

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR**

**OPERACION Y MANTENIMIENTO DEL “HOTEL ZOA, UBICADO EN LA
AGENCIA DE POLICIA MAZUNTE, MUNICIPIO DE SANTA MARIA
TONAMECA, DISTRITO DE POCHUTLA, OAXACA**



PROMOVENTE:

OPERADORA DE SERVICIOS TURISTICOS DE MAZUNTE S.A DE C.V



Contenido

CAPITULO I DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.....	1
I.1. Datos generales del proyecto:	1
I.1.1 Nombre del proyecto	1
I.1.2 Ubicación del proyecto.....	1
I.1.3 Duración del proyecto	2
I.1.4.-Presentación de la documentación legal	2
I.2 Datos generales del promovente	3
I.2.1 Nombre o razón social	3
I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente	3
I.2.3 Nombre y cargo del representante legal	3
I.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones:	3
I.3 Nombre del responsable técnico del estudio	3
I.3.1. Dirección del responsable técnico del estudio.....	3
CAPÍTULO II DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	4
II.1. Información general de proyecto.....	4
II.1.1. Naturaleza del proyecto.....	4
II.1.2. Ubicación y dimensiones del proyecto	9
II.1.3. Inversión requerida	17
II.1.4. Urbanización del área y descripción de servicios requeridos	17
II.2. Características particulares del proyecto.....	17
II.2.1. Programa general de trabajo	19
II.2.2 Superficies de las Obras y actividades del Procedimiento Administrativo	22
II.2.3. Preparación del sitio.....	22
II.2.4. Descripción de las obras y actividades provisionales del proyecto	23
II.2.5. Etapa de construcción	23
II.2.6. Etapa de operación y mantenimiento.....	28
II.2.7. Abandono del sitio	28
II.2.8. Utilización de explosivos	28
II.2.9. Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera	28
II.2.10. Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos	29
II.2.11. Sustancias peligrosas.....	29

III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURIDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DE SUELO	30
III.1 Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos	31
III.2 Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente	31
III.3 Reglamento de la LGEEPA en materia de evaluación de Impacto Ambiental.....	32
III.4 Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio	33
III.8 Programa de Ordenamiento del Territorio de Oaxaca	39
III.8 Ordenamiento ecológico local del Santa María Tonameca, Oaxaca.....	44
III.8 Normas Oficiales Mexicanas	49
III.9 Decreto y Programas de Conservación	52
III.9.1 Áreas Naturales Protegidas	52
III.9.2 Regiones Terrestres Prioritarias	52
III.9.3 Regiones Marinas Prioritarias	53
III.9.4 Regiones Hidrológicas Prioritarias.....	54
III.9.5 Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA´S).....	55
III.9.6 Convenio Ramsar	55
CAPITULO IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE TENDENCIAS DEL DESARROLLO Y DETERIORO DE LA REGION.....	56
IV.1. DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO	56
V.1.1. DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA	56
V.1.2. DELIMITACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL (S.A).....	58
IV. 2 CARACTERIZACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL.....	61
IV.2.1 ASPECTOS ABIÓTICOS	61
IV.2.2 ASPECTOS BIÓTICOS.....	74
IV.2.3.-DIAGNÓSTICO AMBIENTAL.....	130
CAPITULO V.- IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	135
V.1.-IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS	135
V.2 MÉTODO MATRICIAL.....	135
V. 3 CARACTERÍSTICAS DEL ESCENARIO AMBIENTAL E INDICADORES DE IMPACTO.....	137
V1.3 RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN.....	140
Matriz General de Identificación de Impactos (Cualitativa A).	141
Matriz General de Identificación de Tipos de Impactos. (Matriz B)	144
Matriz de Identificación de Impactos Negativos (Matriz Cuantitativa - C)	147
Matriz con Medidas de Mitigación (Matriz D)	152

Matriz General de Resultados (Matriz Cuantitativa - E).....	154
Matriz de Impactos Residuales (Matriz Cuantitativa - F)	154
CAPITULO VI.-MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	156
VI.1.- DECRIPCIÓN DE LA MEDIDA O PROGRAMA DE MEDIDAS DE LA MITIGACIÓN O CORRECTIVAS POR COMPONENTE AMBIENTAL.....	156
VI.2.- PROGRMAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL, SEGUIMIENTO Y CONTROL	157
VI.3.-INFORMACIÓN NECESARIA PARA LA FIJACIÓN DE MONTOS PARA FIANZAS	161
VII.-PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y, EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.....	161
VII.1.-DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO SIN PROYECTO	161
VII.2.-DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO	163
VII.3- DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CONSIDERANDO LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN	166
VII.4.- PRONÓSTICO AMBIENTAL	167
VII.5.- CONCLUSIONES.....	167
VIII.- IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES.....	169
VIII.1.-PLANOS	169
VIII.2.- IMÁGENES Y FOTOGRAFÍAS	169
VIII.3.-VIDEOS	169
VIII.4.-OTROS ANEXOS.....	169
VIII.5.-GLOSARIO DE TERMINOS.....	169
VIII.6.-PÁGINAS ELECTRÓNICAS CONSULTADAS	170
BIBLIOGRAFÍA.....	170

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

I.1. Datos generales del proyecto:

I.1.1 Nombre del proyecto

OPERACION Y MANTENIMIENTO DEL “HOTEL ZOA, UBICADO EN LA AGENCIA DE POLICIA MAZUNTE, MUNICIPIO DE SANTA MARIA TONAMECA, DISTRITO DE POCHUTLA, OAXACA

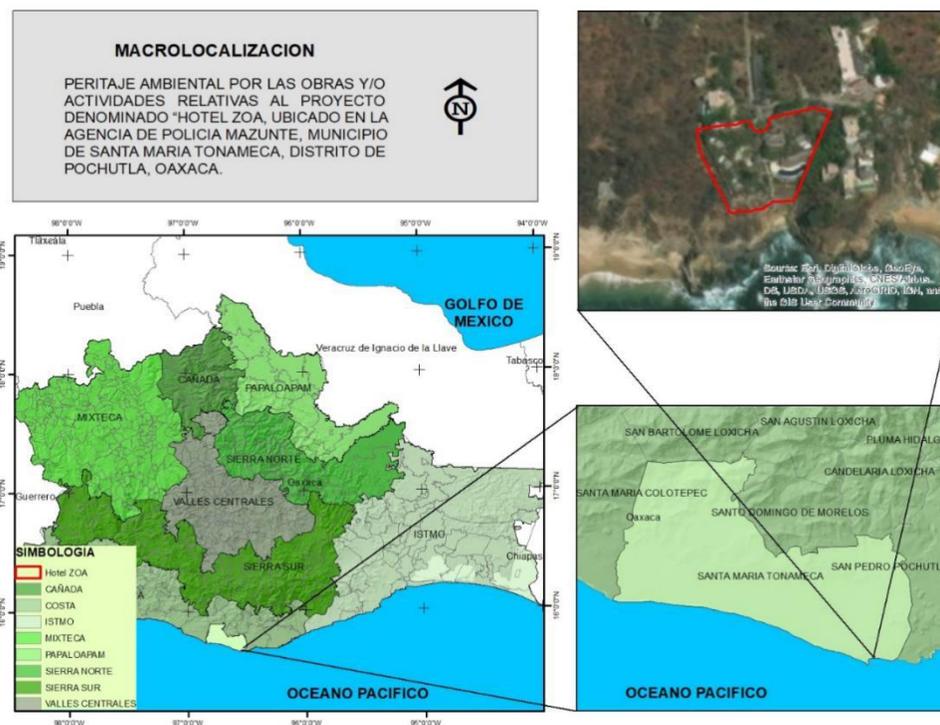
I.1.2 Ubicación del proyecto

La zona a desarrollarse el proyecto es en la localidad de Mazunte. Las coordenadas geográficas del municipio de influencia son las siguientes:

Tabla 1.-Ubicación Geográfica del municipio de influencia.

Municipio	Longitud oeste	Latitud norte
Santa María Tonameca	96°33' longitud oeste	15°45' latitud norte

Imagen 1.-Macrolocalización del proyecto.



El motivo del Procedimiento administrativo se refiere a las Obras y actividades relativas a la operación de un desarrollo inmobiliario que afecta los ecosistemas costeros, relativas a un Hotel que lleva por nombre “ZOA”, dentro de un ecosistema costero con presencia de acantilado, el Océano Pacífico y colindante con vegetación forestal de Selva baja Caducifolia a una altura del nivel del mar de 30 metros, así como obras y actividades relativas a la operación y mantenimiento de obras civiles en ecosistema costero,

El terreno donde se ubica el “Hotel ZOA” tiene una superficie total de 4,432 m² de los cuales 1,869.25m² corresponden a obras construidas y el resto 2,562.75 m² corresponde a jardinerías y áreas verdes, el cual cuenta con las siguientes construcciones : Barda Norte, Barda Este, Cerco Este, Barandal Sur, Siete Cabañas, Recepción, Casa Habitación, Palapa-Restaurante, Alberca, dos Asoleaderos, Dos Palapas, Teatro al Aire Libre, Puesto Colgante, Pérgola, Huerto, Muros de Contención, Muros o Bardas, así como Pasillos y Escalinatas., y corresponden a la operación y mantenimiento del Hotel ZOA ya que todas sus obras se encuentran terminadas en un 100%, excepto las cabañas 1 y 2 en su primer nivel respectivamente, que es donde existen trabajos de albañilería inconclusos

Dichas obras y actividades se ejecutaron sin contar con la autorización en materia de impacto ambiental emitida por la SEMARNAT, por lo que de acuerdo a lo establecido en el acuerdo la resolución administrativa 016 del Expediente Administrativo Número PFFA/26.3/2C.27.5/0034-20 en relación al cumplimiento de la adopción inmediata de las medidas correctivas y en particular al considerando VIII numeral 3 que a la letra dice:

3. *Deberá someter al PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL las obras y actividades detalladas en el Considerando 11 de esta resolución, en relación con las que pretende realizar en el Jugar objeto de la visita de inspección origen de este expediente; a efecto de obtener la autorización en materia de impacto ambiental ante la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en términos de lo dispuesto en los artículos 28 primer párrafo fracciones IX y X de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, y 5º primer párrafo incisos Q) párrafo primero y R) fracción 1, 9º, 17 y 57 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.*

Por lo que en cumplimiento de dicha medida OPERADORA DE SERVICIOS TURÍSTICOS MAZUNTE S.A DE C.V presenta en la Manifestación Ambiental del Proyecto.

Tabla 2.-Dimensiones del lote que comprenden el predio para el desarrollo del proyecto

Superficie (m ²)	Dimensiones			
	Norte	Sur	Este	Oeste
4,432	Carretera Mazunte- Puerto Ángel	Vegetación natural	Vegetación natural	Vegetación natural

1.1.3 Duración del proyecto

El tiempo contemplado para la culminación de las ejecuciones de las obras que están por concluir, de acuerdo al programa general de trabajo es de 6 meses, dada que solo la cabaña 1 y 2, tienen trabajos inconclusos

Se tiene proyectado que el tiempo de vida útil del proyecto será aparentemente de 30 años, ya que se mantendrá en un constante mantenimiento, y por la naturaleza del proyecto no se considera el abandono del mismo. Las actividades en la operación y mantenimiento no incluirán algún tipo de actividad riesgosa.

1.1.4.-Presentación de la documentación legal

El proyecto cuenta con un procedimiento administrativo con la PROFEPA con resolución administrativa No.016, y expediente administrativo número: PFFA/26.3/2C.27.5/0034-20, instaurado a Operadora de Servicios Turísticos de Mazunte. S.A de C.V

I.2 Datos generales del promovente

I.2.1 Nombre o razón social

Operadora de Servicios Turísticos de Mazunte. S.A de C.V

I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente

OST0807145M9

I.2.3 Nombre y cargo del representante legal

Administrador Único

Francisco Javier Valdés Padilla



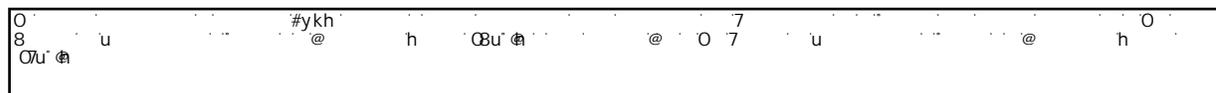
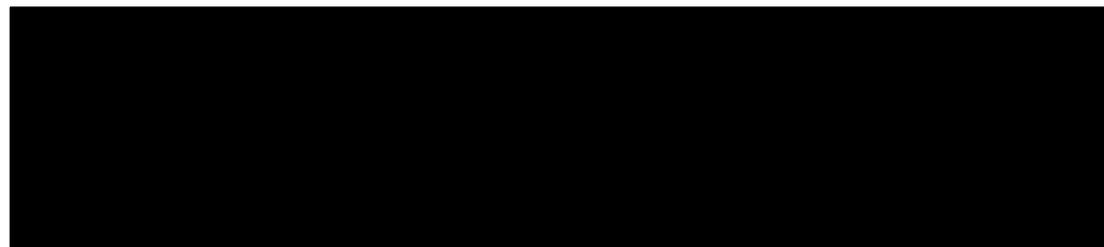
I.3 Nombre del responsable técnico del estudio

Ingeniería Terra & Servicios Sustentables S.A. de C.V.

