

Manifestación de Impacto
Ambiental Modalidad
Particular "A"

Proyecto: Lote 7, Manzana
10, Residencial Diamante

PROMOVENTE: C. CARMELA DE JESUS MÓNICO

LA CRUCECITA, SANTA MARÍA HUATULCO, OAXACA

Contenido

Contenido	1
I.- DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.....	5
I.1 PROYECTO.....	5
I.1.1 Nombre del proyecto	5
I.1.2 Ubicación del proyecto.....	5
I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto	6
I.1.4 Presentación de la documentación legal	6
I.2 PROMOVENTE	6
I.2.1 Nombre o razón social	6
I.2.3 Nombre y cargo del representante legal	6
I.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones	6
I.3 RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	6
I.3.1 Nombre o Razón Social	6
I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes o CURP	6
I.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio.....	7
I.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio.....	7
II.- descripción del proyecto.....	8
II.1 Información general del proyecto.....	8
II.1.1 Naturaleza del proyecto	8
II.1.2 Selección del sitio	10
II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización	12
II.1.4 Inversión requerida.....	13

I.1. 5 Dimensiones del proyecto	13
II.1.6 Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias	15
II.2 Características particulares del proyecto	16
II.2.1 Programa general de trabajo	16
II.2.2 Preparación del sitio	16
II.2.3 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto	17
II.2.4 Etapa de construcción	17
II.2.5 Etapa de operación y mantenimiento	19
II.2.6 Descripción de obras asociadas al proyecto	20
II.2.7 Etapa de abandono del sitio	20
II.2.8 Utilización de explosivos	20
II.2.9 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmosfera	20
II.2.10 Infraestructura adecuada para el manejo y disposición adecuada de los residuos	21
III.- Vinculaciób con los ordenamientos jurídicos aplicables en material ambiental y en su caso, con la regularización de uso de suelo	23
Ordenamientos jurídicos federales	23
Programas de ordenamiento ecológico del territorio (POET)	26
Planes o programas de desarrollo urbano (PDU)	31
Iv.- Descripción del sistema ambiental y señalamiento de la problemática ambiental detectada en el área de influencia del proyecto.	35
Inventario ambiental	35
IV.1 Delimitación del área de estudio	35
IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental	36
IV.2.1 Aspectos abióticos	36

Clima.....	37
Geología	38
Estratigrafía.....	39
Edafología	40
Hidrología.....	42
IV.2.2 Aspectos bióticos	45
Flora.....	45
Fauna	50
IV.2.3 Paisaje	52
Factores de visualización	53
Riqueza del paisaje.....	54
Evaluación del paisaje visual	56
IV.2.4 Medio socioeconómico	59
Población	59
Crecimiento y distribución de la población.....	59
Migración	60
Población económicamente activa	60
Factores socioculturales.....	60
IV.2.5 Diagnóstico ambiental	61
v. Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales	62
V.1 Metodología para evaluar los impactos ambientales	62
V.1.1 Indicadores de impacto	62
V.1.2 Lista indicativa de indicadores de impacto.....	63
V.1.3 Criterios y metodologías de evaluación	65
V.1.3.1 Criterios.....	65

V.1.3.2 Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada	68
VI.- Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales	69
VI.1 Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental	69
VI.2 Impactos residuales	70
AL PAISAJE. -	70
VII.- Pronósticos ambientales y en su caso, evaluación de alternativas.....	71
VII.1 Pronóstico del escenario	71
Escenario actual	71
Escenario del proyecto	72
Escenario con proyecto aplicando medidas de prevención, mitigación y compensación	73
VII.2 Programa de vigilancia ambiental.....	73
VII.3 Conclusiones.....	74
VIII.- Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan la información señalada en las fracciones anteriores.....	75
VIII.1 Formatos de presentación.....	75
VIII.1.1 Planos definitivos.....	75
VIII.1.2 Fotografías	76
IX.- Anexo. método para la identificación, predicción y evaluación de impactos ambientales.....	78
X.- Bibliografía	78

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

I.1 PROYECTO

I.1.1 Nombre del proyecto

"Lote 7, Manzana 10, Residencial Diamante"

I.1.2 Ubicación del proyecto

Lote 7, Manzana 10, Sector L, Santa Cruz Huatulco, Santa María Huatulco, Oaxaca. En el capítulo VIII, se muestran fotografías del lote donde se pretende realizar este proyecto.

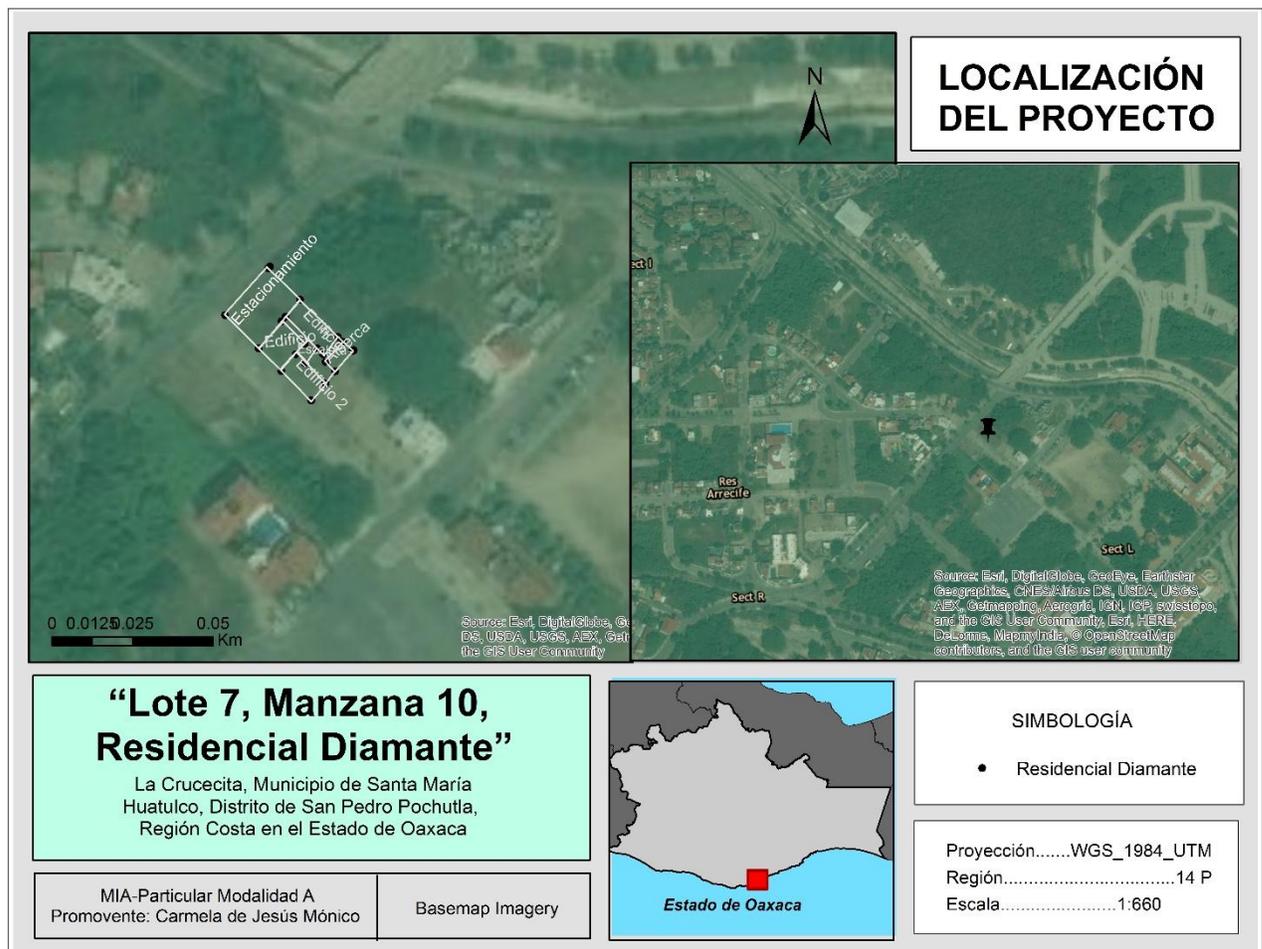


Figura 1.- Localización del proyecto

I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto

Se estima que la vida útil de la obra será de 70 años, considerando que se le dará el mantenimiento adecuado. Por las características del proyecto, que involucra la construcción de obras civiles en las que se utiliza material industrializado.

El periodo de tiempo se establece en base a los principios generales de evaluación de inmuebles, los cuales refieren que un periodo de vida útil menor, solo es considerado si la construcción se abandona y no se le da el mantenimiento adecuado o bien por la influencia fortuita de intemperismos severos.

I.1.4 Presentación de la documentación legal

En el Anexo 1 se adjunta copia de la identificación del promovente y escrituras del predio.

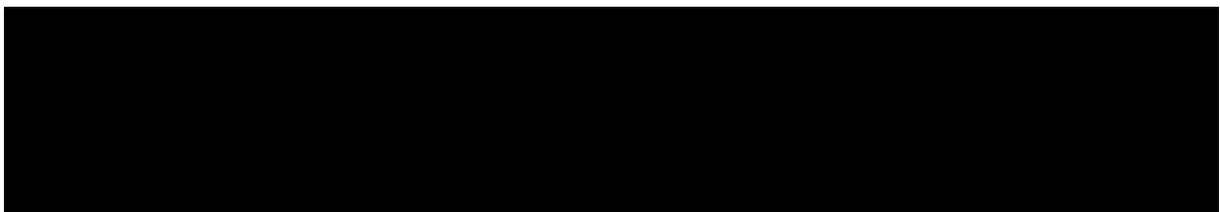
I.2 PROMOVENTE

I.2.1 Nombre o razón social

C. Carmela de Jesús Mónico

I.2.3 Nombre y cargo del representante legal

No aplica



I.3 RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

I.3.1 Nombre o Razón Social

Ing. Amb. Martín Eduardo Chan Cruz



I.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio

Ing. Amb. Martín Eduardo Chan Cruz

[REDACTED]

Equipo Técnico:

Ing. Amb. Ana Isabel Morales Rangel (Cartas Temáticas)

Arq. Diana Alejandra Sánchez López

Ing. Alberto Sánchez López

Alejandra Honda Merino (Integración de expediente)

Biól. Savilu M. Fuente Cid

[REDACTED]

II.- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1 Información general del proyecto

II.1.1 Naturaleza del proyecto

Técnicamente el proyecto contempla la construcción de edificios de **uso habitacional y locales comerciales**, debido a la geometría del proyecto, se optó por separar en varios cuerpos para fines de análisis sísmico y evitar problemas de irregularidad y concentración de esfuerzos. El proyecto quedó dividido en varios cuerpos, el edificio 1 cuenta con un área total de 127.1 m², el edificio 2 con 89.8 m², el edificio 3 con 121.9 m², la alberca ocupará un área de 53.04 m², la palapa 19.8 m², el estacionamiento 253.96 m² y las escaleras interiores para acceder a cada nivel, con 23.79 m². Se consideran tres áreas verdes sumando un área total de 64.5 m². La etapa operativa y de mantenimiento integra actividades recreativas y comercial, así mismo la limpieza diaria del lugar. Respecto a los servicios de drenaje, energía eléctrica, servicio de agua potable y de recolección de basura son existentes en el lugar abastecido por el municipio de Santa María Huatulco y por particulares.

Ambientalmente el lote donde se ubicará el proyecto presenta impactos ambientales comunes de las zonas urbanizadas para uso habitacional y comercial, la Crucecita evidencia flujo vehicular constante por su giro netamente turístico, movimiento de gente local y visitantes nacionales y extranjeros, que aumenta su tránsito en las noches ya que es justo el horario nocturno en que establecimientos de esparcimiento operan con mayor auge, generando con ello un incremento sonoro, localmente la vida antropogénica de la zona y los servicios instalados hacen que la localidad, desde que creció el destino Bahías de Huatulco en la década de los ochentas haya desplazado la vegetación de tipo selva baja en sus diversas clasificaciones, con ello también a la fauna silvestre tal y como se muestra en la Figura 1 (del capítulo anterior) y más adelante en la sección II.1.6 donde se puede observar la delimitación del uso de suelo "zona urbana" (asentamientos humanos) identificada por el Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI).

Analizando los atributos técnicos, sociales y ambientales del proyecto se puede aseverar son acordes al lugar, sin embargo, de los atributos ambientales se pueden mencionar pocos, esto por la característica propia del mismo y a que como se expresó anteriormente se trata de una zona con alto nivel de urbanismo, destacando solo los siguientes:

- El proyecto se adapta técnicamente a la zonificación de Bahías de Huatulco.
- Generación de empleo a nivel local (solo en la etapa de preparación del sitio y constructiva)
- En el predio donde se desarrollará el proyecto, no se haya ningún tipo de vegetación, ni fauna en status de protección
 - El proyecto no afectará terrenos forestales ya que su ubicación pertenece a zona urbana con asentamientos humanos
 - El proyecto en su etapa operativa se integrará a un plan de manejo de residuos sólidos urbanos, con la finalidad de dar un manejo ambientalmente eficiente a sus RSU
 - La operación del proyecto no conlleva ningún tipo de emisiones a la atmosfera que afecte la zona

II.1.2 Selección del sitio

Para la selección del sitio dónde ubicar el proyecto, se aplicó una lista de chequeo, dándole el peso a los criterios ambientales. Lista que dejó ver un sitio viable ambientalmente para llevar a cabo el proyecto.

	Criterios Ambientales	Si	No	Comentarios
1	¿Al sitio donde se pretende llevar a cabo el proyecto lo cruza algún cuerpo de agua superficial?		x	
2	¿El sitio del proyecto está dentro de zona federal de algún cuerpo de agua o en su caso colinda con zona federal marítimo terrestre?		x	
3	¿Existe algún sistema de tratamiento para las aguas residuales en la zona?	x		
4	¿Se llevan a cabo actividades acuáticas en el sitio?		x	En el sitio se construirá una alberca en donde se llevarán a cabo actividades recreativas
5	¿Existen algún tipo de obra de canalización o de desvío de aguas?		x	
6	Existe agua potable en la localidad	x		
7	¿Existe en el lugar del proyecto fauna de vida silvestre?		x	Por ser un sitio

8	¿La zona se localiza dentro de alguna ANP o algún tipo de sitio protegido por las leyes ambientales?		x	
9	¿El predio está ubicado en un sitio donde se llevan a cabo procesos biológicos de la vida silvestre?		x	
10	¿El sitio se encuentra dentro de terrenos forestales en base al concepto de la LGDFS?		x	
11	¿Existe en el lugar presencia de vegetación o fauna exótica?		x	
12	¿Existe una belleza paisajística natural en zona?	x		
Otros Criterios				
13	¿Existe en la localidad energía eléctrica?	x		
14	¿Existen caminos de acceso viables?	x		
15	¿Existen problemas de tenencia con la tierra?		x	
16	¿Existen servicios municipales básicos?	x		

II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización

Lote	7
<i>Manzana</i>	10
<i>Sector</i>	"L"
<i>Localidad</i>	La crucecita
<i>Municipio</i>	Santa María Huatulco
<i>Distrito</i>	San Pedro Pochutla
<i>Estado</i>	Oaxaca

Las coordenadas de ubicación del predio donde se llevará a cabo el proyecto son las siguientes:

Coordenadas UTM Predio

Punto	X	Y
1	807934	1745100
2	807920.8212	1745084.441
3	807894.0657	1745110.944
4	807908	1745126

Coordenadas UTM edificio 1

Punto	X	Y
1	807929.0361	1745104.165
2	807924.5118	1745098.824
3	807912.7891	1745110.436
4	807917.3183	1745115.773

Coordenadas UTM edificio 2

Punto	X	Y
1	807925.2482	1745089.745
2	807920.7857	1745084.476
3	807911.5858	1745093.59
4	807916.0483	1745098.858

Coordenadas UTM edificio 3

Punto	X	Y
1	807918.7306	1745102.025
2	807911.5858	1745093.59
3	807904.4813	1745100.628
4	807911.6257	1745109.063

Coordenadas UTM escaleras

Punto	X	Y
1	807922.7358	1745100.583
2	807918.8901	1745096.043
3	807916.0483	1745098.858
4	807918.7306	1745102.025

Coordenadas UTM alberca

Punto	X	Y
1	807933.5104	1745099.73
2	807928.2407	1745093.509
3	807925.2924	1745096.43
4	807930.562	1745102.651

Coordenadas UTM estacionamiento

Punto	X	Y
1	807917.3183	1745115.773
2	807904.4813	1745100.628
3	807894.0657	1745110.944
4	807907.507	1745125.467

II.1.4 Inversión requerida

Se reporta un capital total requerido de **\$7, 500, 000 pesos 00/100 M.N.** (Siete millones quinientos mil pesos), Del cual se estima una recuperación en un periodo máximo de tres años.

