.

Sin embargo cabe mencionar que el proyecto y el sistema ambiental no se localizan en alguna de las AICAS definidas para México, tal y como se aprecia en la carta topográfica siguiente:

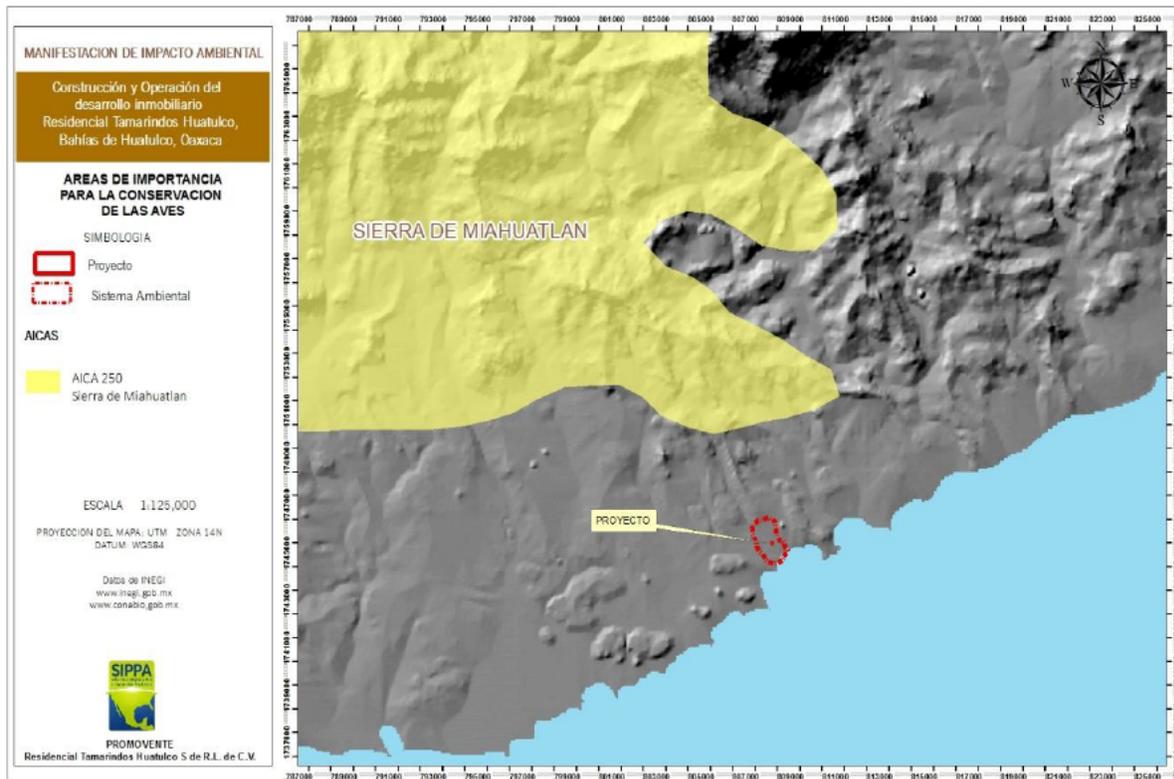


Imagen IV.12. AICAS cercanas al sitio del proyecto.

**k) Sitios Ramsar.**

Es un tratado internacional aprobado el 2 de febrero de 1971 en la ciudad iraní de Ramsar (de ahí su nombre), relativo a la conservación y uso racional de los humedales. Su sede administrativa se encuentra en Gland, Suiza. La Convención está integrada por 119 países, entre ellos Argentina. La Convención Ramsar elabora la Lista de Humedales de Importancia Internacional que incluye sitios cuya relevancia hace que sean considerados por la comunidad internacional como dignos de ser preservados, mediante un uso sustentable que no modifique sus características hidrológicas, biológicas y ecológicas. El proyecto se ubica en el sitio denominado Cuencas y Corales de la zona Costera de Huatulco tal como se muestra en la imagen IV.13, las características del sitio se describen en la tabla IV.9.

Tabla IV.9. Sitios RAMSAR presente dentro del sistema ambiental.

SITIO RAMSAR	DESCRIPCIÓN
Cuencas y corales de la zona costera de	El sitio conjuga una serie de paisajes y hábitats de gran importancia para la conservación de la biodiversidad en términos regionales. Comprende una porción del litoral caracterizada por ser una costa de acantilados donde no existen llanuras y entre las cuales se han formado pequeñas

SITIO RAMSAR	DESCRIPCIÓN
Huatulco	<p>bahías de fondo rocoso y escasa profundidad creando un ambiente propicio para el desarrollo de un frágil sistema de arrecifes coralinos, ecosistemas poco comunes en el litoral del pacífico mexicano. Es posible encontrar especies de distribución y población muy restringida a nivel nacional como lo es el caracol púrpura (<i>Plicopurpura pansa</i>) y la especie de coral <i>Pocillopora eydouxi</i>. Algunas de estas bahías se encuentran asociadas a pequeñas lagunas costeras semipermanentes o desembocaduras de ríos y corrientes menores en donde se han establecido comunidades de manglar que son el hábitat de especies bajo protección</p> <p>La parte terrestre adyacente a estas bahías constituye un macizo de selvas secas considerado de máxima prioridad para la conservación a nivel centroamericano, caracterizada por una alta presencia de especies de flora y fauna endémicas o bajo algún estatus de protección. Esta zona se encuentra irrigada por una serie de corrientes de agua dulce de tipo temporal y permanente, trascendentales para el mantenimiento de la biodiversidad local y también para el sostenimiento de la zona agrícola más importante comercialmente dentro del municipio</p>

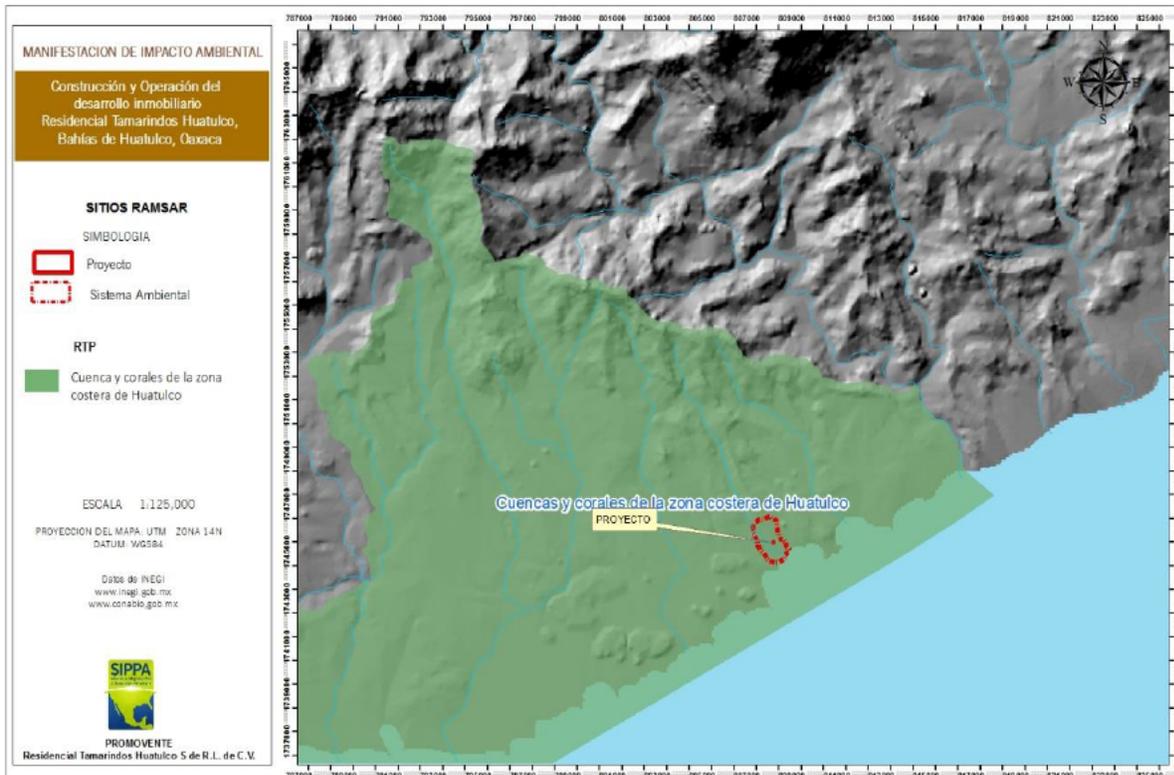


Imagen IV.13. Mapa de Sitios Ramsar.

## IV.2.2. Aspectos Bióticos.

### IV.2.2.1. Uso de suelo y vegetación.

Específicamente el proyecto se sitúa en una zona de asentamientos humanos, de acuerdo a la serie V de uso de suelo y vegetación (INEGI 2010); sin embargo dentro del sistema ambiental delimitado para el proyecto colinda con vegetación de tipo Selva Mediana Caducifolia, tal y como se aprecia en el mapa.

Cabe mencionar que durante las visitas de campo al sitio, se constató que el polígono de interés no presenta vegetación de tipo forestal, únicamente se observaron especies secundarias conocidas como herbáceas.

A continuación se describe la vegetación localizada dentro del Sistema Ambiental, la cual corresponde a vegetación tipo Selva Mediana Caducifolia de acuerdo a la clasificación del INEGI, en la carta temática de uso de suelo y vegetación de la serie V.

Tabla IV.10. Tipos de Vegetación presente dentro del sistema ambiental.

TIPO DE VEGETACIÓN	DESCRIPCIÓN
<p style="text-align: center;"><b>Selva Mediana Caducifolia</b></p>	<p>Es una comunidad conformada por árboles entre 15 y 20 m de altura, estrechamente relacionada con la selva mediana subcaducifolia y la selva baja caducifolia. En ella más de tres cuartas partes de los elementos arbóreos pierden el follaje durante la época seca del año. Su distribución no es muy amplia en el estado, se presenta hacia la costa del Pacífico, en las inmediaciones de San Pedro Pochutla, desde el nivel del mar, hasta poco más de 500 m de altitud. Crece en lugares sujetos a la influencia de climas cálidos subhúmedos, (los de menor humedad entre los subhúmedos), con características térmicas similares a las selvas alta y medianas ya descritas, pero con precipitaciones anuales marcadamente inferiores, cercanas a 1 000 mm en promedio. Este tipo de vegetación está ligado a algún tipo metamórficos muy antiguos, sobre todo gneis, que han dado origen a suelos someros, pedregosos y con buen drenaje, limitados por el lecho rocoso, jóvenes y muy parecidos a la roca que subyace, denominados cambisoles; sin diferenciación de horizontes, designados comoregsoles, y muy superficiales o litosoles.</p> <p>En la entidad, la mayor parte de esta comunidad se encuentra fuertemente perturbada. Cerca de la población antes referida, se describe una selva mediana caducifolia, cuyo estrato arbolado superior se mantiene entre 15 y 20 m, dominado por la asociación <i>Bursera sp.-anthoxylummicrocarpum-Coccolobaliebmanni</i>, donde también son frecuentes: <i>Spondias purpurea</i> (jocote), <i>Coccoloba sp.</i>, <i>Leucaenasp.</i>, <i>Bursera simaruba</i> (palo mulato), <i>Tabebuiasp.</i>, <i>Lonchocarpussp.</i></p>

TIPO DE VEGETACIÓN	DESCRIPCIÓN
	y <i>Gliricidia sepium</i> (cocuite); existe un estrato arbolado inferior que se ubica entre 8 y 10 m, donde destacan: <i>Jacquinia aurantiaca</i> (guie-zee), <i>Cochlospermum vitifolium</i> (cojón de toro, coquito), <i>Acacia cornigera</i> (cuernitos), <i>Comocladia</i> sp., <i>Apoplanesia paniculata</i> (matagallina, palo de arco) y <i>Plumeria</i> sp.; en el estrato arbustivo entre 1 y 2 m: <i>Nopalea</i> sp., <i>Acacia</i> sp., <i>Opuntia</i> sp. Y <i>Bromelia</i> sp, especial de roca; en la entidad crece sobre materiales.

A continuación se presenta el mapa de ubicación de los usos de suelo y vegetación en el sistema ambiental

Dentro de la zona delimitada como sistema Ambiental se pueden localizar las siguientes especies de flora:

Tabla IV.11. Listado de flora presente dentro del sitio del proyecto.

CLASE	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOM-059-SEMARNAT-2010
Magnoliopsida	ACHATOCARPACEAE	<i>Achatocarpus gracilis</i>	Sin Estatus
	ANNONACEAE	<i>Annona cherimola</i>	Sin Estatus
	APOCYNACEA	<i>Plumeria rubra</i>	Sin Estatus
	APOCYNACEA	<i>Thevetia ahouai</i>	Sin Estatus
	ASTERACEAE	<i>Critoniopsis trifosculosa</i>	Sin Estatus
	ASTERACEAE	<i>Melampodium linerilobum</i>	Sin Estatus
	ASTERACEAE	<i>Sinclairia manriquei</i>	Sin Estatus
	BOMBACACEAE	<i>Bernoullia flammea</i>	Sin Estatus
	BURSERACEAE	<i>Bursera heteresthes</i>	Sin Estatus
	BURSERACEAE	<i>Bursera simaruba</i>	Sin Estatus
	CACTACEAE	<i>Neobuxbaumia tetetzo</i>	Sin Estatus
	CAPPARACEAE	<i>Capparis flexuosa</i>	Sin Estatus
	COMBRETACEAE	<i>Bucida macrostachya</i>	Sin Estatus
	LEGUMINOSAE	<i>Acacia macracantha</i>	Sin Estatus
	LEGUMINOSAE	<i>Brongniartia bracteolata</i>	Sin Estatus
	LEGUMINOSAE	<i>Caesalpinia coccinea</i>	Sin Estatus
	LEGUMINOSAE	<i>Coursetia caribaea</i>	Sin Estatus
	LEGUMINOSAE	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	Sin Estatus
	LEGUMINOSAE	<i>Lonchocarpus sericeus</i>	Sin Estatus
	LEGUMINOSAE	<i>Lysiloma microphyllum</i>	Sin Estatus
LEGUMINOSAE	<i>Mimosa acantholoba</i>	Sin Estatus	
LEGUMINOSAE	<i>Piscidia carthagenesis</i>	Sin Estatus	

CLASE	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOM-059-SEMARNAT-2010
	LEGUMINOSAE	<i>Senna nicaraguensis</i>	Sin Estatus
	EUPHORBIACEAE	<i>Alchornea latifolia</i>	Sin Estatus
	EUPHORBIACEAE	<i>Croton niveus</i>	Sin Estatus
	EUPHORBIACEAE	<i>Croton suberosus</i>	Sin Estatus
	EUPHORBIACEAE	<i>Cnidoscolus multilobus</i>	Sin Estatus
	EUPHORBIACEAE	<i>Jatropha malacophylla</i>	Sin Estatus
	EUPHORBIACEAE	<i>Jatropha sympetala</i>	Sin Estatus
	FLACOURTIACEAE	<i>Homalium trichostemon</i>	Sin Estatus
	HERNANDIACEAE	<i>Gyrocarpus mocinnoi</i>	Sin Estatus
	MALPIGHIACEAE	<i>Byrsonima crassifolia</i>	Sin Estatus
	MALVACEAE	<i>Bakeridesia bakeriana</i>	Sin Estatus
	MALVACEAE	<i>Hibiscus phoeniceus</i>	Sin Estatus
	MALVACEAE	<i>Sida acuta</i>	Sin Estatus
	SAPINDACEAE	<i>Dodonaea viscosa</i>	Sin Estatus
	SAPINDACEAE	<i>Thouinia villosa</i>	Sin Estatus
	STERCULIACEAE	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Sin Estatus
	STERCULIACEAE	<i>Waltheria indica</i>	Sin Estatus
	RUBIACEAE	<i>Guettarda elliptica</i>	Sin Estatus
	RUBIACEAE	<i>Crusea diversifolia</i>	Sin Estatus
	RUBIACEAE	<i>Blephatidium mexicanum</i>	Sin Estatus
	RUBIACEAE	<i>Randia aculeata</i>	Sin Estatus
	RUBIACEAE	<i>Morinda citrifolia</i>	Sin Estatus
	RUTACEA	<i>Zanthoxylum melanostictum</i>	Sin Estatus
	TILIACEAE	<i>Heliocarpus donnell-smithii</i>	Sin Estatus
	TILIACEAE	<i>Pleuranthodendron lindenii</i>	Sin Estatus
	TILIACEAE	<i>Trichospermum mexicanum</i>	Sin Estatus
	ULMACEAE	<i>Celtis caudata</i>	Sin Estatus
	VERBENACEAE	<i>Lantana camara</i>	Sin Estatus
	VERBENACEAE	<i>Vitex gaumeri</i>	Sin Estatus
Liliopsida	COMMELINACEAE	<i>Commelina diffusa</i>	Sin Estatus
	BROMELIACEAE	<i>Hechtia sp.</i>	Sin Estatus