Administrador Único: Ing. Omar Gregorio Flores Reyes



Ced.Prof. 3975314



CAPÍTULO II DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1. Información general de proyecto

El motivo del Procedimiento administrativo se refiere a las Obras y actividades relativas a la operación de un desarrollo inmobiliario que afecta los ecosistemas costeros, relativas a un Hotel que lleva por nombre “ZOA”, dentro de un ecosistema costero con presencia de acantilado, el Océano Pacífico y colindante con vegetación forestal de Selva baja Caducifolia a una altura del nivel del mar de 30 metros, así como obras y actividades relativas a la operación y mantenimiento de obras civiles en ecosistema costero,

El terreno donde se ubica el “Hotel ZOA” tiene una superficie total de 4,432 m² de los cuales 1,869.25m² corresponden a obras construidas y el resto 2,562.75 m² corresponde a jardinerías y áreas verdes, el cual cuenta con las siguientes construcciones : Barda Norte, Barda Este, Cerco Este, Barandal Sur, Siete Cabañas, Recepción, Casa Habitación, Palapa-Restaurante, Alberca, dos Asoleaderos, Dos Palapas, Teatro al Aire Libre, Puente Colgante, Pérgola, Huerto, Muros de Contención, Muros o Bardas, así como Pasillos y Escalinatas., y corresponden a la operación y mantenimiento del Hotel ZOA ya que todas sus obras se encuentran terminadas en un 100%, excepto las cabañas 1 y 2 en su primer nivel respectivamente, que es donde existen trabajos de albañilería inconclusos

Dichas obras y actividades se ejecutaron sin contar con la autorización en materia de impacto ambiental emitida por la SEMARNAT, por lo que de acuerdo a lo establecido en el acuerdo de emplazamiento 088 del Expediente Administrativo Número PFFA/26.3/2C.27.5/0034-20 en relación al cumplimiento de la adopción inmediata de las medidas correctivas y en particular a la medida número 3, contenida en el acuerdo Tercero que a la letra dice:

3. En el supuesto de no contar con la autorización en materia de impacto ambiental, para que esta autoridad determine lo conducente deberá de presentar un peritaje, en el que se determine el grado de afectación ambiental y un programa calendarizado de las medidas de mitigación y compensación que aplique o pretende aplicar en el sitio afectado a consecuencia de las obras y actividades detalladas en el punto primero del acuerdo de emplazamiento.

Por lo que en cumplimiento de dicha medida OPERADORA DE SERVICIOS TURÍSTICOS MAZUNTE S.A DE C.V presenta el Peritaje Ambiental del proyecto.

II.1.1. Naturaleza del proyecto

En efecto se trata de una regularización en Materia de Impacto Ambiental resultado de un procedimiento administrativo iniciado por la PROFEPA indicado en la resolución administrativa 106, y expediente administrativo número: PFFA/26.3/2C.27.5/0034-20, por Violación a lo dispuesto en los artículos 28 primer párrafo de las fracciones IX y X de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente; y 5° primer párrafo inciso Q) y R) del Reglamento de dicha Ley en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental. Dado que se realizaron obras y actividades relativas a la operación de un desarrollo inmobiliario que afectan los ecosistemas costeros, relativos a un hotel dentro de un ecosistema costero con presencia de acantilado, así como obras y actividades relativas a la operación y mantenimiento de obras civiles en un ecosistema costero, lo anterior sin contar previamente con la autorización de impacto ambiental emitida por la SEMARNAT

Por lo anterior se realiza la vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia de Impacto Ambiental

La resolución administrativa indica lo siguiente en el Considerando II

- Violación a lo dispuesto en los artículos 28 primer párrafo fracción IX de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente; y 5° primer párrafo inciso Q) párrafo primero del Reglamento de dicha Ley en

Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, consistente en obras y actividades de desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros, en su modalidad de haber realizado en la Agencia de Policía Mazunte, Municipio de Santa María Tonameca, Distrito de Pochutla, Oaxaca, Oaxaca, en el lugar con Coordenadas de Referencia UTM Datum WGS84 14 P X762696, Y1733449, donde se ejecuta el proyecto conocido como "Hotel ZOA", obras y actividades relativas a la operación de un desarrollo inmobiliario que afecta los ecosistemas costeros, relativas a un hotel dentro de un ecosistema costero con presencia de acantilado, el Océano Pacífico y colindante con vegetación forestal de selva baja caducifolia, a una altura sobre el nivel del mar de 30 metros.

- Violación a lo dispuesto en los artículos 28 primer párrafo fracción X de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente; y 5° primer párrafo inciso R) fracción I del Reglamento de dicha Ley en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, consistente en obras y actividades en humedales, ecosistemas costeros, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales, en su modalidad de haber ejecutado obras y actividades relativas a la operación y mantenimiento de obras civiles en un ecosistema costero, toda vez que al momento de la visita de inspección realizada en el lugar objeto de la misma, dicho lugar presenta las mismas características físicas y biológicas, así como vegetación, obras y actividades detalladas en el numeral 1 que antecede, las cuales en obvio de innecesarias repeticiones se tienen por reproducidas en este numeral como si a la letra se insertaran.

Por lo que en cumplimiento a la medida impuesta en el Considerando VIII numeral 3 que la letra dice.

Deberá someter al PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL las obras y actividades detalladas en el Considerando 11 de esta resolución, en relación con las que pretende realizar en el lugar objeto de la visita de inspección origen de este expediente; a efecto de obtener la autorización en materia de impacto ambiental ante la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en términos de lo dispuesto en los artículos 28 primer párrafo fracciones IX y X de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, y 5° primer párrafo incisos Q) párrafo primero y R) fracción 1, 9°, 17y 57 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental

Se presenta la manifestación de Impacto Ambiental en cumplimiento con lo ordenado en dicha resolución administrativa

El terreno, presenta exposición norte con respecto al sol, teniendo vegetación forestal, con una capa de suelo orgánico de 5 hasta 8 centímetros de espesor, donde crece y se desarrolla vegetación natural de estrato arbóreo, arbustivo y herbáceo; por la floración, presencia de frutos, así como características de tallo, ramas, hojas y espinas, se pueden diferenciar las siguientes especies: *Gliricidia sepium*, *Cochlospermum vitifolium*, *coccoloba barbadensis*, *Guazuma ulmifolia*, *Pithecellobium dulce*, *Acacia cornigera*, *Leucaena leucocephala*, *Cordia dentata*, *Pterocarpus sp.* *Bursera sp.* *Amphipterygium adstringens*, entre otras, especies características de Selva Baja Caducifolia, los cuales presentan diámetros normales variables, que van desde 10 centímetros hasta 30 centímetros y alturas variables desde menores de 3 metros hasta 10 metros. En cuanto a la estructura arbustiva y herbáceas observaron las siguientes especies: *Jacquinia macrocarpha*, *Wigandia urens*, *Tournefortia mutabilis*, pendientes del terreno de 30 a 60 por ciento; elementos físico-biológicos de los que se advierte que se trata de un terreno forestal.

También se observó la presencia de fauna silvestre como reptiles (lagartijas); en las ramas y fustes de los árboles, donde se observan nidos de aves; en el suelo se constató rastros de excavaciones donde se observan huellas de garras, así como madrigueras, por lo que fueron hechas por algún mamífero; de igual modo, se observa el sobrevuelo de aves rapaces por el lugar, concluyéndose que existe la presencia de fauna silvestre.

Dada la composición, estructura y especies presentes, se tiene la presencia de un área forestal con vegetación característica de Selva Baja Caducifolia, asimismo, por la colindancia con un acantilado y la presencia del Océano Pacífico al Sur del lugar, nos encontramos dentro de un ecosistema costero.

En el terreno antes descrito, que cuenta con una superficie total de 4,432 metros cuadrados se ejecuta el proyecto denominado HOTEL ZOA, observando que se encuentra delimitado ya que cuenta con bardas y cercos en todo su perímetro; este terreno colinda al norte con la calle sin nombre, al Este con un callejón y un Hotel denominado Casa de Miel, al Oeste con Vegetación Natural y al Sur con un acantilado que termina en el océano pacífico.

En el terreno antes descrito, se observan las siguientes obras y actividades:

Barda Norte: Del lado norte del terreno inspeccionado se observa una barda con una longitud total de 96 metros lineales, la cual está construida con piedra y cemento con una altura variable de 1.2m. a 1.6 m, y un ancho de 40 cm. (38.4 m²), sobre la barda se observa malla ciclónica con una altura de 1.2 m, la cual es sostenida por postes de acero, esta barda no es continua, ya que se observan 3 puertas auxiliares de un metro de ancho a lo largo de esta, así mismo se observa la entrada principal al sitio inspeccionado, dicha entrada corresponde al área de recepción la cual abarca un ancho de 7 metros.

Barda Este: El lado Este del terreno se localiza un muro de piedra con cemento, con una longitud de 26 metros, ancho de 40 cm, y una altura de un metros, (10.4 m²), sobre el muro y como continuación del mismo se colocó madera con altura de hasta dos metros, esta delimitación del lado Este continua con cerco de malla ciclónica con una longitud de 14 metros lineales, para concluir con un cerco rustico de madera con una longitud de 35 metros, el ancho del área ocupada por la instalación de la malla ciclónica y de la cerca de madera es de 10 cm, por lo que tiene una superficie ocupada de 4.9 m²

Cerco Oeste: El lado Oeste del terreno está delimitado por un cerco de malla ciclónica y carrizo, con una altura de 2 metros, sostenida con postes de madera, con una longitud de 65 metros, el ancho del cerco es de 10 cms, por lo que se tiene una superficie ocupada de (6.5 m²).

Barandal Sur: Del lado sur del terreno, se tiene la colindancia con un acantilado y el Océano Pacífico, se observa un barandal rustico de madera el cual sirve como límite del terreno, con una longitud de 42 metros, altura de 1 a 1.2 metros, el ancho del barandal es de 10 cm, por lo que tiene una superficie ocupada de (4.2 m²).

Cabaña 1: Es una construcción de dos niveles con dimensiones de 5 X 9.60 m, (48m²), construida con materiales industrializados de cemento, varilla y tabique, en el primer nivel se observan un área de almacén y trabajos recientes de albañilería consistentes en la construcción de un espejo de agua y un área de descanso, la cual lleva un avance del 70%, cuenta con loza de concreto la cual sirve como piso del segundo nivel, el segundo nivel consta de una sola pieza con subdivisiones de medios muros para habilitar el área de dormitorio, baño y regaderas, piso pulido de cemento, techo de madera cubierto con palma de la región, puerta y ventanales de madera, Deck o terraza con piso y barandales de madera, esta se encuentra totalmente amueblada, con servicios de agua y luz eléctrica instalada y funcionando, cuenta además con un biodigestor para las aguas residuales que se generan en esta cabaña.

Cabaña 2: Es una construcción de dos niveles con dimensiones de 5 X 9.60 m, (48m²), construida con materiales industrializados de cemento, varilla y tabique, en el primer nivel se observan un área de almacén y trabajos recientes de albañilería consistentes en la construcción de un área de descanso y unas escaleras, la cual lleva un avance del 90%, cuenta con loza de concreto la cual sirve como piso del segundo nivel, el segundo nivel consta de una sola pieza con subdivisiones de medios muros para habilitar el área de dormitorio, baño y regaderas, piso pulido de cemento, techo de madera cubierto con palma de la región, puerta y ventanales de madera, Deck o terraza con piso y barandales de madera, esta se encuentra totalmente amueblada, con servicios de agua y luz eléctrica instalada y funcionando, cuenta además con un biodigestor para las aguas residuales que se generan en esta cabaña.

Cabaña 3: Es una construcción de dos niveles con dimensiones de 5 X 9.60 m, (48m²), construida con materiales industrializados de cemento, varilla y tabique, en el primer nivel se observan un área de almacén, cuenta con loza de concreto la cual sirve como piso del segundo nivel, el segundo nivel consta de una sola pieza con subdivisiones de medios muros para habilitar el área de dormitorio, baño y regaderas, piso pulido de cemento, techo de madera

cubierto con palma de la región, puerta y ventanales de madera, Deck o terraza con piso y barandales de madera, esta se encuentra totalmente amueblada, con servicios de agua y luz eléctrica instalada y funcionando, cuenta además con un biodigestor para las aguas residuales que se generan en esta cabaña.

Cabaña 4 y 5: Es una construcción de dos niveles construida con materiales industrializados de cemento, varilla y tabique, el primer nivel con dimensiones de 5 X 9.60 m, (48m²), en el primer nivel se localiza la cabaña 4, consta de una habitación dúplex, se observa un área de dormitorio, y un baño y regaderas, piso pulido de cemento, techo de loza, puerta y ventanales de madera, Deck o terraza con piso y barandales de madera, en el segundo nivel se observa la cabaña 5, cuenta con un área de dormitorio y un baño y regaderas, piso pulido de cemento, techo de loza, puerta y ventanales de madera, Deck o terraza con piso y barandales de madera, ambas cabañas se encuentran totalmente amuebladas, con servicios de agua y luz eléctrica instalada y funcionando, cuenta además con un biodigestor para las aguas residuales que se generan en estas cabañas.

Cabaña 6: Es una construcción de dos niveles con dimensiones de 5 X 9.60 m, (48m²), construida con materiales industrializados de cemento, varilla y tabique, en el primer nivel se observa una sala y un baño, un área de estar con pisos de madera y una alberca de forma irregular de 12 m², cuenta con loza de concreto la cual sirve como piso del segundo nivel, para el acceso del primer al segundo nivel se tiene una escalera con barandales construida con madera, el segundo nivel consta de un dormitorio y una división de madera para el área de baño y regaderas piso pulido de cemento, techo de madera cubierto con palma de la región, puerta y ventanales de madera, Deck o terraza con piso y barandales de madera, esta se encuentra totalmente amueblada, con servicios de agua y luz eléctrica instalada y funcionando, cuenta además con un biodigestor (que comparte con la cabaña 7), para las aguas residuales que se generan en esta cabaña.

Cabaña 7: Es una construcción de dos niveles con dimensiones de 5 X 9.60 m, (48m²), construida con materiales industrializados de cemento, varilla y tabique, en el primer nivel se observa una sala y un baño, un área de estar con pisos de madera y una alberca de forma irregular de 12 m², cuenta con loza de concreto la cual sirve como piso del segundo nivel, para el acceso del primer al segundo nivel se tiene una escalera con barandales construida con madera, el segundo nivel consta de un dormitorio y una división de madera para el área de baño y regaderas piso pulido de cemento, techo de madera cubierto con palma de la región, puerta y ventanales de madera, Deck o terraza con piso y barandales de madera, esta se encuentra totalmente amueblada, con servicios de agua y luz eléctrica instalada y funcionando, cuenta además con un biodigestor (que comparte con la cabaña 6), para las aguas residuales que se generan en esta cabaña.