Sobre el costo necesario para aplicar las medidas de prevención y/o mitigación será de **\$60,000 pesos 00/100 M.N.** (sesenta mil pesos) anuales.

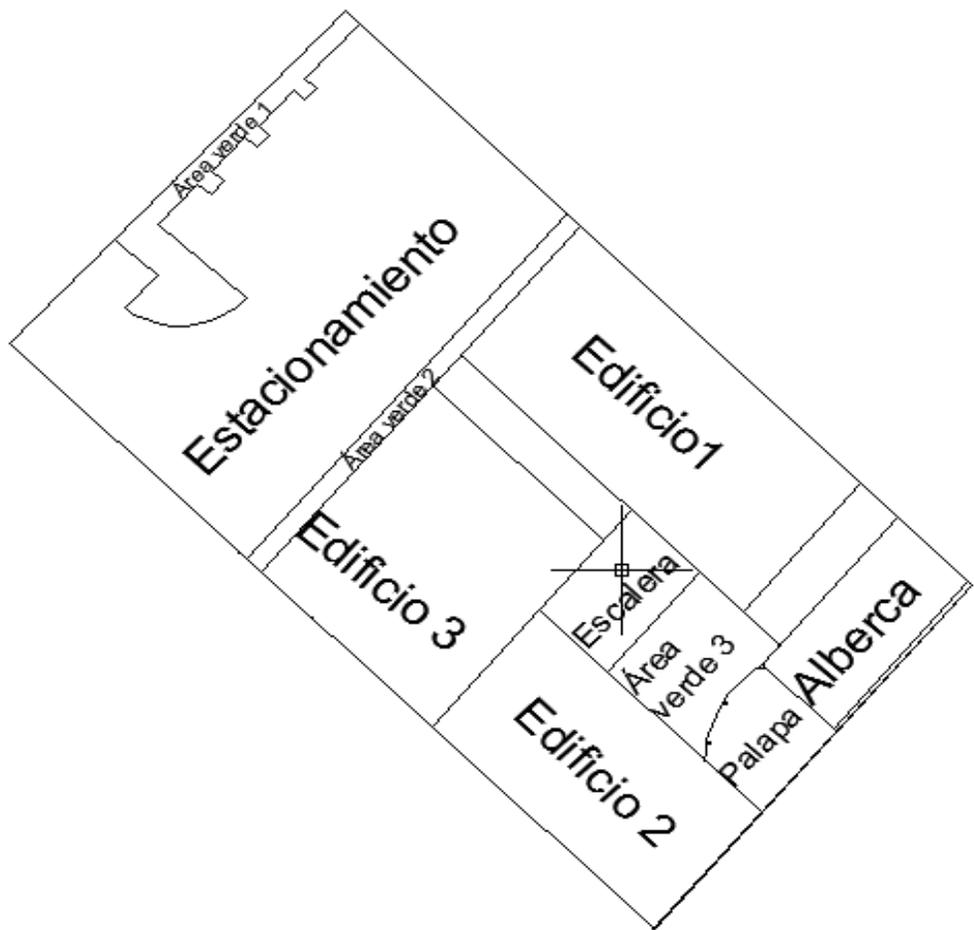
I.1. 5 Dimensiones del proyecto

Superficie total del predio: **754.25 m²**

De las cuales se distribuyen de la siguiente manera:

Polígono	Área
Edificio 1	127.1 m ²
Edificio 2	89.8 m ²

Edificio 3	121.9 m ²
Escaleras	23.79 m ²
Alberca	53.4 m ²
Palapa	19.8 m ²
Áreas verdes	64.5 m ²
Estacionamiento	253.96 m ²
Área total impactada	754.25 m ²



Superficie a afectar del área del proyecto: 754.25 m² (0.075425 ha) =100%

En general se pretende cubrir toda la superficie para la construcción, de esto la cobertura vegetal está dispersa dentro del lote, se trata de vegetación tipo herbácea y/o arbustiva.

Para el desarrollo de este proyecto, será necesario despallar los arbustos dispersos, importante señalar que este tipo de vegetación por sus características y masa que la forman no cumple para formar un tipo de comunidad vegetal, con el concepto que maneja la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y su Reglamento¹.

¹ Artículo 4.-XLII. Terreno forestal: El que está cubierto por vegetación forestal.

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

Artículo 2.-XXXI. Selva, vegetación forestal de clima tropical en la que predominan especies leñosas perennes que se desarrollan en forma espontánea, con una cobertura de copa mayor al diez por ciento de la superficie que ocupa, siempre que formen masas mayores a 1,500 metros cuadrados, excluyendo a los acahuals. En esta categoría se incluyen a todos los tipos de selva, manglar y palmar de la clasificación del INEGI.

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

El uso actual del suelo reconocido como Zona Urbana (asentamientos humanos), las actividades que se llevan a cabo son las comunes de zonas habitacionales. El uso de cuerpos de agua es de igual manera recreativo, en toda la época del año por locales y turistas. Se puede observar en la Figura 2.

Así mismo se manifiesta que para la realización del proyecto "Lote 7, Manzana 10, Residencial Diamante", **no se requiere el cambio de uso de suelo de áreas forestales así como de selvas o de zonas áridas**, de conformidad con el artículo 28 fracción VII de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y los artículos 5º inciso O, y artículo 14 de su Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, Artículo 117 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y el Artículo 120 de su Reglamento.

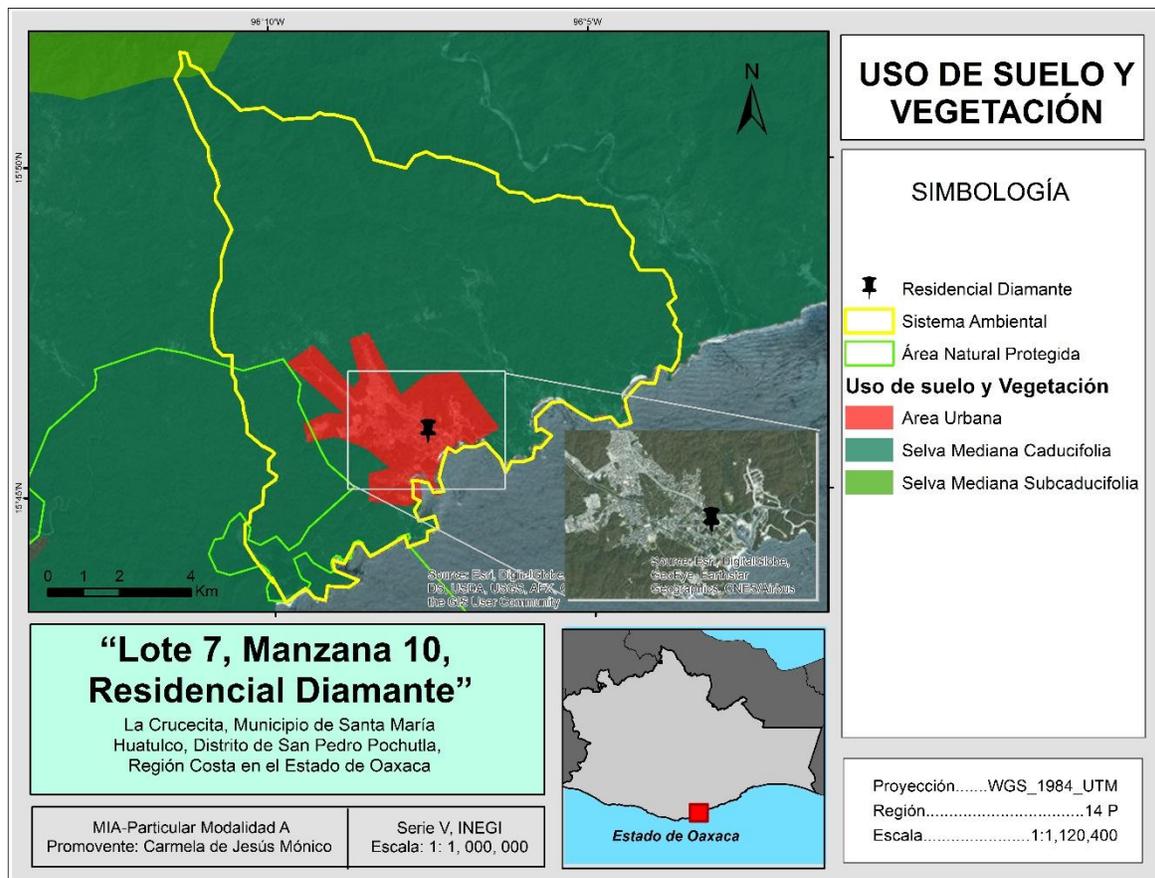


Figura 2.- Usos de suelo en el SA

Se puede observar que, de acuerdo a INEGI, el uso de suelo se considera área urbana

II.2 Características particulares del proyecto

El proyecto cuenta con áreas de uso habitacional y locales comerciales y debido a la geometría del proyecto, se optó por separar en varios cuerpos para fines de análisis sísmico y evitar problemas de irregularidad y concentración de esfuerzos.

II.2.1 Programa general de trabajo

Se presenta en anexo 3, un Diagrama de Gantt, el programa calendarizado del proyecto, desglosado por etapas señalando un periodo de construcción de 16 meses, una operación de proyecto de 50 años

II.2.2 Preparación del sitio

En esta etapa se realizarán las siguientes actividades:

- Trazo y Nivelación de la superficie a construir

Con apoyo de planos de diseño se trazará y nivelará la superficie planteada de 754.25 m², utilizando para este fin equipo y herramienta de albañilería menor.

- Limpieza del predio retiro de basura y vegetación herbácea

Implica el retiro de hojarasca y algunos residuos que se encuentran en el predio por acción del viento y a la falta de cultura en algunas personas que tiran sus residuos en la vía pública. Se propone recolectarlos y disponerlos con el servicio municipal que se encargará de la disposición final. Del mismo modo se realizará a el retiro de la vegetación de tipo herbácea que crece y se desarrolla en épocas de lluvias a no más de 1 metro, se pretende aplicar un despalme y chaponeo apoyándose con machetes y palas.

II.2.3 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto

II.2.4 Etapa de construcción

El proyecto quedo dividido en varios cuerpos, el edificio 1 cuenta con un área total de 127.1 m², el edificio 2 con 89.8 m², el edificio 3 con 121.9 m², la alberca ocupará un área de 53.04 m², la palapa 19.8 m², el estacionamiento 253.96 m² y las escaleras interiores para acceder a cada nivel, con 23.79 m². Se consideran tres áreas verdes en donde se plantarán especies nativas y de ornato, las áreas verdes suman un área total de 64.5 m². La altura libre de piso a techo de la construcción se tomó de 3.06 m por nivel, además de contar en los locales comerciales con altura y media, por lo que se indica en planos la distribución de altura en cada nivel, para lograr el trazo de las escaleras.

Se consideró que la estructura trabajará, por medio de muros de carga en los Edificios 1 y 2, mientras que en los edificios 3 y las escaleras se forman marcos rígidos de concreto reforzado. Para todos se consideró un diafragma rígido en cada nivel, para fines de análisis y diseño sísmico.

El diseño de la cimentación se realizó en función de una capacidad de carga de 13.0 Ton/m² para una profundidad de 1.00 m, sobre material compactado hasta llegar a la capa firme del suelo, de acuerdo al estudio de suelos

proporcionado de capacidad de carga de mecánica de suelos; se deberán tomar las precauciones necesarias, en el momento de la construcción.

Para la cimentación, se optará por la utilización de una cimentación del edificio 1, 2 y escaleras, a base de zapata corrida de piedra o suelo-cemento, bajo los muros y zapatas aisladas en los puntos de concentración de carga. Para el caso del edificio 3 se consideró una losa de cimentación con contratraveses para soportar las cargas de los marcos rígidos de la estructura. Las recomendaciones durante el proceso de construcción, deberán ser, de acuerdo al laboratorio de mecánica de suelos para su correcta ejecución y en base al tipo de suelo y el nivel de desplante.

El cálculo y diseño estructural se realizó tomando en consideración los reglamentos siguientes: Reglamento de Construcción del D.F. y sus Normas Técnicas para el diseño de estructuras de mampostería y diseño por sismo, así como el Manual de Diseño de Obras Civiles de Comisión Federal de Electricidad de 1993 y para elementos de concreto el Reglamento de Estructuras de Concreto del ACI-318.

Los muros serán de mampostería confinada, de ladrillo de barro recocido, con un espesor mínimo de 14 cm; los muros contarán con una resistencia de las piezas individuales de $f_p^* = 60 \text{ kg/cm}^2$, mínimo y una resistencia de la mampostería a compresión $f_m^* = 15 \text{ kg/cm}^2$, así como, una resistencia a esfuerzo cortante $v_m^* = 3.50 \text{ kg/cm}^2$. El mortero para unir las piezas de los muros será de cemento arena en proporción 1:3 con una resistencia mínima de 40 kg/cm^2 .

Los elementos confinantes verticales, castillos, tendrán una sección y un armado según diseño como se indica en plantas y tabla, en los puntos indicados para soportar las concentraciones de carga y para elementos confinantes, el concreto será de $f'_c = 150 \text{ kg/cm}^2$; los elementos confinantes horizontales, dala de cimentación tendrán una sección de $14 \times 14 \text{ cm}$ con un armado de refuerzo tipo ARMEX 11x11-4 con varilla de diámetro de $\frac{1}{4}''$.

Se consideró una cubierta de losa de concreto reforzado con block de hormigón de concreto, como elemento aligerante, cargando en una y dos direcciones, con refuerzo, secciones y peraltes indicados en planos. Los recubrimientos para los elementos de concreto serán los siguientes:

- Zapatas 5.0 cm (Colocar una plantilla de concreto pobre de 8 cm, bajo las zapatas)
- Dados 5.0 cm.
- Castillos 2.0 cm.
- Trabes 3.0 cm.
- Columnas 4.0 cm.
- Muro de concreto 2.5 cm
- Losas 1.5 cm.

II.2.5 Etapa de operación y mantenimiento

Durante esta etapa se realizarán actividades de vivienda y recreativas, esto por la alberca con la que contará el residencial, del mismo modo se realizarán actividades comerciales en los locales, los cuales tendrán el giro de la persona que los esté rentando.