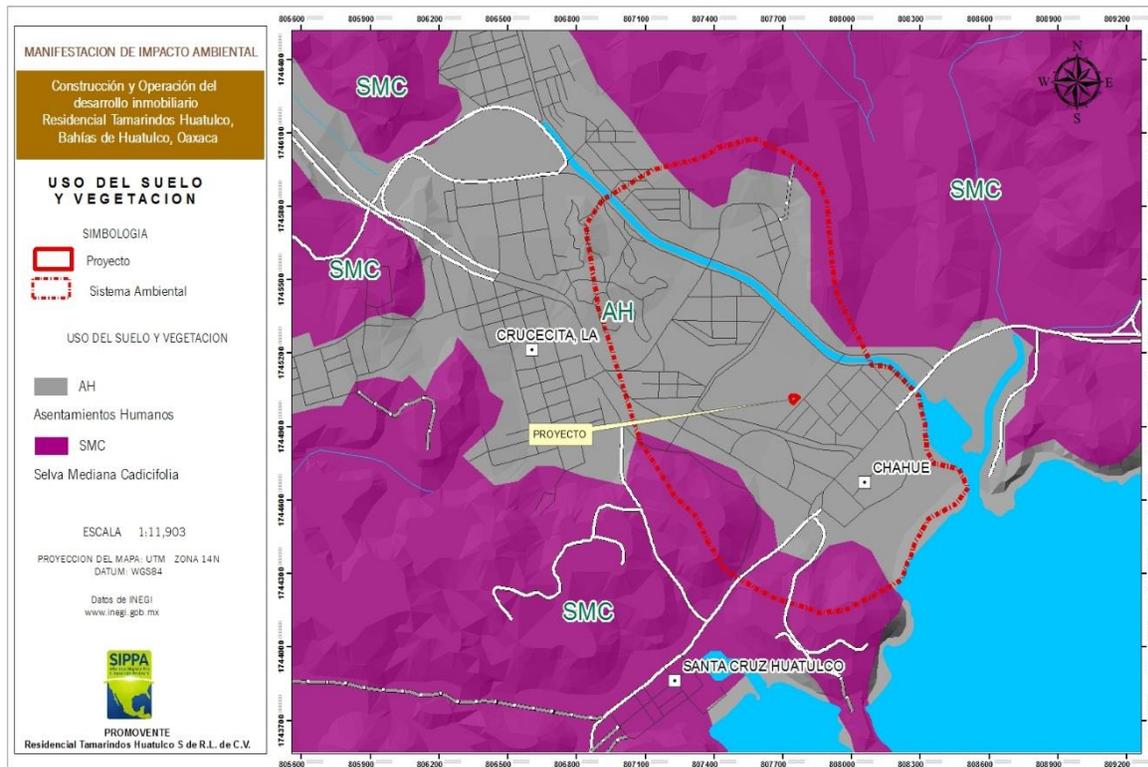


Imagen IV.14. Mapa de Usos de Suelo y Vegetación.

#### IV.2.2.2. Fauna.

El registro de fauna se basó en cualquier avistamiento directo dentro del área de estudio y su área de influencia; adicionalmente se registró cualquier evidencia indirecta que indica la presencia de fauna silvestre en la zona tales como huellas, excretas, nidos, madrigueras, desechos de alimentación, restos y rastros característicos de algunas especies lo que permite conocer la presencia del animal y permite obtener índices de abundancia de las especies.

Para efectos de este trabajo y de acuerdo con la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, se considera como fauna silvestre a: “las especies animales terrestres, que subsisten sujetas a los procesos de selección natural, cuyas poblaciones habitan temporal o permanentemente en el territorio nacional y que se desarrollan libremente, incluyendo sus poblaciones menores que se encuentran bajo control del hombre, así como los animales domésticos de captura y apropiación”, la fauna silvestre localizada dentro del sistema ambiental hace referencia a algunas aves y especies de mamíferos menores.

A continuación se muestra en la siguiente tabla la fauna identificada dentro del sistema ambiental delimitado para el proyecto.

Tabla IV.12. Listado de fauna presente en el sistema ambiental.

Nº	ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
<b>ANFIBIOS Y REPTILES</b>				
1	Lacertilia	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus siniferus</i> (Coper, 1869)	Lagartija
2	Lacertilia	Corytophanidae	<i>Basiliscus vittatus</i> (Wiegmann, 1828)	Basilisco café
3	Squamata	Iguanidae	<i>Ctenosaura pectinata</i> (Wiegmann, 1834)	Iguana negra
<b>AVES</b>				
4	Suliformes	Fregatidae	<i>Fregata magnificens</i> (Mathews, 1914)	Fragata magnifica
5	Ciconiiformes	Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i> (Bechstein, 1793)	Zopilote
6	Ciconiiformes	Cathartidae	<i>Cathartes aura</i> (Linnaeus, 1758)	Aura
7	Columbiformes	Columbidae	<i>Zenaida asiatica</i> (Linnaeus, 1758)	Paloma
8	Columbiformes	Columbidae	<i>Columbina inca</i> (Lesson, 1847)	Tórtola cola larga
9	Psittaciformes	Psittacidae	<i>Eupsittula canicularis</i> (Linnaeus, 1758)	Perico frente naranja
10	Cuculiformes	Cuculidae	<i>Crotophaga sulcirostris</i> (Swainson, 1827)	Pijuy
11	Apodiformes	Trochilidae	<i>Amazilia rutila</i> (Delattre, 1842)	Colibrí canela
12	Piciformes	Picidae	<i>Melanerpes chrysogenys</i> (Vigors, 1839)	Carpintero enmascarado
13	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Tyrannus crassirostris</i> (Swainson, 1826)	Luis pico grueso
14	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Tyrannus melancholicus</i> (Veillot, 1819)	Tirano tropical
15	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Pyrocephalus rubinus</i> (Boddaert, 1783)	Mosquero cardenalito
16	Passeriformes	Corvidae	<i>Calocitta formosa</i> (Swainson, 1827)	Urraca cara blanca
17	Passeriformes	Hirundinidae	<i>Progne chalybea</i> (Audubon, 1838)	Golondrina grande
18	Passeriformes	Turdidae	<i>Turdus rufopalliatu</i> s (Lafresnaye, 1840)	Zorzal canelo
19	Passeriformes	Icteridae	<i>Quiscalus mexicanus</i> (Gmelin, 1788)	Zanate mexicano
20	Passeriformes	Icteridae	<i>Icterus pustulatus</i> (Wagler, 1829)	Bolsero dorso rayado
21	Passeriformes	Cardinalidae	<i>Passerina leclancherii</i> (Lafresnaye, 1840)	Colorín vientre dorado
22	Passeriformes	Cardinalidae	<i>Cardinalis cardinalis</i> (Linneo, 1758)	Cardenal rojo

Nº	ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
23	Passeriformes	Passeridae	<i>Passer domesticus</i> (Linnaeus, 1758)	Gorrión común
<b>MAMÍFEROS</b>				
24	Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Didelphis marsupialis</i> (Linnaeus, 1758)	Tlacuache común
25	Xenarthra	Dasypodidae	<i>Dasyopus novemcinctus</i> (Linnaeus, 1758)	Armadillo
26	Carnivora	Mustelidae	<i>Mephitis macroura</i> (Lichtenstein, 1832)	Zorrillo
27	Rodentia	Sciuridae	<i>Sciurus aureogaster</i> (Cuvier 1829)	Ardilla

Cabe mencionar que dentro del predio no se registró ninguna especie de fauna de alguno de los grupos faunísticos citados en la tabla anterior.

#### IV.2.3.- Paisaje.

Las definiciones del concepto paisaje presentan algunas dificultades, debido fundamentalmente a la multitud de aspectos que engloba ya que su estudio admite gran diversidad de enfoques.

Existen diferentes enfoques que conceptualizan y estudian el paisaje, la evaluación que se realiza en el sitio del proyecto considera la estética y la capacidad de percepción que tiene el observador respecto de un paisaje, y establece el concepto de paisaje visual, partiendo de este concepto se llevó a cabo el método que utiliza la subjetividad del tema así como la aplicación de diversas técnicas (tipificación o clasificación del paisaje en unidades homogéneas y la valoración de su calidad y fragilidad visual), con el fin de estimar las condiciones actuales del paisaje en la zona de estudio.

El paisaje es una de las variables que presenta mayor complejidad de inventariar. Su definición depende de una amplia gama de elementos, tanto bióticos como abióticos, de actuaciones humanas y de modificaciones naturales o artificiales de la superficie terrestre.

Las características que describen un determinado paisaje varían con la forma del terreno, las diferencias estacionales de la vegetación, con la presencia de masas de agua o de ciertas especies faunísticas y con una gran cantidad de cualidades y procesos.

Su estudio en ocasiones marginado, presenta un interés cada vez mayor tanto por ser un elemento de síntesis o resumen de otros sin embargo es más importante el todo que la suma de sus partes. "El paisaje es considerado como un recurso más del medio ambiente, en el sentido socioeconómico del término, porque cumple la doble condición de utilidad y a la vez es un recurso también escaso, al igual que el recurso agua, suelo, bosque Utilidad para la población y escasez porque resulta un bien económico, Orea (1999)".

## **Evaluación del paisaje dentro de la zona de restitución.**

La evaluación del paisaje visual se fundamenta en que éste sólo existe como tal si alguien puede percibirlo (Gómez 1994), por lo tanto tiene como fin último su aprovechamiento.

La valoración de la calidad visual del paisaje puede realizarse a través de diversos métodos, los cuales, según MOPT (1992), se agrupan básicamente en tres: métodos directos, que evalúan por medio de la contemplación directa y subjetiva del paisaje, utilizando escalas de rango o de orden (e.g., Fines 1968); métodos indirectos, que realizan la valoración a través del análisis de sus componentes, que pueden ser elementos físicos o categorías estéticas (e.g., Labrandero & Martínez 1996); y métodos mixtos que valoran directamente, realizando posteriormente una desagregación y análisis de componentes, ya sea para simplificar, refrendar, contrastar la valoración, o para conocer la participación de cada uno en el valor total, sin embargo la evaluación del paisaje como parte del ambiente encierra la dificultad de encontrar un método objetivo para medirlo. Los especialistas en la materia coinciden en establecer tres aspectos importantes para la evaluación del paisaje: la visibilidad, la calidad paisajística y la fragilidad del paisaje. Ya que el desarrollo del proyecto en sus diferentes fases considera un grado de afectación al ambiente y al paisaje en sí.

### **a) Visibilidad.**

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

### **b) Calidad paisajística.**

La calidad del paisaje está determinada por las características intrínsecas del sitio, la calidad visual del entorno inmediato y la calidad del fondo escénico, todo ello en función de la morfología, vegetación, cuerpos de agua, distancia y fondo visual, en este caso, están referidos y evaluados con relación al paisaje natural.

Para el caso del proyecto se tomó como referencia la escala de valores de la calidad del paisaje establecida por Pascual *et al*, 2003:

- a. Alta calidad de paisaje cuando existen elementos naturales ubicados en zonas abruptas, con cuerpos de agua y vegetación natural, alejados de los centros urbanos y zonas industriales.
- b. Calidad moderada de paisaje cuando se presentan elementos de transición con cultivos tradicionales, pastizales, poblaciones rurales y topografía semiplana.
- c. Baja calidad del paisaje cuando existe una gran cantidad de infraestructura, actividades económicas, centros urbanos, zonas industriales, relieve plano y usos de suelo agrícolas intensivos.

En la zona donde se encuentra el proyecto se considera que la calidad de paisaje es baja, dado que el sitio se encuentra en una zona completamente urbanizada y es de tipo

habitacional, por lo tanto el sitio está rodeado por una gran cantidad de infraestructura urbana habitacional y de servicios que con el paso de los años han modificado el paisaje



Imagen IV.15. Ubicación del proyecto en una Zona Urbanizada.

### c) Fragilidad.

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

La evaluación de la fragilidad visual se ha determinado de la siguiente manera:

- a. Un paisaje tiene mayor fragilidad visual cuando es muy accesible a través de carreteras y caminos, su relieve es plano, la superficie de la cuenca visual es grande y por ende presenta un alto número de observadores potenciales, ya que existen grandes núcleos de población compacta, actividades productivas e infraestructura asociada
- b. Un paisaje tiene menor fragilidad visual cuando carece o tiene limitadas vías de acceso, relieves pronunciados o abruptos, la superficie de la cuenca visual es pequeña y el número de observadores potenciales es limitado o nulo.

Se considera que el paisaje tiene una mayor fragilidad visual; debido a que la zona en donde se pretende ejecutar el presente proyecto se llevan a cabo la construcción de viviendas y

hoteles lo cual hace que el lugar sea accesible, así mismo, el número de observadores aumenta por la cercanía y el acceso a la localidad de La Crucecita.

### IV.3.- Medio socioeconómico

#### IV.3.1.- Aspectos sociodemográficos del Municipio.

Tabla IV.13. Datos sociodemográficos del municipio de Santa María Huatulco.

MUNICIPIO DE SANTA MARÍA HUATULCO	2005			2010		
	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres	Total
Datos demográficos						
Población total	16,061	17,133	33,194	18,726	19,903	38,629
Viviendas particulares habitadas	8,189			9,943		
Población hablante de lengua indígena de 5 años y más	544	575	1,119			1,326
<b>Índices sintéticos e indicadores</b>						
Grado de marginación municipal	Medio			Medio		
Lugar que ocupa en el contexto estatal	533			526		
Lugar que ocupa en el contexto nacional	1,716			1,731		
Grado de rezago social municipal	Bajo			Bajo		
<b>Indicadores de carencia en vivienda</b>						
Porcentaje de población en pobreza extrema				12.87		
Población en pobreza extrema				5,322		
Lugar que ocupa en el contexto nacional				1,747		
<b>Cobertura</b>						
ZAP rural				No		
PDZP				Sí (Solo localidades de Alta y Muy Alta)		
Municipio de la Cruzada Nacional contra el Hambre 2013				No		
Municipio de la Cruzada Nacional contra el Hambre 2014				No		
<b>Localidades por grado de marginación</b>	Número	%	Población	Número	%	Población

MUNICIPIO DE SANTA MARÍA HUATULCO	2005			2010		
	Grado de marginación muy alto	9	12.33	421	7	9.46
Grado de marginación alto	37	50.68	9,647	46	62.16	22,382
Grado de marginación medio	8	10.96	9,603	3	4.05	218
Grado de marginación bajo	1	1.37	127	1	1.35	15,130
Grado de marginación muy bajo	6	8.22	13,343	8	10.81	616
Grado de marginación n.d.	12	16.44	53	9	12.16	39
<b>Total de localidades (Iter, 2005 y 2010)</b>	<b>73</b>	<b>100</b>	<b>33,194</b>	<b>74</b>	<b>100</b>	<b>38,629</b>

#### IV.3.2.- Aspectos sociodemográficos de la Localidad de la Crucecita.

Tabla IV.14. Datos sociodemográficos de la localidad de la Crucecita.