Recepción: ubicada en la parte norte del terreno, forma parte de la entrada principal del proyecto, esta es de forma irregular con una superficie de 30 m², construida con materiales industrializados de cemento, varilla y tabique, piso pulido de cemento, techo de loza, puerta y ventanas de madera.

Casa habitación: Es una construcción en la cual habitan los responsables del proyecto con sus familiares, cuenta con una superficie de 120 m², consta de dos niveles, construida con materiales industrializados de cemento, varilla y tabique, en el primer nivel se observan dos recamaras con un baño cada una de ellas, con piso de cemento pulido, con loza de concreto la cual sirve como piso del segundo nivel, puertas y ventanales de madera, el segundo nivel consta de una sola pieza, en donde se observa un área de descanso, una barra de madera y un tapanco, techo de madera cubierto con palma de la región, esta se encuentra totalmente amueblada, con servicios de luz eléctrica instala y funcionando, cuenta además con un biodigestor, para las aguas residuales que se generan en esta cabaña.

Palapa – Restaurante: Esta es de forma irregular, construida en una superficie de 200 m², sostenida con postes de madera, piso de cemento pulido, techo de dos aguas con estructura de madera, cubierta con palma de la región, bajo esta palapa se encuentra el área de comensales, en donde se tiene instaladas mesas y sillas de madera, se observa también un área de preparación de bebidas o cantina la cual cuenta con una barra de concreto, un área de trabajo la cual consiste en una barra de concreto, cocina y almacén, esta palapa cuenta con servicios de agua y luz.

Alberca y asoleadero: a un costado de la palapa – Restaurante, en una superficie total de 150 m², se observa una alberca y un área de asoleadero con piso de cemento pulido, cubierto con madera donde se observan camastros y sombrillas desmontables de lona, igualmente un cuarto de máquinas en su interior se observa equipo y mangueras para operar la alberca.

Asoleadero: a un costado de la alberca al lado sur, se localiza un área de 30 m², el cual presenta piso de madera, esta área es ocupada para colocar camastros o sombrillas.

Palapas: Al sur del proyecto se localizan dos palapas, una en forma circular con una superficie de 7m², sostenida con seis postes de madera, techado de madera cubierto con palma de la región, piso rustico de piedra; la segunda palapa de forma irregular con una superficie de 25 m², sostenida con 8 postes de madera, piso rustico de tierra, techo de madera cubierto con palma de la región, ambas con instalación eléctrica.

Teatro al aire libre: Consta de un área de 250 m², en donde se observan 4 muros de piedra y cemento contruidos de forma semicircular, con alturas de 1 a 4 metros distantes entre ellos de 1 a 3 metros, estos muros forman tres terrazas con anchos de 1 a 3 metros, las cuales están cubiertas con cemento rustico, en ambos extremos se localizan escaleras de piedra para acceder a estas terrazas.

Puente colgante: A la altura del teatro al aire libre, se localiza un puente colgante de madera, con una longitud de 16.50 metros y ancho de 2.20 metros, con barandales de cuerda o lazo, este puente anclado a sus extremos por una cimentación de 4 m², (8 m² en total) de la cual se desplantan los pilares que lo sostienen.

Pérgola: En un área de 30 m², se tiene construida una pérgola, la cual consiste en un techo rustico de carrizo, sostenido por 6 postes de madera, con piso rustico de tierra.

Huerto: Consta de un área de 300 m², en donde se observan 12 muros de los cuales 5 son de piedra y cemento y 7 de tabicón repellido, contruidos en forma semicircular, con alturas de 1 a 1.5 metros distantes entre ellos de 80 cm a 1.5 metros, estos muros forman tres terrazas con anchos de 80 cm a 1.5 metros, en estas terrazas se localizan árboles y plantas conocidas comúnmente como Maracuyá, Té limón, papaya, albahaca, carambolo, romero, chile habanero, moringa, entre otros.

Muros de contención: Durante el recorrido se localizan tres muros contención, estos contruidos de Este a Oeste, a base de piedra y cemento y alturas de 1 a 4 metros, el primero ubicado a un costado de la casa habitación, con una longitud de 14 metros y ancho de 40 cm (5.6 m²), el segundo localizado frente a la casa habitación, con una longitud de 40 metros y ancho de 40 cm (16 m²) y el tercero ubicado a un costado de la palapa – restaurante, con una longitud de 30 metros y ancho de 40 cm (12 m²).

Muro o barda: frente a la cabaña 1, se observa la construcción reciente de una barda de tabicón y cemento, en forma de “L”, con una longitud total de 17 metros lineales, ancho de 25 cm y altura de hasta 2 metros (4.25 m²)

Pasillos y escalinatas: La totalidad de las obras antes mencionadas se comunican entre sí, para lo cual existen diferentes pasillos o escalinatas, contruidas con piedra y cemento, anchos promedio de 1.5 metros, sumando una longitud de 350 metros lineales (525 m²), estos pasillos y escalinatas presentan un muro en unos de sus costados y barandal de madera.

Así mismo se localizan diversas jardineras o áreas verdes distribuidas en todo el proyecto inspeccionado en donde se observan ejemplares de vegetación natural y plantas de ornato conocidas comúnmente como buganvilia, lluvia de oro, crotos, moringa, ébano, cuachalala, nim, palma de coco, palma de ornato, bambú, macuil, almendros, órganos, pastos, entre otros.

Del lado sur del terreno inspeccionado, existe un acantilado sobre el cual, en forma reciente se vertió material conocido comúnmente como cascajo o tierra natural, sobre un carril con dimensiones de 30 metros de longitud por 5 metros de ancho, afectando un área de 150 metros cuadrados de selva baja caducifolia, este carril inicia en las colindancias del acantilado con el hotel ZOA y finaliza en el Océano Pacifico, en la colindancia con el Hotel ZOA aún se observó el material (tierra natural) almacenada en dicho lugar por un volumen aproximado de 4 metros

cúbicos, al no contar con una barrera física, dicho material al ser almacenado o depositado en la parte alta, este se desborda o se desplaza a favor de la pendiente, hasta llegar al Océano Pacífico, formando el carril antes mencionado; el material vertido y depositado en el mar, es arrastrado por las corrientes.

El material (cascajo o tierra natural) que se observa almacenado y que una parte de este fue vertido hacia el Océano Pacífico, proviene de los trabajos que se están realizando en los primeros niveles de las cabañas 1 y 2, ya que se realizó una remodelación de estos niveles, para lo cual se quitaron las obras existentes y se están construyendo las ya mencionadas, para lo cual se amplió y niveló el terreno (sin incrementar la superficie ya construida), y derivado de ello se removió suelo, el cual fue colocado sobre las jardineras y en los límites del hotel con el acantilado, provocando el vertimiento del material hacia el mar.

La totalidad de las obras antes mencionadas, corresponden al proyecto denominado Hotel ZOA, el cual es propiedad o es operado por OPERADORA DE SERVICIOS TURISTICOS DE MAZUNTE, S.A. DE C.V. dicho proyecto se encuentra en etapa de operación y mantenimiento ya que todas sus obras se encuentran terminadas en un 100 %, excepto las cabañas 1 y 2 en su primer nivel, respectivamente, que es en donde se observaron trabajos de albañilería reciente e inconclusos.

II.1.2. Ubicación y dimensiones del proyecto

II.1.2.1 Ubicación del proyecto

La zona a desarrollarse el proyecto es en la localidad de Mazunte. Las coordenadas geográficas del municipio de influencia son las siguientes:

Tabla 3.-Ubicación Geográfica del municipio de influencia.

Municipio	Longitud oeste	Latitud norte
Santa María Tonameca	96°33' longitud oeste	15°45' latitud norte

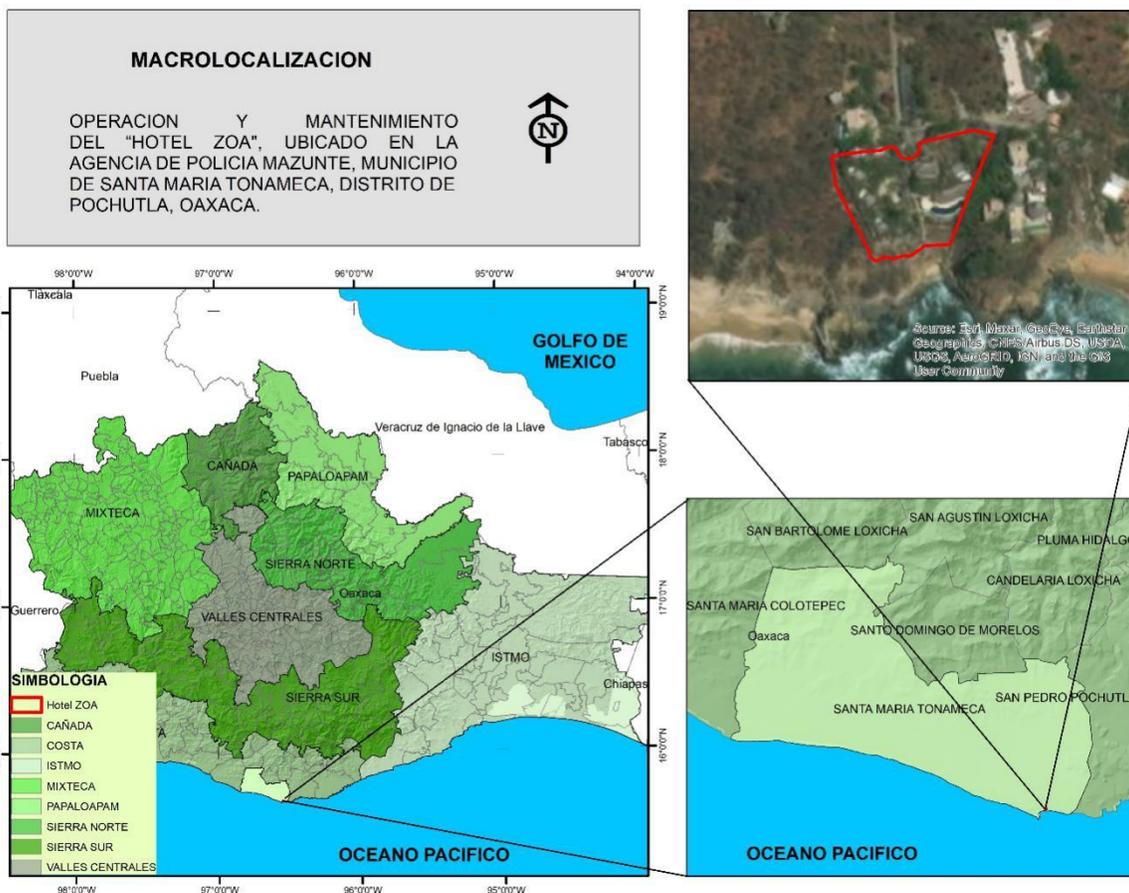


Imagen 2.-Macro localización del proyecto.

La PROFEPA de terminó en El terreno, presenta exposición norte con respecto al sol, teniendo vegetación forestal, con una capa de suelo orgánico de 5 hasta 8 centímetros de espesor, donde crece y se desarrolla vegetación natural de estrato arbóreo, arbustivo y herbáceo; por la floración, presencia de frutos, así como características de tallo, ramas, hojas y espinas, se pueden diferenciar las siguientes especies: *Gliricidia sepium*, *Cochlospermum vitifolium*, *coccoloba barbadensis*, *Guazuma ulmifolia*, *Pithecellobium dulce*, *Acacia cornígera*, *Leucaena leucocephala*, *Cordia dentata*, *Pterocarpus sp.* *Bursera sp.* *Amphipterygium adstringens*, entre otras, especies características de Selva Baja Caducifolia, los cuales presentan diámetros normales variables, que van desde 10 centímetros hasta 30 centímetros y alturas variables desde menores de 3 metros hasta 10 metros. En cuanto a la estructura arbustiva y herbácea se observaron las siguientes especies: *Jacquinia macrocarpha*, *Wigandia urens*, *Tournefortia mutabilis*, pendientes del terreno de 30 a 60 por ciento; elementos físico-biológicos de los que se advierte que se trata de un terreno forestal, con vegetación de selva baja caducifolia.

Dicho predio se ubica en la localidad de Mazunte, perteneciente al municipio de Santa María Tonameca, la PROFEPA determina las siguientes coordenadas de localización UTM DATUM WGS84 14P 1.- X 762646, Y1733470; 2.- X762676, Y1733469; 3.- X762751, Y1733478; 4.- X762737, Y1733445; 5.- X762713, Y1733414; 6.- X762672, Y1733413.

Sin embargo, es preciso mencionar que dichas coordenadas solo sirven como referencia al sitio del proyecto, y esto se corrobora empleando un sistema de información geográfico, el cual indica las coordenadas usadas por la PROFEPA, las cuales conforman todo el polígono del predio, dado que la poligonal que forman dichas coordenadas, No corresponde al sitio inspeccionado ni a las obras y actividades descritas en el acuerdo de emplazamiento.

Imagen 3.- localización del proyecto.



Por consiguiente, se presenta las coordenadas de localización del proyecto, las cuales corresponden a la superficie que cuenta con procedimiento

Tabla 4.-Coordenadas UTM que representan la ubicación referenciada del proyecto.