Respecto al Mantenimiento del proyecto las actividades a realizar son limpieza en general y la reparación esporádica; esto último cuando sea necesario y la primera actividad es de manera cotidiana.

- Limpieza en general

Integra un aseo en toda la instalación, utilizando objetos como son escoba, recogedor, franela, jalador, mechudo, guantes, cubetas; líquidos y detergentes para limpieza biodegradables.

- Reparación esporádica

Cuando sea necesario se realizará reparación a infraestructura dañada o deteriorada por alguna causa, llámese reparación a puertas, ventanas, instalaciones hidráulicas, etc. Para lo cual la promotora del proyecto contratará personal especializado para que se haga cargo.

II.2.6 Descripción de obras asociadas al proyecto

El proyecto no pretende tener obras asociadas.

II.2.7 Etapa de abandono del sitio

El proyecto no contempla abandono de sitio ya que con un adecuado mantenimiento el proyecto fácilmente puede durar

II.2.8 Utilización de explosivos

El proyecto no contempla utilización de explosivos en ninguna de sus etapas.

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

los que se generarán en el proyecto son:

Etapa de Generación: Preparación del sitio

Residuos Generados: residuos orgánicos producto de despalme y chaponeo, así como residuos sólidos urbanos producto de la posible alimentación en el sitio por parte de los trabajadores que realicen esta actividad.

Manejo: Los RSU serán recolectados para su posterior disposición en los sitios que señale la empresa constructora en coordinación con la autoridad municipal, respecto a los residuos del despalme serán mínimos picados y esparcidos en las áreas libres dentro del lote

Etapa de Generación: Construcción

Residuos Generados: madera inservible de la cimbra, cartón, clavos, bolsas de la envoltura de cal y cemento, latas, envases, metales, plásticos y otros subproductos artificiales derivados de la ejecución de los trabajos y RSU producto de la posible alimentación en el sitio por parte de los trabajadores

Manejo: Serán depositados en contenedor, posteriormente se clasificarán y de ser posible deberán reutilizar en obras posteriores (será a consideración de la empresa constructora, se le hará la recomendación). Terminada la jornada de trabajo al día, será llevado el contenedor, con la intención de no exceder su capacidad. Para el caso de RSU serán recolectados en tambos o bolsas negras para su posterior envío a donde la autoridad municipal dispone sus residuos.

Etapas de Generación: Mantenimiento

Residuos Generados: residuos sólidos urbanos (RSU) producto de las actividades propias de las áreas que integran el residencial diamante, residuos líquidos (aguas residuales) producto de las actividades de limpieza, de residuos sanitarios y de servicios

Manejo: serán recolectados para su posterior entrega al servicio municipal y las descargas de aguas residuales serán canalizadas a las descargas municipales con que se cuenta en la zona donde existen plantas de tratamiento de aguas residuales. Susceptible de aplicar un plan de manejo de RSU en las instalaciones.

Emisiones a la atmósfera

Las emisiones a la atmósfera serán principalmente emisión de polvos y partículas durante la etapa de preparación de sitio, se propone como medida de control humedecer el frente de trabajo.

Durante la etapa de preparación de sitio las emisiones a la atmósfera serán mínimas.

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

En la localidad de la Crucecita, se cuenta con infraestructura y equipo para el manejo y disposición final de residuos sólidos municipales y de manejo especial, en este proyecto se promoverá la separación y valorización de los residuos, se cuenta con una recolección del 100 %, lo que evita la formación de tiraderos clandestinos.

Para el tratamiento de las aguas residuales se cuenta con plantas de tratamiento que acondicionan el líquido para su reúso en las áreas verdes como jardines. La planta de tratamiento de aguas que recibirá las provenientes de las casas habitación, se encuentra en la zona de Chahué, esta infraestructura es una planta del tipo de lodos activados convencional, cuenta con las etapas de tratamiento primario, secundario y terciario.

III.- VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIAL AMBIENTAL Y EN SU CASO, CON LA REGULARIZACIÓN DE USO DE SUELO

Ordenamientos jurídicos federales

CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS

Constitución publicada en el Diario Oficial de la Federación el 5 de febrero de 1917

TEXTO VIGENTE

Última reforma publicada DOF 29-01-2016

En materia ambiental estable lo siguiente:

Que toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar. El Estado garantizará el respeto a este derecho. El daño y deterioro ambiental generará responsabilidad para quien lo provoque en términos de lo dispuesto por la ley.

Vinculable con el proyecto debido a que su realización deberá estar enmarcada en el ámbito del cuidado y preservación del medio ambiente de tal manera que no se dañe a terceros. La manera de cumplir con el ordenamiento es sin lugar a dudas, llevando a cabo lo propuesto en el cuerpo de este estudio; mismo que va orientado con el objeto indicado.

LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE

Nueva Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 28 de enero de 1988

TEXTO VIGENTE

Última reforma publicada DOF 13-05-2016

La presente Ley es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como a la protección al ambiente, en

el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción.

Para lo cual en su artículo 28 indica que:

Quienes pretendan realizar alguna de las siguientes obras o actividades enlistadas, requerirán previamente de la autorización en materia de impacto ambiental por parte de la SEMARNAT.

I. Obras hidráulicas, vías generales de comunicación, oleoductos, gasoductos, carboductos y poliductos

II. Industria del petróleo, petroquímica, química, siderúrgica, papelera, azucarera, del cemento y eléctrica

III. Exploración, explotación y beneficio de minerales y sustancias reservadas a la Federación en los términos de las Leyes Minera y Reglamentaria del Artículo 27 Constitucional en Materia Nuclear

IV. Instalaciones de tratamiento, confinamiento o eliminación de residuos peligrosos, así como residuos radiactivos

V. Aprovechamientos forestales en selvas tropicales y especies de difícil regeneración

VI. Se deroga

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

VIII. Parques industriales donde se prevea la realización de actividades altamente riesgosas

IX. Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros

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

XI. Obras y actividades en áreas naturales protegidas de competencia de la Federación

XII. Actividades pesqueras, acuícolas o agropecuarias que puedan poner en peligro la preservación de una o más especies o causar daños a los ecosistemas, y

XIII. Obras o actividades que correspondan a asuntos de competencia federal, que puedan causar desequilibrios ecológicos graves e irreparables, daños a la salud pública o a los ecosistemas, o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones jurídicas relativas a la preservación del equilibrio ecológico y la protección del ambiente.

La LGEEPA se vincula con el proyecto ya que las obras y actividades a realizar incurren en el supuesto IX, por la construcción de un desarrollo inmobiliario con sinergia en un ecosistema costero. Donde el cumplimiento ambiental recae en las propuestas y medidas de prevención y mitigación expresadas en el capítulo VI; todas encaminadas a mitigar el impacto ambiental que con el proyecto se generarán.

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

TEXTO VIGENTE

Última reforma publicada DOF 31-10-2014

El presente ordenamiento es de observancia general en todo el territorio nacional y en las zonas donde la Nación ejerce su jurisdicción; tiene por objeto reglamentar la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en materia de evaluación del impacto ambiental a nivel federal. Dicho reglamento indica más ampliamente de las obras que requieren previamente de la autorización por parte de la SEMARNAT en materia de impacto ambiental, que para el caso del proyecto en estudio recae la obligación por los incisos siguientes:

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.

Vinculable el inciso con el proyecto y donde se cumple con la naturaleza preventiva para obtener la resolución en materia de impacto ambiental.

Programas de ordenamiento ecológico del territorio (POET)

PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO REGIONAL DEL TERRITORIO DEL ESTADO DE OAXACA

El POERTEO busca un equilibrio entre las actividades productivas (10 sectores productivos), antropogénicas (sector asentamientos humanos) y la protección de los recursos, es decir un desarrollo sustentable. Es un instrumento de política ambiental que busca maximizar el consenso y minimizar los conflictos ambientales en la sociedad, para lo cual es necesaria la integración de ésta en el proceso de planeación participativa a fin de verificar la información utilizada, y validar los análisis y resultados obtenidos.

El Programa está integrado por dos elementos fundamentales: el 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.

El modelo de Ordenamiento Ecológico es la representación, en un sistema de información geográfica, de las UGAs. En tanto una UGA es la unidad mínima del área de Ordenamiento Ecológico a la que se asignan lineamientos y estrategias ecológicas. Posee condiciones de homogeneidad de aptitud del territorio (definidos por atributos ambientales y socioeconómicos), además representa la unidad estratégica de manejo que permite minimizar los

conflictos ambientales, maximizando el consenso entre los sectores respecto a la utilización del territorio.

El Modelo de Ordenamiento Ecológico muestra la distribución espacial de las 55 UGAS definidas en el ordenamiento, así como sus características generales.

Una vez que se identificaron las UGAs, se definió la política ambiental y lineamientos ecológicos que les corresponden. El estatus coincide con la política asignada, es decir, el estatus definió la política ambiental que cada UGA tendría.

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

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

Puesto que cada UGA posee características únicas, se elaboró un lineamiento para cada una de éstas, por lo que se tienen 55 lineamientos.

Los tipos de usos corresponden con los sectores identificados en la etapa de Caracterización, esto es, cada UGA contiene a los 113 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.

Bajo el marco del POERTEO, el área del proyecto se ubica en la **UGA 24**, definida con una política de aprovechamiento sustentable, para 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, con el fin de disminuir la presión hacia los recursos, así como mantener y conservar las zonas de bosques y selvas que representan actualmente 15,958 ha.

Uso Recomendado: Asentamientos humanos

Usos Condicionados: Agrícola, acuícola, industria y ganadería

Usos no recomendados: Ecoturismo, turismo

Sin aptitud: Apícola, forestal, industrial eólica y minera

Respecto a la vinculación del proyecto con las estrategias y criterios ecológicos aplicables a la UGA correspondiente, A continuación, se describe la vinculación con cada punto.

C-13. Será indispensable la preservación de las zonas riparias, para lo cual se deberán tomar las previsiones necesarias en las autorizaciones de actividades productivas sobre ellas, que sujeten la realización de cualquier actividad a la conservación de estos ecosistemas.

C-14. Se evitarán las actividades que impliquen la modificación de cauces naturales y/o los flujos de escurrimientos perennes y temporales y aquellos que modifiquen o destruyan las obras hidráulicas de regulación.

C-15. Mantener y conservar la vegetación riparia existente en los márgenes de los ríos y cañadas en una franja no menor de 50 m.

C-16. Toda actividad que se ejecute sobre las costas deberá mantener la estructura y función de las dunas presentes.

El proyecto no obstruye ni modifica cauces o escurrimientos, se encuentra dentro de zona costera, pero en un área decretada para asentamientos humanos, por lo cual no afecta la estructura y función de las dunas. El proyecto no se encuentra en una zona riparia.

C-17. Las autoridades en materia de medio ambiente y ecología tanto estatales como municipales deberán desarrollar instrumentos legales y educativos que se orienten a desterrar la práctica de la quema doméstica y en depósitos de residuos sólidos.

El promovente respetará los sitios establecidos por la autoridad municipal para la disposición de residuos sólidos urbanos, aunado a un plan de manejo de residuos sólidos urbanos que se propone en las medidas de mitigación.

C-23 Los desarrollos habitacionales deberán evitarse en zonas cercanas a esteros y antiguos brazos o lechos secos de arroyos.

El proyecto no se encuentra cercano a un estero o lecho seco de arroyo.

C-24 Los desarrollos habitacionales deberán establecerse a una distancia mínima de 5km de industrias con desechos peligrosos.

En la zona del proyecto no se encuentran industrias con desechos peligrosos.

C- 25 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.

En el área del proyecto el agua residual que se generará será enviada a la planta de tratamiento construida para brindar servicio a este destino turístico, por lo que el proyecto se adapta a lo establecido en este ordenamiento.

C-26 Todos los asentamientos humanos, viviendas, establecimientos comerciales, industriales y de 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. Para asentamientos rurales dispersos, deberán usar tecnologías alternativas que cumplan con la normatividad ambiental aplicable.

El agua residual será conectada a las plantas de tratamiento de La Crucecita.

C-27 Los desarrollos habitacionales deberán evitarse en zonas con acuíferos sobreexplotados.

El proyecto no se encuentra en un acuífero sobreexplotado.

C-28 Se evitará el establecimiento de asentamientos humanos dentro de tiraderos, rellenos sanitarios y todo lugar que contenga desechos sólidos urbanos.

El proyecto no se encuentra dentro o cercano a un tiradero, relleno o lugar que contenga RSU.

C-29 Se evitará la disposición de materiales derivados de obras, excavaciones o rellenos sobre áreas con vegetación nativa, ríos, lagunas, zonas inundables, cabeceras de cuenca y en zonas donde se afecte la dinámica hidrológica

El material de obra será dispuesto adecuadamente y no afectarán la dinámica hidrológica.

A nivel local el municipio de Santa María Huatulco no tiene un ordenamiento local decretado.

Planes o programas de desarrollo urbano (PDU)

Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018

Emitido por el gobierno federal en cumplimiento con el Artículo 26 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

De las destacables líneas de acción en materia ambiental, dicho plan indica:

- a. Ampliar la cobertura de infraestructura y programas ambientales que protejan la salud pública y garanticen la conservación de los ecosistemas y recursos naturales.
- b. Desarrollar las instituciones e instrumentos de política del Sistema Nacional de Cambio Climático.
- c. Acelerar el tránsito hacia un desarrollo bajo en carbono en los sectores productivos primarios, industriales y de la construcción, así como en los servicios urbanos, turísticos y de transporte.
- d. Promover el uso de sistemas y tecnologías avanzados, de alta eficiencia energética y de baja o nula generación de contaminantes o compuestos de efecto invernadero.
- e. Impulsar y fortalecer la cooperación regional e internacional en materia de cambio climático, biodiversidad y medio ambiente.
- f. Lograr un manejo integral de residuos sólidos, de manejo especial y peligroso, que incluya el aprovechamiento de los materiales que resulten y minimice los riesgos a la población y al medio ambiente.
- g. Realizar investigación científica y tecnológica, generar información y desarrollar sistemas de información para diseñar políticas ambientales y de mitigación y adaptación al cambio climático.
- h. Lograr el ordenamiento ecológico del territorio en las regiones y circunscripciones políticas prioritarias y estratégicas, en especial en las zonas de mayor vulnerabilidad climática.

i. Continuar con la incorporación de criterios de sustentabilidad y educación ambiental en el Sistema Educativo Nacional, y fortalecer la formación ambiental en sectores estratégicos.

j. Contribuir a mejorar la calidad del aire, y reducir emisiones de compuestos de efecto invernadero mediante combustibles más eficientes, programas de movilidad sustentable y la eliminación de los apoyos ineficientes a los usuarios de los combustibles fósiles.

k. Lograr un mejor monitoreo de la calidad del aire mediante una mayor calidad de los sistemas de monitoreo existentes y una mejor cobertura de ciudades.

El proyecto en cuestión deberá atender y girar sus expectativas en integrarse a los puntos de las líneas de acción que le corresponda o que en su naturaleza tenga injerencia, para lo cual se la vinculado principalmente al inciso d y f.

Plan Estatal de Desarrollo de Oaxaca 2011-2016

Emitido por el gobierno estatal en cumplimiento con los artículos 20 y 137 de la Constitución Política del Estado Libre y Soberano de Oaxaca y los artículos 6, 22 y 23 de la Ley de Planeación del Estado de Oaxaca.

Surge la necesidad de ordenar las propuestas para una administración eficiente; de conformidad con las normas, constituciones federales y estatales, así como de las leyes emanadas de las mismas.

La ubicación del proyecto muestra que está en una zona regulada donde su uso está acorde al lugar, del cual alinea y encamina sus especificaciones constructivas con la concepción que se le ha dado a la localidad de la Crucecita zona turística costera del estado de Oaxaca.