Clave INEGI	204130078					
Clave de la entidad	20					
Nombre de la Entidad	Oaxaca					
Clave del municipio	413					
Nombre del Municipio	Santa María Huatulco					
Grado de marginación municipal 2010	Medio					
Clave de la localidad	0078					
Nombre de la localidad	Crucecita					
Estatus al mes de Octubre 2015	Activa					
<b>Año</b>	<b>2005</b>			<b>2010</b>		
<b>Datos demográficos</b>	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres	Total
Total de población en la localidad	6,230	6,814	13,044	7,277	7,853	15,130
Viviendas particulares habitadas	3,499			4,211		
Grado de marginación de la localidad	Muy bajo			Bajo		
Grado de rezago social localidad	1 muy bajo			Muy bajo		
Indicadores de carencia en vivienda						

**Tabla IV.15.** Grado de marginación de la localidad de la Crucecita.

<b>CRUCECITA</b>	<b>2005</b>	<b>2010</b>
Población total	13,044	15,130
% Población de 15 años o más analfabeta	4.68	3.62
% Población de 15 años o más sin primaria completa	14.43	11.93
% Viviendas particulares habitadas sin excusado	0.03	1.95
% Viviendas particulares habitadas sin energía eléctrica	2.19	0.02
% Viviendas particulares habitadas sin agua entubada	0.12	1.56
% Ocupantes por cuarto en viviendas particulares habitadas	29.51	1.14
% Viviendas particulares habitadas con piso de tierra	2.77	1.93
% Viviendas particulares habitadas que no disponen de refrigerador	13.41	13.32
Índice de marginación	- 1.51972	- 1.30416
Grado de marginación	Muy bajo	Bajo
Lugar que ocupa en el contexto nacional		103,648
Fuente: Estimaciones del CONAPO , Índices de marginación 2005; y CONAPO (2011).		

**Tabla IV.16.** Grado de rezago social localidad de la Crucecita.

<b>CRUCECITA</b>	<b>2005</b>	<b>2010</b>
Población total	13,044	15,130
% de población de 15 años o más analfabeta	4.68	3.62
% de población de 6 a 14 años que no asiste a la escuela	3.48	2.5
% de población de 15 años y más con educación básica incompleta	36.04	31.19
% de población sin derecho-habienencia a servicios de salud	48.06	29.95
% de viviendas particulares habitadas con piso de tierra	2.63	1.9
% de viviendas particulares habitadas que no disponen de excusado o sanitario	5.77	1.95
% de viviendas particulares habitadas que no disponen de agua entubada de la red pública	0.11	1.54
% de viviendas particulares habitadas que no disponen de drenaje	0.11	0.05
% de viviendas particulares habitadas que no disponen de energía eléctrica	5.54	0.02
% de viviendas particulares habitadas que no disponen de lavadora	43.16	38.09
% de viviendas particulares habitadas que no disponen de refrigerador	16.38	13.32

CRUCECITA	2005	2010
Índice de rezago social	-1.51255	-1.39282
Grado de rezago social	1 muy bajo	Muy bajo
Lugar que ocupa en el contexto nacional	0	0
Fuente: Estimaciones del CONEVAL, con base en INEGI, II Censo de Población y Vivienda 2005 y la ENIGH 2005. Estimaciones de CONEVAL con base en el Censo de Población y Vivienda 2010		

Tabla IV.17. Indicadores de Carencia de Vivienda.

CRUCECITA	2005 <sup>[1]</sup>		2010 <sup>[2]</sup>	
	Valor	%	Valor	%
<b>Indicadores</b>				
Viviendas particulares habitadas	3,499		4,211	
<b>Carencia de calidad y espacios de la vivienda</b>				
Viviendas con piso de tierra	92	2.77	80	1.93
<b>Carencia de acceso a los servicios básicos en las viviendas particulares habitadas</b>				
Viviendas sin drenaje	4	0.12	2	0.05
Viviendas sin luz eléctrica	194	5.54	1	0.02
Viviendas sin agua entubada	4	0.12	65	1.56
Viviendas sin sanitario	202	5.77	82	1.95
Nota: Para el cálculo se excluyen las viviendas no especificadas.				
Fuente: <sup>[1]</sup> Elaboración propia a partir de INEGI. II Censo de Población y Vivienda 2005.				
<sup>[2]</sup> Elaboración propia a partir de INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010: Principales Resultados por Localidad				

#### IV.4.- Diagnóstico ambiental.

En este apartado se identificarán y analizarán las tendencias del comportamiento de los procesos que ocurren en la zona donde se ubicará el proyecto, considerando los efectos que pueda ocasionar al medio natural, así como la forma en que el medio puede afectar o influir sobre el proyecto.

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

En esta etapa se toma en cuenta el grado de conservación de la propia zona, así como los cambios en la calidad de vida de los habitantes; para que el análisis sea objetivo se consideran las variables que componen al medio natural y social; de esta forma se

establecerá si existen puntos críticos que deban ser considerados en la evaluación del impacto ambiental, en las medidas de mitigación y en el programa de vigilancia ambiental. A continuación se describen el estado de cada componente ambiental analizado:

**1. Uso del Suelo:** El sitio del proyecto de acuerdo al Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Bahías de Huatulco Oaxaca es considerado como mixto-Comercial con alojamiento densidad alta, dado que existen construcciones al alrededor del predio de tipo comercial y habitacional; por lo tanto considerando la naturaleza del proyecto corresponde a la construcción del desarrollo inmobiliario, este va acorde al uso de suelo destinado en la zona.

**2. Suelo:** El sistema ambiental y el predio predomina los suelos regosoles, los cuales por sus características no son aptos para actividades agrícolas por las texturas arenosas y bajos nutrientes presentes en él y que han sido modificados en sus condiciones físicas y químicas para la urbanización del área.

**3. Agua:** En el sitio en donde se ubica el proyecto no se localizan corrientes hidrológicas mientras que en el sistema ambiental tampoco es posible encontrar corrientes de tipo intermitente.

**4. Vegetación.** El sitio en donde ubica el proyecto en la actualidad no existe presencia de vegetación forestal, esto se debe a que el predio se localiza en una zona completamente urbanizada y desde su creciente desarrollo como zona habitacional y comercial desde la década de los 80's las condiciones ambientales originales han sido modificadas por lo que actualmente el lugar en donde se ubica el predio cuenta con calles pavimentadas, banquetas, red de energía eléctrica, red de drenaje que conduce el agua residual hacia la planta de tratamiento ubicada en la Bahía de Chahué, red de distribución de agua potable y servicio municipal de limpieza.

**5. Fauna:** En el predio al no existir vegetación en combinación con la urbanización del área y la dinámica resultante del tipo mixto-comercial, ha ocasionado desde ya varios años la nula presencia de fauna silvestre, siendo el grupo presente el de la Avifauna, el cual suele ser cosmopolita y sin embargo en el predio no hay presencia de dicho grupo.

**6. Regiones Prioritarias y Áreas de Conservación:** Aunque si bien el proyecto se ubica en la RTP Sierras Sur y Costas de Oaxaca, al estar ubicado en una zona urbanizada no tendrá impactos negativos en las zonas con vegetación forestal en buen estado de conservación y tampoco hace uso de este tipo de vegetación, de manera similar con la Región Marina Prioritaria denominada "Huatulco", ya que no hace uso de los recursos marinos que definen dicha zona, ni de acantilados ni recursos pesqueros, si hace uso de la zona terrestre, sin embargo la zona en donde se ubica el predio se encuentra completamente urbanizada.

Con respecto a los sitios RAMSAR, el predio y el sistema ambiental se ubican dentro del denominado Cuencas y Corales de la zona costera de Huatulco, sin embargo no hace uso ni aprovechamiento de los recursos que definen a dicho sitio, no hay presencia de humedales cercanos al sitio del proyecto, existe presencia en el sistema Ambiental pero no se tiene

considerado su uso y/o aprovechamiento ni tampoco se tienen consideradas actividades pesqueras como parte del proyecto.

Si bien existe un área natural protegida cercana (13 km aproximadamente) al sitio del proyecto, no se tiene contemplado el uso de los recursos que protegen dicha área.

Finalmente podemos concluir que las condiciones ambientales del sitio del proyecto y del sistema ambiental en general han sido modificadas para dar paso a la urbanización del área con fines habitacionales y comerciales, sin embargo se presenta dicha solicitud de autorización en materia de impacto ambiental en cumplimiento con lo establecido con la LGEEPA y su reglamento en materia de impacto ambiental con la respectiva evaluación de los posible impactos que generará la obra y las propuestas para prevenir y/o mitigar los mismos.

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

En este capítulo se identificará y describirá la metodología de evaluación para los impactos ambientales, para lo cual existen diversos criterios y metodologías de evaluación permitiendo valorar los impactos ambientales del proyecto y la manera en la que interactúa con el medio ambiente. Existiendo una amplia gama de estas metodologías donde no se pretende evaluar numéricamente el impacto global que se produce, sino exponer los principales impactos, a aquellas más complejas en las que, a través de diferentes procesos de ponderación, se intenta dar una visión global de la magnitud del impacto.

Las actividades que contempla en algunas de sus etapas constructivas provocarán algún tipo de perturbación al medio ambiente, dichas actividades son sometidas a un análisis de impacto ambiental, con el objeto de identificar y valorar los mismos, para proponer las correctas medidas de prevención y mitigación para reducir al máximo los efectos negativos al medio A este proceso se le denomina "Evaluación del Impacto Ambiental" (EIA).

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

La selección de la metodología depende básicamente de las características y de las actividades a realizar en el proyecto, para ello se realizaron visitas y recorridos de la zona delimitando el área de influencia e identificando las características ambientales, físicas y sociales, debido a las diversas especies de flora y fauna que habitan en la región. Estas características se fueron enlistando y ordenando según el grado de afectación que pudieran llegar a tener por las diversas obras y/o actividades que se realizarán.

También se analizaron todas las actividades contempladas en cada una de las etapas del proyecto, identificando la magnitud de los impactos ambientales y con ello proponer las medidas de prevención, mitigación y/o compensación por cada componente ambiental que pudiera ser afectado.

Para la evaluación de los impactos ambientales se consideraron las características del proyecto, el tipo de información que se empleará y las técnicas de identificación de los impactos ambientales para cada una de las etapas contempladas en el mismo. Por lo tanto, para la identificación y evaluación del impacto ambiental se utilizó la metodología de tipo general, basada en el método de matrices causa-efecto elaborada por Leopold (1971).

La evaluación de los impactos ambientales del proyecto se analizó de la siguiente manera:

- 1. Identificación de los factores de cambio.** Son los generadores de impactos, debido al desarrollo de las actividades que se encuentran asociadas a las diferentes etapas del proyecto.
- 2. Indicadores de impacto.** Están conformados por los componentes ambientales representados en el sistema ambiental, así como los subcomponentes.

**3. Evaluación de impactos.** A partir de la construcción de matrices de Leopold se identificaron los posibles impactos, realizando una evaluación cualitativa y cuantitativa en términos de sus características (Intensidad, Extensión, Momento, Persistencia, Reversibilidad, Sinergia, Acumulación, Efecto, Periodicidad, Recuperabilidad).

**4. Análisis y descripción de los impactos.** Como base al análisis se tomó cada uno de los indicadores ambientales receptores de posibles impactos y en el mismo esquema se presenta la descripción del impacto esperado.

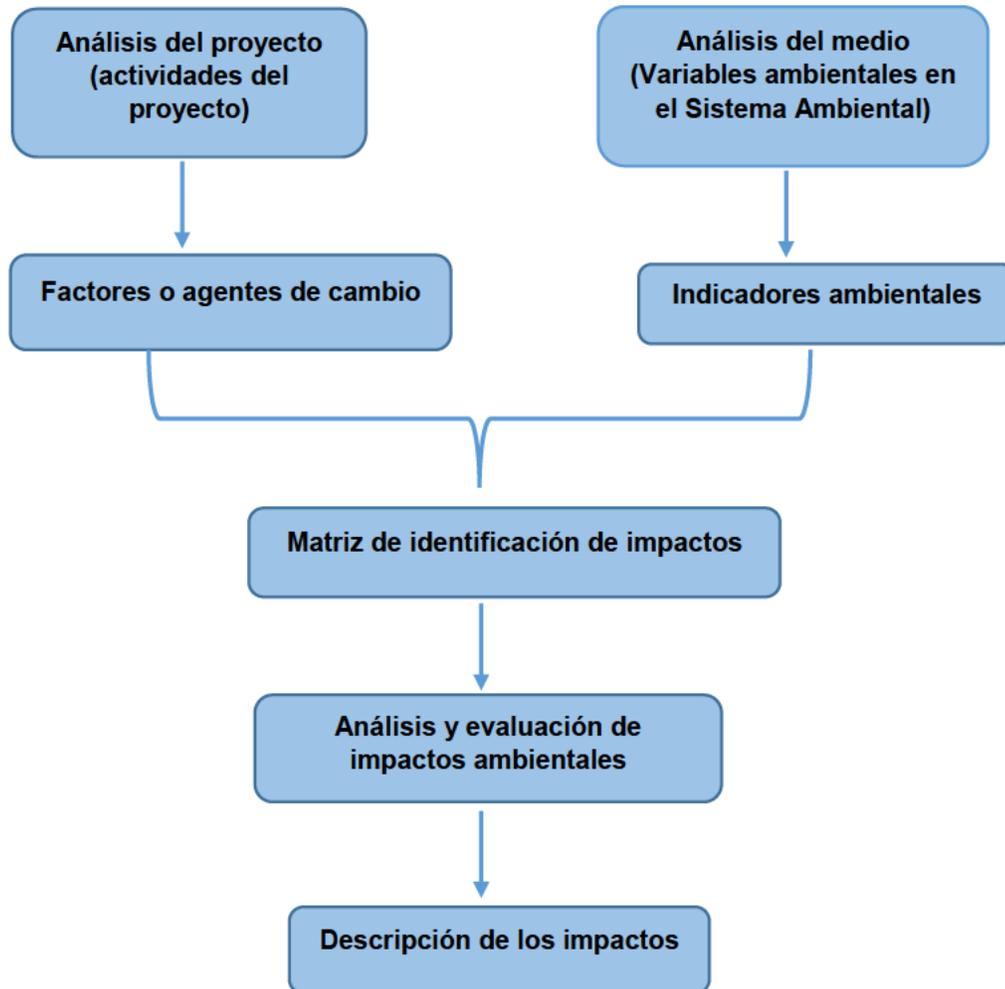


Imagen V.1. Diagrama de flujo de la evaluación de impactos ambientales del proyecto.

#### V.1.1. Indicadores de impacto.

La ejecución del proyecto sin planeación, ni control conlleva a un detrimento del medio ambiente y afecta negativamente a varios de sus componentes, principalmente el suelo, generando efectos ambientales que puedan llegar a ser significativos de no regularse su operación e implementarse con acciones de restauración.

Los indicadores de impacto son elementos del medio ambiente afectados o potencialmente afectados por un agente de cambio, permite cuantificar las alteraciones producidas por una determinada actividad. Para la propuesta de indicadores, se identificaron los elementos del medio que se prevé podrán ser afectados por las actividades que contempla el proyecto. Asimismo, se consideró para cada uno de los indicadores determinados su fácil identificación, relevancia, representatividad, si es excluyente y cuantificable y si, además, puede proporcionar una idea clara de la magnitud de la alteración

### V.1.2. Lista indicativa de indicadores de impacto.

En función de los indicadores de impacto, se consideraron aspectos del medio físico (aire, ruido, suelo, hidrología, topografía), biológico (flora, fauna silvestre), paisajístico (cualidades estético-paisajísticas) y socioeconómico (generación de empleos temporales, aumento de bienes y servicios). En capítulos posteriores se enlistan los indicadores de impacto para el presente proyecto.