Vértice	X	Y	Vértice	X	Y
1	762743.17	1733479.84	20	762671.41	1733411.15
2	762730.06	1733448.59	21	762651.43	1733450.67
3	762717.69	1733416.22	22	762649.29	1733467.57
4	762702.77	1733415.45	23	762665.91	1733469.98
5	762700.58	1733413.44	24	762677.4	1733470.76
6	762697.78	1733411.66	25	762681.63	1733472.77
7	762696.18	1733410.43	26	762685.27	1733472.96
8	762694.48	1733409.63	27	762687.33	1733470.88
9	762692.22	1733409.61	28	762687.56	1733469.45
10	762690.29	1733409.81	29	762688.22	1733468.24
11	762688.58	1733409.01	30	762690.49	1733466.49
12	762686.23	1733408.21	31	762692.97	1733465.86
13	762684.09	1733408.07	32	762695.11	1733466.31

14	762681.4	1733408.6	33	762697.46	1733467.24
15	762679.79	1733409.02	34	762699.37	1733469.14
16	762677.97	1733408.33	35	762699.98	1733471.58
17	762676.37	1733407.32	36	762699.97	1733475.36
18	762674.73	1733406.62	37	762722.49	1733480.37
19	762671.47	1733408.75	38	762731.07	1733482.55

Las coordenadas de ubicación del sitio del proyecto se plasman en el mapa de localización del predio siguiente, mediante la sobreposición del polígono del levantamiento topográfico del predio y la imagen de satélite Google Earth de fecha 2019.



Imagen 4.-Macro localización del proyecto.

II.1.2.2 Dimensiones del proyecto

En relación con las obras y actividades descritas con anterioridad, es de señalar que derivado de la visita de verificación realizada por personal adscrito a esta Delegación el 28 de abril de dos mil diecisiete, se constató el avance en la ejecución de las obras y actividades del proyecto inspeccionado en el expediente en el que se actúa, circunstanciado en el acta de verificación número PFFA/26.3/2C.27.5/0034-20, lo siguiente:

Tabla 5.-Obras y actividades inspeccionadas

Obra y/o actividad realizada e inspeccionada por la PROFEPA, establecida en el acta de inspección no. PFFPA/26.3/2C.27.5/0034-20 de fecha 07 de julio de 2020	Porcentaje de la obra y/o actividad
<p>Barda Norte: Del lado norte del terreno inspeccionado se observa una barda con una longitud total de 96 metros lineales, la cual está construida con piedra y cemento con una altura variable de 1.2m. a 1.6 m, y un ancho de 40 cm. (38.4 m²)), sobre la barda se observa malla ciclónica con una altura de 1.2 m, la cual es sostenida por postes de acero, esta barda no es continua, ya que se observan 3 puertas auxiliares de un metro de ancho a lo largo de esta, así mismo se observa la entrada principal al sitio inspeccionado, dicha entrada corresponde al área de recepción la cual abarca un ancho de 7 metros.</p>	100
<p>Barda Este: El lado Este del terreno se localiza un muro de piedra con cemento, con una longitud de 26 metros, ancho de 40 cm, y una altura de un metros, (10.4 m²), sobre el muro y como continuación del mismo se colocó madera con altura de hasta dos metros, esta delimitación del lado Este continua con cerco de malla ciclónica con una longitud de 14 metros lineales, para concluir con un cerco rustico de madera con una longitud de 35 metros, el ancho del área ocupada por la instalación de la malla ciclónica y de la cerca de madera es de 10 cm, por lo que tiene una superficie ocupada de 4.9 m²</p>	100
<p>Cerco Oeste: El lado Oeste del terreno está delimitado por un cerco de malla ciclónica y carrizo, con una altura de 2 metros, sostenida con postes de madera, con una longitud de 65 metros, el ancho del cerco es de 10 cms, por lo que se tiene una superficie ocupada de (6.5 m²).</p>	100
<p>Barandal Sur: Del lado sur del terreno, se tiene la colindancia con un acantilado y el Océano Pacifico, se observa un barandal rustico de madera el cual sirve como límite del terreno, con una longitud de 42 metros, altura de 1 a 1.2 metros, el ancho del barandal es de 10 cm, por lo que tiene una superficie ocupada de (4.2 m²).</p>	100
<p>Cabaña 1: Es una construcción de dos niveles con dimensiones de 5 X 9.60 m, (48m²), construida con materiales industrializados de cemento, varilla y tabique, en el primer nivel se observan un área de almacén y trabajos recientes de albañilería consistentes en la construcción de un espejo de agua y un área de descanso, la cual lleva un avance del 70%, cuenta con loza de concreto la cual sirve como piso del segundo nivel, el segundo nivel consta de una sola pieza con subdivisiones de medios muros para habilitar el área de dormitorio, baño y regaderas, piso pulido de cemento, techo de madera cubierto con palma de la región, puerta y ventanales de madera, Deck o terraza con piso y barandales de madera, esta se encuentra totalmente amueblada, con servicios de agua y luz eléctrica instalada y funcionando, cuenta además con un biodigestor para las aguas residuales que se generan en esta cabaña.</p>	70
<p>Cabaña 2: Es una construcción de dos niveles con dimensiones de 5 X 9.60 m, (48m²), construida con materiales industrializados de cemento, varilla y tabique, en el primer nivel se observan un área de almacén y trabajos recientes de albañilería consistentes en la construcción de un área de descanso y unas escaleras, la cual lleva un avance del 90%, cuenta con loza de concreto la cual sirve como piso del segundo nivel, el segundo nivel consta de una sola pieza con subdivisiones de medios muros para habilitar el área de dormitorio, baño y regaderas, piso pulido de cemento, techo de madera cubierto con palma de la región, puerta y ventanales de madera, Deck o terraza con piso y barandales de madera, esta se</p>	90

Obra y/o actividad realizada e inspeccionada por la PROFEPA, establecida en el acta de inspección no. PFFA/26.3/2C.27.5/0034-20 de fecha 07 de julio de 2020	Porcentaje de la obra y/o actividad
encuentra totalmente amueblada, con servicios de agua y luz eléctrica instalada y funcionando, cuenta además con un biodigestor para las aguas residuales que se generan en esta cabaña.	
Cabaña 3: Es una construcción de dos niveles con dimensiones de 5 X 9.60 m, (48m ²), construida con materiales industrializados de cemento, varilla y tabique, en el primer nivel se observan un área de almacén, cuenta con loza de concreto la cual sirve como piso del segundo nivel, el segundo nivel consta de una sola pieza con subdivisiones de medios muros para habilitar el área de dormitorio, baño y regaderas, piso pulido de cemento, techo de madera cubierto con palma de la región, puerta y ventanales de madera, Deck o terraza con piso y barandales de madera, esta se encuentra totalmente amueblada, con servicios de agua y luz eléctrica instalada y funcionando, cuenta además con un biodigestor para las aguas residuales que se generan en esta cabaña.	100
Cabaña 4 y 5: Es una construcción de dos niveles construida con materiales industrializados de cemento, varilla y tabique, el primer nivel con dimensiones de 5 X 9.60 m, (48m ²), , en el primer nivel se localiza la cabaña 4, consta de una habitación dúplex, se observa un área de dormitorio, y un baño y regaderas, piso pulido de cemento, techo de loza, puerta y ventanales de madera, Deck o terraza con piso y barandales de madera, en el segundo nivel se observa la cabaña 5, cuenta con un área de dormitorio y un baño y regaderas, piso pulido de cemento, techo de loza, puerta y ventanales de madera, Deck o terraza con piso y barandales de madera, ambas cabañas se encuentran totalmente amuebladas, con servicios de agua y luz eléctrica instalada y funcionando, cuenta además con un biodigestor para las aguas residuales que se generan en estas cabañas.	100
Cabaña 6: Es una construcción de dos niveles con dimensiones de 5 X 9.60 m, (48m ²), construida con materiales industrializados de cemento, varilla y tabique, en el primer nivel se observa una sala y un baño, un área de estar con pisos de madera y una alberca de forma irregular de 12 m ² , cuenta con loza de concreto la cual sirve como piso del segundo nivel, para el acceso del primer al segundo nivel se tiene una escalera con barandales construida con madera, el segundo nivel consta de un dormitorio y una división de madera para el área de baño y regaderas piso pulido de cemento, techo de madera cubierto con palma de la región, puerta y ventanales de madera, Deck o terraza con piso y barandales de madera, esta se encuentra totalmente amueblada, con servicios de agua y luz eléctrica instalada y funcionando, cuenta además con un biodigestor (que comparte con la cabaña 7), para las aguas residuales que se generan en esta cabaña.	100
Cabaña 7: Es una construcción de dos niveles con dimensiones de 5 X 9.60 m, (48m ²), construida con materiales industrializados de cemento, varilla y tabique, en el primer nivel se observa una sala y un baño, un área de estar con pisos de madera y una alberca de forma irregular de 12 m ² , cuenta con loza de concreto la cual sirve como piso del segundo nivel, para el acceso del primer al segundo nivel se tiene una escalera con barandales construida con madera, el segundo nivel consta de un dormitorio y una división de madera para el área de baño y regaderas piso pulido de cemento, techo de madera cubierto con palma de la región, puerta y ventanales de madera, Deck o terraza con piso y barandales de madera, esta se encuentra totalmente amueblada, con servicios de agua y luz eléctrica instalada y	100

Obra y/o actividad realizada e inspeccionada por la PROFEPA, establecida en el acta de inspección no. PFFPA/26.3/2C.27.5/0034-20 de fecha 07 de julio de 2020	Porcentaje de la obra y/o actividad
funcionando, cuenta además con un biodigestor (que comparte con la cabaña 6), para las aguas residuales que se generan en esta cabaña.	
Recepción: ubicada en la parte norte del terreno, forma parte de la entrada principal del proyecto, esta es de forma irregular con una superficie de 30 m ² , construida con materiales industrializados de cemento, varilla y tabique, piso pulido de cemento, techo de loza, puerta y ventanas de madera.	100
Casa habitación: Es una construcción en la cual habitan los responsables del proyecto con sus familiares, cuenta con una superficie de 120 m ² , consta de dos niveles, construida con materiales industrializados de cemento, varilla y tabique, en el primer nivel se observan dos recamaras con un baño cada una de ellas, con piso de cemento pulido, con loza de concreto la cual sirve como piso del segundo nivel, puertas y ventanales de madera, el segundo nivel consta de una sola pieza, en donde se observa un área de descanso, una barra de madera y un tapanco, techo de madera cubierto con palma de la región, esta se encuentra totalmente amueblada, con servicios de luz eléctrica instala y funcionando, cuenta además con un biodigestor, para las aguas residuales que se generan en esta cabaña.	100
Palapa – Restaurante: Esta es de forma irregular, construida en una superficie de 200 m ² , sostenida con postes de madera, piso de cemento pulido, techo de dos aguas con estructura de madera, cubierta con palma de la región, bajo esta palapa se encuentra el área de comensales, en donde se tiene instaladas mesas y sillas de madera, se observa también un área de preparación de bebidas o cantina la cual cuenta con una barra de concreto, un área de trabajo la cual consiste en una barra de concreto, cocina y almacén, esta palapa cuenta con servicios de agua y luz.	100
Alberca y asoleadero: a un costado de la palapa – Restaurante, en una superficie total de 150 m ² , se observa una alberca y un área de asoleadero con piso de cemento pulido, cubierto con madera donde se observan camastros y sombrillas desmontables de lona, igualmente un cuarto de máquinas en su interior se observa equipo y mangueras para operar la alberca.	100
Asoleadero: a un costado de la alberca al lado sur, se localiza un área de 30 m ² , el cual presenta piso de madera, esta área es ocupada para colocar camastros o sombrillas.	100
Palapas: Al sur del proyecto se localizan dos palapas, una en forma circular con una superficie de 7m ² , sostenida con seis postes de madera, techado de madera cubierto con palma de la región, piso rustico de piedra; la segunda palapa de forma irregular con una superficie de 25 m ² , sostenida con 8 postes de madera, piso rustico de tierra, techo de madera cubierto con palma de la región, ambas con instalación eléctrica.	100
Teatro al aire libre: Consta de un área de 250 m ² , en donde se observan 4 muros de piedra y cemento construidos de forma semicircular, con alturas de 1 a 4 metros distantes entre ellos de 1 a 3 metros, estos muros forman tres terrazas con anchos de 1 a 3 metros, las cuales están cubiertas con cemento rustico, en ambos extremos se localizan escaleras de piedra para acceder a estas terrazas.	100
Puente colgante: A la altura del teatro al aire libre, se localiza un puente colgante de madera, con una longitud de 16.50 metros y ancho de 2.20 metros, con barandales de cuerda o lazo,	100

Obra y/o actividad realizada e inspeccionada por la PROFEPA, establecida en el acta de inspección no. PFFA/26.3/2C.27.5/0034-20 de fecha 07 de julio de 2020	Porcentaje de la obra y/o actividad
este puente anclado a sus extremos por una cimentación de 4 m ² , (8 m ² en total) de la cual se desplantan los pilares que lo sostienen.	
Pérgola: En un área de 30 m ² , se tiene construida una pérgola, la cual consiste en un techo rustico de carrizo, sostenido por 6 postes de madera, con piso rustico de tierra.	100
Huerto: Consta de un área de 300 m ² , en donde se observan 12 muros de los cuales 5 son de piedra y cemento y 7 de tabicón repellido, construidos en forma semicircular, con alturas de 1 a 1.5 metros distantes entre ellos de 80 cm a 1.5 metros, estos muros forman tres terrazas con anchos de 80 cm a 1.5 metros, en estas terrazas se localizan árboles y plantas conocidas comúnmente como Maracuyá, Té limón, papaya, albahaca, carambolo, romero, chile habanero, moringa, entre otros.	100
Muros de contención: Durante el recorrido se localizan tres muros contención, estos construidos de Este a Oeste, a base de piedra y cemento y alturas de 1 a 4 metros, el primero ubicado a un costado de la casa habitación, con una longitud de 14 metros y ancho de 40 cm (5.6 m ²), el segundo localizado frente a la casa habitación, con una longitud de 40 metros y ancho de 40 cm (16 m ²) y el tercero ubicado a un costado de la palapa – restaurante, con una longitud de 30 metros y ancho de 40 cm (12 m ²).	100
Muro o barda: frente a la cabaña 1, se observa la construcción reciente de una barda de tabicón y cemento, en forma de “L”, con una longitud total de 17 metros lineales, ancho de 25 cm y altura de hasta 2 metros (4.25 m ²)	100
Pasillos y escalinatas: La totalidad de las obras antes mencionadas se comunican entre sí, para lo cual existen diferentes pasillos o escalinatas, construidas con piedra y cemento, anchos promedio de 1.5 metros, sumando una longitud de 350 metros lineales (525 m ²), estos pasillos y escalinatas presentan un muro en unos de sus costados y barandal de madera.	100

Así mismo se localizan diversas jardineras o áreas verdes distribuidas en todo el proyecto inspeccionado en donde se observan ejemplares de vegetación natural y plantas de ornato conocidas comúnmente como buganvilia, lluvia de oro, crotos, moringa, ébano, cuachalala, nim, palma de coco, palma de ornato, bambú, macuil, almendros, órganos, pastos, entre otros.