Planes Regionales de Desarrollo de Oaxaca 2011-2016 REGION COSTA

Emitido por el Ejecutivo Estatal 2011-2016

Los planes regionales de desarrollo fueron elaborados para cada una de las ocho regiones que señala la Ley de Planeación del Estado de Oaxaca: la

Cañada, la Costa, el Istmo, la Mixteca, la Sierra Norte, la Sierra Sur, el Papaloapan y los Valles Centrales. Para la región que nos interesa nos enfocaremos a la COSTA DEL ESTADO DE OAXACA.

El plan reconoce que la región Costa es el principal destino para los turistas que visitan Oaxaca, de los lugares más concurridos están las playas en Bahías de Huatulco, Puerto Escondido, Ventanilla, Puerto Ángel y el centro religioso de Santa Catarina Juquila. En 2010, arribaron a la región casi dos millones de turistas, 47.8% del total estatal, que derramaron 4,596 millones de pesos, 57.7% del total en el estado.

Puntualmente en el aspecto ambiental indica también que existen impactos y riesgos ecológicos asociados a la construcción de infraestructura y operación de proyectos para lo cual se da la alternativa de realizar estudios de impacto ambiental y desarrollo de mecanismos de mitigación o compensación ecológica.

Vinculación. - El proyecto en materia ambiental cumple con lo indicado en que se ha de identificar los negativos del proyecto para ofrecer medidas que minimicen y de ser posible eliminen los impactos que al medio puedan afectar.

Normas Oficiales Mexicanas

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.

Esta Norma Oficial Mexicana establece los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos, monóxido de carbono, oxígeno y óxido de nitrógeno; así como el nivel mínimo y máximo de la suma de monóxido y bióxido de carbono; y el factor lambda como criterio de evaluación de las condiciones de operación de los vehículos.

NOM-045-SEMARNAT-2006, Protección ambiental. -Vehículos en circulación que usan diésel como combustible. - Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.

Esta Norma Oficial Mexicana establece los límites máximos permisibles de coeficiente de absorción de luz y el porcentaje de opacidad, provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan diésel como combustible, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.

Su cumplimiento es obligatorio para los propietarios o legales poseedores de los citados vehículos, unidades de verificación y autoridades competentes. Se excluyen de la aplicación de la presente Norma, la maquinaria equipada con motores a diésel empleada en las actividades agrícolas, de la construcción y de la minería.

Normas vinculadas con el presente proyecto ya que en la etapa de preparación del sitio y constructiva será necesario hacer unos de vehículos, posible maquinaria y equipo los cuales deberán estar en los parámetros permisibles de emisiones contaminantes, haciendo énfasis que queda a criterio del constructor ya que para alguna maquinaria utilizada en la construcción queda excluida la obligatoriedad de las normas.

NOM-080-SEMARNAT-1994, Norma que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación, y su método de medición.

Norma vinculada con el proyecto debido a que en la etapa de preparación del sitio y de construcción se realizaran maniobras en general (uso de vehículos, posible maquinaria y equipo), que indiscutiblemente incrementaran el nivel de ruido en el área del proyecto.

El cumplimiento que se aplicara es cuidar que los decibeles aceptables en dicha norma se mantengan en el frente de trabajo.

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

Inventario ambiental

En este capítulo se ofrece una caracterización del medio ambiente en sus elementos bióticos y abióticos, se describirán y analizarán los elementos del sistema ambiental (que abarca nuestra delimitación del área de estudio), del sitio donde se pretende llevar a cabo el proyecto.

IV.1 Delimitación del área de estudio

El área de estudio se delimitó con base en los siguientes criterios:

- Dimensiones del proyecto: Abarca la distribución física de la infraestructura dentro de la poligonal del lote, abarcando la zona urbana con asentamientos humanos
- Factores sociales: Integramos a la localidad de la Crucecita la cual tendrá interacción con el proyecto, en ocupación residencial y comercial básicamente
- Factores bióticos: Se integró la masa uniforme de selva mediana caducifolia más cercana que es la que interactúa con la ubicación del proyecto mas no está dentro de ella; considerando su diversidad faunística y vegetal como unidad hidrológica.
- Factores abióticos: Se ha integrado el estudio de la zona de influencia a nivel Región, en su clima, geología, hidrología y suelos.
- Instrumentos Normativos: Usos de suelo, que fueron ya analizados en el capítulo III del presente estudio.

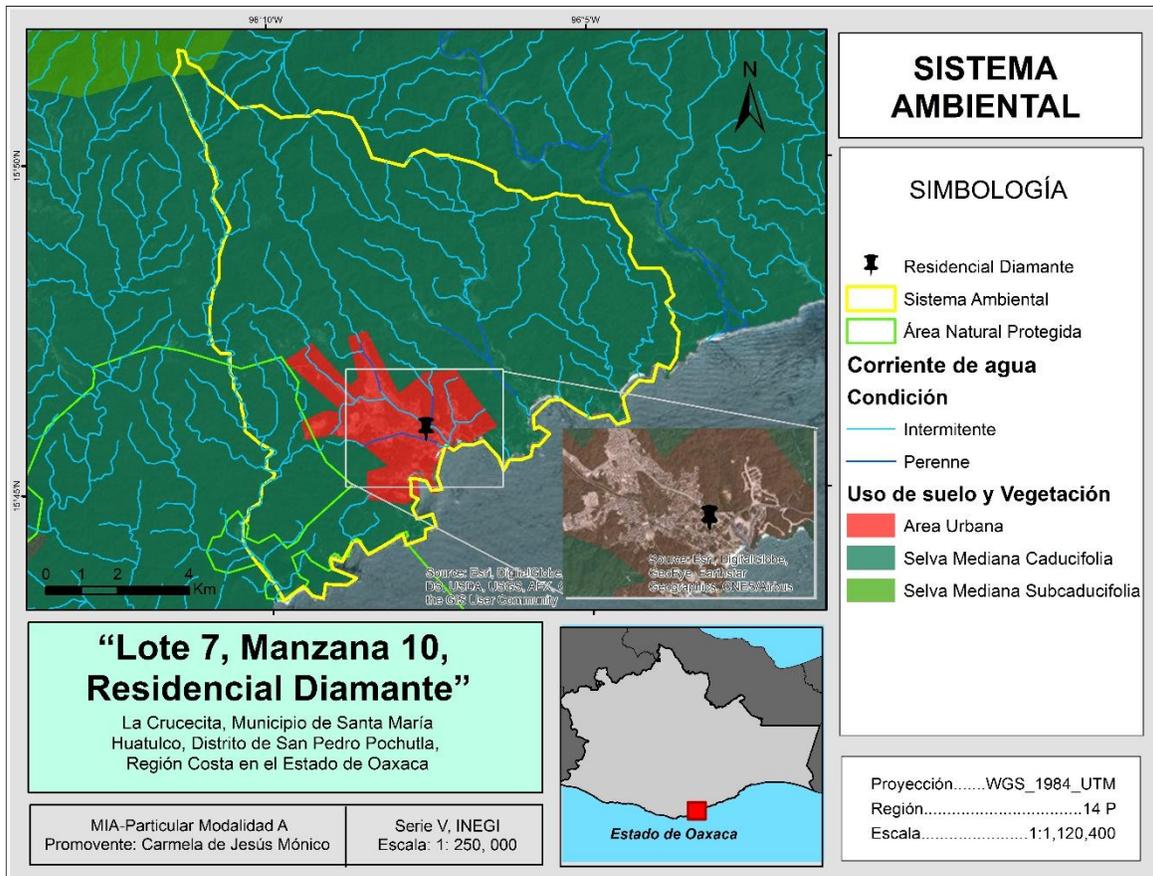


Figura 3.- Delimitación del Sistema Ambiental

IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental

El objetivo del desarrollo de este apartado es proporcionar una caracterización del medio biótico y abiótico, mediante la descripción y el análisis de forma integral de los componentes del sistema ambiental, mediante la identificación de las condiciones ambientales, tendencias de desarrollo y deterioro presentes en el área de estudio ya delimitado.

IV.2.1 Aspectos abióticos

Los factores abióticos son los distintos componentes que determinan el espacio físico en el cual habitan los seres vivos; entre los más importantes podemos encontrar: el agua, de la cual se hablara en el apartado de hidrología; la temperatura se identifica con el tipo de clima existente; el suelo se referencia por medio de la geología y morfología.

Clima

Para definir el clima se utilizaron los datos de las estaciones meteorológicas de San Pedro Pochutla (20-073) y la de Puerto Ángel (20-074), con base a la clasificación climática de Köppen, modificada por E. García, es clima es principalmente: clima tipo Aw0 (w) que se refiere a un clima "Cálido subhúmedo con lluvias en verano" Esta agrupa los subtipos menos húmedos de los cálidos subhúmedos, con una precipitación del mes más seco menor de 60 mm y con un por ciento de lluvia invernal menor de 5 mm. Presenta oscilaciones anuales muy pequeñas (menores de 5 °C), mientras que por el hecho de encontrarse situada en las estribaciones de la Sierra Madre del Sur y en altitudes que varían de 0 msnm a 22 msnm recibe lluvias de tipo torrencial y de corta duración.

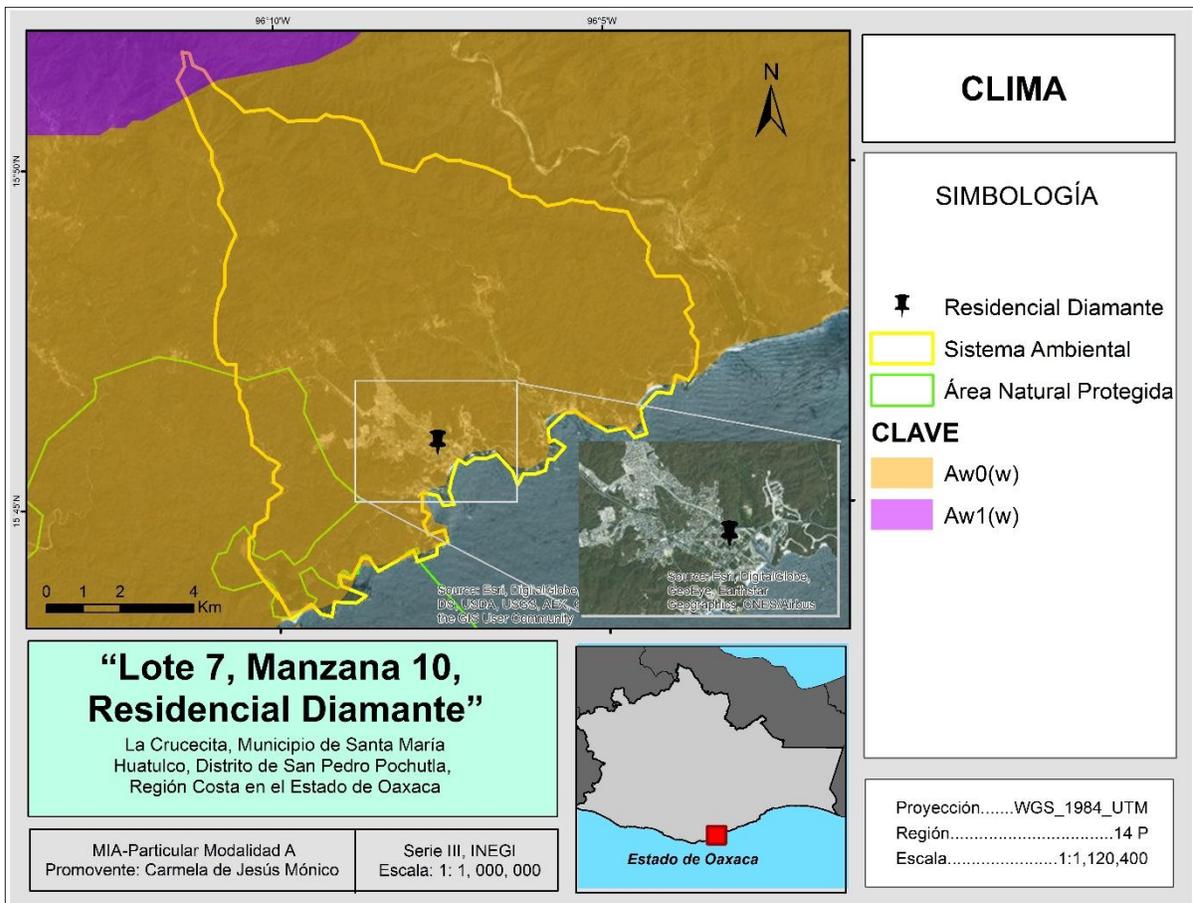


Figura 2.- Tipos de clima en el área de estudio

Geología

El estado de Oaxaca presenta las características geológicas más complejas del país, debido a la serie de eventos tectónicos superpuestos que han ocurrido en su territorio a lo largo del tiempo geológico y que generaron, por consecuencia, una gran diversidad de unidades litológicas aflorantes.

Desde el Proterozoico Tardío, la región fue afectada por eventos que definieron tres procesos geomorfológicos sobresalientes: el más importante, que originó las montañas complejas de la Sierra Madre del Sur, constituidas por rocas metamórficas, volcánicas e inclusive sedimentarias de origen marino y continental, afectadas en su conjunto por cuerpos batolíticos; el segundo en importancia, consiste de montañas bajas y lomeríos de rocas sedimentarias, plegadas por efectos de diversos grados de tectonismo; el tercer elemento geomorfológico, lo constituye un paisaje volcánico de lomeríos, producto de derrames y material piroclástico.

El Municipio de Santa María Huatulco, pertenece a la Provincia Fisiográfica y Geológica de la Planicie Costera del Pacífico, limita al norte con la Sierra Madre del Sur y al sur con el Océano Pacífico. De carácter alargado y estrecho, ocupa 9,262 km².

La planicie se puede dividir en 2 áreas; el lado occidental con un relieve suave y por el lado oriental, que consiste en un relieve premontañoso y de elevaciones medias y bajas que descienden al mar con una línea de costa mixta, de promontorios rocosos en los que se intercalan playas arenosas.

Geológicamente, la Crucecita con zona costera está prácticamente cubierta por rocas metamórficas del Cretácico e intrusivas de carácter granítico; solo de manera local existen afloramientos de calizas.

El relieve es acumulativo en la porción occidental, mientras que en la oriental es de erosión y denudación areal o laminar, modelando las terrazas estructurales y niveles premontañosos ya diseccionados por la red fluvial.

En esta unidad se distingue claramente el escalonamiento del relieve debido a la influencia neotectónica, ascendiendo por saltos hacia el interior del continente, en correspondencia con el desarrollo general del relieve en las zonas de subducción, a continuación, se muestra la carta temática de geología.