### V.1.3. Criterios y metodologías de evaluación.

#### V.1.3.1. Criterios.

Los criterios de valoración que son utilizados son doce y estos se utilizan para clasificar los impactos potenciales al ambiente, tanto negativos como positivos; a continuación se describen tales criterios:

**Naturaleza del Impacto.-** Está definida por el carácter benéfico (+) o perjudicial (-) de las distintas acciones que van a actuar sobre los distintos factores considerados. Se contempló a su vez una tercera clasificación (x), la cual podría ser utilizada en el caso de que la existencia de impactos de difícil calificación o sin estudios o información suficientes.

**Intensidad.-** Se refiere al grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico en que actúa. El intervalo de valoración está comprendido entre 1 (afectación mínima) y 12 (destrucción total), teniendo valores comprendidos entre éstos dos que expresan situaciones intermedias.

**Extensión.-** Expresa el área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto. Los valores dados van de 1 (puntual o efecto muy localizado) a 8 (total o influencia generalizada en todo el entorno), presentando también valores intermedios. En el caso de que el efecto se produzca en lugar crítico, se le atribuirá un valor de cuatro unidades por encima del que le correspondería en función del porcentaje de extensión en que se manifiesta.

**Momento.-** El plazo de manifestación del impacto alude al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el factor del medio considerado. Los valores asignados son los siguientes: 4 para cuando el tiempo transcurrido sea nulo (momento inmediato) o cuando sea menor de 1 año (corto plazo); 2 cuando el período de tiempo va de 1 a 5 años (medio plazo), y 1 cuando el efecto tarde más de 5 años en

manifestarse (largo plazo). Si, como en el caso anterior, concurriese alguna circunstancia que hiciese crítico el momento del impacto se le atribuirá un valor de una a cuatro unidades por encima de las especificadas.

**Persistencia.-** Se refiere al tiempo que supuestamente, permanecería el efecto desde su aparición y a partir del cual, el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales, o mediante la introducción de medidas correctoras. Teniendo valores como 1 (duración menor de un año, efecto fugaz); 2 (para una duración entre 1 y 10 años, efecto temporal), y 4 (sí dura más de 10 años, efecto permanente).

**Reversibilidad.-** Quiere decir la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto; es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales una vez que deja actuar sobre el medio. Toma valores de 1 (duración menor de un año, corto plazo); 2 (para una duración entre 1 y 10 años, medio plazo), y 4 (sí dura más de 10 años, efecto irreversible).

**Sinergia.-** Este atributo contempla el refuerzo de dos o más efectos simples. Cuando una acción actuando sobre un factor, no es sinérgica con otras acciones que actúan sobre el mismo factor, el atributo toma el valor 1, si presenta un sinergismo moderado 2 y si es altamente sinérgico 4.

**Acumulación.-** Da idea del incremento progresivo de la presencia del efecto, cuando persiste de forma continua o reiterada la acción que lo genera. Cuando una acción no produce efectos acumulativos se conoce como acumulación simple, se valora como 1; si el efecto producido es acumulativo, el valor se incrementa a 4.

**Efecto.-** Este atributo se refiere a la relación causa-efecto, o sea a la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción. El efecto puede ser directo o primario, tomando el valor de 4, e indirecto o secundario con un valor de 1.

**Periodicidad.-** Se refiere a la regularidad de manifestación del efecto, bien sea de manera cíclica o recurrente (efecto periódico) se le asigna un valor de 2, de forma impredecible en el tiempo (efecto irregular) toma valor de 1, o constante en el tiempo (efecto continuo) se les da valor de 4.

**Recuperabilidad. -** Se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia del proyecto; es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la actuación por medio de la intervención humana (introducción de medidas correctoras). Si el efecto es totalmente recuperable de forma inmediata, se le asigna valor de 1 y a medio plazo se le asigna 2; si es parcialmente recuperable, o sea mitigable por algún medio, toma un valor de 4, y cuando el efecto es irrecuperable se le asigna el valor 8.

**Importancia del impacto. -** Es la importancia del efecto de una acción sobre un factor ambiental y viene representada por un número que se deduce mediante el modelo propuesto por Conesa Fernández V. (1996), en función del valor asignado a los atributos considerados.

$$i = \pm [3i + 2ex + pe + rv + si + ac + ef + pr + mc]$$

La importancia del impacto en tal metodología toma valores entre 13 y 100. Los impactos con valores de importancia inferiores a 25 son *irrelevantes* o compatibles. Los impactos *moderados* presentan una importancia entre 25 y 50. Serán *severos* cuando la importancia se encuentre entre 50 y 75 y *críticos* cuando el valor individual sea superior a 75. Con el fin de esquematizar la descripción anterior, se presenta la siguiente tabla V.2.

Tabla V.2. Tabla de valores para evaluación de los impactos.

No.	CARACTERÍSTICA	CLAVE	DESCRIPCIÓN	VALOR
1	Naturaleza.	+	Benéfico	-
		-	Adverso	-
		X	Indefinido	-
2	Intensidad.	I	Baja	1
			Media	2
			Alta	4
			Muy alta	8
3	Extensión.	EX	Puntual	1
			Parcial	2
			Extenso	4
4	Momento.	MO	Largo plazo	1
			Medio plazo	2
			Inmediato	4
5	Persistencia.	PE	Fugaz	1
			Temporal	2
			permanente	4
6	Reversibilidad.	RV	Corto plazo	1
			Medio plazo	2
			irreversible	4
7	Recuperabilidad.	MC	Inmediatamente	1
			A mediano plazo	2
			Mitigable	4
			Irrecuperable	8
8	Sinergia.	SI	Sin sinergismo	1
			Sinérgico	2
			Muy sinérgico	4
9	Periodicidad.	PR	Irregular o periódico	1
			Periódico	2
			Continuo	4
10	Acumulación.	AC	Simple	1
			Acumulativo	4
11	Efecto.	EF	Indirecto	1

No.	CARACTERÍSTICA	CLAVE	DESCRIPCIÓN	VALOR
			Directo	4
12	Importancia	I	$i = I +/- (3I + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$ .	

Basándose en esta tabla, la escala de valores para cada actividad será la siguiente:

NIVEL DE IMPACTACIÓN	VALOR
Impacto irrelevante o compatible	(I < 25)
Impacto moderado	(I = 25 a 50)
Impacto severo	(I = 50 a 75)
Impacto crítico	(I > 75)

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

#### V.1.3.2.1. Metodología.

Para establecer la metodología y evaluar los impactos que serán generados durante la ejecución del proyecto, se revisaron fuentes bibliográficas, siendo la más aplicable para el presente proyecto la metodología conocida como matriz de Leopold (1971); la cual se describe a continuación:

1. Como primera instancia, se realizó una identificación general de los impactos esperados del proyecto de acuerdo con los factores ambientales involucrados y con las actividades que se desarrollaran durante la ejecución de la obra.

Tabla V.2. Actividades que contempla el proyecto.

ETAPA	ACTIVIDAD
ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO.	Preliminares
	Excavación
ETAPA DE CONSTRUCCIÓN	Cimentación
	Estructura planta baja
	Losa de entepiso en planta baja
	Estructura No. 1
	Losa entepiso No. 1
	Estructura No. 2
	Losa de azotea
	Estructura de azotea
	Losa de tinaco
	Pretilos de tinaco
	Instalación sanitaria, hidráulica, eléctrica y de gas
	Acabados y albañilería secundaria.
	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

2. Enseguida, se establecieron los indicadores de impacto e identificaron las variables ambientales y sus respectivos componentes por cada etapa del proyecto, no omitiendo el identificar los elementos socioeconómicos que debido a su importancia del impacto puede ser positivo o negativo.

Tabla V.3. Impactos potenciales considerados para la etapa de preparación del sitio.

FACTOR AMBIENTAL	COMPONENTE
ATMOSFERA	Generación y emisión de partículas sólidas suspendidas.
	Emisión de ruido.
	Emisiones de gases contaminantes.
	Calidad del aire.
SUELO	Erosión del suelo.
	Alteración de los usos del suelo.
	Perdida de permeabilidad del suelo
FLORA SILVESTRE	Perdida de cobertura vegetal.
	Pérdida de especies de interés.
FAUNA SILVESTRE	Riesgo de afectación de especies citadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.
	Ahuyentamiento y desplazamiento de fauna.
	Disminución de la calidad de hábitats.
	Riesgo de mortandad de individuos.
	Perdida de abundancia de especies endémicas.
PAISAJE	Cambio visual del entorno ambiental paisajístico.
SOCIOECONÓMICO	Fuente de empleo para la población.
	Aumento de bienes y servicios.

Tabla V.4. Impactos potenciales considerados para la etapa de construcción.

FACTOR AMBIENTAL	COMPONENTE
ATMOSFERA	Generación y emisión de gases contaminantes.
	Generación y dispersión de polvos y partículas suspendidas.
	Incremento en los niveles de ruido.
	Calidad del aire.
SUELO	Contaminación por derrame de grasas y aceites.
	Contaminación por residuos
	Calidad del suelo
	Modificación de propiedades físicas y químicas.
	Generación de fauna nociva.
PAISAJE	Alteración visual del entorno
	Modificación de la calidad paisajística

FACTOR AMBIENTAL	COMPONENTE
<b>SOCIOECONÓMICO</b>	Demanda de mano de obra local.
	Servicios municipales
	Comercio
	Incremento del flujo vehicular
	Derrama económica
<b>RIESGO</b>	Salud
	Exposición a riesgos asociados al trabajo
	Manejo de sustancias peligrosas

Tabla V.5. Impactos potenciales considerados para la etapa de operación y mantenimiento.

FACTOR AMBIENTAL	COMPONENTE
<b>ATMOSFERA</b>	Calidad del aire.
	Existencia de niveles de ruido
<b>SUELO</b>	Generación de residuos sólidos
	Contaminación por mala disposición de residuos
	Calidad del suelo
	Proliferación de fauna nociva.
<b>SOCIOECONÓMICO</b>	Demanda de mano de obra local.
	Incremento del flujo vehicular
	Derrama económica.
<b>RIESGO</b>	Salud
	Exposición a riesgos asociados al trabajo.

5. Después de conocer los impactos potenciales se procedió a calificar las interacciones identificadas de acuerdo a los criterios de valoración que son utilizados por este método y estos se utilizan para clasificar los impactos potenciales al ambiente, tanto negativos como positivos el numero indica la magnitud del mismo. Las matrices correspondientes se presentan en el anexo C.

En base a lo anterior, se presentan los resultados obtenidos de la aplicación del método de Leopold, para este proyecto están representados mediante 3 matrices correspondientes a la etapa de preparación del sitio, construcción, Operación y Mantenimiento; los valores representan la interacción de los indicadores de impacto (factores ambientales y sus componentes que podrían tener afectación) con los criterios de evaluación, donde la sumatoria representa la importancia del impacto clasificándose como Irrelevante o Compatibles, Moderados, Severos y Críticos. A continuación se presentan dichos resultados:

**Etapas de Preparación del Sitio.**

De los 17 impactos identificados, siete de ellos se clasifican en la categoría de compatible, mientras que el resto se encuentran en la categoría de moderado; encontrándose que los de mayor importancia por su carácter perjudicial en el medio ambiente en esta etapa, se refieren a la atmosfera y suelo; sin embargo dichos impactos evaluados son de manera temporal mismos que son mitigables con las medidas propuestas en el presente estudio.

MEDIO AFECTADO	INDICADORES DE IMPACTO	NATURALEZA	I	CATEGORÍA DEL IMPACTO
ATMOSFERA	Generación y emisión de partículas sólidas suspendidas.	-	39	Moderado
	Emisión de ruido.	-	39	Moderado
	Emisiones de gases contaminantes.	-	40	Moderado
	Calidad del aire.	-	40	Moderado
SUELO	Erosión del suelo.	-	38	Moderado
	Alteración de los usos del suelo.	-	38	Moderado
	Perdida de permeabilidad del suelo	-	39	Moderado
RASGOS BIÓTICOS (FLORA Y FAUNA SILVESTRE)	Perdida de cobertura vegetal	-	24	Compatible
	Pérdida de especies de interés.	-	24	Compatible
	Riesgo de afectación de especies citadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.	-	24	Compatible
	Ahuyentamiento y desplazamiento de fauna.	-	24	Compatible
	Disminución de la calidad de hábitats.	-	24	Compatible
	Riesgo de mortandad de individuos.	-	24	Compatible
	Perdida de abundancia de especies endémicas.	-	24	Compatible
PAISAJE	Cambio visual del entorno ambiental paisajístico.	-	33	Moderado
SOCIOECONÓMICO	Fuente de empleo para la población.	+	42	Moderado

MEDIO AFECTADO	INDICADORES DE IMPACTO	NATURALEZA	I	CATEGORÍA DEL IMPACTO
	Aumento de bienes y servicios.	+	42	Moderado

La descripción de los impactos identificados para cada una de las etapas que contempla el proyecto se describe a continuación.

### Etapa de preparación del sitio.

**Calidad del aire.-** Durante esta etapa se generaran emisiones constituidas por: hidrocarburos, monóxido de carbono, óxidos de azufre, nitrógeno, y partículas, provenientes del tubo de escape de la maquinaria pesada que realizara las actividades propias de esta etapa.

Se estima que dadas las condiciones de la maquinaria que operara en esta etapa serán rebasados los límites permisibles de emisión de contaminantes establecidos en la Norma Oficial Mexicana **NOM-045-SEMARNAT-2006**, Protección ambiental.- Vehículos en circulación que usan diesel como combustible.- Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.

**Nivel de ruido.-** Dada las condiciones de la maquinaria se producirán niveles de ruido por arriba de los 90 dB (A), rebasando los límites máximos establecidos en la Norma Oficial Mexicana **NOM-081-SEMARNAT-1994**, que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y sus métodos de medición.

De igual manera el nivel sonoro continuo equivalente en las zonas de trabajo rebasará lo establecido en la Norma Oficial Mexicana **NOM-011-STPS-2001**, relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo en donde se genere ruido.

**Calidad del suelo.-** La calidad del suelo puede verse afectada por la disposición inadecuada de residuos sólidos peligrosos y no peligrosos, (excretas, domésticos, tierra suelta y aceite quemado), los impactos causados sobre el suelo son considerados como insignificantes a nivel local y temporal, en caso de que se llegue a presentar contaminación por aguas residuales o residuos sólidos; sin embargo, la probabilidad de que esto ocurra es baja.

**Cobertura vegetal.-** En esta etapa no se afectarán comunidades vegetales de importancia forestal, afectando únicamente la capa vegetal.

**Fauna silvestre.-** La fauna será afectada por el ruido generado por la maquinaria empleada en los trabajos de preparación del sitio, así como la presencia de los trabajadores, generando que estos sean desplazados a sitios aledaños. Sin embargo hay que considerar que el sitio se sitúa en una zona urbanizada, por lo tanto la presencia de fauna puede ser

nula, debido al constante movimiento de vehículos y presencia humana en el área; por lo tanto este rubro se considera de bajo impacto.

**Paisaje.-** Al encontrarse maquinaria pesada trabajando en el sitio se verá afectado el paisaje ya que estas transformarán el entorno del lugar ya que se realizarán modificaciones al terreno.

**Empleo.-** Dada la necesidad de empleo en la zona se considera que tiene un efecto importante en el ingreso socioeconómico de la misma; asimismo se requerirán los servicios de diferentes proveedores, tales como de agua potable y cruda, combustible, comerciantes de alimentos.