Tabla 6.-Dimensiones del proyecto

Obras observadas durante la inspección	Superficies (m ²)	% Avances de construcción	Observaciones y status
Barda norte	42.4	100	En operación
Barda Este	15.3	100	En operación
Cerco Este	6.5	100	En operación
Barandal sur	4.2	100	En operación
Cabaña 1	48	70	En operación, Las obras inconclusas corresponden a una remodelación del primer nivel

Obras observadas durante la inspección	Superficies (m2)	% Avances de construcción	Observaciones y status
Cabaña 2	48	90	En operación, Las obras inconclusas corresponden a una remodelación del primer nivel
Cabaña 3	48	100	En operación
Cabaña 4 y 5	48	100	En operación
Cabaña 6	48	100	En operación
Cabaña 7	48	100	En operación
Recepción	30	100	En operación
Casa habitación	120	100	En operación
Alberca y asoleadero	150	100	En operación
Asoleadero	30	100	En operación
Palapas	32	100	En operación
Teatro al aire libre	250	100	En operación
Puente colgante	8	100	En operación
Pérgola	30	100	En operación
Huerto	300	100	En operación
Muros de contención	33.6	100	En operación
Pasillos y escalinatas	525	100	En operación
Barda o muro en forma de L	4.25	100	En operación
TOTAL	1,869.25		

II.1.3. Inversión requerida

El costo total de la construcción del Proyecto será de \$ 3,200,000.00 (tres millones doscientos mil pesos 00/100 M.N.) y dicho capital es completamente privado.

II.1.4. Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

Para poder cubrir las principales necesidades básicas de la construcción y operación del proyecto se realizaron las siguientes obras.

Para abastecer de agua potable al proyecto se obtuvo por medio de pipas que se dedican a la venta del suministro de agua.

En lo concerniente a las aguas residuales, se instalaron 6 biodigestores, dado que no hay servicios de drenaje en la localidad

Con respecto al servicio de energía eléctrica, se realizó la conexión a la red de energía eléctrica existente actualmente el proyecto cuenta con energía eléctrica.

Con respecto a las actividades que se mencionan en el presente estudio, no se realizará urbanización del área dado que el sector se encuentra completamente urbanizado y el proyecto terminado en un 100 %, a excepción de las cabañas 1 y 2 que cuentan con trabajos recientes de albañilería por la remodelación en el primer nivel.

II.2. Características particulares del proyecto

El proyecto consiste principalmente en la operación del proyecto denominado Hotel ZOA el cual oferta servicios turísticos en la localidad Mazunte, perteneciente al municipio de Santa María Tonameca, actualmente cuenta con un procedimiento administrativo con PROFEPA por haber realizado la construcción del proyecto sin contar con la autorización en materia de Impacto Ambiental, tal como se ha descrito con anterioridad.

Para conocer el estado actual de la vegetación se realizaron los análisis de composición y estructura de la vegetación en sitios aledaños al proyecto, dado que el predio ya se encuentra impactado, de acuerdo a los datos obtenidos para la flora (especies que componen el ecosistema) y la fisionomía (forma o fenotipo de la vegetación), la vegetación corresponde a vegetación de selva baja caducifolia

El proyecto consiste en la operación de un conjunto de cabañas las cuales conforman el proyecto denominado "Hotel ZOA, este está compuesto por 7 cabañas, una casa habitación, la recepción, Alberca y asoleadero, un asoleadero, palapas, Teatro al aire libre, un puente colgante, una pérgola, un huerto, muros de contención, pasillos y escalinatas, una barda o muro en forma de L, las bardas perimetrales y cercos que delimitan el predio del proyecto, así como 6 biodigestores.

II.2.1. Programa general de trabajo

El tiempo contemplado para la ejecución de las obras, de acuerdo al programa general de trabajo es de 6 meses para la culminación de la ejecución de los trabajos,

Se tiene proyectado que el tiempo de vida útil será aparentemente de 30 años, ya que se mantendrá en un constante mantenimiento, y por la naturaleza del proyecto no se considera el abandono del mismo.

Tabla 7.-Cronograma de actividades del proyecto Escala de proyecto de tiempo (GANTT) de las obras Realizadas

Etapas del proyecto	Obras y/o Actividades Meses	Obras y actividades realizadas																					
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	
I. Preparación del sitio	En el predio	Desmante	█	█																			
		Despalme	█	█																			
		Nivelación			█	█	█																
II.- Construcción	Casa y Cabañas	Excavación			█	█	█																
		Cimentación				█	█	█															
		Relleno en cimentación				█	█	█															
		Albañilerías							█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
		Cubiertas (techos de palma)							█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
		Acabados											█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
		Instalaciones eléctricas											█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█

Etapas del proyecto	Obras y/o Actividades Meses	Obras y actividades realizadas																				
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
		Instalaciones hidrosanitarias																				
Instalación de biodigestores comercial																						
Áreas Comunes	Alberca y asoleaderos																					
	Albañilerías																					
	Carpintería																					
	Bardas, muro de contención y Columnas																					
	Palapas y pérgola																					
	Pasillo y escalinatas																					
	Huerto frutícola																					

Tabla 8.-Cronograma de actividades del proyecto Escala de proyecto de tiempo (GANTT) de las obras por Realizar

Etapas del proyecto		Obras y/o Actividades Meses	Obras y actividades por Realizar																				
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
Construcción	Acantilado	Actividades de limpieza por el Deslizamiento de suelos	█																				
Remodelación	Cabañas 1 y 2	Acabados	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█										
		Instalaciones	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█										
		Carpinterías	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█										
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO			DURANTE TODA LA VIDA UTIL DEL PROYECTO																				

II.2.2 Superficies de las Obras y actividades del Procedimiento Administrativo

La distribución de las obras que comprenden el proyecto de acuerdo a la planta arquitectónica se distribuye de la siguiente manera:

Tabla 9.-Distribución de superficies de las obras del proyecto

Obras observadas durante la inspección	Superficies (m2)	% Avances de construcción	Observaciones y status
Barda norte	42.4	100	En operación
Barda Este	15.3	100	En operación
Cerco Este	6.5	100	En operación
Barandal sur	4.2	100	En operación
Cabaña 1	48	70	En operación, Las obras inconclusas corresponden a una remodelación del primer nivel
Cabaña 2	48	90	En operación, Las obras inconclusas corresponden a una remodelación del primer nivel
Cabaña 3	48	100	En operación
Cabaña 4 y 5	48	100	En operación
Cabaña 6	48	100	En operación
Cabaña 7	48	100	En operación
Recepción	30	100	En operación
Casa habitación	120	100	En operación
Alberca y asoleadero	150	100	En operación
Asoleadero	30	100	En operación
Palapas	32	100	En operación
Teatro al aire libre	250	100	En operación
Puente colgante	8	100	En operación
Pérgola	30	100	En operación
Huerto	300	100	En operación
Muros de contención	33.6	100	En operación
Pasillos y escalinatas	525	100	En operación
Barda o muro en forma de L	4.25	100	En operación
TOTAL	1,869.25		

Se considera la afectación a un acantilado en una superficie de 150 metros cuadrados, en el lado sur del predio, superficie que difiere de las superficies que contempla el proyecto

II.2.3. Preparación del sitio

Cabe mencionar que esta etapa se ha realizado en su totalidad ya que todas las construcciones que se tiene contempladas dentro del proyecto se encuentran terminadas en su totalidad y actualmente se encuentran en etapa de operación y mantenimiento, a excepción de las cabañas 1 y 2, cabe hacer mención que la preparación del sitio en estas cabañas también se encuentra realizada al 100 %

Desmante

Se realizó la remoción de vegetación arbustiva y arbórea en la totalidad de los espacios o superficies que contemplan cada una de las obras del proyecto, dicha actividad se realizó de manera manual y con el apoyo de herramientas pequeñas y maquinaria manual como es el caso de motosierras para el derribo de árboles, y machetes para el derribo de los estratos inferiores y se contó con el apoyo de hachas.

Despalme

Con el empleo de maquinaria se realizó el retiro de la capa superficial del terreno (tierra vegetal) en todos los sitios destinados para la construcción del proyecto, esta actividad se realizó de manera manual, esto debido a la pendiente que predomina en el predio del proyecto, no fue posible emplear maquinaria pesada.

Nivelación

Dado la condición topográfica se realizó la nivelación del terreno para generar las condiciones óptimas para el desplante de las cabañas, Casa habitación, Palapa-restaurante, recepción, teatro al aire libre, alberca y asoleadero

II.2.4. Descripción de las obras y actividades provisionales del proyecto

En las obras construidas

- Se contó con una bodega fabricada con madera y lamina, la cual fue desmantelada una vez que las actividades constructivas fueron concluidas
- No se habilitaron comedores.

Se pretenden llevar a cabo las siguientes obras provisionales como complementar al proyecto:

- Campamentos: No se construirán debido a que al encontrarse en una zona completamente urbanizada y cerca de los núcleos de población, el personal empleado para las actividades de construcción se trasladará diariamente de sus hogares al sitio de trabajo y viceversa
- Para la realización de las necesidades fisiológicas se cuenta con los servicios de baños ya instalados, mismos que pueden ser utilizados por el personal contratado para la culminación de las instalaciones faltantes.
- El servicio de agua potable es suministrado desde la toma de agua municipal correspondiente al predio y será conducida por medio de manguera poliducto reforzado de ½" de diámetro.
- Patio de maquinaria y servicios: debido a que la culminación de actividades no requiere del uso de maquinaria, no será necesario establecer un patio de maquinaria.

II.2.5. Etapa de construcción

El proyecto en general se encuentra concluido al 100 %, a excepción de las cabañas 1 y 2 que se encuentran en remodelación en el primer nivel y que fueron las obras que se realizaban al momento de la visita de inspección por parte de la PROFEPA.

- Excavación

Una vez trazados los ejes y compuesto el banco de nivel, se procedió a realizar la excavación de cepas, zanjas para la construcción de la cimentación, esto se realizó manualmente, debido a la pendiente existente en el terreno donde se encuentra la construcción del Hotel, posterior a ello se ejecutaron el afine y compactación de zanjas, para poder efectuar el colado de la plantilla de 6 cm de espesor con concreto de F' C=100 KG/CM2, que evitará la contaminación del en varillado.

En el caso de las albercas se realizó la excavación para el colado con concreto de la plantilla

- Cimentación y rellenos

para poder efectuar la cimentación, primeramente, se realizó el colado de una plantilla de 6 cm de espesor con concreto de F' C=100 KG/CM2, que evitará la contaminación del en varillado.

Una vez realizadas las perforaciones y colado las plantillas en zanjas y cepas, se realizó el habilitado del acero de varios calibres según los planos estructurales del proyecto.

Posteriormente se inició con el armado de las zapatas corridas, una vez colocado y sujetado el armado, se realizaron los trabajos de cimbrado de la cimentación con madera de pino, tablas, barrotes, polines, duelas y triplay, para su mejor aseguramiento y evitar que el concreto se pudiera expandir hacia lugares no correspondientes, posteriormente se realizó el colado de la estructura.

Llegada la etapa de fraguado y curado del concreto, se procedió a retirar la cimbra y se iniciaron los trabajos de relleno y compactación de material producto de la excavación en zanjas y cepas, para no dejar al descubierto la cimentación, estos trabajos se realizaron en capas de 20 cm de espesor compactado al 90% Proctor con vibro compactador manual (bailarina), para asegurar que el relleno estuviera estable.

Las bases de la estructura del puente colgante, también fueron coladas de la misma manera que la cimentación de las zapatas de las cabañas.

- Albañilerías

Durante la etapa de armado de cimentación se realizó el anclaje de columnas, , cada columna se cimbró y se coló a de manera monolítica para su mejor rendimiento, una vez fraguado y curado el concreto se procedió a descimbrar cada columnas, para iniciar con los trabajos de junto de tabicones del muro de enrase que llegara al nivel que marque el plano arquitectónico, una vez construido el muro de enrase se armaron y se coló una cadena de desplante, para así poder proceder al junteo del block de cemento para los muros de carga, los muros de carga que están situados en los lugares donde se encuentran las columnas.

La losa que se manejaron en las cabañas es de losa reticular, armada de varilla de refuerzo.

En el caso de la alberca se realizaron las estructuras que consisten en la colocación de la plantilla de acero, colocación de cimbra, suministro de concreto, relleno.

Este trabajo de construcción de la estructura fue repetitivo en todas las cabañas y la casa habitación conforman la obra.

Para las columnas del puente colgante se realizó el colado de los pilares que sostienen la estructura, se cimbro con madera a plomo y se llevó a cabo el colado con concreto sobre una estructura armada de varilla.

Cubierta (techos de palma)

La cubierta de la segunda planta de las cabañas y la casa habitación, se realizó con materiales de la región a base de madera maciza y palma, haciendo de esta manera más amigable con el entorno ecológico dicho proyecto.

Acabados

Una vez construido los muros divisorios de block, fueron aplanados con mortero-cemento-arena en proporción 1:3, de 1.5 cm de espesor con regla y plomo, después de secado el primer acabado, se le aplicó una pasta de cemento con arena fina para sellar pequeñas grietas que se presentan en el muro, para así dejar un acabado pulido con la flota y esponja, el cual permite que la pintura vinílica sea mejor aplicable, en caso de los cuartos de baño se dejó el aplanado rustico para poder recibir el azulejo como acabado final.