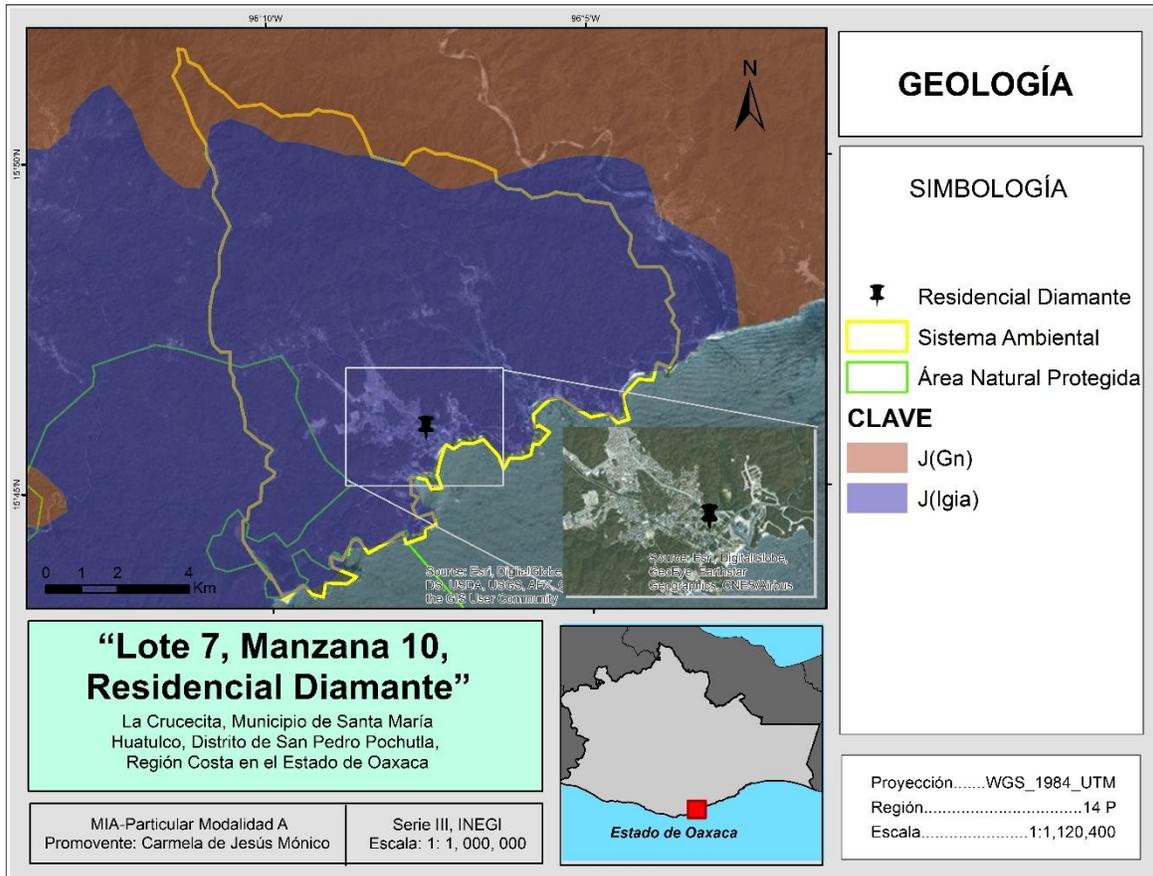


Figura 3.- Geología del área de estudio

Estratigrafía

El municipio de Santa María Huatulco pertenece al terreno tectonoestratigráfico Xolopa, el cual está constituido por rocas metamórficas, y tal vez paleozoicas, que quedaron atrapadas en zonas de desplazamiento lateral de grandes bloques (fallas transcurrentes). Durante el Cretácico, aparentemente la mayor parte del estado se encontraba cubierto por un mar somero y cálido, similar al de las costas actuales de Yucatán. Estas condiciones prevalecieron por más de 50 millones de años, entre el Cretácico temprano y el tardío.

Mientras que rocas calcáreas cubrían las partes norte y centro del estado, se formaban al mismo tiempo, las rocas que hoy dan lugar al terreno Xolopa a partir de un arco volcánico submarino activo. Debido a un fuerte levantamiento de la zona, en la actualidad sólo se observan las rocas que cristalizaron a gran profundidad, que representan las raíces de los edificios volcánicos, y cuyas litologías más abundantes son granitos y migmatitas, con escasas localidades de rocas metasedimentarias y metavolcánicas. Estas rocas se encontraban a varios kilómetros al noroeste de su posición actual y se desplazaron hacia el sur durante el Terciario (Moran, 1992).

Durante el Cenozoico ocurren dos eventos tectónicos que moldean el paisaje del sur de Oaxaca, tanto el Terreno Xolopa como el Bloque Chortis (Centroamérica) se desplazan hacia el sur, por medio de grandes fallas de desplazamiento lateral. Esto ocasiona que se formen montañas de bloque y valles controlados por fallas. Conforme el bloque Chortis se desplaza hacia el sur, se inicia la subducción a lo largo de la costa actual del Pacífico, originando volcanes hacia el interior del estado y un nuevo llamamiento con orientación norte-sur. Aproximadamente, hace 9 millones de años se establece la conexión terrestre entre Norte y Sudamérica (Centeno-García, 2004, In Biodiversidad de Oaxaca, Ed. García-Mendoza, Ordoñez y Briones Salas, 2004).

Edafología

La unidad de suelo que predomina en el sitio donde se encuentra el sitio del proyecto se refiere a Re+I/1/L, teniendo como suelo dominante al Regosol eútrico con y Litosol, clase textura gruesa, siendo dominante el primero de ellos. •Regosol

Suelos que no tienen horizontes de diagnóstico o ninguno (a menos que se encuentre enterrado por 50 cm o más de material nuevo) además de un horizonte A ótrico. Son suelos que se pueden encontrar en muy distintos climas y con diversos tipos de vegetación. Se caracterizan por no presentar capas distintas.

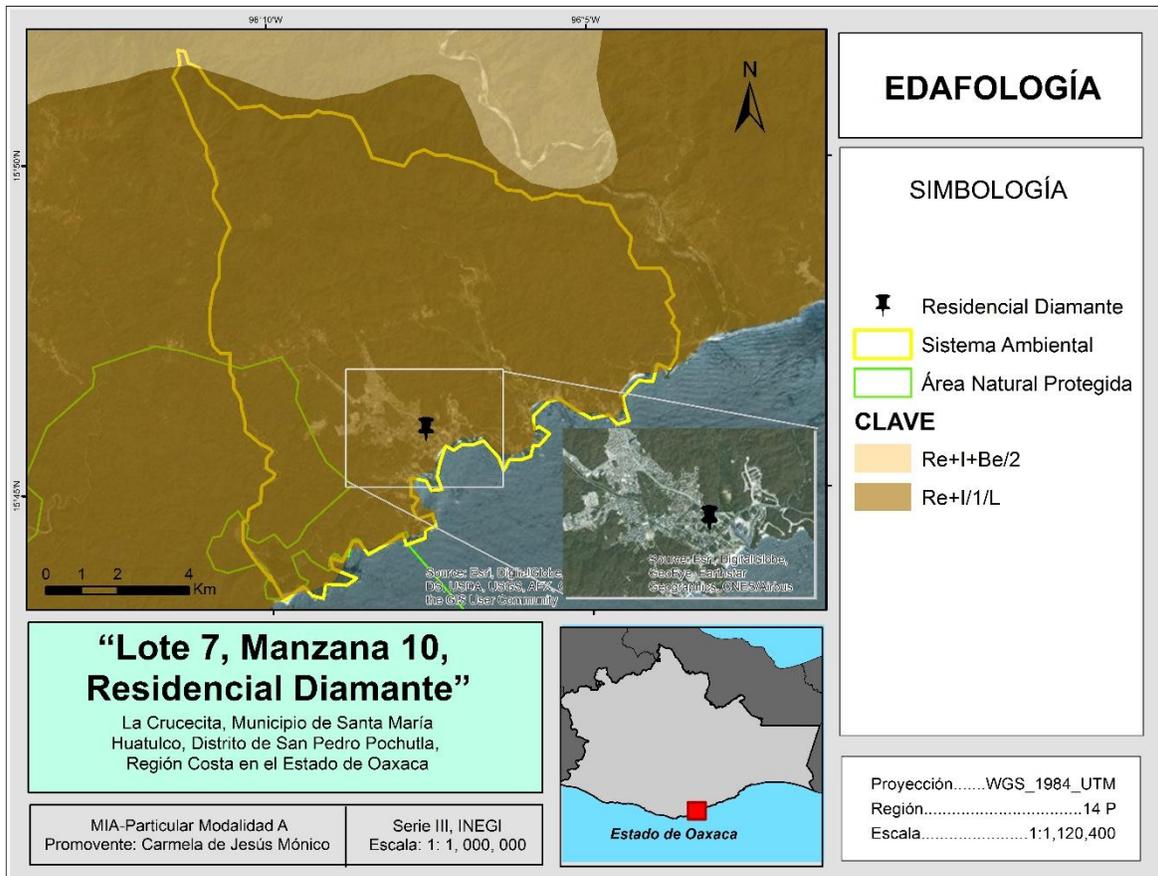


Figura 4.- Edafología del área de estudio

En general son claros y se parecen bastante a la roca subyacente, cuando no son profundos. Se encuentran en las playas, dunas y, en mayor o menor grado, en las laderas de todas las sierras mexicanas, muchas veces acompañados de Litosoles y de afloramientos de roca o tepetate. Frecuentemente son someros, su fertilidad es variable y su uso agrícola está principalmente condicionado a su profundidad y al hecho de que no presenten pedregosidad.

(Clasificación FAO-Unesco, 1989) Suelo procedente de 22% materiales no consolidados, con una susceptibilidad a la erosión de moderada alta; posee un único horizonte A claro, con muy poco carbono orgánico, demasiado delgado y duro y macizo a la vez cuando se seca y no tiene propiedades sálicas.

a) Regosol dístico: Regosoles que tienen una saturación de bases menor al 50% al menos en alguna parte del suelo entre 20 y 50 cm de profundidad. Son suelos infértiles y ácidos.

b) Regosol eútrico: Regosoles que tienen una saturación de bases mayor al 50% al menos en todo el rango del suelo entre 20 y 50 cm de profundidad. Son de fertilidad moderada a alta y sin presencia significativa de carbonato de calcio.

•Litosol

Suelos menores de 10 cm de profundidad que están limitados por un estrato duro, continuo y coherente. La delgada capa superficial es, por definición, un horizonte A ócrico. Tienen variaciones de texturas gruesas (arena migajosa), medias (migajón 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).

Hidrología

El Sistema Ambiental se localiza en la Región Hidrológica 21, Costa de Oaxaca (Puerto Ángel), en la cuenca del río Copalita. Este sistema hidrológico está constituido de redes de drenes dentríticos y subdentríticos bien desarrollados.

La cuenca es de tamaño medio e incluye ríos considerados como perennes (Cuajinicuil-Xúchitl, Todos Santos, Cacaluta y Tangolunda. Ocupa el sector SE de las cuencas de los ríos Copalita y el San Cristóbal, el cual totaliza una superficie de 5,098 km² (INEGI, 2000).



Figura 5.- Hidrología en el Sistema Ambiental

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 msnm en un lugar próximo a la victoria y el progreso y en su primer tramo desciende con dirección general hacia el sur por unos 9 km en un curso serpenteante muy cerca de la carretera Oaxaca-Puerto Ángel; después cambia hacia el este sureste con el nombre de copalita en un tramo sumamente sinuoso con longitud de 35 km, donde recibe por su margen izquierda tres afluentes muy importantes: San Sebastián o la Venta, San Cristóbal y Yuviaga; a partir de la confluencia con éste último cambia a un cauce también sinuoso, corta la carretera que va de Pochutla a Santa María Xadani y prosigue hacia el mar, donde descarga a la altura de playa la arena, después de recorrer una distancia de 25 km formando una barra en la desembocadura.

Hidrología superficial: La red hidrográfica se compone de escurrimientos que nacen en la tierra y son de desarrollo sensiblemente perpendicular a la costa, salvo el Río Copalita que inicialmente se dirige hacia el sur y posteriormente hacia el sureste, controlado por la disposición estructural de dos conjuntos metamórficos el gneis del basamento precámbrico y el gneis más reciente del Jurásico, ambos muy fracturados. Mientras que el parteaguas de las subcuencas San Pedro Pochutla de los Ríos Tonameca, Cozoaltepec y Valdeflores apenas rebasan los 1,000 m de altitud; la subcuenca del Río Copalita alcanza los 3,800 m y colinda con la región Hidrológica (RH 22).

Es el caudal permanente más importante de la región y sigue una dirección general hacia el sureste, con un curso serpenteante y pendiente fuerte. Recibe por su margen izquierda diversos afluentes importantes como son los Ríos San Marcial, Santo Domingo y la Cofrada, hasta desembocar en el Océano Pacífico, constituyendo el límite oriental de proyecto de Bahías de Huatulco.

Hidrología subterránea: Existen dos tipos de unidades geo hidrológicas, las cuales definen el funcionamiento del acuífero del área donde la primera corresponde a las rocas metamórficas y las segundas la constituye el material de relleno del valle, que corresponde a arenas gruesas de cuarzo que contienen cantidades variables de arcilla, donde la red de flujo subterráneo indica la dirección del mismo, que va de noroeste a sureste, hacia la costa con elevaciones del nivel estático de 5 m en el noroeste hasta los 3 m en el extremo sureste.

Referente a los aspectos oceanográficos, se tiene que el valor de altura de la ola para la Bahía Chahué corresponde a un oleaje medio, en donde las corrientes litorales guardan estrecha relación con los oleajes que los generan y consecuentemente su distribución y su dirección depende de las direcciones de éstas, produciéndose en forma paralela a la costa y según el sentido resultante con el que se presenta el oleaje antes de romper.

Las mareas que se presentan en la estación oceanográfica de Santa Cruz Huatulco, son de tipo mixto semidiurno donde la estructura térmica se

caracteriza por una capa de mezcla, con un promedio de 24 °C y la salinidad en 34 %, las temperaturas registradas en la zona fueron de 17 °C a 22 °C.

IV.2.2 Aspectos bióticos

Flora

Desde el punto de vista fitogeográfico, la región de Bahías de Huatulco se encuentra localizada en la provincia florística Costa Pacífica, perteneciente a la región Caribe del Reino Neotropical (Rzedowski, 1978). En esta provincia el tipo de vegetación más extenso y con mayor riqueza florística es la Selva Baja Caducifolia; le siguen en importancia otros tipos de vegetación menos extensos y asociados a ambientes particulares como: vegetación de dunas costeras, sabanas, manglares, vegetación riparia y vegetación secundaria.

La vegetación que se encuentra rodeando el sitio puntual de proyecto y que se ha integrado en nuestra área de estudio es la Selva Mediana Caducifolia, con algunos parches de vegetación secundaria producto de actividades agropecuarias. Esta comunidad, también conocida como Selva mediana decidua (Miranda y Hernández, 1963) o Bosque tropical caducifolio (Rzedowski, 1978).

Selva Baja Caducifolia: La selva baja subcaducifolia se encuentra asociado con la selva mediana subcaducifolia, pero siempre predominando la primera. Ocupa la mayor parte de las elevaciones mayores que forman parte de los macizos cerriles. Como parte de la zona alta del predio, donde se ha planeado emplazar el parque recreativo y el estacionamiento.

Está condicionada por los requerimientos ecológicos de temperatura y precipitación, siendo la primera un factor crítico ya la selva no resiste temperatura mínima de 0°C, en tanto que las temperaturas óptimas están entre 20 °C y 30°C; por lo que respecta a la precipitación, la selva baja caducifolia requiere de una época de sequía bien marcada y con una precipitación anual inferior a 1,200 mm.

En condiciones óptimas, esta comunidad es densa y presenta una altura que fluctúa entre 8 m y 15 m; no obstante, si ha sufrido perturbaciones la altura

varía entre 5 m y 12 m; los árboles tienen en general copas convexas y planas; el diámetro de los troncos es menor de 0.50 m y la mayoría son retorcidos y se ramifican a corta altura perdiendo su individualidad.