### Etapa de Construcción.

De los 19 impactos identificados, todos los impactos de acuerdo a su importancia se sitúan en la categoría de moderado, cabe mencionar que esta etapa existe mayor afectación de los factores como atmosfera, suelo y riesgo en el trabajo, debido a la naturaleza de las actividades que contempla el proyecto. Una vez analizados los resultados obtenidos mediante la aplicación del método de Leopold, se contempla que los impactos identificados para esta etapa son mitigables, ejecutando las medidas de prevención y mitigación propuestas para cada componente ambiental.

MEDIO AFECTADO	INDICADOR DE IMPACTO	NATURALEZA	I	CATEGORÍA DEL IMPACTO
ATMOSFERA	Generación y emisión de gases contaminantes.	-	40	Moderado
	Generación y dispersión de polvos y partículas suspendidas.	-	40	Moderado
	Incremento en los niveles de ruido.	-	40	Moderado
	Calidad del aire.	-	40	Moderado
SUELO	Contaminación por derrame de grasas y aceites.	-	39	Moderado
	Contaminación por residuos	-	40	Moderado
	Calidad del suelo	-	39	Moderado
	Modificación de propiedades físicas y químicas.	-	35	Moderado
	Generación de fauna nociva.	-	40	Moderado
PAISAJE	Alteración visual del entorno	-	33	Moderado
	Modificación de la calidad paisajística	-	33	Moderado

MEDIO AFECTADO	INDICADOR DE IMPACTO	NATURALEZA	I	CATEGORÍA DEL IMPACTO
SOCIOECONÓMICO	Demanda de mano de obra local.	+	42	Moderado
	Servicios municipales	+	42	Moderado
	Comercio	+	42	Moderado
	Incremento del flujo vehicular	-	38	Moderado
	Derrama económica	+	42	Moderado
RIESGO	Salud	-	42	Moderado
	Exposición a riesgos asociados al trabajo	-	42	Moderado
	Manejo de sustancias peligrosas	-	42	Moderado

La descripción de los impactos identificados para cada una de las etapas que contempla el proyecto se describe a continuación.

### **Etapas de Construcción.**

**Calidad del aire.-** Durante esta etapa se generarán emisiones constituidas por hidrocarburos, monóxido de carbono, óxidos de azufre, nitrógeno y partículas provenientes del tubo de escape de la maquinaria pesada al realizar las actividades propias de esta etapa. Se estima que dadas las condiciones de la maquinaria, se rebasaran los límites permisibles de emisión de contaminantes establecidos por la Norma Oficial Mexicana **NOM-045-SEMARNAT-2006**, Protección ambiental.- Vehículos en circulación que usan diesel como combustible.- Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.

**Nivel de ruido.-** Dada las condiciones de la maquinaria se producirán niveles de ruido por arriba de los 90 dB (A), rebasando los límites máximos establecidos en la Norma Oficial Mexicana **NOM-081-SEMARNAT-1994**, que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y sus métodos de medición; de igual manera se espera que el nivel sonoro continuo equivalente en las zonas de trabajo rebase lo establecido en la **NOM-011-STPS-2001**, relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo en donde se genere ruido.

**Calidad del suelo.-** Debido a la generación de residuos domésticos y de construcción como lámina, fierro, madera, etc. y al ser dispuestos inadecuadamente, la calidad del suelo puede verse afectada. Por otro lado al no contar con letrinas suficientes para la realización de sus necesidades fisiológicas algunos trabajadores están defecando al aire libre, la cual puede ocasionar enfermedades al volatizarse estas partículas. Por otro lado la calidad del suelo puede verse afectada por los cambios de aceite lubricante a la maquinaria que está

operando en esta etapa, ya que el proyecto no contempla un área de almacenamiento y manejo de estos residuos. Esta situación contraviene los criterios establecidos en el Reglamento en materia de Residuos Peligrosos de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.

**Paisaje.-** Dadas las características de la zona, el proyecto no impactara de manera significativa, puesto que el área se encuentra rodeado de casas habitación y locales comerciales.

**Incremento del flujo vehicular.-** Debido a la necesidad de suministro de materiales de construcción se verá incrementado el tránsito vehicular en la zona del proyecto.

**Empleo.-** Durante esta etapa existirá la contratación de mano de obra, la cual en su mayoría será local.

**Servicios.-** Se requerirán los servicios de diferentes proveedores, como agua potable y cruda, combustible, materiales de construcción, de comerciantes de alimentos.

**Riesgo.-** Al estar efectuando actividades con maquinaria pesada siempre existe el riesgo de algún accidente, ya sea por descuido humano o por desperfecto de la maquinaria y/o equipo. Por otra parte dado que se manejará diesel para el suministro de la maquinaria se corre el riesgo que exista algún tipo incidentes como pequeña fugas del mismo o algún conato de incendio.

#### **Etapas de Operación y Mantenimiento.**

De los 11 impactos identificados, de acuerdo a su importancia se sitúan en la categoría de moderado, siendo el suelo el medio más afectado en estas etapas. Una vez analizados los resultados obtenidos mediante la aplicación del método de Leopold, se contempla que los impactos identificados para esta etapa son mitigables, ejecutando las medidas de prevención y mitigación propuestas para cada componente ambiental.

MEDIO AFECTADO	INDICADOR DE IMPACTO	NATURALEZA	I	CATEGORÍA DEL IMPACTO
ATMOSFERA	Calidad del aire.	-	29	Moderado
	Existencia de niveles de ruido.	-	29	Moderado
SUELO	Generación de residuos sólidos	-	40	Moderado
	Contaminación por mala disposición de residuos	-	40	Moderado
	Calidad del suelo		40	Moderado
	Proliferación de fauna nociva.	-	40	Moderado

MEDIO AFECTADO	INDICADOR DE IMPACTO	NATURALEZA	I	CATEGORÍA DEL IMPACTO
SOCIOECONÓMICO	Demanda de mano de obra local.	+	42	Moderado
	Incremento del flujo vehicular	-	42	Moderado
	Derrama económica.	+	42	Moderado
RIESGO	Salud	-	35	Moderado
	Exposición a riesgos asociados al trabajo.	-	35	Moderado

La descripción de los impactos identificados para cada una de las etapas que contempla el proyecto se describe a continuación:

**Calidad del aire.-** Durante esta etapa se generarán emisiones constituidas por hidrocarburos, monóxido de carbono, óxidos de azufre, nitrógeno y partículas provenientes del tubo de escape de los automóviles y camiones que circulen por el condominio disponiéndose directamente a la atmósfera.

**Nivel de ruido.-** Durante etapa se contempla que exista niveles de ruido derivado de las actividades propias del desarrollo inmobiliario, los cuales se espera no rebasen los límites establecidos en las siguientes Normas Oficiales Mexicana **NOM-081-SEMARNAT-1994**, que establece los límites máximos permisibles de ruido de las fuentes fijas y su método de medición y **NOM-011-STPS-2001**, relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo en donde se genere ruido.

**Calidad del suelo.-** Durante esta etapa se presentará la generación de residuos sólidos urbanos y peligrosos derivados de la limpieza de las diferentes áreas del inmueble, los cuáles pueden ser dispuestos inadecuadamente en los alrededores del condominio, con los consecuentes problemas de contaminación del suelo y proliferación de fauna nociva; sin embargo durante esta etapa se contempla la aplicación de un programa de manejo integral de los residuos.

**Servicios.-** Debido a la entrada en operación del condominio se requerirán servicios de: transporte público, alimentación, comunicación, salud, servicios de drenaje y alcantarillado, agua potable, etc.

**Riesgo.-** Se contempla riesgos a la salud durante la etapa de operación y mantenimiento debido al uso de sustancias que serán empleados para la limpieza de diferentes áreas del desarrollo inmobiliario, así como maquinarias y equipos que serán utilizados para el mantenimiento de áreas verdes.

### V.1.3.2.2. Justificación de la metodología.

Del análisis de los listados y matrices anteriores, donde se han identificado y evaluado los impactos de las actividades relacionadas con el proyecto sobre los diferentes componentes ambientales, se determina que no existen cambios en la relación elemento ambiental-actividad considerados originalmente para su valoración, por lo tanto se tiene lo siguiente:

En total fue identificado y cuantificado el valor de importancia de 47 afectaciones de carácter detrimental ambiental, resultantes de las obras y actividades que actúan sobre los componentes bióticos y abióticos a lo largo de la ejecución del proyecto en comento. De estos impactos, 7 impactos obtuvieron cifras menores a 25 puntos, por lo que de conformidad con los intervalos establecidos para la aplicación de la fórmula de valoración propuesta por Leopold, son de carácter irrelevante o compatible; mientras que 40 impactos se sitúan en el rubro moderado de acuerdo a su importancia están se sitúan entre 25 y 50 en base a la escala de valores; asimismo los factores socioeconómicos son de naturaleza benéfica, lo cual significa que la intensidad de las afectaciones son mínimas.

Para la estimación e identificación de los impactos ambientales, se decidió incluir un análisis específico de los posibles impactos que generará el proyecto, en el que se discute el tipo de impacto y porque se ha considerado como potencial.

La evaluación consideró como principales criterios los efectos adversos del proyecto derivados de las actividades que lo componen y que se podrán generar por cada indicador ambiental. Se considera que fueron detectadas las principales afecciones al ambiente, lo cual permitirá proponer las medidas correctivas, preventivas y de mitigación adecuadas para cada uno de ellos.

De los componentes afectados en su gran mayoría son de manera temporal, asimismo el impacto es considerado bajo, por otra parte, existe normatividad ambiental para la mayoría de los impactos adversos identificados; por lo que, si se siguen las recomendaciones establecidas en el marco normativo vinculado al proyecto, el impacto al ambiente se minimizará considerablemente.

En su conjunto el escenario actual del Sistema Ambiental en donde se insertará el proyecto no se modificará de manera significativa debido a las actividades antropogénicas que actualmente se realizan; para ello se aplicarán las medidas preventivas de mitigación y compensación necesarias propuestas en capítulos posteriores; a fin de minimizar los impactos generados así como la calidad paisajística del entorno.

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

La identificación de los impactos ambientales se logra con el análisis de la interacción resultante entre los componentes del proyecto y los factores ambientales de su medio circundante, en este proceso se establecen las modificaciones del medio natural que pueden ser aplicables a la ejecución del proyecto, ya que permite ir seleccionando aquellos impactos que por su magnitud e importancia requieren ser evaluados con mayor detalle, posteriormente se va determinando la capacidad asimilativa del medio por los posibles cambios que se generan con la ejecución del proyecto.

Se entiende como medida preventiva al conjunto de actividades o disposiciones anticipadas, para suprimir o eliminar los impactos negativos que pudieran causarse hacia un determinado recurso o atributo ambiental y como medida de mitigación al conjunto de acciones propuestas para reducir o atenuar los impactos ambientales negativos. Las medidas preventivas son prioritarias porque su correcta ejecución evitará o reducirá los impactos adversos significativos del proyecto evitando su adición a los existentes en el Sistema Ambiental.

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

En las tablas VI.1.a, VI.1.b y VI.1.c, se describen las medidas preventivas y de mitigaciones propuestas, mismas que pretenden minimizar los impactos ambientales identificados; dichas medidas se presentan por etapa de proyecto.

Tabla VI.1.a. Medidas Preventivas y de mitigación en la etapa de preparación del sitio.

COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTO	MEDIDA DE MITIGACIÓN	MEDIDA DE PREVENCIÓN.
Aire	Generación y emisión de partículas sólidas suspendidas y emisiones de gases contaminantes.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Efectuar riegos constantes de las áreas donde se efectúen trabajos de preparación del sitio, para disminuir las emisiones de polvo que causen un deterioro de manera temporal de la calidad del aire.</li> <li>- Vigilar que los vehículos involucrados cumplan con el Programa Estatal de Verificación Vehicular.</li> <li>- Existirá límites de velocidad en los frentes de trabajo a modo de minimizar la generación de ruido, gases y polvos, dichas disposiciones serán comunicadas a los operadores de los vehículos y quedarán establecidas en un reglamento de operación y mantenimiento de vehículos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Humedecer el material producto del desmonte,, despalme y limpieza del sitio antes de su acarreo.</li> <li>- Colocar lonas a los camiones durante el traslado del material pétreo derivado de la limpieza, desmonte, despalme y excavaciones para evitar la generación de polvos y dispersión de partículas suspendidas.</li> <li>- Proporcionar mantenimiento preventivo y correctivo a los vehículos automotores empleados.</li> <li>- Respetar los límites máximos permisibles de emisiones contaminantes que marca la legislación vigente.</li> <li>- No se permitirá la quema de vegetación y cualquier tipo de residuos en el sitio del proyecto y áreas aledañas.</li> </ul>
	Incremento del ruido	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Proporcionar mantenimiento preventivo y correctivo a los vehículos automotores empleados.</li> <li>- Se realizarán inspecciones para identificar las condiciones físicas de los vehículos, equipo y maquinarias, que pudieran incrementar el nivel de ruido y/o emisiones de contaminantes a la atmosfera por arriba de los límites máximos permisibles.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Establecer y respetar los horarios de trabajos diurnos.</li> <li>- Emplear el uso de dispositivos o barreras para disminuir el ruido en la zona.</li> </ul>

COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTO	MEDIDA DE MITIGACIÓN	MEDIDA DE PREVENCIÓN.
Suelo	Calidad del suelo	<ul style="list-style-type: none"> <li>- No efectuar ningún tipo de mantenimiento o reparación de maquinarias y equipos dentro de la zona del proyecto.</li> <li>- No colocar el material del desmonte y despalme en cauces de escurrimientos naturales, caminos y/o carreteras aledañas al sitio.</li> <li>- Instalar contenedores rotulados (orgánico e inorgánico) en sitios estratégicos para el acopio de los residuos sólidos urbanos generados por los trabajadores.</li> </ul> <p>Utilizar el suelo producto del despalme en áreas sujetas a reforestación y áreas verdes.</p> <p>Efectuar riegos frecuentes para evitar la erosión eólica.</p> <p>Instalar contenedores para el acopio de residuos orgánico e inorgánico.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Evitar derrames de grasas o aceites.</li> <li>- Disponer adecuadamente en bancos de tiro y/o reutilizar el material producto del despalme.</li> <li>- Se realizarán campañas de difusión de las medidas que habrán de adoptarse para el adecuado manejo de las sustancias y residuos vinculados al proyecto.</li> <li>- Disponer adecuadamente los residuos sólidos urbanos y de manejo especial en sitios autorizados por la autoridad local.</li> <li>- Inducir vegetación en áreas que no sean construidas para reducir la erosión.</li> <li>- Contar con un manejo adecuado de los residuos generados en esta etapa.</li> <li>- Prohibido almacenar combustibles dentro de la zona sujeta a construcción.</li> </ul>
Flora	Pérdida de cobertura vegetal.	Ejecutar actividades de reforestación.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Realizar actividades de reforestación con especies nativas.</li> <li>- Prohibido la quema de material vegetal residual.</li> <li>- Instalar letreros preventivos, informativos y restrictivos en áreas del proyecto sobre el cuidado y preservación de la flora.</li> </ul>

COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTO	MEDIDA DE MITIGACIÓN	MEDIDA DE PREVENCIÓN.
Fauna	Ahuyentamiento y desplazamiento de la fauna silvestre.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se efectuarán recorridos periódicos en los frentes de trabajo principalmente en la etapa de desmonte para rescatar y reubicar aquellos ejemplares juveniles principalmente nidos que se encuentren cerca y pudieran sufrir alguna lesión, reubicándolos en condiciones ecológicas similares.</li> <li>- Para el rescate y reubicación se emplearán técnicas más adecuadas para cada grupo taxonómico con el propósito de no dañarlos y facilitar su manipulación. Principalmente reptiles de lento desplazamiento.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Realizar el desmonte de manera paulatina para permitir el desplazamiento de la fauna y evitar la mortalidad incidental de especies de lento desplazamiento.</li> <li>- Se reforestará las áreas verdes con especies nativas que sirvan de nichos ecológicos para la fauna.</li> <li>- Instalar letreros preventivos, informativos y restrictivos en áreas del proyecto sobre el cuidado y preservación de la fauna, así como especies en algún estatus de riesgo existente en el área.</li> </ul>

Tabla VI.1.a. Medidas Preventivas y de mitigación en la etapa de construcción.

COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTO	MEDIDA DE MITIGACIÓN	MEDIDA DE PREVENCIÓN.
Aire	Calidad del aire	- Se mantendrán húmedas las superficies sujetas a construcción para disminuir las emisiones de polvo.	- Humedecer el material pétreo antes de su acarreo.  - Colocar lonas a los camiones que transporten el material de construcción para evitar la generación de polvos.  - Efectuar riego con agua tratada la zona sujeta a construcción con el objeto de reducir la suspensión de partículas y polvos.
		- Vigilar que los vehículos involucrados cumplan con el Programa Estatal de Verificación Vehicular.	- Proporcionar mantenimiento preventivo y correctivo a los vehículos automotores empleados.  - Respetar los límites máximos permisibles de emisiones contaminantes que marca la legislación vigente.
	Incremento del ruido	- Proporcionar mantenimiento preventivo y correctivo a los vehículos automotores empleados.	- Establecer y respetar los horarios de trabajos diurnos.  - Emplear el uso de dispositivos o barreras para disminuir el ruido en la zona.
Suelo	Calidad del suelo	- No efectuar ningún tipo de mantenimiento o reparación de maquinarias y equipos dentro de la zona del proyecto.  - No colocar el material del despalme en cauces de escurrimientos naturales o caminos o sitios con pendientes.  - Instalar contenedores rotulados (orgánico	- Evitar derrames de grasas o aceites que puedan llegar al subsuelo y afectar su calidad del acuífero.  - Se deberá acondicionar el área de trabajo con material impermeable y fuera de espacios con cobertura vegetal o de flujos de agua para reparación mínimas de maquinarias y/o equipos.  - Disponer adecuadamente en bancos de tiro y/o

COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTO	MEDIDA DE MITIGACIÓN	MEDIDA DE PREVENCIÓN.
		<p>e inorgánico) en sitios estratégicos para el acopio de los residuos sólidos urbanos generados por los trabajadores.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Se destinarán áreas específicas para el almacenamiento temporal de residuos tanto sólidos urbanos como de manejo especial (residuos de construcción)</li> <li>- Se instalarán sanitarios portátiles en proporción una por cada 10 trabajadores, para evitar el fecalismo por parte de trabajadores.</li> <li>- Se implementará el uso de charolas o plástico por si existe algún derrame de las maquinarias y vehículos.</li> </ul>	<p>reutilizar el material producto del desmonte y despilme.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Impartir pláticas de educación ambiental a los trabajadores.</li> <li>- Disponer adecuadamente los residuos sólidos urbanos en sitios autorizados por la autoridad local.</li> <li>- Se realizarán campañas de difusión y concientización entre los trabajadores para lograr el manejo adecuado de los residuos, además se promoverá la reducción de los desechos, el reúso y/o reciclaje.</li> <li>- Inducir vegetación en áreas que no sean construidas para reducir la erosión.</li> <li>- Los residuos generados en esta etapa se acopiarán diariamente al finalizar la jornada laboral y serán colocados temporalmente en sitio establecidos y posteriormente disponerlos en sitios autorizados.</li> <li>- Disponer en bancos de tiro autorizados los residuos de construcción.</li> <li>- No se permitirán actividades de mantenimiento de los vehículos relacionados con el proyecto.</li> <li>- Se mantendrán limpio y libre de residuos las áreas de construcción.</li> <li>- No se permitirá el tránsito de vehículos por áreas</li> </ul>

COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTO	MEDIDA DE MITIGACIÓN	MEDIDA DE PREVENCIÓN.
			distintas a los caminos existentes.
Paisaje	Modificación al paisaje	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se acopiarán los residuos de construcción para ser dispuestos en sitios autorizados por la autoridad local.</li> <li>- Las obras civiles son diseñadas con elementos arquitectónicos que permitan la integración del paisaje.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se crearán áreas verdes en la cual se utilice el suelo fértil.</li> <li>- Se efectuará un programa de reforestación con especies nativas.</li> <li>- Se colocarán señalizaciones e información adecuada para la población que frecuente las vías de acceso que serán utilizadas temporalmente durante esta etapa.</li> </ul>
	Riesgo	<p>Se sugiere dotar a todos los trabajadores de esta etapa con el equipo de protección adecuado como son botas, cascos, lentes de seguridad, etc., e instruirlos en adoptar buenas prácticas de trabajo. Por otra parte se sugiere cumplir con las Normas Oficiales Mexicanas en materia de seguridad e higiene.</p>	<p>Dar cumplimiento con las siguientes normas:</p> <p><b>NOM-005-STPS-1998.</b> Relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo para el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas.</p> <p><b>NOM-018-STPS-2000,</b> Sistema para la identificación y comunicación de peligros y riesgos pos sustancias químicas peligrosas en los centros de trabajo.</p>

Tabla VI.1.a. Medidas Preventivas y de mitigación en la etapa de Operación y Mantenimiento.

COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTO	MEDIDA DE MITIGACIÓN	MEDIDA DE PREVENCIÓN.
Agua	Calidad del agua	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Proponer el ahorro de agua además de la instalación de dispositivos de ahorro en regaderas, excusados y lavabos en cada casa habitación.</li> <li>- Tramitar ante la Comisión Nacional del Agua el permiso de descarga correspondiente de acuerdo al artículo 88 de la Ley de Aguas Nacionales.</li> <li>- Verificar que el agua que sea suministrada a los habitantes cumpla con lo indicado en la Norma Oficial Mexicana NOM-127-SSA1-1994, Salud ambiental. Agua para uso y consumo humano. Límites permisibles de calidad y tratamientos a que debe someterse el agua para su potabilización.</li> </ul>	<p>Dar cumplimiento con las siguientes normas:</p> <p><b>NOM-007-CNA-1997</b>, Requisitos de seguridad para la construcción y operación de tanques para agua.</p> <p><b>NOM-008-CNA-1998</b>.- Regaderas empleadas en el aseo corporal. Especificaciones y métodos de prueba.</p> <p><b>NOM-009-CNA-2001</b>.- Inodoros para uso sanitario. Especificaciones y métodos de prueba.</p> <p><b>NOM-013-CNA-2000</b>.- Redes de distribución de agua potable. Especificaciones de hermeticidad y métodos de prueba.</p>
Suelo	Calidad del suelo	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se instalarán contenedores con tapa y rotulados, situados en sitios estratégicos.</li> <li>- Se destinarán áreas específicas para el almacenamiento temporal de residuos sólidos urbanos generados por la operación y mantenimiento.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Inducir vegetación en áreas que no sean construidas para reducir la erosión.</li> <li>- Contar con un programa de manejo integral de los residuos generados.</li> <li>- Incentivar a la valorización y rehúso de los residuos que tengan vida útil.</li> </ul>
Flora	Afectación de la vegetación	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se elaborará e Implementará un programa de educación ambiental.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Instalar letreros preventivos, informativos y restrictivos en áreas del proyecto sobre el cuidado y preservación de la flora.</li> </ul>

COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTO	MEDIDA DE MITIGACIÓN	MEDIDA DE PREVENCIÓN.
Fauna	Perturbación y desplazamiento de la fauna terrestre y afectación y modificación del hábitat.	- No se permitirá la extracción ni comercialización de ejemplares dentro del proyecto ni en áreas aledañas. Se promoverá el cultivo de plantas ornamentales nativas que sean fuente de alimento y percha en áreas verdes.	- Se realizarán campañas de difusión y concientización sobre la importancia de la fauna en los ecosistemas y el manejo.  - Instalar letreros preventivos, informativos y restrictivos en áreas del proyecto sobre el cuidado y preservación de la fauna.
Paisaje	Modificación al paisaje	Las obras civiles están diseñadas con elementos arquitectónicos que permitan la integración del paisaje.	- Se crearán áreas verdes a través de la ejecución de un programa de reforestación con especies nativas, a fin promover la de minimizar la modificación del paisaje en la zona de implementación de las obras proyectadas.

### VI.3. Impactos residuales.

De los resultados obtenidos de la evaluación de los impactos generados se tiene un balance de los impactos adversos que puede producir el presente proyecto, ninguno se valoró como severo crítico. Los impactos más importantes resultan ser bajos, mientras que la gran mayoría son compatibles con el ambiente, que por su escasa importancia no ponen en riesgo la viabilidad del proyecto.

Los impactos residuales que se estima pueden persistir de manera puntual y de importancia baja aun después de la aplicación de las medidas ambientales; en este caso es la permanencia de las construcciones que integran el proyecto; asimismo durante la operación del proyecto aumentará la presencia humana y la generación de ruido que afectará directamente a la fauna provocando un desplazamiento hacia otras zonas aisladas o menos alteradas. Este impacto es de manera temporal mientras existan actividades humanas, dado que las actividades en la zona se efectuarán en horarios diurnos.

Considerando los impactos residuales detectados, como medida de compensación por la ejecución del proyecto se efectuarán actividades de reforestación de áreas verdes y zonas desprovistas de vegetación con plantas nativas permitiendo gradualmente que la fauna silvestre retorne y utilice la vegetación para alimentación, refugio o zona de descanso en el caso de las aves provocando un impacto benéfico de importancia a la fauna de la zona, asimismo con la correcta aplicación de las medidas de mitigación propuestas anteriormente generará beneficios a favor de la vegetación y flora autóctona de manera permanente.

Por otra parte la generación de empleos durante las diferentes etapas del proyecto será un impacto de beneficio directo a la población Santa María Huatulco.

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

### VII.1. Pronóstico del escenario.

Con el análisis del inventario del Capítulo IV, los impactos identificados y evaluados en el capítulo V y la aplicación de medidas de preventivas y de mitigación en el capítulo VI, se elaboraron los pronósticos ambientales para predecir la ocurrencia de los impactos ambientales relevantes y críticos, con el fin de tomar las medidas ambientales adecuadas destinadas a prevenir, revertir o mitigar situaciones que puedan ocasionar un riesgo a la estabilidad del ecosistema.

Para el análisis de los escenarios se consideraron los factores ambientales relevantes que se prevé sean impactados con mayor significancia de manera positiva o negativa, por las actividades constructivas del proyecto, en este caso se consideró el aire, suelo, fauna terrestre y economía.

En las siguientes tablas VII.1.a a la tabla VII.1.e, se realiza la comparación de los tres escenarios: **a). Situación actual del sistema ambiental; b). Sistema Ambiental con la ejecución del proyecto sin medidas de mitigación; c). Sistema ambiental con la presencia del proyecto y aplicación de medidas de mitigación.**

La evaluación de las actividades, factores y atributos impactados, indican que en corto plazo este proyecto generará mayores beneficios tanto que sobrepasan a las acciones con impacto negativo ya que atiende a necesidades primordiales dentro de la práctica del turismo, sin embargo por la naturaleza de la actividad, se prevé un incremento en las visitas y por consiguiente un mayor impacto sobre el medio natural.

Sin embargo cabe mencionar que añadido a las obras de infraestructura, se llevarán a cabo trabajos de planeación y capacitación continua, con la finalidad de proveer experiencias vinculadas con la armonía y conservación de la naturaleza; por lo que se deberá poner especial atención a ofrecer una respuesta adecuada ante el crecimiento de la demanda y las características de la oferta del sitio, aun y cuando hay varios y fuertes elementos que permitirían generar una oferta turística sólida dentro de los estándares nacionales e internacionales. La correcta aplicación de procesos durante las visitas, manejo de residuos y mantenimiento de instalaciones, no solamente favorece la conservación de la calidad ambiental, si no también generan una dinámica de valoración y apreciación de la naturaleza y promueven una mejor relación del hombre con su entorno.

**Tabla VII.1.a.** Descripción de los pronósticos ambientales para el proyecto considerando el factor AIRE.

SISTEMA AMBIENTAL ACTUAL	SITUACIÓN DEL PROYECTO		MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN
	SIN MEDIDA DE MITIGACIÓN	CON MEDIDA DE MITIGACIÓN	
<p>La calidad del aire dentro del sistema ambiental delimitado no se encuentra afectada por las actividades socioeconómicas de la zona, puesto que la vegetación existente así como la cercanía de las playas y la generación de las brisas constantes de las olas, ayudan a contrarrestar y dispersar los polvos y emisiones de gases en el área.</p> <p>Cabe mencionar que el sitio donde se implementará el proyecto, los accesos y caminos se encuentran debidamente pavimentados, asimismo la presencia de jardines, especies de ornato y nativas existentes en viviendas y comercios aledaños ayudan a la buena calidad el aire en la zona.</p>	<p>Se incrementará la emisión de gases a la atmosfera (CO, NOx, CO2, SO2, entre otro), por el uso de vehículos, equipos y maquinarias de combustión interna con motores en mal estado, así como diferentes sonidos indeseables producidos por el mal funcionamiento del equipo y vehículos, además del uso de claxon y/o sirenas con consecuentes molestias a la fauna local, personas que transiten adyacentes al sitio del proyecto y puntualmente a las viviendas y comercios aledaños al sitio.</p>	<p>Con la aplicación de las medidas preventivas y de mitigación propuestas durante la etapa de preparación del sitio y construcción, la afectación al componente AIRE, será temporal con efectos poco relevantes. Los impactos más importantes se observarán en los frentes de trabajo, dada la intensidad de la actividad se vigilará se cumpla con programas preventivos de mantenimiento para estar dentro del rango de los niveles establecidos en las normas ambientales aplicables.</p> <p>Por lo tanto el seguimiento y vigilancia de la ejecución de las medidas propuestas pronostica que este factor ambiental tendrá una condición aceptable.</p>	<p>-Humedecer el material producto del desmonte y limpieza del sitio antes de su acarreo.</p> <p>- Colocar lonas a los camiones durante el traslado del material pétreo derivado de la limpieza, desmonte y excavaciones para evitar la generación de polvos y dispersión de partículas suspendidas.</p> <p>- Proporcionar mantenimiento preventivo y correctivo a los vehículos automotores empleados.</p> <p>- Respetar los límites máximos permisibles de emisiones contaminantes que marca la legislación vigente.</p> <p>- No se permitirá la quema de vegetación y cualquier tipo de residuos en el sitio del proyecto y áreas aledañas.</p>

Tabla VII.1.a. Descripción de los pronósticos ambientales del proyecto considerando el factor AGUA.