Los registros, sanitarios, eléctricos y especiales fueron construidos con tabicones de concreto, asentados con mortero-cemento-arena en proporción 1:3, después se realizará el aplanado rustico y fino en el interior, en la corona del registro se colocará un marco de acero para recibir la tapa del registro.

Los albañales fueron de 10" pulgadas de PVC sanitario que indica el reglamento de construcción para la descarga de aguas negras, esta se conecta a los respectivos biodigestores, se encofra con concreto de 100

KG/CM², que evitara el tubo se aplaste y tenga una pendiente mínima del 2% por cada metro lineal para que el flujo del agua sea lo más rápido posible.

Durante el aplanado de los muros se emboquillaron las aberturas de puertas y ventanas con mortero-cemento-arena en proporción 1:3, de 1.5 cm de espesor con regla y plomo de la medida que indique el plano de albañilería, para que el perfilado sea el correcto y esto coincida para la colocación de puertas y ventanas.

Los pisos fueron colados en secciones de 2.5 x 2.5 metros en piedras, de 12 cm de espesor, con malla electrosoldada en su interior para evitar fisuras, el acabado será rustico con plana y pulido con cemento.

El acabado final en los muros se aplicó una capa de sellador a base de agua en proporción de 1:5, para después aplicar pintura vinílica de la marca Comex del color que el plano de acabados indica, tanto en interior como en exterior.

- Instalación eléctrica:

La instalación eléctrica estará distribuida por varios circuitos de iluminación, alimentación e instalaciones de climas como lo indica el plano eléctrico de baja tensión, con eso se evita la sobre carga en las pastillas termomagnéticas, cabe mencionar que cada circuito dependiendo de su funcionamiento y amperaje está cableado de manera que no se presente ningún detalle durante su periodo de trabajo.

Durante la etapa de la construcción de muros se realizarán ranuras de 5 cm de profundidad para ocultar la tubería DE Poli Flex de uso rudo que alberga los cables, una vez fijado la tubería se colocaron chulapas de PVC de reforzado de: 2 por 4 pulgadas, para realizar el cableado y las conexiones de contactos o apagadores las cuales serán accesorios de la marca Bticino en color marfil de acuerdo con las normas (NOM-007-ENER-2014). En el proceso del armado de la losa, se realiza la colocación de tuberías de Poli Flex de uso rudo, que albergaran el cableado de la iluminación una vez fijado la tubería, se colocaron cajas de PVC reforzado de: 4 por 4 pulgadas, para la instalación de luminarias, todas las bajadas de apagadores serán por muro nunca por columnas y la tubería para los contactos serán por piso, para que el mantenimiento sea más complejo.

- Instalación sanitaria

Durante el proceso de obra negra antes de colar los pisos, se integraron tuberías de PVC de: 2,4 y 6 pulgadas respectivamente, para la descarga de aguas residuales, las cuales se conectan al biodigestor comercial que se instaló para el tratamiento de agua residual.

Para alojar los biodigestores comerciales se construyó un cuarto de material industrializado de manera subterráneo, con las mismas características constructivas que la alberca (excavación, platilla de concreto, muro, trabes, y cubierta) esto a fin de asegurar el óptimo funcionamiento del mismo, las características técnicas del biodigestor de la marca Rotoplas se presentan a continuación.

Biodigestor Autolimpiable

El Biodigestor Autolimpiable es un sistema para el saneamiento, ideal para viviendas que no cuentan con servicio de drenaje en red.

El sistema recibe las aguas residuales domésticas y realiza un tratamiento primario del agua, favoreciendo el cuidado del medio ambiente y evitando la contaminación de mantos freáticos.

En zonas que cuentan con red de alcantarillado ayuda a que el drenaje se libere evitando su obstrucción y haciendo más rápido el tratamiento posterior del agua.

Innovación en el Tratamiento de Aguas Residuales

* Eficiente, su desempeño es superior al de una fosa séptica debido a que realiza un tratamiento primario de las aguas residuales (proceso anaerobio).

* Es un sistema Autolimpiable, donde al abrir una llave se extraen los lodos residuales.

* Sin costo de mantenimiento, no es necesario utilizar equipo especializado para el desazolve, eliminando así costos adicionales para el usuario. El mantenimiento se realiza al abrir la válvula de extracción de lodos.

Amigable con el entorno

* Sustentable, cuida el medio ambiente al prevenir la contaminación de mantos freáticos (suelo y agua).

* Es hermético e higiénico, construido de una sola pieza lo que evita fugas, olores y agrietamientos. Es ligero y fuerte, ofreciendo una alta resistencia a impactos y a la corrosión.

El Biodigestor Autolimpiable cumple con la NOM-006-CONAGUA-1997 “Fosas sépticas prefabricadas – especificaciones y métodos de prueba”.

Características	RP-3000
Capacidad	3000 L
Altura máxima	2.10 m
Diámetro máximo	2.00 m
No. de usuarios zona rural (aportación diaria 130 L / usuario)	25
No. de usuarios zona urbana (aportación diaria 260 L / usuario)	10
No. de usuarios oficina (aportación diaria 30 L / usuario)	100

El cálculo para determinar el número de personas a proporcionar el servicio, es en función del tipo de usuario y su estimado de aportación diaria

Beneficios

El Biodigestor Autolimpiable Rotoplas:

- Utiliza un proceso anaerobio para realizar un tratamiento primario del agua.
- Puede ser instalado en viviendas que no cuenten con servicio de drenaje, con el fin de tratar las aguas residuales domésticas*.
- Cuida el medio ambiente, previene la contaminación de mantos acuíferos.
- Es un sistema autolimpiable, al sólo abrir una llave se extraen los lodos residuales sin necesidad de usar equipo especializado.
- No requiere equipo electromecánico como bomba o camión de desazolve para su mantenimiento, eliminando costos adicionales para el usuario.
- Es hermético, construido de una sola pieza para evitar fugas y agrietamientos. Es ligero y fuerte ofreciendo una alta resistencia a impactos y a la corrosión.
- El Biodigestor Autolimpiable cumple con la NOM-006-CONAGUA-1997 “Fosas sépticas prefabricadas – especificaciones y métodos de prueba”.



Funcionamiento

1. Entrada de agua residual.
2. Separación de lodos y agua (primera etapa).
3. Digestión anaerobia y paso a través de cama de lodos (segunda etapa).
4. Filtro anaerobio (tercera etapa).
5. Salida de agua tratada a pozo de absorción, zanja de infiltración o campo de oxidación*.



Biodigestor Autolimpiable

Especificaciones Técnicas

- Equipo para el tratamiento primario de aguas negras y grises para su descarga a suelo (pozo de absorción o infiltración) o drenaje.
- Sistema patentado de autolimpieza para purga de lodo, sin necesidad de usar equipo especial.
- Utiliza un filtro anaerobio interno que aumenta la eficiencia de tratamiento del agua, no requiere de electricidad para su funcionamiento o algún producto químico para tratar el agua.
- Fabricado con HDPE 100% virgen de una sola pieza (polietileno de alta densidad).

Cuadro de capacidades*

Tipo de Usuario	Aportación / Consumo diario por usuario	RP - 600 L (600 L)	RP - 1 300 L (1 300 L)	RP - 3 000 L (3 000 L)	RP - 7 000 L (7 000 L)
Zona Rural	130 L	5 personas	10 personas	25 personas	60 personas
Zona Urbana	260 L	2 personas	5 personas	10 personas	23 personas
Oficina	30 L	20 personas	43 personas	100 personas	233 personas

Cuadro de dimensiones

Referencia	RP - 600 L	RP - 1 300 L	RP - 3 000 L	RP - 7 000 L
A	1.60 m	1.90 m	2.10 m	2.60 m
B	0.86 m	1.15 m	2.00 m	2.40 m
C	0.25 m	0.25 m	0.25 m	0.25 m
D	45°	45°	45°	45°
E	18"	18"	18"	18"
F	4"	4"	4"	4"
G	1.33 m	1.64 m	1.83 m	2.38 m
H	2"	2"	2"	2"
I	1.27 m	1.54 m	1.68 m	2.27 m
J	2"	2"	2"	2"
K	1.15 m	1.39 m	1.48 m	1.87 m

*El cálculo para determinar el número de personas a proporcionar el servicio, es en función del tipo de usuario y su estimado de aportación diaria.

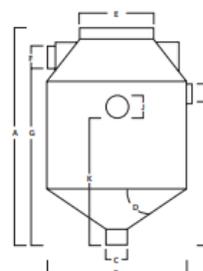


Imagen 5.-Fichas técnicas del biodigestor

- Instalación hidráulica:

Al igual que la instalación sanitaria durante el proceso de la obra negra se colocaron tuberías de tubo plus, para el abastecimiento de agua potable hacia las zonas de cada edificio como: cocinas, baños y área de servicio, los diámetros que más se ocuparon son las de: ½, ¾ y de 1 de pulgada como lo indica el plano de instalación hidráulica, los tubos se conectaron a presurizadores que suministrarán el agua a presión a cada toma de agua de las cabañas y casa habitación.

Las marcas de los muebles de los sanitarios son Helvex ecológicos con válvulas ahorradoras, al igual que lavabos y tarjas para evitar desperdiciar el agua limpia.

- Carpintería:

Las puertas de acceso al cuarto son de madera maciza de la región, que son un poco más resistentes a la humedad y a los insectos, las cuales tienen una medida de 0.90 metros de ancho por 2.40 metros alto, para el acceso de muebles, con cerradura y bisagras de acero inoxidable de la marca HAFELE y BLUM, para mayor seguridad.

El pasamanos del barandal de la escalera y deck es de madera de la región ya que esta madera resiste a la intemperie.

- Cancelería:

La cancelería que se manejaron es anodizada de la línea española por la alta resistencia que tiene a la humedad, ya que no genera oxido por la brisa del mar, las ventanas de igual manera son del mismo cristal para evitar que el sol ingrese, los herrajes y bisagras que se utilizan y son de la marca HAFELE y BLUM, para mayor seguridad.

Áreas exteriores:

- Palapas y Pérgola.

Las palapas fueron construidas sobre una base de postes de madera, con un techado de palma de la región, haciendo de esta manera más amigable con el entorno ecológico dicho proyecto.

- Huertos

Se Construyó un huerto en forma de terrazas de 1.5 metros de ancho, únicamente se aflojo el terreno para poder realizar cultivos de plantas frutales y verduras.

Cabe mencionar que las obras que faltan por realizar en las Cabañas 1 y 2 respecto a los acabados, instalaciones y carpinterías se realizaran de acuerdo a las características de lo antes descrito.

II.2.6. Etapa de operación y mantenimiento

Se tiene considera un tiempo de vida útil del proyecto de 30 años

II.2.7. Abandono del sitio

No aplica

II.2.8. Utilización de explosivos

No se requirió ningún tipo de explosivo para las actividades de construcción o preparación del sitio dado las condiciones óptimas del terreno, como se mencionó anteriormente se apoyará en maquinaria pesada y herramientas.

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

Los trabajos desarrollados y a desarrollar en la culminación del proyecto, produjeron y producirán únicamente residuos no peligrosos y su generación no rebasará la capacidad de los servicios municipales y/o privados para su manejo y disposición, y en su caso, éstos podrán ser reintegrados al ambiente de manera segura sin necesidad de un tratamiento previo. Se describen a continuación los tipos de residuos que se generarán:

Tipo de residuo: Residuos Orgánicos

Manejo: Serán dispuestos en los sitios que señale la autoridad local competente, dado que serán solo residuos de alimentos

Tipo de residuo: Emisiones a la atmósfera

Manejo: El volumen emitido por unidad de tiempo se generó únicamente durante la construcción de las cabañas, por la maquinaria, vehículos y equipos a emplear.

En la culminación del proyecto no se empleará maquinaria.

Tipo de residuo: Inorgánicos

Manejo: Se generaron los propios de la actividad constructiva, comúnmente desechos pétreos y tierra suelta, producto de excavaciones y demoliciones, para lo cual se empleó para la nivelación y relleno de cepas y zanjas.

Tipo de residuo: Aguas residuales

Manejo: Las que sean generadas por las diversas actividades de la construcción de la obra no contendrán sustancias que causen un deterioro al suelo por su infiltración y en su caso serán conducidas al biodigestor comercial.

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

Los trabajos a desarrollados en la ejecución del proyecto, por su naturaleza, no generaron residuos peligrosos, los residuos que se generaron durante las actividades de construcción y operación del proyecto fueron dispuestos en el sitio indicado por el municipio de Santa María Tonameca

II.2.11. Sustancias peligrosas

No aplica.

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

En efecto se trata de una regularización en Materia de Impacto Ambiental resultado de un procedimiento administrativo iniciado por la PROFEPA indicado en la resolución administrativa 106 , y expediente administrativo número: PFPA/26.3/2C.27.5/0034-20, por Violación a lo dispuesto en los artículos 28 primer párrafo de las fracciones IX y X de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente; y 5° primer párrafo inciso Q) y R) del Reglamento de dicha Ley en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental. Dado que se realizaron obras y actividades relativas a la operación de un desarrollo inmobiliario que afectan los ecosistemas costeros, relativos a un hotel dentro de un ecosistema costero con presencia de acantilado, así como obras y actividades relativas a la operación y mantenimiento de obras civiles en un ecosistema costero, lo anterior sin contar previamente con la autorización de impacto ambiental emitida por la SEMARNAT

Por lo anterior se realiza la vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia de Impacto Ambiental

La resolución administrativa indica lo siguiente en el Considerando II

- Violación a lo dispuesto en los artículos 28 primer párrafo fracción IX de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente; y 5° primer párrafo inciso Q) párrafo primero del Reglamento de dicha Ley en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, consistente en obras y actividades de desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros, en su modalidad de haber realizado en la Agencia de Policía Mazunte, Municipio de Santa María Tonameca, Distrito de Pochutla, Oaxaca, Oaxaca, en el lugar con Coordenadas de Referencia UTM Datum WGS84 14 P X762696, Y1733449, donde se ejecuta el proyecto conocido como "Hotel ZOA", obras y actividades relativas a la operación de un desarrollo inmobiliario que afecta los ecosistemas costeros, relativas a un hotel dentro de un ecosistema costero con presencia de acantilado, el Océano Pacífico y colindante con vegetación forestal de selva baja caducifolia, a una altura sobre el nivel del mar de 30 metros.
- Violación a lo dispuesto en los artículos 28 primer párrafo fracción X de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente; y 5° primer párrafo inciso R) fracción I del Reglamento de dicha Ley en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, consistente en obras y actividades en humedales, ecosistemas costeros, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales, en su modalidad de haber ejecutado obras y actividades relativas a la operación y mantenimiento de obras civiles en un ecosistema costero, toda vez que al momento de la visita de inspección realizada en el lugar objeto de la misma, dicho lugar presenta las mismas características físicas y biológicas, así como vegetación, obras y actividades detalladas en el numeral 1 que antecede, las cuales en obvio de innecesarias repeticiones se tienen por reproducidas en este numeral como si a la letra se insertaran.