En la parte superior de las elevaciones se encuentran la selva baja caducifolia como dominante principal en el estrato arbóreo y arbustivo. La característica más sobresaliente de esta asociación vegetal la constituye la pérdida de las hojas durante un período de 6 a 8 meses (época de sequía), de la mayoría de los árboles (75 % a 100 %), así durante el transcurso del año la selva presenta dos tonalidades; el café claro en época de sequía y el verde claro en época de lluvias.

Durante la sequía el color ocre se interrumpe localmente por el verdor de las cactáceas, elementos siempre verdes y por los árboles son inflorescencias, todos ellos en pequeñas cantidades.

El desarrollo de epífitas, arbustos y hierbas, es parcial y depende mucho de la densidad del dosel arbóreo y de las condiciones topográficas del terreno. La formación es caracteriza por poseer un solo estrato arbóreo en el que sobresalen pocos elementos mayores. Las especies más características son *Bursera spp.* (chupandia), *Lysiloma spp.* (tepeguaje), *Jacaratia mexicana* (bonete), *Ipomoea wolcottiana* (cazahuate), *Pseudobombax palmeri* (amapola), *Eryhrina spp.* (colorín), *Ceiba aesculifolia* (pochote) y *Amphiterygium spp.*, entre otras.

Si bien las áreas donde aflora la selva baja caducifolia cuya comunidad vegetal es de 4 a 15 m de altura en donde más del 75 % 16%, de las especies pierden las hojas durante la época de secas son esencialmente cálidas y sub húmedas (70% de ellas), se encuentran con frecuencia en terrenos de ladera bastante someros, con textura arenosa o arcillosa y fuerte drenaje superficial, aunque muestran preferencia por los suelos con pendiente pronunciada, poco profundos, pedregosos y calcáreos.

Selva mediana caducifolia: Mientras que la selva mediana caducifolia se desarrolla en una parte intermedia entre las costas donde se desarrolla la selva

baja caducifolia que por lo general es más seca y todos los árboles pierden el follaje en la época seca del año, su comunidad vegetal es de 15 a 30 m de altura en donde un 50 % de las especies conservan las hojas todo el año.

La importancia de la selva baja caducifolia radica en su muy particular riqueza florística, así como en su elevada proporción de endemismo, lo que la convierte en una de las áreas que deben ser conservadas prioritariamente.

Aunque hay poco interés en aprovechar industrialmente los árboles que predominan en las selvas secas, es de destacar que en los mercados regionales, nacionales e internacionales hay una gran demanda de productos alimentarios, medicinales, condimenticios y de madera para la construcción, la actividad artesanal y la obtención de leña, por lo que el uso de este tipo de vegetación varía en cada región y cultura.

Como adaptaciones fisiológicas y ecológicas a las condiciones ambientales existentes, el tronco de numerosas especies muestra actividad fotosintética y la floración se realiza al término de la estación de secas a fin que las semillas dispersadas puedan germinar con las lluvias.

Su composición florística es muy variada de un lugar a otro, pero generalmente las copas de los árboles presentan una escasa densidad y son muy abiertos; muchos de sus troncos son cortos, robustos, torcidos y ramificados cerca de la base y varios de los componentes arbolados poseen tallos con cortezas escamosas, papiráceas o con protuberancias espinosas o corchudas.

Entre las especies que se muestran con mayor evidencia este comportamiento se encuentran los Cazahuates (*Ipomea murucoides*), el Macuil (*Tabebuina donell-smithi*), el Macuil arroyero (*Tabebuina rosea*), entre otras.

Entre los árboles más comunes de la zona se encuentran los siguientes: Cuachalate (*Amphipterygium adstringens*), Palo de arco (*Apoplanesia paniculata*), Papelillo o Palo de Mulato (*Bursera simaruba*), Cuajilote colorado

(*Bursera lancifolia*), Palo iguanero (*Caesalpinia eriostachys*), Pochote (*Ceiba aesculifolia*), Panicua (*Cochlospermum vitifolium*), Ciruelo (*Spondias purpurea*), Hinchahuevos (*Comocladia engleriana*), *Gyrocarpus jatrophifolius*, *Lonchocarpus costictus*, *Guetarda elliptica*, *Lysiloma microphyllum*, entre otras.

En las cañadas y pequeños valles intermontanos donde existe una mayor humedad a lo largo del año, es posible observar una mayor abundancia de especies trepadas como *Ipomoea bracteata*, *Arrabidaea litoralis*, *Cydista diversifolia* o *Combretum fruticosum*. En estos sitios los árboles pueden alcanzar características de Selvas medianas tales como: *Calycophyllum candidissimum*, *Ceiba pentandra*, *Sapium sp* o *Ficus cotinifolia*.

La importancia forestal de la selva baja caducifolia es mínima, debido a que la mayor parte de los árboles no alcanzan tallas y porte suficientes para tener valor comercial y porque la madera de muchos de ellos no se considera de buena calidad.

El principal aprovechamiento que se realiza en esta comunidad es con fines de auto subsistencia; ya que a los habitantes de las comunidades rurales les provee de leña, carbón, postes para cercas materiales para las construcciones rurales, utensilios domésticos, mangos para herramientas, usos medicinales, además que es el principal sustento a la actividad ganadera tradicional.

Sin embargo, su valor ecológico es significativo por ser un ecosistema donde existen una elevada cantidad de endemismos asociados y por ser parte vital del entorno, como reguladora del clima, captadora de agua y sostén de la fauna silvestre.

Por sus características fisonómicas y estructurales, la mayoría de los individuos arbóreos presentan fustes cuyo diámetro normal no rebasa 35 cm; contando en su mayoría con un diámetro normal entre 15 cm y 20 cm. La excepción a lo anterior son algunos individuos de *Ficus cotinifolia* que se desarrollan en los sitios más protegidos de la insolación y donde es mayor la humedad.

Huatulco fue declarado internacionalmente por la Convención Ramsar, como sitio de importancia internacional, por la presencia de humedales y arrecifes de coral con alta fragilidad y gran riqueza de especies, designándose el 27 de noviembre del 2003, el Sitio Ramsar 1321: "Cuencas y Corales de la Zona Costera de Huatulco" con 44,400 ha.

Su importancia como RTP se debe a su diversidad de ambientes entre los cuales destacan comunidades de selvas medianas y bosques de coníferas, como se describió anteriormente, mientras que la importancia como RAMSAR en esta zona, es designada dado a que conjuga una serie de paisajes y hábitats de gran importancia para la conservación de la biodiversidad en términos regionales.

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

La parte terrestre adyacente a estas bahías constituye un macizo de selvas secas considerado de máxima prioridad para la conservación a nivel centroamericano, caracterizada por una alta presencia de especies de flora y fauna endémicas o bajo algún estatus de protección. Esta zona se encuentra irrigada por una serie de corrientes de agua dulce de tipo temporal y permanente, trascendentales para el mantenimiento de la biodiversidad local y también para el sostenimiento de la zona agrícola más importante comercialmente dentro del municipio. **Es importante mencionar que NO se**

afectará y/o aprovechará directamente ni indirectamente ninguna especie.

Fauna

Para dar una referencia de la fauna existente en estos ecosistemas costeros del estado de Oaxaca, mencionamos que la zona costera de Oaxaca presenta una elevada riqueza faunística. De acuerdo a los resultados del Instituto de Ecología (1994) y Chávez, et al. (2001) en la zona de Huatulco se cuenta con registros de 694 especies de fauna terrestre y acuática: anfibios 15, aves 291, mamíferos 230, reptiles 72, corales 12, invertebrados 58 y peces 116.

La selva baja caducifolia alberga 99 especies, que el valor más elevado con 40.4% del total de dichos taxa., Es importante considerar que muchos de estos organismos no restringen su estancia a un único ecosistema, sino que en su mayoría tienen una amplia distribución, por lo que desarrollan su ciclo de vida en dos o más ambientes.

De esta forma se tiene que, del total de especies reportadas, 12 % poseen una distribución restringida (dos a tres hábitats), 24.8% media amplia y 15.8% una distribución amplia (seis a siete hábitats).

Los reptiles, aves, insectos e invertebrados son los más abundantes dada su dinámica de reproducción, adaptándose a un ambiente que carece cada vez más de depredadores importantes, constituido especialmente por los mamíferos.

La fauna en general es típica de la región neotropical y a continuación un listado de especies que debieran encontrarse en la región, si ésta mantuviera sus condiciones naturales.

Se estima que las especies que se encontraban con mayor abundancia en el sitio del proyecto del grupo de herpetofauna, fueron las siguientes: sapos mamorleados (*Bufo marmoratus*), rana arborícola (*Smilisca baudini*), lagartijas escamosas (*Sceleporus siniferus* y *S. melanorhinus*); roñitos (*Urosaurus bicarinatus*), huicos (*Cnemidophorus deppei* y *C. lineatissimus*), salamanquesas (*Hemidactylus frenatus* y *Phyllodactylus magnus*), culebras (*Salvadora lemniscata*, *Oxybelis aeneus* y *Symphimus leucostomus*).

Reptiles: Entre los reptiles que existen en la región de las Bahías de Huatulco, se encuentran diversas especies de lagartijas, iguanas, culebras y serpientes. Se reporta la existencia de 39 especies de reptiles, distribuidos en 15 familias, de las cuales la familia Loxocemidae es la más numerosa, ya que se encuentra integrada por 14 especies de culebras, entre las que destacan *Lampropeltis triangulum* y *Leptophis diplotropis* como especies amenazadas y la *Salvadora lemniscata* y *Symphimus leucostomus* como especies raras y a su vez endémicas.

En cuanto a las especies que integran la familia Phrynosomatidae, que incluye las lagartijas, únicamente *Phrynosoma asio* está considerada como una especie rara y a su vez endémica.

Aves

Debido a la ubicación geográfica de la zona, un buen número de aves de zonas frías llegan a la zona de Bahías de Huatulco durante el invierno. La zona se caracteriza por la gran variedad y cantidad de fauna ornitológica, la cual está integrada por 152 especies de 31 familias de aves.

La familia Parulinae, es la más numerosa, comúnmente a estas aves se les conoce en la zona como "Chipe", de los cuales hay 17 especies diferentes; en segundo lugar, de predominancia se encuentran las aves de la familia Accipitridae, a la cual pertenecen nueve especies de águilas entre las que se encuentran amenazadas el águila cangrejera *Buteogallus anthracinus* en la categoría de protección especial la aguillilla cola dorada *Buteo jamaicensis*.

Las especies de aves más abundantes son: el aura compun (*Cathartes aura*), zopilote (*Coragyps atratus*), urraca hermosa (*Calocitta formosa*), cococha (*Columbina passerina*) y chachalaca (*Otalis poliocephala*); entre las especies que comúnmente pueden ser observadas, se encuentran: las águilas (*Buteo nitidis* y *Buteo magnirostris*), palomas y tórtolas (*Zenaida macroura*, *Columbina inca* y *Leptotila verreauxi*), perico frentinaranja (*Aratinga canicularis*), trogones (*Trogon citreolus*), empidonas (*Empidonax minimus*) papamoscas (*Myarchus tyrannulus*) y luises (*Pitangus sulphuratus*).

Mamíferos

La familia con especies más abundantes es Phyllostomidae, que comprende 12 especies de murciélagos y dos de vampiros, le sigue en dominancia la familia Cricetidae, que integra a cuatro especies de ratones: *Baiomys musculus*, *Neotoma mexicana*, *Peromyscus mexicanus*, *Peromyscus perfulvus*, *Peromyscus banderamus* y *Sigmodon mascotensis*.

En el grupo de los mamíferos, los murciélagos frugívoros del género (*Artibeus spp.*), ardillas (*Sciurus aureogaster*), ratones de campo (*Liomy pictus*), las ratas jabalinas (*Sigmodon mascotensis*), tlacuhaches (*Didelphys virginiana*), mapaches (*Procyon lotor*) y tejones (*Nasua narica*).

Es importante destacar que a pesar que la zona es ampliamente reconocida como rica en flora y fauna, en el sitio muy puntual del proyecto no existe ninguna especie de flora ni de fauna señalada en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

La única especie que será derramada es un árbol denominado comúnmente como chamizo, la cual no está en ningún estatus de protección.

La única especie que será derramada es un árbol denominado comúnmente como chamizo, la cual no está en ningún estatus de protección.

IV.2.3 Paisaje

Cuando se trata del medio ambiente físico, al paisaje se le trata como un elemento comparable al resto de los recursos como vegetación, agua,

biodiversidad. Sin embargo, al paisaje se debe considerar como el "Complejo de interrelaciones derivadas de la interacción de rocas, agua, aire, plantas, animales y hombres" (Duna, 1974), lo cual orilla, a que antes de desarrollar un proyecto, se efectuó la investigación previa de los elementos del paisaje.

Un segundo enfoque considera al paisaje como una expresión de los valores estéticos, plásticos y emocionales del medio natural. En este contexto, el paisaje es importante como expresión espacial y visual del medio (Conesa, 1997).

Para el caso del pretendido, se deben considerar estos valores o cualidades primarias (visuales) en el inventario y construir las cualidades del paisaje más complejas (fragilidad, capacidad) concebidas como función de otros elementos. De esta manera es posible integrar estas cualidades primarias (visuales) en concepciones más amplias del paisaje al mismo tiempo que los demás elementos (MOPU, 1982).

Factores de visualización

Los factores de visualización a considerar al momento de zonificar el paisaje en el sitio propuesto, corresponden a la cuenca visual y la intervisibilidad.

La cuenca visual se define como una zona desde la que son visibles un conjunto de puntos, es decir, la zona visible de un punto o conjunto de puntos. Los métodos para determinar la cuenca visual de un punto, se basan fundamentalmente en el trazo de emisión de visuales desde el punto, y su intersección con la altura que ofrece el relieve circundante (Bolos, 1997).

Bahías de Huatulco es una zona turística, en la cual los desarrollos inmobiliarios y las construcciones para la urbanización de la misma zona han ido cambiando el paisaje natural de las bahías, más el cambio no ha sido destructivo ni depredatorio, ya que se ha conservado la naturaleza característica de la zona, permitiendo una visibilidad de un paisaje que no ha sido entorpecido del todo, específicamente en el área donde estará ubicado el proyecto motivo del presente estudio.

Por lo tanto, la determinación de la cuenca visual es importante para la evaluación posterior de impactos visuales en el terreno propuesto. El estudio de la cuenca visual orientada a establecer valoraciones de la fragilidad visual, tomará en cuenta su tamaño, compacidad y forma.

En este aspecto se aclaran los siguientes conceptos:

- **Tamaño:** Un punto es más vulnerable cuanto más visible es, es decir cuanto mayor es su cuenca visual.
- **Compacidad:** las cuencas visuales con mayor número de huecos, con menor complejidad morfológica, son más frágiles.
- **Forma:** Las cuencas visuales más orientadas y alargadas son más sensibles a los impactos, pues visualmente son más vulnerables que las cuencas redondeadas, debido a la dirección del flujo visual.

La intervisibilidad califica el área de proyecto en función del grado de visibilidad recíproca de todas las unidades entre sí, valorando la existencia de panorámicas amplias en el horizonte visual de cada punto del territorio (MOPU, 1982).

La determinación de la intervisibilidad se realiza emitiendo visuales desde algunos puntos de observación seleccionados de manera aleatoria, o en función de su importancia por ser lugares frecuentados.

Riqueza del paisaje

Si se considera al paisaje como una expresión espacial y visual del medio, pero esencialmente como un recurso natural escaso y valioso, tiene importancia al momento de decidir cómo y en donde desarrollar los trabajos propuestos de explotación de piedra caliza. En consecuencia, resulta importante determinar la riqueza del paisaje en el área, la cual está dada por elementos como la fragilidad del paisaje, la calidad visual y a potencialidad del paisaje.