SISTEMA AMBIENTAL ACTUAL	SITUACIÓN DEL PROYECTO		MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN
	SIN MEDIDA DE MITIGACIÓN	CON MEDIDA DE MITIGACIÓN	
<p>Las condiciones actuales de la corriente hidrológica dentro del sistema ambiental son favorables, dado que no presenta contaminación por la disposición inadecuada de residuos sólidos y líquido.</p> <p>Debido a que la zona es considerada como un de los principales atractivos turísticos a nivel nacional, este cuenta con reglamentos y programas para mantener libre de cualquier residuos en las playas, dando una calidad paisajística excelente a los turistas.</p>	<p>Los materiales de obra requeridos en sus diferentes etapas del proyecto, se acumularán por periodos prolongados en áreas expuestas a corrientes de vientos y/o agua y serán arrastrados a corrientes hidrológicas cercanas. Asimismo la reincorporación de los residuos orgánicos (desechos de alimentos), líquidos; así como los sobrantes del proceso constructivo, además del mantenimiento y lavado de maquinaria y vehículos se realizará a orillas o sobre el cauce el río vertiendo grasas, aceites y solventes directamente.</p> <p>Lo anterior darán como resultado la suspensión y acumulación de sedimentos de tamaño variable, además la presencia de materiales aceitosos y viscosos incidirán en la modificación de la calidad del agua, ocasionando pérdida de especies acuáticas, por otra parte ocasionara problemas de salud a los habitantes de la comunidad.</p>	<p>El nivel de contaminación del AGUA inducirá en la modificación de las propiedades físicas y químicas; por lo cual la mayoría de las medidas consideradas para este componente ambiental son de carácter preventivo siendo relevante la ejecución en tiempo y forma.</p> <p>Por lo que se dispondrán contenedores suficientes que garanticen el adecuado control de los residuos, adicionalmente se realizarán campañas de difusión referentes a las medidas que habrán de adoptarse para el adecuado manejo de los materiales y residuos generados para garantizar que las actividades constructivas no impactarán ni modificarán la calidad del agua y por lo tanto no pondrán en riesgo la sobrevivencia de los organismos, ni la generación de enfermedades a los habitantes de la zona.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- No efectuar ningún tipo de mantenimiento o reparación de maquinarias y equipos dentro de la zona del proyecto.</li> <li>- No colocar el material del desmonte en cauces de escurrimientos naturales, caminos y/o carreteras aledañas al sitio.</li> <li>- Evitar derrames de grasas o aceites.</li> <li>- Disponer adecuadamente en bancos de tiro y/o reutilizar el material producto del despalme.</li> </ul> <p>Se realizarán campañas de difusión de las medidas que habrán de adoptarse para el adecuado manejo de las sustancias y residuos vinculados al proyecto.</p>

Tabla VII.1.a. Descripción de los pronósticos ambientales del proyecto considerando el factor **SUELO**.

SISTEMA AMBIENTAL ACTUAL	SITUACIÓN DEL PROYECTO		MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN
	SIN MEDIDA DE MITIGACIÓN	CON MEDIDA DE MITIGACIÓN	
<p>Las zonas con presencia de cobertura vegetal dentro del sistema ambiental delimitado han disminuido, para dar paso a la construcción de viviendas, centros comerciales, hoteles y atractivos turísticos, dado que la economía de la zona se deriva principalmente de las actividades turísticas.</p> <p>Asimismo, es importante mencionar que el uso del suelo actual del sitio donde se construirá del desarrollo inmobiliario corresponde a una zona mixta comercial con alojamiento densidad alta; por lo que la presencia de áreas comerciales y habitacionales es alto.</p>	<p>Los residuos orgánicos (desechos de alimentos), líquidos, así como los sobrantes del proceso constructivo serán dispuestos inadecuadamente en el área del proyecto, además el mantenimiento de maquinaria, vehículos y equipos se realizará generando derrames de aceites y lubricantes contaminando el suelo, generando residuos peligrosos mismos que serán mezclados con otros residuos.</p> <p>En base a lo anterior dará como resultado la reproducción de fauna nociva y proliferación de enfermedades, así como olores putrefactos afectando a los habitantes de la comunidad, asimismo la generación de lixiviados que afectarían las cuerpos de agua existente modificando la calidad del suelo.</p>	<p>La contaminación del SUELO inducirá en la modificación de la calidad del suelo; por lo cual las medidas consideradas para este componente ambiental son de carácter preventivo.</p> <p>Por lo que se realizarán campañas de difusión y concientización entre los trabajadores para lograr el manejo adecuado de los residuos, además se promoverá la reducción de la desechos, el reúso y/o reciclaje; asimismo se acopiarán diariamente al finalizar la jornada laboral y serán colocados temporalmente en sitio establecidos y posteriormente disponerlos en bancos de tiro o sitios autorizados por la autoridad local, se inducirá vegetación en áreas que no sean construidas para reducir</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Inducir vegetación en áreas que no sean construidas para reducir la erosión.</li> <li>- Contar con un programa de manejo integral de los residuos generados.</li> <li>- Incentivar a la valorización y reúso de los residuos que tengan vida útil.</li> <li>- Instalar contenedores rotulados (orgánico e inorgánico) en sitios estratégicos para el acopio de los residuos sólidos urbanos generados por los trabajadores.</li> <li>- Se destinarán áreas específicas para el almacenamiento temporal de residuos tanto sólidos urbanos como residuos de construcción.</li> <li>- Se instalarán sanitarios portátiles en proporción una por cada 10 trabajadores, para evitar el fecalismo.</li> </ul>

**Tabla VII.1.a. Descripción de los pronósticos ambientales del proyecto considerando el factor FLORA Y FAUNA SILVESTRE.**

SISTEMA AMBIENTAL ACTUAL	SITUACIÓN DEL PROYECTO		MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN
	SIN MEDIDA DE MITIGACIÓN	CON MEDIDA DE MITIGACIÓN	
<p>En el sitio de interés del proyecto, se encuentra nula vegetación de importancia forestal, únicamente se observan especies herbáceas, este tipo de vegetación crece debido a que el terreno no ha tenido actividad alguna; durante los recorridos efectuados en el área no se reportó la presencia de especies faunísticas de importancia de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010, únicamente se apreció fauna nociva que utilizaba el sitio como refugio y hábitat.</p>	<p>Con la construcción del desarrollo inmobiliario se presentará nuevos factores de perturbación que incidirán en el desplazamiento de la fauna silvestre registrada en la zona, factores tales como tránsito de vehículos, presencia de trabajadores y ruido.</p> <p>Los trabajadores harán uso de diferentes medios para capturar, cazar o eliminar las especies que se lleguen a registrar en el área de trabajo.</p> <p>En el caso de la eliminación de la cobertura vegetal, el sitio estará expuesto a procesos de erosión eólica e hídrica y con ello la pérdida de hábitat de especies faunísticas.</p>	<p>Antes de iniciar con los trabajos referentes a la etapa de preparación del sitio y construcción, se notificará a todo el personal, la prohibición de capturar, comercializar y/o consumir cualquier especie de fauna que se encuentre en la zona de interés, así como el uso de químicos, cebos, venenos y trampas para poder eliminarla de la zona.</p> <p>Cabe mencionar, que los impactos serán reducidos al efectuar primero acciones para alejar a los organismos que se encuentren en el área y bajo alguna categoría de riesgo, asimismo se evitará afectaciones a las especies de lento desplazamiento.</p> <p>Las especies faunísticas serán afectadas en su distribución local, de manera temporal durante las diferentes etapas del proyecto, dichas actividades no pondrán en riesgo las poblaciones faunísticas, por lo cual se ejecutarán las medidas ambientales de carácter preventivo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se elaborará e Implementará un programa de educación ambiental.</li> <li>- No se permitirá la extracción ni comercialización de ejemplares dentro del proyecto ni en áreas aledañas.</li> <li>- Instalar letreros preventivos, informativos y restrictivos en áreas del proyecto sobre el cuidado y preservación de la fauna.</li> <li>- Realizar el desmonte de manera paulatina para permitir el desplazamiento de la fauna y evitar la mortalidad incidental de especies de lento desplazamiento.</li> <li>- Se reforestará las áreas verdes con especies nativas que sirvan de nichos ecológicos para la fauna.</li> </ul>

**Tabla VII.1.a. Descripción de los pronósticos ambientales del proyecto considerando el factor SOCIOECONÓMICO.**

SISTEMA AMBIENTAL ACTUAL	SITUACIÓN DEL PROYECTO	
	SIN MEDIDA DE MITIGACIÓN	CON MEDIDA DE MITIGACIÓN
<p>La economía del municipio de Santa María Huatulco, se rige por las actividades turísticas, debido a la visita de turismo nacional e internacional con mayor incremento en temporada vacacional, donde las empresas que ofrecen estos servicios se han visto rebasados; por ello la necesidad de construir y ofrecer nuevos servicios al turismo, dejando una derrama económica importante para este sector.</p>	<p>La operación del proyecto prevé beneficios económicos sobre la comunidad y tiendas comerciales de la zona, durante la etapa constructiva por la contratación de trabajadores generales y especializados, prestadoras de servicios, maquinaria, equipos, vehículos, consumo de combustibles, alimentos refacciones, entre otros.</p> <p>Durante la etapa de operación y mantenimiento se contará con infraestructura necesaria para albergar a grupos mayores de turistas nacionales e internacionales y por consecuente contratación de personal para actividades de limpieza y mantenimiento de diversas áreas.</p> <p>No obstante el beneficio económico derivado de la operación del desarrollo inmobiliario conlleva al detrimento de la parte ambiental, ya que habrá afectación por las emisiones de gases a la atmosfera, al suelo por la mala disposición de residuos generados, al agua por los vertidos de grasas y aceites y la afectación a las poblaciones de fauna silvestre.</p>	<p>Tanta la construcción como la operación del desarrollo inmobiliario tiene un beneficio hacia la población local, en relación a la derrama económica, la generación de empleos y otras actividades económicas.</p> <p>El proyecto fomentará la eficiencia en la prestación de los servicios turísticos que actualmente se ofrece en Santa María Huatulco; el beneficio económico considera la parte ambiental ya que se ejecutarán las medidas ambientales para reducir y minimizar los posibles impactos ambientales adversos hacia los factores ambientales.</p>

## VII.2. Programa de Vigilancia Ambiental.

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

medidas de mitigación, estableciendo los procedimientos para hacer las correcciones y ajustes necesarios.

Para que sea efectivo se tiene que realizar un levantamiento de información periódica, la cual dependerá de la variable que se esté controlando, posteriormente se deberá realizar la interpretación de la información para determinar el grado de cumplimiento y tomar consideraciones al respecto.

Los sistemas ambientales tienen variaciones de diversa amplitud y frecuencia, pudiendo darse el caso de que la ausencia de desviaciones sea producto de cambios importantes. El programa de vigilancia ambiental está condicionado por los impactos que se van a producir, siendo posible fijar un programa que abarque todas y cada una de las etapas del proyecto. Este programa es por tanto específico para este proyecto y su alcance depende de la magnitud de los impactos que se produzcan.

### **VII.2.1. Objetivos.**

- Verificar la correcta ejecución de las medidas de prevención, mitigación y compensación propuestas en la Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular.
- Realizar el seguimiento adecuado de los impactos identificados por cada componente ambiental en las diferentes etapas del proyecto.
- Detectar impactos no previstos y proponer las medidas adecuadas para reducirlos, eliminarlos o compensarlos, a fin de evitar algún deterioro y/o contaminación ambiental.
- Efectuar supervisiones frecuentemente desde el inicio de operaciones del banco de material hasta concluir con su vida útil, informando a las instancias correspondientes.
- Dar cumplimiento a todas y cada una de las condicionantes establecidas en la Autorización en materia de Impacto Ambiental para la ejecución del proyecto; asimismo desarrollar y ejecutar en tiempo y forma los programas citados en dicho resolutivo.

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

Para el cumplimiento de los objetivos antes citados, el promovente del proyecto deberá contar con el personal técnico y operativo responsable de la ejecución, supervisión y control de las acciones en las diferentes etapas del proyecto (preparación del sitio, operación, mantenimiento y abandono del sitio), quien efectuara visitas "in situ" mediante recorridos en toda el área del proyecto; la tarea fundamental del personal técnico (supervisor ambiental) consiste en:

- Conocer el contenido de la Manifestación de Impacto Ambiental y verificar el cumplimiento de las medidas de mitigación propuestas para el desarrollo del proyecto,

así como las establecidas en la Autorización de Impacto Ambiental emitida por la SEMARNAT.

- Supervisar y controlar las condiciones de ejecución del proyecto, almacenamiento adecuado de materiales y residuos generados.
- Identificar e informar sobre las posibles variaciones ambientales del proyecto, por fenómenos no contemplados en el mismo.
- Contar con un Libro o Bitácora de Registro de Eventualidades al inicio de cada jornada laboral y registrar todos los incidentes que se produzcan durante la jornada laboral, la cual deberá ser firmada por el supervisor ambiental y el responsable del proyecto.

Dado el tipo del proyecto a desarrollar y las medidas recomendadas, se propone que se realicen 1 visita por semana durante la etapa de preparación del sitio, posteriormente 3 visitas semanales durante la construcción del inmueble, a fin de dar seguimiento y cumplimiento a las medidas de mitigación propuestas en la Manifestación de Impacto Ambiental.

Asimismo, se recomienda dar cumplimiento con los siguientes puntos:

**1) Compensación ambiental.** Como medida de compensación de proyecto, se establecerá un programa de reforestación con especies nativas, de acuerdo a los lineamientos establecidos en la autorización en materia de impacto ambiental emitida por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

## **2) Manejo de Fauna.**

Se impartirán pláticas de educación ambiental a los trabajadores para concientizar sobre un manejo adecuado de la fauna existente en la zona, asimismo se instalaran letreros informativos y restrictivos para el cuidado y preservación de los mismos, evitando el tráfico de especies y la muerte innecesaria; si es necesario se favorecerá en todo momento la reubicación de las especies.

## **3) Buenas Prácticas para el Manejo de Residuos.**

Los residuos sólidos deberán tratarse adecuadamente y disponerse de la misma manera, es por ello, que dentro del área del proyecto se colocaran contenedores de basura debidamente rotulados (orgánico e inorgánico), buscando prevenir y corregir los problemas de contaminación; además se realizara recolección de residuos en el área del proyecto, asimismo se impartirán pláticas de educación ambiental de acuerdo a los siguientes temas:

### **1. Identificación y caracterización de los residuos.**

Consiste en que los trabajadores tengan conocimiento de la clasificación de los residuos de acuerdo a la Ley General Para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos:

**a) Residuos Sólidos Urbanos:** Son aquellos generados en las casas habitación, que resultan de la eliminación de los materiales que se utilizan en las actividades domésticas, de los productos de consumo y sus envases, embalajes o empaques; los residuos que

proviene de cualquier otra actividad dentro de establecimientos o en la vía pública que genere residuos con características domiciliarias, y los resultantes de la limpieza de las vías y lugares públicos.

**b) Residuos orgánicos:** Desechos de comida, desechos de jardinería, residuos agrícolas, huesos, entre otros.

**c) Residuos inorgánicos:** Vidrio, plásticos de alta y baja densidad, cartón, metales, etc.

**d) Residuos peligrosos:** Son aquellos que poseen alguna de las características CRETIB (corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad, inflamabilidad o agentes biológico-infecciosos) que les confieran peligrosidad, así como envases, recipientes, embalajes y suelos que hayan sido contaminados al ser transferidos a otro sitio.

- Envases y textiles contaminados con químicos e hidrocarburos.
- Filtros de aceite
- Pilas y baterías
- Estopas impregnadas de aceites o solventes.

**e) Residuos de manejo especial:** Son aquellos generados en los procesos productivos que no reúnen las características para ser considerados como peligrosos o como residuos sólidos urbanos, o que son producidos por grandes generadores de residuos sólidos urbanos.

- Residuos provenientes de demoliciones, restos de construcción, escombros, piedras, rocas.
- Lodos provenientes de plantas de tratamiento de aguas residuales.
- Residuos generados por servicios de transporte.
- Residuos generados en las unidades médicas.

## 2. Medidas de manejo, almacenamiento temporal y disposición final de los residuos generados.

Con esto se logrará que los trabajadores tengan un manejo y/o recolección, almacenamiento temporal y disposición final adecuada sobre los residuos generados.

Para el almacenamiento temporal de los residuos sólidos urbanos (RSU), se instalarán tambos de 200 litros de capacidad, colocados estratégicamente en diversos puntos del predio marcados por el tipo de residuo, orgánico e inorgánico; por otra parte, se contempla la instalación de contenedores con tapas herméticas para el acopio de envases de aceites, aditivos y estopas impregnadas de aceite; debidamente rotulados con la leyenda de "Residuos Peligrosos", los cuales serán almacenados en un área específica dentro del predio; a fin de evitar la mezcla con el resto de los residuos generados (Residuos Sólidos Urbanos).