Por lo que en cumplimiento a la medida impuesta en el Considerando VIII numeral 3 que la letra dice.

Deberá someter al PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL las obras y actividades detalladas en el Considerando 11 de esta resolución, en relación con las que pretende realizar en el lugar objeto de la visita de inspección origen de este expediente; a efecto de obtener la autorización en materia de impacto ambiental ante la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en términos de lo dispuesto en los artículos 28 primer párrafo fracciones IX y X de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, y 5° primer párrafo incisos Q) párrafo primero y R) fracción 1, 9°, 17y 57 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental

Se presenta la manifestación de Impacto Ambiental en cumplimiento con lo ordenado en dicha resolución administrativa

III.1 Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos

Artículo 4º. Toda persona tiene derecho a un medio ambiente adecuado para su desarrollo y bienestar.

Vinculación con el proyecto: el proyecto se hace compatible con dicho artículo dado que se considera que mediante la presentación de la MIA-P se favorece la garantía individual que establece dicho artículo., dado que, el estudio contempla la preservación y protección del medio ambiente en cumplimiento con la normatividad aplicable en materia de Impacto Ambiental.

III.2 Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente

Artículo	Vinculación
<p>Artículo 28. La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente. Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguno de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:</p>	<p><i>En el supuesto de no contar con la autorización en materia de impacto ambiental, para que esta autoridad determine lo conducente deberá de presentar un peritaje ambiental en el que determine el grado de afectación ambiental a consecuencia de las obras y actividades detalladas en este documento</i></p>
<p>IX.- <i>“Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros”</i></p>	<p>El Proyecto se localiza en un Ecosistema costero de acuerdo a la fracción XIII Bis del artículo 3º de la LEGEEPA define a ecosistema costero de la siguiente manera:</p> <p><i>XIII Bis.- Ecosistemas costeros: Las playas, las dunas costeras, los acantilados, franjas intermareales; los humedales costeros tales como las lagunas interdunarias, las lagunas costeras, los esteros, las marismas, los pantanos, las Ciénegas, los manglares, los petenes, los oasis, los cenotes, los pastizales, los palmares y las selvas inundables; los arrecifes de coral; los ecosistemas formados por comunidades de macroalgas y de pastos marinos, fondos marinos o bentos y las costas rocosas. Estos se caracterizan porque se localizan en la zona costera pudiendo comprender porciones marinas, acuáticas y/o terrestres; que abarcan en el mar a partir de una profundidad de menos de 200 metros, hasta 100 km tierra adentro o 50 m de elevación.</i></p> <p><u>Dado que se realizaron obras y actividades relativas a la operación de un desarrollo inmobiliario que afectan los ecosistemas costeros, relativos a un hotel dentro de un ecosistema costero con</u></p>

Artículo	Vinculación
	<u>presencia de acantilado, sin contar previamente con la autorización de impacto ambiental emitida por la SEMARNAT, por lo que se presenta el peritaje ambiental a fin de determinar los daños que ocasionaron las obras realizadas</u>
X.- Obras y actividades en humedales, ecosistemas costeros, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales.	Dado que la PROFEPA determina que se realizaron obras y actividades relativas a la operación y mantenimiento de obras civiles en un ecosistema costero, lo anterior sin contar previamente con la autorización de impacto ambiental emitida por la SEMARNAT, por lo que se presenta el peritaje ambiental a fin de determinar los daños que ocasionaron las obras realizadas

III.3 Reglamento de la LGEEPA en materia de evaluación de Impacto Ambiental

Capítulo II: De Las Obras O Actividades Que Requieren Autorización En Materia De Impacto Ambiental Y De Las Excepciones

5° primer párrafo Incisos Q) primer párrafo e Inciso R) primer párrafo del Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental

Artículo	Vinculación
Artículo 5.- Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental:	
Q) Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros: Construcción y operación de hoteles, condominios, 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 afecten ecosistemas costeros.	El Proyecto se localiza en un Ecosistema costero de acuerdo a la fracción XIII Bis del artículo 3° de la LEGEEPA define a ecosistema costero de la siguiente manera: XIII Bis.- Ecosistemas costeros: Las playas, las dunas costeras, los acantilados, franjas intermareales; los humedales costeros tales como las lagunas interdunarias, las lagunas costeras, los esteros, las marismas, los pantanos, las Ciénegas, los manglares, los petenes, los oasis, los cenotes, los pastizales, los palmares y las selvas inundables; los arrecifes de coral; los ecosistemas formados por comunidades de macroalgas y de pastos marinos, fondos marinos o bentos y las costas rocosas. Estos se caracterizan porque se localizan en la zona costera pudiendo comprender porciones marinas, acuáticas y/o terrestres; que abarcan en el mar a partir de una profundidad de menos de 200 metros, hasta 100 km tierra adentro o 50 m de elevación. <u>Dado que se realizaron obras y actividades relativas a la operación de un desarrollo inmobiliario que afectan los ecosistemas costeros, relativos a un hotel dentro de un ecosistema costero con presencia de acantilado, sin contar previamente</u>

Artículo	Vinculación
	<u>con la autorización de impacto ambiental emitida por la SEMARNAT, por lo que se presenta el peritaje ambiental a fin de determinar los daños que ocasionaron las obras realizadas</u>
R) Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales: Cualquier tipo de obra civil, con excepción de la construcción de viviendas unifamiliares para las comunidades asentadas en estos ecosistemas,	<u>Dado que la PROFEPA determina que se realizaron obras y actividades relativas a la operación y mantenimiento de obras civiles en un ecosistema costero, lo anterior sin contar previamente con la autorización de impacto ambiental emitida por la SEMARNAT, por lo que se presenta el peritaje ambiental a fin de determinar los daños que ocasionaron las obras realizadas</u>
Artículo 57.- En los casos en que se lleven a cabo obras o actividades que requieran someterse al procedimiento de evaluación de impacto ambiental conforme a la Ley y al presente Reglamento, sin contar con la autorización correspondiente, la Secretaría, con fundamento en el Título Sexto de la Ley, ordenará las medidas correctivas o de urgente aplicación que procedan. Lo anterior, sin perjuicio de las sanciones administrativas y del ejercicio de las acciones civiles y penales que resulten aplicables, así como de la imposición de medidas de seguridad que en términos del artículo anterior procedan. Para la imposición de las medidas de seguridad y de las sanciones a que se refiere el párrafo anterior, la Secretaría deberá determinar el grado de afectación ambiental ocasionado o que pudiera ocasionarse por la realización de las obras o actividades de que se trate. Asimismo, sujetará al procedimiento de evaluación de impacto ambiental las obras o actividades que aún no hayan sido iniciadas.	<u>El proyecto relativos a un hotel dentro de un ecosistema costero con presencia de acantilado se realizó sin contar previamente con la autorización de impacto ambiental emitida por la SEMARNAT, por lo que en cumplimiento con lo ordenado en el acuerdo de emplazamiento se presenta el peritaje ambiental a fin de determinar los daños que ocasionaron las obras realizadas</u>

III.4 Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio

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

Con fundamento en el artículo 26 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Ordenamiento Ecológico (RLGEEPA, última reforma DOF. 28 de Septiembre de 2010), la propuesta del programa de ordenamiento ecológico está integrada por la regionalización ecológica (que identifica las áreas de atención prioritaria y las áreas de aptitud sectorial) y los lineamientos y estrategias ecológicas para la preservación, protección, restauración y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, aplicables a esta regionalización.

De acuerdo al POEGT el proyecto se ubica en la Unidad Ambiental Biofísica 144 (UAB) denominada Costas del Sur del Este de Oaxaca, tal y como se muestra en la siguiente imagen.

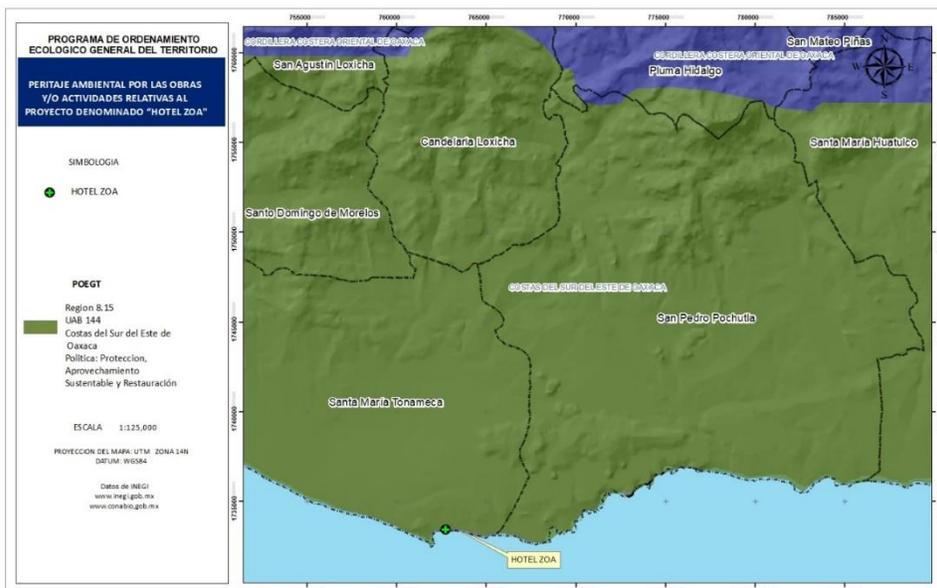
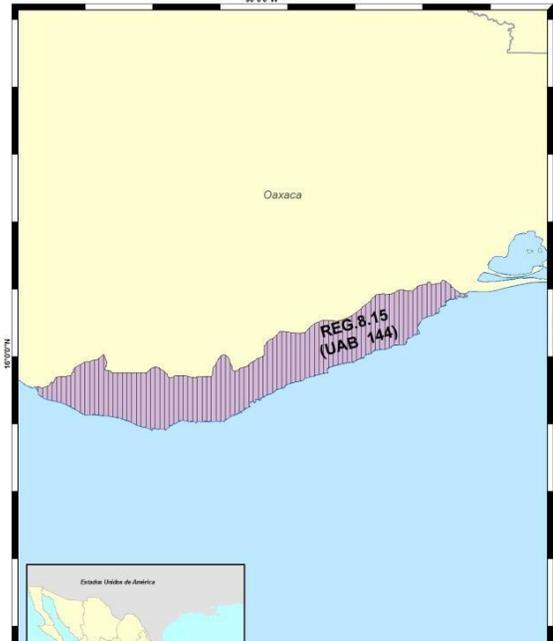


Imagen 6.-Unidad Ambiental Biofísica 144

Por lo tanto, a continuación, se presenta la ficha técnica de la región ecológica 8.15.

Tabla 10.-Región ecológica 8.15.

	REGIÓN ECOLÓGICA: 8.15 144. Costa del sur del este de Oaxaca	
	Localización: Costa Sur de Oaxaca	
Superficie en km²: 4,231.84 km ²	Población Total: 247,875 hab.	Población Indígena: Costa y Sierra Sur de Oaxaca
Política Ambiental:	Restauración y aprovechamiento sustentable.	
Prioridad de Atención:	Alta	



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

Estado Actual del Medio Ambiente

2008:

Crítico. Conflicto Sectorial Bajo. Muy baja superficie de ANP's. Media degradación de los Suelos. Alta degradación de la Vegetación. Baja degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es muy baja. Longitud de Carreteras (km): Baja. Porcentaje de Zonas Urbanas: Muy baja. Porcentaje de Cuerpos de agua: Muy baja. Densidad de población (hab/km2): Baja. El uso de suelo es de Forestal y Agrícola. Con disponibilidad de agua superficial: Sin información. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 13.7. Alta marginación social. Bajo índice medio de educación. Bajo índice medio de salud. Alto hacinamiento en la vivienda. Bajo indicador de consolidación de la vivienda. Muy bajo indicador de capitalización industrial. Medio porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Bajo porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola de carácter campesino. Media importancia de la actividad minera. Alta importancia de la actividad ganadera.

A continuación se presentan las estrategias que se proponen para dar cumplimiento a los lineamientos ecológicos y objetivos específicos que persigue el programa y se hace la vinculación que presenta el proyecto con dicha UAB.