La fragilidad indica la vulnerabilidad o el grado de deterioro que puede experimentar la zona, ante la realización de las actividades que se proponen. Por lo tanto, este concepto se opone a la capacidad de absorción visual, que es la aptitud que tiene el paisaje de absorber modificaciones sin detrimento de su calidad visual (Bolós ,1992).

La fragilidad se evalúa a partir de la acción concertada de factores de visibilidad, características naturales del paisaje y la accesibilidad del paisaje al ser humano, de este modo es posible determinar la fragilidad visual de un punto determinado, a través de elementos como el suelo, la vegetación (densidad, altura, contraste cromático, estacionalidad), la pendiente y la orientación. También se determina la fragilidad visual del entorno de un punto, considerando las características de la cuenca visual, como la fragilidad derivada de las características históricas culturales (proximidad a lugares singulares) y la accesibilidad de la observación (accesibilidad visual desde caminos y núcleos urbanos)

Los trabajos que se pretenden efectuar utilizarán accesos ya existentes, por lo que se considera que no se afectará la vegetación más allá de los límites del predio, ni se establecerán nuevos caminos de accesos. Es decir, se afectará la calidad del suelo, solo en los límites del predio, lo cual incida que ahí se modificaran las características cromáticas, de altura y densidad de la vegetación existente en el predio y que en su mayoría corresponde al grupo de herbáceas conocidas como acahuales.

La calidad del paisaje se determina a través de los valores estéticos que posee, misma que está condicionada a un alto grado de subjetividad. Dependiendo de la calidad de ciertos elementos del paisaje, como la morfología, la vegetación, la presencia de cuerpos de agua, la ínter visibilidad y la altitud, se determina la calidad visual intrínseca de un paisaje, la calidad visual del entorno inmediato (distancias menores a 700 m.) y la calidad de las vistas escénicas.

Se considera que la calidad del paisaje es media, debido a que el sitio posee poca vegetación y no cuenta con cuerpos de agua. Sin embargo, la calidad del entorno inmediato es menor a 500 m. por la presencia de obstáculos naturales.

La potencialidad del paisaje está dada por la visibilidad del territorio, expresada en función de la profundidad y amplitud de campo, además de la calidad de las unidades accesibles a dichas vistas (Bólos, 1992). La

potencialidad en el sitio es media debido a que se permite tener una amplitud moderada en la visibilidad del territorio.

Evaluación del paisaje visual

A continuación, se realiza una evaluación del paisaje visual, que considera los impactos visuales generados por las operaciones y actividades propuestas en el proyecto, determinando el nivel en que se alcanzan los objetivos de calidad visual propuestos e identificando los criterios de evaluación más adecuados para tales propósitos.

A continuación, se presenta el proceso de evaluación del paisaje visual utilizando el método que aplica British Columbia, Canadá (B.C. Ministry of Forest).

El proceso se divide en las fases:

- Inventario del paisaje visual
- Análisis del paisaje visual

Inventario del paisaje visual, el propósito es identificar, clasificar y registrar la ubicación y calidad de los valores visuales. Por la importancia que tiene sobre las demás fases de la evaluación del paisaje, la fase de inventario es la base para un correcto diseño visual. Del mismo modo que para la fragilidad del paisaje se utiliza el modelo de fragilidad visual (Rojas y Kong,1996), el cual analiza y clasifica los paisajes por porciones de él, en función de una selección de los principales componentes del paisaje, divididos en cuatro factores. Finalmente, el modelo permite la división del territorio en función de la sensibilidad paisajística requerida. En la tabla siguiente, se presenta la fragilidad del paisaje en el sistema ambiental.

Tabla 1.- Fragilidad del paisaje en el sistema ambiental

MEDIO FISICO			
ELEMENTOS DE INFLUENCIA	ALTA	MEDIA	BAJA
Pendiente			
Vegetación (Densidad)			

Vegetación (Contraste)				
Vegetación (Altura)				
ACCESIBILIDAD				
Visual				
VISUALIZACION				
Tamaño de la cuenca visual				
Forma de la cuenca visual				
Compacidad				
SINGULARIDAD				
Unicidad del paisaje				

Tabla 2.- Fragilidad del paisaje, Medio Biofísico

ELEMENTOS DE INFLUENCIA				
	ALTA	MEDIA	BAJA	
Pendiente	Pendientes de más de un 30 %, laderas muy moderadas, erosionadas y barrancas o rasgos muy dominantes	Pendientes entre 15 y 30 %, con modelado suave u ondulado	Pendientes entre 0 y 15 %, vertientes con poca variación, sin modelado y sin rasgos dominantes.	
Vegetación (Densidad)	Cubierta vegetal discontinua, presencia de agrupaciones aisladas, grandes espacios sin vegetación	Cubierta vegetal casi continua, con presencia de claros en el Bosque.	Grandes masas boscosas, 100 % de ocupación de suelo.	
Vegetación	Cultivos mono	Diversidad de	Alto grado en	

(Contraste)	específicos, escasez de vegetación, contrastes poco evidentes	especies media con contrastes evidentes, pero no sobresalientes.	variedad de especies, contrastes fuertes y gran estacionalidad.
Vegetación (Altura)	Vegetación arbustiva o herbácea, no sobrepasa los 2.0 m de altura	No hay altura de las masas (menos de 20 m.) no gran diversidad de estratos.	Gran diversidad de estratos, alturas sobre los 20 m.

Tabla 3.- Fragilidad del paisaje, Factor Accesibilidad

ELEMENTOS DE INFLUENCIA	ALTA	MEDIA	BAJA
Visual	Percepción visual alta, visible a distancia y sin mayor restricción	Visibilidad media, ocasional, combinación de ambos niveles	Baja accesibilidad visual, vistas repentinas, escasas y breves.

Tabla 4.- Fragilidad del paisaje, Visualización

ELEMENTOS DE INFLUENCIA	ALTA	MEDIA	BAJA
Tamaño de la cuenca visual	Visión de carácter cercana o próxima (0 a 300 m)	Visión media (300 a 1000 m.)	Visión de carácter lejano o zonas distantes (0.0 m. de 1000 m.)
Forma de la	Cuencas	Cuencas	Cuencas

cuenca visual	alargadas, generalmente unidireccionales en el flujo visual	irregulares, mezcla de ambas categorías	regulares extensas, generalmente redondeadas.
Compacidad	Vistas panorámicas abiertas	Vistas simples o múltiples	Vistas cerradas u obstaculizadas

IV.2.4 Medio socioeconómico

Población

El Municipio de Santa María Huatulco, de acuerdo a los Censos Generales de Población y Vivienda, efectuados en los años; 1950, 1960, 1970, 1980 y 1990, por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), demuestran que ha tenido un ritmo de crecimiento poblacional acelerado sobre todo en las dos últimas décadas, si se le compara con el promedio estatal y nacional.

En el periodo 1990-2000, en Santa María Huatulco el ritmo de incremento poblacional fue aún mayor, pasando el número de habitantes de 12,645 a 29,053, lo que significa una Tasa Media Anual de Crecimiento Poblacional de 8.67 %, resultados que están muy por encima de las tasa estatal y nacional.

Crecimiento y distribución de la población

De acuerdo al XII Censo General de Población y Vivienda 2010 efectuado por el INEGI, la población total del municipio de Santa María Huatulco, es de 38,629 habitantes, de los cuales 18,726 son hombres y 19,903 son mujeres.

Migración

El aspecto migratorio en Santa María Huatulco y especialmente en las zonas donde impacta el desarrollo turístico, incide en los aspectos demográficos, servicios, empleos etc. Es comprensible que personas de diferentes partes de la entidad, de otros estados e inclusive de otros países se establezcan en el desarrollo para participar en la oferta productiva que se ofrece.

El movimiento migratorio está referido al ámbito territorial del desarrollo turístico y considera el traslado de personas que sucede de manera temporal o permanentemente hacia este lugar.

Como es un desarrollo que atrae al turismo extranjero, personas nacidas en otros países se han nacionalizado y han establecido su lugar de residencia en Bahías de Huatulco. 85 personas manifestaron en el XII Censo General de Población y Vivienda que su origen era extranjero, que están nacionalizados y viven en Bahías de Huatulco.

Población económicamente activa

Este es uno de los rubros que mejor permiten caracterizar a las personas que conforman una población. Normalmente se considera a la población activa como el conjunto de personas que suministran mano de obra para la producción de bienes y servicios.

Las actividades económicas que se realizan en el municipio de Santa María Huatulco se enmarcan principalmente dentro de dos sectores productivos: el primario y el terciario, existiendo una escasa participación del sector secundario.

Factores socioculturales

La zona cuenta con un pasado histórico correspondiente a la época prehispánica, el virreinato y el México independiente. Existen vestigios arqueológicos probablemente de culturas tan antiguas como la Olmeca, que se desarrollaron alrededor del año 2000 A. C. Así como, de la Zapoteca y Mixteca bajo cuya influencia estuvo la zona entre los años 100 y 900 D. C., y entre 1000 y 1500 respectivamente.

Se sabe que el origen del nombre "Huatulco" proviene de una leyenda que refiere de que antes de que los españoles llegaran, un hombre blanco y barbado y cubierto arribó a lo que se conoce hoy en día como Bahías de Huatulco y los indígenas lo identificaron como al dios Quetzalcóatl. Quizá este personaje sentó las bases del culto al madero que se concretó al colocar una gran cruz de madera en la playa para su adoración.

Cuando los aztecas conquistaron la región, bautizaron al poblado con el nombre de Cuauhtolco que significa "lugar donde se adora el madero" del cual derivó el nombre actual de Huatulco. A la fecha se rinde dicho culto en la Cruz del Monte y en la iglesia de Santa Cruz el primer viernes de cuaresma y cada 3 de mayo, expresándose en estos festejos un sincretismo religioso.

IV.2.5 Diagnóstico ambiental

Ambientalmente el sitio puntual donde se pretende instalar el proyecto presenta perturbación característica de zona urbana, donde la afluencia turística ha venido a revolucionar al paso del tiempo desde hace más de 30 años cuando la Crucecita y las Bahías de Huatulco se le dio gran auge turístico. Son bien delimitadas las zonas de protección, esto asentado en los planes que se han narrado en el capítulo III, zonas que no cubren el lote de interés por lo que normativamente no hay ningún tipo de restricción para llevar a cabo el proyecto.

El ecosistema predominante y que rodea la Crucecita (zona urbana) es la selva mediana caducifolia este se caracteriza por su marcada estacionalidad que le da un aspecto muy distinto en épocas de lluvias y en época seca. La época de lluvias dura más o menos 3 o 4 meses, durante este tiempo los arboles permanecen cubiertos de hojas y en la época de reproducción de muchas especies de plantas y animales. En contraste, la época seca dura hasta ocho meses y durante ella, entre el 25 y el 90% de los arboles pierden sus hojas y muchos florecen, producen frutos y semillas.

Respecto a la cuenca se determina que a pesar del grado de conservación de las que riegan la zona hay factores de deterioro ambiental, como son la deforestación, los incendios, el avance de la frontera agrícola, la disminución de la disponibilidad del agua, el arrastre de sedimentos hacia zona costera, principalmente.

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

V.1 Metodología para evaluar los impactos ambientales

Una vez obtenidos los datos técnicos, ambientales y sociales que integran el proyecto, así como delimitado el área de estudio donde se evidencia un sistema ambiental funcionando muy estrechamente con las poblaciones humanas, se procede a identificar y evaluar los impactos ambientales que generará el proyecto.

La metodología utilizada para evaluar los impactos ambientales fue la RIAM (**Rapid Impact Assessment Matrix**).

V.1.1 Indicadores de impacto

Indicador se define como: "Relativo a indicar, dar a entender o significar una cosa con indicios o señales, señalar, advertir, manifestar, apuntar, mostrar". En otras palabras, la información clave que usamos para conocer algo y, frecuentemente, tomar una decisión, es un indicador.

En el lenguaje ambiental un indicador será entonces aquel que dé la pauta a seguir para determinar el grado de impacto ambiental que ocasionará una obra o actividad. Por tal motivo los indicadores ambientales deberán ser cualitativos y/o cuantitativos ya que esta característica permitirá evaluar la dimensión real de las alteraciones que se producirán con la puesta en marcha de un determinado proyecto.

V.1.2 Lista indicativa de indicadores de impacto

A continuación, se muestra la una tabla con los indicadores de impacto:

<i>Agua</i>	Incremento del consumo de agua potable en la localidad
	Descarga de aguas residuales
<i>Aire</i>	Emisión de polvos y partículas
	Incremento de ruido
<i>Suelo</i>	Erosión del suelo
	Generación de residuos sólidos urbanos (RSU)
	Filtración al subsuelo
<i>Flora</i>	Valor biológico de la cobertura herbácea y arbustiva a remover
	Cobertura vegetal herbácea y arbustiva a remover
<i>Paisaje</i>	Alteración de la calidad paisajística
	Modificación de la visibilidad
	Modificación de la fragilidad paisajística

Sobre el Agua

El incremento en agua Se ha indicador durante operación del

el consumo de identificado como la etapa de proyecto, esto

por el uso en actividades humanas y por la operación de la alberca que se tiene considerada, seguido de la generación de aguas residuales; importantes de ser evaluadas.

Sobre el Aire

Emisión de polvos y partículas. – Puede haber un aumento en la generación de polvos y partículas en el aire con las maniobras propias de las actividades de

nivelación y de las actividades constructivas, aunque en baja escala ya que la humedad en el sitio coadyuva a que estos no viajen a distancias mayores.

Aumento de niveles de ruido. - El ruido se provocará por el movimiento de equipo y herramienta menor, la presencia de gente, los trabajos propios del proyecto; este a bajo nivel por la magnitud de los trabajos y también porque la zona es ya habitada y continuamente se genera un tipo de ruido constante por las actividades antropogénicas (turismo).

Sobre el Suelo

Erosión. - La eliminación de vegetación arbustiva y herbácea lleva consigo a descubrir la superficie de suelo misma que en un periodo de tiempo tiende a erosionarse.

Generación de residuos sólidos urbanos (RSU).- Las actividades humanas hace que sea necesario el alimento o toma de líquidos en el frente de trabajo, esto hace la generación de lo que cotidianamente denominamos basura, propiciando un impacto ambiental que también es evaluado.

Filtración al subsuelo. - Al tratarse de un lote con restos de vegetación herbácea en una superficie alterada, se supone una filtración de agua al suelo mínimo pero existente, quedando consigo solo la posible filtración de zonas verdes propuestas, tomando en cuenta que el tipo de suelo y la geología del lugar admite una infiltración baja.

Sobre Flora

Valor biológico de la cobertura herbácea y arbustiva a remover. - A pesar de ser un tipo de cobertura vegetal de baja calidad y ante su poca masa dentro del lote, es importante llevarlo a calificar destacando que no existe especie en protección según la norma.

Cobertura vegetal herbácea y arbustiva a remover.- Se calificará la remoción de la vegetación herbácea dentro del lote, en lo que representa su masa vegetal.

Sobre el Paisaje

Alteración de la calidad paisajística. - El paisaje como un factor subjetivo dentro del medio donde se llevará a cabo el proyecto, es sujeto a evaluar sobre todo en su calidad ya que es relevante para el giro turístico.

Modificación de la visibilidad. - La visibilidad paisajística es también valorada en el proyecto ya que las obras y actividades modificaran en algún grado la visibilidad que se haya en la zona, con impactos bajos pero presentes que son tomados en cuenta.

Modificación de la fragilidad paisajística. - Surge interesante evaluar ya que las actividades previstas podrían modificar la capacidad del paisaje para absorber los cambios.