#### 4) Uso de baños ecológicos.

Se deberá instalar sanitarios ecológicos o letrinas móviles para uso obligatorio de los trabajadores durante la vida útil del proyecto a fin de evitar contaminación por defecación en sitios inadecuados.

#### 5) Prevenir emisiones atmosféricas.

Durante las etapa de preparación dl sitio y construcción favorecerá la generación de polvos al aire; es por ello que se realizará riegos frecuentes a las áreas sujetas a construcción, a fin de minimizar partículas suspendidas.

#### 6) Control de Residuos Peligrosos.

Primeramente se realizarán pláticas con los operadores y encargados de las maquinaria, para evitar que los residuos productos del mantenimiento sean arrojados en lugares no apropiados, para prevenir alguna contaminación por estos residuos se instalarán tambos de 200 lts rotulados para evitar que los residuos como grasas, aceites, estopas, etc.; sean mezclados con los residuos no peligrosos, destinando un espacio específico para el almacenamiento temporal de dichos residuos con su respetivo rotulo de identificación, asimismo se deberá contratar a una empresa autorizada ante la SEMARNAT para la recolección, transporte, manejo y disposición final de los residuos peligrosos.

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

- **Informes mensuales de las visitas:** Se recomienda elaborar un informe mensual de acuerdo a las visitas efectuadas al proyecto, donde se detallen las características y datos generales, zonas inspeccionadas, riesgos y/o percances durante la operación del proyecto, medidas y acciones propuestas para minimizar o eliminar el impacto, el cumplimiento de las medidas contempladas en el presente programa y de la autorización en materia de Impacto ambiental, incluir recomendaciones, conclusiones y firma de la persona que elabora el informe; anexando una memoria fotográfica descriptiva del cumplimiento de cada medida de mitigación.
- **Informe de riesgo:** Se emitirá cuando exista alguna afectación no prevista o cualquier aspecto que produzca algún riesgo tanto a los trabajadores como el área donde se establece el proyecto.
- **Informes Anuales:** Son aquellos informes que serán enviados a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) donde se demuestre el cumplimiento de las medidas de mitigación propuestas en la Manifestación de Impacto Ambiental, de igual manera se informará del cumplimiento de cada una de las recomendaciones establecidas en la autorización dictadas por la autoridad competente en la materia.

#### VII.2.3. Costos de la aplicación del PMA.

Para implementar el programa de vigilancia ambiental y dar seguimiento a las medidas de prevención y mitigación propuestas para el proyecto se contempla una inversión de \$

300,000.00 (Trescientos mil pesos 00/100 M.N.), aplicables durante la vida útil del proyecto; mismos que se desglosan a continuación.

REQUERIMIENTOS	GASTO MENSUAL EN PESOS (\$)	GASTO GENERADO DURANTE LA VIDA ÚTIL DEL PROYECTO (\$)
Aplicación de medidas de prevención y mitigación de los impactos ambientales propuestos en la MIA.	12,000.00	144,000.00
Cumplimiento a condicionantes de la autorización en materia de impacto ambiental, Elaboración de planes y/o programas, integración de informes, y entrega ante la SEMARNAT.	10,000.00	120,000.00
Supervisión ambiental	3,000.00	36,000.00
<b>Total</b>	<b>25,000.00</b>	<b>300,000.00</b>

### VII.3. CONCLUSIONES.

En base al desarrollo y análisis de la información requerida en la guía para la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular del Sector Turístico, referente al proyecto de Desarrollo Inmobiliario, se concluye lo siguiente:

- La zona donde se implementará el proyecto presenta un uso de suelo MIXTO COMERCIAL CON ALOJAMIENTO DENSIDAD ALTA; por lo tanto, para la edificación del proyecto se consideraron las restricciones del Coeficiente de Uso de Suelo (C.U.S) y Coeficiente de Ocupación en Planta Baja (C.O.S.) de acuerdo a los lineamientos establecidos en el Plan de Desarrollo Urbano del Centro de población de Bahías de Huatulco.
- Las obras y actividades del proyecto se sujetarán a la normatividad ambiental vigente aplicable, así como a las políticas ambientales institucionales y se ejecutarán una vez que se cuente con la autorización en materia de impacto ambiental.
- El área del proyecto está fuera de Áreas Naturales Protegidas de carácter federal, estatal y/o regional y Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves, sin embargo el municipio forma parte de la Región Terrestre Prioritaria No. 146 "Sierra Sur y Costa de Oaxaca".
- Para la definición del Sistema Ambiental la morfología del terreno fue un elemento determinante para su delimitación, dado que el proyecto se ubica en una microcuenca que permitió un análisis más puntual de los elementos ambientales que incidirán en su área de influencia.
- En resumen se tiene que se identificaron un total de 47 impactos ambientales potenciales para la preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento de éstos, 17 se prevén para la etapa de preparación del sitio, 19 para la etapa de construcción, 11 para la operación y mantenimiento del inmueble; la mayoría de estos impactos son mitigables, ejecutando las medidas de prevención y recomendaciones propuestas para cada componente ambiental, así como darle el seguimiento de cumplimiento correspondiente.

Considerando lo anterior, se concluye que el proyecto es técnica y ambientalmente viable para ejecutarse, puesto que el polígono se sitúa en una zona turística completamente urbanizada con presencia de áreas comerciales, centros de recreación, servicios básicos, etc.; por lo tanto la edificación del desarrollo inmobiliario no impactará de manera significativa en cuanto a la calidad visual del entorno ambiental paisajístico en la zona, asimismo a través de la aplicación de las medidas de prevención, mitigación y/o compensación, se evitará la generación de desequilibrios ecológicos o alteraciones a la integridad funcional de los ecosistemas que pudieran suscitarse por el desarrollo del proyecto.

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

### VIII.1. Formatos de presentación.

#### VIII.1.1. Planos definitivos.

- Planos del Proyecto. Se presenta en anexo “E”.

#### VIII.1.2. Fotografías.

- Memoria Fotográfica. Se presenta en anexo “B”.

### VIII.2. Otros anexos.

- Documentación Legal. Se presenta en Anexo “A”.
- Matrices de evaluación. Se presenta en anexo “C”.
- Cartografía. Se presenta en anexo “D”.

### VIII.3. Glosario de términos.

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

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

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

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

**Biotecnología:** Toda aplicación tecnológica que utilice recursos biológicos, organismos vivos o sus derivados para la creación o modificación de productos o procesos para usos específicos.

**Capacidad de Carga:** Estimación de la tolerancia de un ecosistema al uso de sus componentes, tal que no rebase su capacidad de recuperación en el corto plazo sin la aplicación de medidas de restauración o recuperación para restablecer el equilibrio ecológico.

**Cauce de una corriente:** El canal natural o artificial que tiene la capacidad necesaria para que las aguas de la creciente máxima ordinaria escurran sin derramarse. Cuando las corrientes estén sujetas a desbordamiento, se considera como cauce el canal natural, mientras no se construyan obras de encauzamiento; en los orígenes de cualquier corriente, se considera como cauce propiamente definido, cuando el escurrimiento se concentre hacia una depresión topográfica y éste forme una cárcava o canal, como resultado de la acción del agua fluyendo sobre el terreno. Para fines de aplicación de la presente Ley, la magnitud de dicha cárcava o cauce incipiente deberá ser de cuando menos de 2.0 metros de ancho por 0.75 metros de profundidad.

**Comisión Nacional del Agua:** Órgano Administrativo Desconcentrado de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, con funciones de Derecho Público en materia de gestión de las aguas nacionales y sus bienes públicos inherentes, con autonomía técnica, ejecutiva, administrativa, presupuestal y de gestión, para la consecución de su objeto, la realización de sus funciones y la emisión de los actos de autoridad que conforme a esta Ley corresponde tanto a ésta como a los órganos de autoridad a que la misma se refiere.

**Concesión:** Título que otorga el Ejecutivo Federal, a través de "la Comisión" o del Organismo de Cuenca que corresponda, conforme a sus respectivas competencias, para la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales, y de sus bienes públicos inherentes, a las personas físicas o morales de carácter público y privado, excepto los títulos de asignación.

**Cambio climático:** Cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera mundial y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante periodos de tiempos comparables.

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

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

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

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

**Criterios ecológicos:** Los lineamientos obligatorios contenidos en la presente Ley, para orientar las acciones de preservación y restauración del equilibrio ecológico, el

aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y la protección al ambiente, que tendrán el carácter de instrumentos de la política ambiental.

**Delimitación de cauce y zona federal:** Trabajos y estudios topográficos, batimétricos, fotogramétricos, hidrológicos e hidráulicos, necesarios para la determinación de los límites del cauce y la zona federal;

**Desarrollo Sustentable:** El proceso evaluable mediante criterios e indicadores del carácter ambiental, económico y social que tiende a mejorar la calidad de vida y la productividad de las personas, que se funda en medidas apropiadas de preservación del equilibrio ecológico, protección del ambiente y aprovechamiento de recursos naturales, de manera que no se comprometa la satisfacción de las necesidades de las generaciones futuras.

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

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

**Educación Ambiental:** Proceso de formación dirigido a toda la sociedad, tanto en el ámbito escolar como en el ámbito extraescolar, para facilitar la percepción integrada del ambiente a fin de lograr conductas más racionales a favor del desarrollo social y del ambiente. La educación ambiental comprende la asimilación de conocimientos, la formación de valores, el desarrollo de competencias y conductas con el propósito de garantizar la preservación de la vida.

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

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

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

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

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

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

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

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

**Materiales Pétreos:** Materiales tales como arena, grava, piedra y/o cualquier otro tipo de material utilizado en la construcción, que sea extraído de un vaso, cauce o de cualesquiera otros bienes nacionales.

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

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

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

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

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

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

**Región hidrológica:** Área territorial conformada en función de sus características morfológicas, orográficas e hidrológicas, en la cual se considera a la cuenca hidrológica como la unidad básica para la gestión de los recursos hídricos, cuya finalidad es el agrupamiento y sistematización de la información, análisis, diagnósticos, programas y acciones en relación con la ocurrencia del agua en cantidad y calidad, así como su explotación, uso o aprovechamiento. Normalmente una región hidrológica está integrada por una o varias cuencas hidrológicas. Por tanto, los límites de la región hidrológica son en general distintos en relación con la división política por estados, Distrito Federal y municipios.

**Ribera o Zona Federal:** Las fajas de diez metros de anchura contiguas al cauce de las corrientes o al vaso de los depósitos de propiedad nacional, medidas horizontalmente a partir del nivel de aguas máximas ordinarias. La amplitud de la ribera o zona federal será de cinco metros en los cauces con una anchura no mayor de cinco metros. El nivel de aguas máximas ordinarias se calculará a partir de la creciente máxima ordinaria que será determinada por "la Comisión" o por el Organismo de Cuenca que corresponda, conforme a sus respectivas

competencias, de acuerdo con lo dispuesto en los reglamentos de esta Ley. En los ríos, estas fajas se delimitarán a partir de cien metros río arriba, contados desde la desembocadura de éstos en el mar. En los cauces con anchura no mayor de cinco metros, el nivel de aguas máximas ordinarias se calculará a partir de la media de los gastos máximos anuales producidos durante diez años consecutivos. Estas fajas se delimitarán en los ríos a partir de cien metros río arriba, contados desde la desembocadura de éstos en el mar. En los orígenes de cualquier corriente, se considera como cauce propiamente definido, el escurrimiento que se concentre hacia una depresión topográfica y forme una cárcava o canal, como resultado de la acción del agua fluyendo sobre el terreno. La magnitud de la cárcava o cauce incipiente deberá ser de cuando menos de 2.0 metros de ancho por 0.75 metros de profundidad.

**Río:** Corriente de agua natural, perenne o intermitente, que desemboca a otras corrientes, o a un embalse natural o artificial, o al mar.

## **BIBLIOGRAFÍA.**

1. Anuario Estadístico del Estado de Oaxaca, INEGI.
2. Carta Edafológica, escala 1:250,000, INEGI
3. Carta Geológica, escala 1:250,000, INEGI
4. Carta de Uso de Suelo y Vegetación, escala 1:250,000, INEGI
5. Carta Hidrológica, escala 1:250,000, Oaxaca
6. Carta Topográfica, escala 1:50,000 Oaxaca
7. Carta de Clima, escala 1:1,000,000, CONABIO
8. Carta de Regiones Hidrológicas Prioritarias, escala 1:1,000,000 CONABIO
9. Carta de Regiones Marinas Prioritarias, escala 1:1,000,000 CONABIO
10. Carta de Áreas Naturales Protegidas Prioritarias, escala 1:1,000,000 CONABIO
11. Carta de Regiones Hidrológicas Prioritarias, escala 1:1,000,000 CONABIO
12. Carta de Regiones Terrestres Prioritarias, escala 1:1,000,000 CONABIO
13. Carta de Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves, escala 1:1,000,000 CONABIO
14. Carta de Provincias Fisiográficas, escala 1:1,000,000 CONABIO
15. Cartografía 1:700,000, Sistema de Información Geográfica Estatal (SIGE), Oaxaca, INEGI.
16. Consejo Nacional de Población. [www.conapo.gob.mx](http://www.conapo.gob.mx)
17. Espinoza, Guillermo, 2001. Fundamentos de Evaluación de Impacto Ambiental, Centro de Estudios para el Desarrollo de Chile.
18. Indicadores del XII Censo General de Población y Vivienda, 2000. Principales resultados por localidad Estados Unidos Mexicanos, XII Censo General de Población y Vivienda, INEGI, 2010.
19. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. [www.inegi.gob.mx](http://www.inegi.gob.mx)

20. Instituto de Biología UNAM, Fondo Oaxaqueño para la Conservación de la Naturaleza, WWF, Biodiversidad de Oaxaca, 1ra edición, Redacta S.A de C.V., 2004.
21. Ley del Equilibrio Ecológico del Estado de Oaxaca.
22. Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA)
23. Leyenda de Suelos FAO-UNESCO 1968, modificada por DETENAL en 1970.
24. NOM-001-SEMARNAT-1996, Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.
25. NOM-002-SEMARNAT-1996, Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal.
26. NOM-041-SEMARNAT-2006, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.
27. NOM-052-SEMARNAT-2006, Que establece las características de los residuos peligrosos, el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.
28. NOM-045-SEMARNAT-2006, Protección ambiental.- Vehículos en circulación que usan diesel como combustible.- Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.
29. NOM - 059 - SEMARNAT -2010, Protección ambiental - Especies nativas de México de flora y fauna silvestres - Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio - Lista de especies en riesgo.
30. NOM - 080 - SEMARNAT -1994, 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.
31. NOM - 081 - SEMARNAT - 1994. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.
32. Reglamento a la LGEEPA en materia de evaluación de impacto ambiental.
33. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. [www.semarnat.gob.mx](http://www.semarnat.gob.mx)
34. Sistema de Información Geográfica Estatal. (SIGE), INEGI.

ANEXO LEYENDA DE CLASIFICACIÓN

 	<b>El nombre del área del cual es titular quien clasifica:</b> Delegación Federal de la SEMARNAT en Oaxaca.
	<b>La identificación del documento del que se elabora la versión pública:</b> Manifestación de Impacto Ambiental, No. de Bitácora: 20/MP-0155/05/17.
	<b>Las partes o secciones clasificadas, así como las páginas que la conforman:</b> Se clasifican Datos personales; Páginas 3 y 4.
	<b>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:</b> 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.
	<b>Firma del titular del Área:</b> 
	<b>Lic. José Ernesto Ruiz López.</b>
<b>Fecha y número de Acta de Sesión del Comité:</b> Resolución 464/2017, con fecha 12 de octubre de 2017.	