V.1.3 Criterios y metodologías de evaluación

Los criterios son aquellos que permitirán valorar el impacto ambiental del proyecto o actuación sobre el medio ambiente, en este contexto los que utilizaremos son con base en la metodología RIAM.

V.1.3.1 Criterios

Los criterios de importancia de evaluación caen en dos grupos:

A.- Criterios que son de importancia para la condición y que cada uno de ellos individualmente puede cambiar el resultado obtenido

B.- Criterios que son de valor para la situación pero que individualmente no son capaces de cambiar el resultado obtenido

Donde el valor que le corresponde a cada uno de los componentes se obtiene siguiendo un algoritmo de sencillas operaciones

$$(a1) (a2) (ax)...(an) = aT$$

$$(b1) + (b2) + (b3) + (bx)...(bn) = bT$$

$$(aT) (bT) = ES \text{ (Puntuación de la evaluación de la condición).}$$

Grupo A

Importancia de la condición (a1). - Se evalúa contra las fronteras espaciales o contra los intereses humanos que afectaría, la escala se define como:

4= importancia nacional/ intereses internacionales

3= importancia regional/ intereses nacionales

2= importancia en las áreas circundantes a la localidad

1= importancia únicamente en la localidad

0= no tiene importancia

Magnitud del cambio o efecto (a2). - La magnitud se define como una medida de la escala de beneficio/desventaja de un impacto o condición.

3+ = mayor beneficio positivo

2+= mejora significativa del status quo

1+= mejora del status quo

0= no hay cambio/status quo

-1= cambio negativo del status quo

-2= significativo cambio negativo o des- beneficio

-3= mayor des- beneficio o cambio negativo

Grupo B

Permanencia (b1).- Define si una condición es temporal o permanente y debe ser visto únicamente desde el punto de vista tiempo.

1= no cambio / no aplica

2= temporal

3= permanente

Reversibilidad (b2).- Define si una condición puede ser cambiada y es una medida sobre el control que se tiene del efecto de la condición, no debe ser confundida o equiparada con la temporalidad.

1= no cambio / no aplica

2= reversible

3= irreversible

Acumulación (b3).- Es una medida de si el efecto va a tener un solo impacto o si se presentara un efecto de acumulación con el tiempo o habrá un efecto de sinergia con otras condiciones.

1= sin cambios/ no aplicable

2=no acumulativos/ simple

3= acumulativos/ sinergia

Puntaje final de evaluación (ES)	Rango Alfabético	Rango Numérico	Descripción
72 a 108	E	5	Mayor cambio, impacto positivo
36 a 71	D	4	Cambio, impacto positivo significativo
19 a 35	C	3	Cambio, impacto positivo moderado
10 a 18	B	2	Cambio, impacto positivo leve
1 a 9	A	1	Cambio, impacto positivo no significativo
0	N	0	No se produce cambios, no aplicable
-1 a -9	-A	-1	Cambio, impacto negativo no significativo

-10 a -18	-B	-2	Cambio, impacto negativo leve
-19 a -35	-C	-3	Cambio, impacto negativo moderado
-36 a -71	-D	-4	Cambio, impacto negativo significativo
-72 a -108	-E	-5	Mayor cambio, impacto negativo

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

el método utilizado para evaluar los impactos ambientales que generará una vez llevado a cabo el proyecto fue el RIAM, su justificación se basa en que esta metodología constituye un sistema de puntuación que permite cuantificar juicios subjetivos asociados a efectos sobre distintos componentes ambientales, su evaluación toma en cuenta la magnitud, el alcance o extensión y la naturaleza del efecto. El RIAM además de sintetizar el análisis llevado a cabo para valorar el impacto ambiental, puede ser asimismo de inestimable valor en cualquier evaluación ambiental inicial (condición de la línea base ambiental), ya que permite una presentación completamente transparente y fácilmente comprensible en cuanto a sus resultados (Pastakia, 1998 y Olsen 1998, En DHI Water & Environment, 2000).

Este método ha sido aprobado en estudios de desarrollo costero y en ríos, en proyectos de turismo, ingeniería y conservación; en países como Venezuela y Cuba, por mencionar algunos; entre los proyectos que se ha aplicado se menciona al: Proyecto de Rehabilitación del Parque Natural Cayo Romero, Cuba por Cutie Espinoza, Delgado en el 2005, Proyecto de Evaluación del Impacto Ambiental Inicial de Desarrollo Turístico en Malasia por Jensen en 1998, Identificación y Evaluación de los Impactos y de las Líneas Bases Ambientales en la Implementación y Desarrollo de la GIZMC en la zona Costera de Venezuela por Quintana 2005, entre otros. A continuación se presentan las tablas generadas por la evaluación del proyecto, la evaluación se presenta por

etapas del proyecto, integrando los indicadores con los que se tendrá interacción con las obras y/o actividades.

Una vez señalado los indicadores de impacto ambiental y a los criterios de valoración de impactos, los resultados se presentan en el anexo 4 a través de las matrices RIAM por etapas de proyecto, donde se aclara solo y únicamente fueron valorados aspectos ambientales.

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

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

Una vez identificado y valorado los impactos ambientales, se plantean las medidas preventivas y de mitigación que el proyecto requiere, con la finalidad de atenuar y/o minimizar los efectos adversos al medio ambiente. Estas se presentan a continuación:

Se tratará en la medida de lo posible tener humedecido el frente de trabajo para minimizar las posibles emisiones de polvos y partículas, esto tanto en la etapa de preparación del sitio como en la constructiva.

Durante el trayecto al sitio del proyecto, el equipo y material constructivo será cubierto con lonas para minimizar la emisión de polvos y partículas en áreas cercanas de su trayecto.

El proceso de erosión será compensado al finalizar la etapa constructiva ya que existen tres áreas descubiertas en donde se plantará vegetación nativa regenerando el suelo con abono y en la medida de lo posible los desechos de frutas y vegetales producto de la elaboración de alimentos serán enterrados en dichas áreas verdes.

Las alteraciones paisajísticas no son factibles de aplicar una medida de prevención ni de mitigación.

Para el caso de los RSU generados en las diferentes etapas serán manejados según lo descrito en el capítulo 2, o en su caso se aplicarán las acciones establecidas en un plan de manejo específico se elabore que en su momento.

La filtración al subsuelo será compensada con la regeneración de cobertura vegetal en áreas verdes una vez puesto en operación el proyecto.

Se dispondrán sistemas ahorradores de agua y energía en las instalaciones una vez entrado en operación.

Se deberá conectar la tubería red de descargas al drenaje municipal para aplicar el sistema el tratamiento de aguas residuales que se tienen en La Crucecita.

El manejo de residuos sólidos urbanos para la instalación de "Residencial Diamante", mismo que estará sujeto al Reglamento para el manejo de residuos sólidos urbanos y de manejo especial del municipio de santa maría Huatulco.

VI.2 Impactos residuales

Los impactos residuales son aquellos que permanecen en el medio una vez que se han aplicado las medidas preventivas y/o de mitigación, para el caso del proyecto el evidenciado es:

AL PAISAJE. - Las alteraciones paisajísticas no son factibles de aplicar una medida de prevención ni de mitigación.

Debido a que el paisaje es un factor subjetivo y el proyecto se desplantara en una zona turística urbana con actividad antropogénica al 100%, la modificación de la visibilidad persistirá en el medio y se integrara paulatinamente al escenario ambiental de la zona.

Para el caso de la calidad esta es mermada con toda la infraestructura de la zona, sin embargo, el giro de la zona ya está establecido en los planes de desarrollos y en el Programa de Ordenamiento Ecológico y del Territorio del Estado de Oaxaca, por lo que a mediano plazo se estabilizará la calidad muy particular en el predio del proyecto, mas con las medidas aplicadas.

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

VII.1 Pronóstico del escenario

A continuación, se indicarán escenarios que se irán presentando y que se presentan actualmente, esto con la finalidad de analizar y poder emitir un pronóstico que a través del tiempo se visualizará una vez que el proyecto se inserte en el mismo.

Escenario actual





El escenario ambiental donde se pretende construir el proyecto "Lote 7, Manzana 10, Residencial Diamante, se puede observar con perturbación, una zona impactada.

Dicha perturbación fue ocasionada por actividades propias de zonas urbanas, a los alrededores existen casas- habitación, edificios, negocios, hoteles, centros comerciales, parques, etc., con alta presencia humana que ocasiona un aumento de los niveles sonoros, la generación de residuos sólidos urbanos, la emisión de gases producto de la combustión de vehículos de toda clase, la generación de aguas residuales como producto de actividades cotidianas, que son conducidas hacia plantas de tratamiento de aguas residuales para su saneamiento en su mayoría. El aire en la zona es limpio, la vegetación de tipo secundaria que con el paso del tiempo ha ido integrándose al lugar, con predios que aún conservan la vegetación nativa, en este sentido el escenario actual donde se integrará esta obra realmente presentan una estabilidad con los factores bióticos y abióticos presentes en la zona.

Escenario del proyecto

El escenario con proyecto se definirá como: un predio con obra civil que desplazo a un predio libre, ambientalmente habrá un efecto negativo al factor paisaje debido a que con la infraestructura se modificará la visibilidad existente. Así mismo se puede considerar un aumento en el gasto de agua por el uso de la alberca. Una vez instalado el proyecto habrá el consumo de agua

potable y como consecuencia una generación de agua residual producto de las actividades propias a que se destinará la instalación. Realmente no se evidencia ambientalmente un cambio significativo debido a la magnitud del proyecto y a la situación del lugar, ya que es un área donde se presentan asentamientos humanos y actividades turísticas.

Escenario con proyecto aplicando medidas de prevención, mitigación y compensación

Con la aplicación de las medidas indicadas en el capítulo anterior, el escenario ambiental se verá favorecido debido a que con la puesta en marcha de un plan de manejo para residuos sólidos urbanos en las instalaciones se dará un manejo eficiente a este tipo de residuos con ello se promoverá la separación y el reciclaje, respecto al factor agua se prevé que se racione el consumo de manera favorable con la instalación de mecanismos ahorradores.

Así mismo se pondrán medias de consumo responsable de energía, por su parte con la propuesta de saneamiento del agua residual a través de un sistema de tratamiento con el que se conecte la institución será benéfico al ambiente y el escenario no presentara impactos adversos a los factores existentes.

VII.2 Programa de vigilancia ambiental

Objetivos

- Verificar la aplicación de las medidas de prevención y/o mitigación establecidas para el proyecto.
- Realizar las modificaciones pertinentes al programa, así como la implementación de nuevas medidas en caso de ser necesario.

Responsable:

Asignado por el promovente una vez que se obtenga el resolutivo correspondiente, se tratará que sean consultores especialistas en el tema ambiental para llevar a cabo todo y cada una de las condicionantes indicadas y otras que la autoridad ambiental establezca.

Puntos de interés propuestos en el Programa de Vigilancia Ambiental

- Elaboración de insumos para el depósito de residuos sólidos urbanos en el sitio del proyecto.
- Elaboración de listas de chequeo aplicado a condicionantes, donde se registre su realización y se asegure la aprobación de la acción mediante fotos, registros, pagos, notas, etc.

Todos los puntos anteriores serán diseñados, presentados, aplicados y vigilados cronológicamente por un consultor ambiental, mediante un programa de manejo ambiental que engloba todos y cada uno de los programas que aseguran que las medidas expresadas en la manifestación de impacto ambiental serán llevadas a cabo cabalmente, y posiblemente otras que la autoridad ambiental determine y que cooperen al cuidado y preservación del medio ambiente.

Importante esperar a que la autoridad ordene los puntos y condicionantes para englobar en un solo documento el programa de manejo ambiental donde también se tendrá claro lugares y tiempos de aplicación de las medidas.

VII.3 Conclusiones

- el proyecto se inserta en un uso de suelo compatible con los criterios locales y con los ordenamientos estatales (POERTEO) y federales (POET) sin ninguna restricción.
- Se reitera que la operación del proyecto no involucra la generación de ningún tipo de residuo peligroso, que motive la instalación de mecanismos para su manejo.
- La cantidad y calidad del agua de la zona y micro cuenca no serán mermados o alterados con el proyecto. Ya que con la instalación de equipos ahorradores y a una buena práctica ambiental se invitará a usar el recurso de manera eficiente.
- Las aguas residuales generadas tendrán un manejo apropiado que garantiza la no contaminación al ambiente.

- El proyecto realizará un manejo integral de sus residuos sólidos urbanos de acuerdo al reglamento para el manejo de residuos sólidos urbanos y de manejo especial del municipio de Santa María Huatulco, contribuyendo con ello a mitigar efectos negativos al medio circundante.
- En general el proyecto no causará un efecto negativo al medio ambiente y con el paso del tiempo la alteración por la construcción se verá compensada y restaurada de manera positiva.
- El proyecto se adapta técnicamente a la zonificación de Bahías de Huatulco y generará impactos positivos como generación de empleo a nivel local.
- El proyecto se alinea a la densidad de construcción normativa.

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

Se anexa plano arquitectónico del sitio y cartas temáticas

VIII.1.2 Fotografías



Fotografía 1.- Vista lateral del predio



Fotografía 2.- Vista del predio desde la parte de atrás



Fotografía 3.- Vista de costado del predio, se puede observar que es un área urbanizada, el predio de a lado es un predio abandonado, donde la vegetación nativa se regeneró.



Fotografía 4.- vista del predio desde la vialidad

IX.- ANEXO. MÉTODO PARA LA IDENTIFICACIÓN, PREDICCIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

Se anexa información al final del documento

X.- BIBLIOGRAFÍA

- Instructivo para la Elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad Particular, Sector Turismo.
- Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos- Santa María Huatulco, Oaxaca- Clave geoestadística 20413.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía-INEGI-
www.inegi.org.mx.
- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.
- Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA).
- Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.

- NOM-080-SEMARNAT-1994
- NOM-041-SEMARNAT-2006
- NOM-045-SEMARNAT-2006
- Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018
- Plan Estatal de Desarrollo de Oaxaca 2011-2016
- Programa de Desarrollo Turístico de la Costa Oaxaqueña.
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, Censo General de Población y Vivienda 2010.
- Consejo Nacional de Población y Vivienda, La población de los Municipios de México 1950-1990, Editorial UNO, Servicios Gráficos México, Nov.1994.
- Espinoza Guillermo. Gestión y Fundamentos de Evaluación de Impactos Ambiental. BID, CED. Santiago, Chile 2002.
- Köppen, modificada por E. García (1981).

ANEXO LEYENDA DE CLASIFICACIÓN

  	<p>El nombre del área del cual es titular quien clasifica: Delegación Federal de la SEMARNAT en Oaxaca.</p>
	<p>La identificación del documento del que se elabora la versión pública: Manifestación de Impacto Ambiental, No. de Bitácora: 20/MP-0218/06/16.</p>
	<p>Las partes o secciones clasificadas, así como las páginas que la conforman: Se clasifican Datos personales; Páginas 7 y 8.</p>
	<p>Fundamento legal, indicando el nombre del ordenamiento, el o los artículos, fracción(es), párrafo(s) que sustenten la clasificación; así como las razones o circunstancias que motivaron la misma: La clasificación de la información confidencial se realiza con fundamento en el primer párrafo del artículo 116 de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública y 113 Fracción I de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública; por tratarse de datos personales concernientes a una persona física identificada e identificable.</p>
	<p>Firma del titular del Área:</p> 
	<p>Lic. José Ernesto Ruiz López.</p>
<p>Fecha y número de Acta de Sesión del Comité: Resolución 464/2017, con fecha 12 de octubre de 2017.</p>	