Tabla 11.-Estrategias que se proponen para dar cumplimiento a los lineamientos ecológicos

ESTRATEGIAS SECTORIALES	VINCULACION CON EL PROYECTO
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio	
A. <u>Preservación</u>	
1. Conservación <i>in situ</i> de los ecosistemas y su biodiversidad.	No aplica, dado que el proyecto ya está concluido este documento tiene como su objetivo presentar la evaluación de daños en su construcción.
2. Recuperación de especies en riesgo.	En el área de influencia proyecto hay presencia de especies en riesgo, de acuerdo a la NOM-ECOL-SEMARNAT-059-2010

<p>3. Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.</p>	<p>Se realizó un muestro de vegetación en áreas aledañas al sitio del proyecto a fin de generar un escenario de cómo se encontraba la vegetación antes de que fuera removida, dicha información se presenta en el capítulo IV</p>
<p>B. <u>Aprovechamiento sustentable</u></p>	
<p>4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.</p>	<p>El proyecto no contempla realizar obras adicionales de las existentes, por lo que no se realizará el aprovechamiento de especies o recursos forestales</p>
<p>5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.</p>	<p>No es aplicable al proyecto, debido a que no se llevarán a cabo actividades agrícolas</p>
<p>6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas.</p>	<p>No es aplicable al proyecto, debido a que no se llevarán a cabo actividades agrícolas.</p>
<p>7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.</p>	<p>El proyecto no contempla realizar obras adicionales de las existentes, por lo que no se realizará el aprovechamiento de especies o recursos forestales</p>
<p>8. Valoración de los servicios ambientales.</p>	<p>Dado la construcción del hotel se considera que se eliminaron servicios ambientales que con las medidas de compensación se pretende se establezca una superficie arbolada preferentemente en un área cercana al sitio del proyecto</p>
<p>C. <u>Protección de los recursos naturales</u></p>	
<p>9. Propiciar el equilibrio de las cuencas y acuíferos sobre explotados.</p>	<p>En el área del proyecto no existen registros de que se cuente con acuíferos sobre explotados, las actividades del proyecto no contemplan la explotación de acuíferos.</p>
<p>10. Reglamentar para su protección, el uso del agua en las principales cuencas y acuíferos.</p>	<p>No es aplicable para el proyecto, no es competencia del promovente.</p>
<p>11. Mantener en condiciones adecuadas de funcionamiento las presas administradas por la (CONAGUA).</p>	<p>No es aplicable para el proyecto, no es competencia del promovente.</p>
<p>12. Protección de los ecosistemas.</p>	<p>El presente estudio se realiza para cumplir con el marco legal en materia de impacto ambiental esto con la finalidad de la preservación y protección del medio ambiente. En este documento se proponen medidas que cumplan el objetivo antes mencionado.</p>
<p>13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.</p>	<p>No es aplicable al proyecto. En ninguna etapa del proyecto se contempla el uso de agroquímicos.</p>

D. <u>Restauración</u>	
14. Restauración de los ecosistemas forestales y suelos agrícolas.	<p>No es aplicable al proyecto, debido a que no está enfocado a acciones de restauración.</p> <p>Sin embargo, se establecen medidas preventivas y de mitigación acordes a la preservación del medio ambiente.</p>
E. <u>Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios</u>	
15. Aplicación de los productos el Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables.	No es aplicable para el proyecto, no se contempla el aprovechamiento de recursos no renovables.
15 bis. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable.	No es aplicable para el proyecto, no es competencia del promovente.
21. Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo.	No es aplicable al proyecto, debido a que no es competencia del promovente.
22. Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional.	No es aplicable al proyecto, debido a que no es competencia del promovente, sin embargo, el proyecto aporta beneficios económicos permanentes a las localidades cercanas, debido a su naturaleza.
23. Sostener y diversificar la demanda turística doméstica e internacional con mejores relaciones consumo (gastos del turista) –beneficio (valor de la experiencia, empleos mejor remunerados y desarrollo regional).	El proyecto aporta beneficios económicos permanentes a las localidades cercanas, por las actividades de construcción, operación y mantenimiento.
Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana.	
A. <u>Suelo urbano y vivienda</u>	
24. Mejorar las condiciones de vivienda y entorno de los hogares en condiciones de pobreza para fortalecer su patrimonio.	No aplica dado que el proyecto pretende ofertar servicios turísticos
B. <u>Zonas de riesgo y prevención de contingencias</u>	
25. Prevenir y atender los riesgos naturales en acciones coordinadas con la sociedad civil.	El promovente deberá cumplir con las especificaciones y requerimientos de la Coordinación Estatal de Protección Civil establecidas cuando existan riesgos naturales.
26. Promover la reducción de la vulnerabilidad física.	No es aplicable para el proyecto, no es competencia del promovente.

C. <u>Agua y Saneamiento</u>	
27. Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región.	No es aplicable al proyecto, debido a que no es competencia del promovente.
28. Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico.	No es aplicable al proyecto, debido a que no es competencia del promovente.
29. Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional.	No es aplicable al proyecto, debido a que no es competencia del promovente. Sin embargo, se instalaron equipos ahorradores para el cuidado del agua.
D. <u>Infraestructura y equipamiento urbano y regional</u>	
30. Construir y modernizar la red carretera a fin de ofrecer mayor seguridad y accesibilidad a la población y así contribuir a la integración inter e intrarregional.	No es aplicable al proyecto, debido a que no es competencia del promovente.
31. Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas.	No es aplicable al proyecto, debido a que no es competencia del promovente.
32. Frenar la expansión desordenada de las ciudades, dotarlas de suelo apto para el desarrollo urbano y aprovechar el dinamismo, la fortaleza y la riqueza de las mismas para impulsar el desarrollo regional.	De acuerdo a la UGA10 del ordenamiento ecológico local de Santa María Tonameca, tiene un uso condicionado de infraestructura y asentamiento humanos, por lo que dichos criterios ecológicos permiten el desarrollo de este tipo de proyecto
E. <u>Desarrollo social</u>	
33. Apoyar el desarrollo de capacidades para la participación social en las actividades económicas y promover la articulación de programas para optimizar la aplicación de recursos públicos que conlleven a incrementar las oportunidades de acceso a servicios en el medio rural y reducir la pobreza.	No es aplicable al proyecto, debido a que no es competencia del promovente. Sin embargo, en cada una de las etapas se ha contratado mano de obra local, de esta manera aportando a la economía de la región, así como también a la demanda de productos y servicios.
34. Integración de las zonas rurales de alta y muy alta marginación a la dinámica del desarrollo nacional.	No es aplicable al proyecto, sin embargo, se contribuye con la economía e incrementa el acceso y calidad de distintos servicios a la localidad, y sobre todo a la generación de empleos permanentes por la operación del proyecto,
35. Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos.	No es aplicable al proyecto, sin embargo, se contribuye con la economía e incrementar el acceso y calidad de distintos servicios a la localidad.

37. Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.	Desde el inicio del proyecto se ha contratado mano de obra local, con la finalidad de beneficiar económicamente a las poblaciones cercanas al proyecto, en la que se trata de incluir a las mujeres dentro del equipo de trabajo.
38. Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza.	No es aplicable al proyecto, sin embargo, se contribuye con la economía de la región e incrementa el acceso y calidad de distintos servicios a la localidad.
39. Incentivar el uso de los servicios de salud, especialmente de las mujeres y los niños de las familias en pobreza.	No es aplicable al proyecto, debido a que no es competencia del promovente.
40. Atender desde el ámbito del desarrollo social, las necesidades de los adultos mayores mediante la integración social y la igualdad de oportunidades. Promover la asistencia social a los adultos mayores en condiciones de pobreza o vulnerabilidad, dando prioridad a la población de 70 años y más, que habita en comunidades rurales con los mayores índices de marginación.	No es aplicable al proyecto, sin embargo, se contribuirá con la economía de la región en el que se incrementa el acceso y calidad de distintos servicios a la localidad.
41. Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.	No es aplicable al proyecto, debido a que no es competencia del promovente.
Grupo III. Dirigidas al Fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional. A. <u>Marco Jurídico</u>	
42. Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.	El promovente cuenta con acta de posesión a su nombre.
B. <u>Planeación del ordenamiento territorial</u>	
44. Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.	De acuerdo a la UGA10 del ordenamiento ecológico local de Santa María Tonameca, tiene un uso condicionado de infraestructura y asentamiento humanos, por lo que dichos criterios ecológicos permiten el desarrollo de este tipo de proyecto

III.8 Programa de Ordenamiento del Territorio 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 basado en tres ejes: social, económico y ambiental).

El Modelo de Ordenamiento Ecológico (MOE), muestra la distribución espacial de 55 UGAS, así como, sus características generales, de los cuales se presentan sus lineamientos, estrategias y criterios de regulación ecológica. Los elementos que integran el POERTEO son el Modelo de Ordenamiento Ecológico, lineamientos ecológicos y estrategias ecológicas.

El MOE ubica las actividades sectoriales en las zonas con mayor aptitud para su desarrollo y donde se generen menores impactos ambientales. En términos del ordenamiento ecológico territorial existen cuatro tipos de política: política de aprovechamiento, política de conservación, política de restauración y política de protección

El MOE está compuesto por 55 unidades de gestión ambiental, con la siguiente distribución: 26 UGAS con estatus de aprovechamiento Sustentable, 14 UGAS definidas con estatus de conservación con aprovechamiento, 13 UGAS definidas con estatus de restauración con aprovechamiento y 2 UGAS definidas con estatus de protección.

De acuerdo con la clasificación propuesta del MOE el área del proyecto (predio) en cuestión se ubica en la UGA 017, la cual presenta una política de Aprovechamiento sustentable. Tal y como se muestra en la imagen de unidades de gestión ambiental (UGA's).

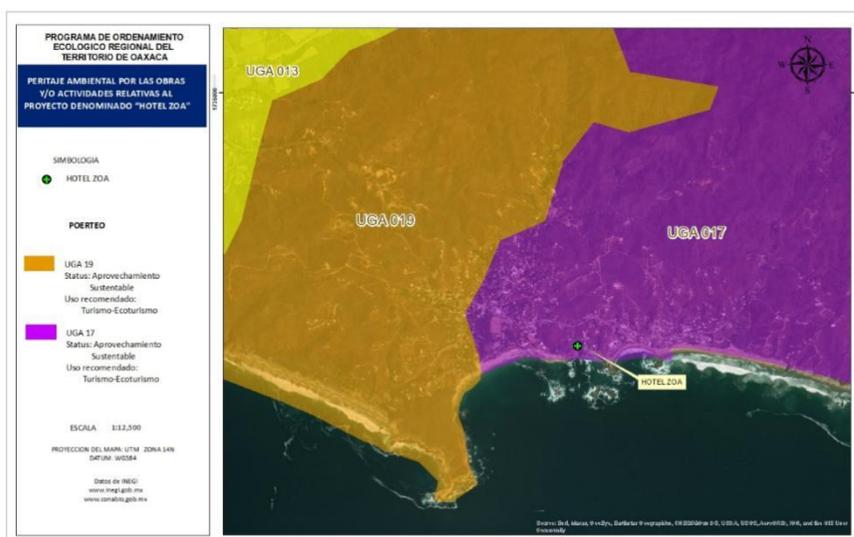


Imagen 7.-Ubicación del proyecto respecto al POERTEO

A continuación, se presentan las principales características de la unidad de gestión ambiental en la que incide el proyecto.

Tabla 12.-Características principales de la UGA 017

UGA	UGA 017
POLÍTICA	Aprovechamiento sustentable
SECTORES RECOMENDADOS	Turismo-Ecoturismo
SUPERFICIE (HA)	124,661.07
BIODIVERSIDAD	Alta
NIVEL DE RIESGO	Medio
NIVEL DE PRESIÓN	Alto

De acuerdo a la Política establecida y de acuerdo al lineamiento del Plan de desarrollo el proyecto de construcción de condominios va de acorde y en concordancia a los establecidos en la UGA 017

A continuación, se presentan los lineamientos ecológicos en los que incide el proyecto. Así como, su compatibilidad con el proyecto.

Tabla 13.-Lineamientos ecológicos de la UGA 017 que incide en el proyecto.

UGA	017	Vinculación con el proyecto
POLÍTICA	Aprovechamiento sustentable	En efecto en la construcción del proyecto se hizo aprovechamiento de los recursos naturales, que si bien dichas actividades y obras se realizaron sin contar con la autorización de impacto ambiental, es en este momento y en cumplimiento a las medidas ordenadas por la PROFEPA se presenta el Peritaje Ambiental solicitado en el Acuerdo de Emplazamiento
USO RECOMENDADO	Ecoturismo-Turismo	El proyecto va de acuerdo al uso recomendado dado que el Hotel ofrecerán servicios turísticos de hospedaje
USOS CONDICIONADOS	Industria, apícola, minería, forestal, industrial, eólica	No se tiene considerado realizar ninguna de las actividades mencionadas en este uso condicionado.
SIN APTITUD	Agricultura, Acuicultura, Asentamientos Humanos, Ganadería	<p>El proyecto no se considera un asentamiento humano, dado que es un proyecto turístico de servicios de hospedaje exclusivamente, y en efecto se localiza en la localidad de Mazunte, la cual es un asentamiento humano fundado en la época de los 70's.</p> <p><small>A finales de los sesenta los pobladores de Mazunte se pelearon con la cabecera para que el pueblo consiguiera el reconocimiento como Agencia de Policía y el Sello Municipal. En ese entonces, el Presidente Municipal (Abel Escamilla Silva) y el Comisariado de Bienes Comunales (Flavio Reyes) hicieron todo lo posible para impedirlo. No obstante, en 1970 se lograron ambas cosas y se nombró el primer Agente de Policía (Alberto Ziga) en Asamblea General. Las primeras acciones que se tomaron fueron pedir el permiso para hacer un panteón, solicitar las tierras de El Zapotal y construir la Agencia Municipal. Cabe mencionar que fue Tino Ziga y no Alberto Ziga quien encabezó la gestión (también participaron Alfredo Ramírez, Lino Vásquez, Alberto López, Guadalupe Rodríguez, entre otros) (diario de campo 21/11/08).</small></p> <p>http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/lac/morales_g_m/capitulo5.pdf. DESARROLLO HISTORICO Y TURISTICO DE MAZUNTE Y SAN AGUSTINILLO. DISCURSO SOBRE DESARROLLO SUSTENTABLE Y ECOTURISMO</p>
LINEAMIENTO A 2025	Aprovechar las 102,683 ha de bosque y selvas para actividades ecoturísticas, apícolas y forestales conservando su cobertura, recursos y servicios ambientales, así como las 21,691 ha con aptitud productiva, transitando de actividades agropecuarias hacia actividades turísticas e industriales..	El proyecto coadyuva lo que plantea el lineamiento, dado que ofrecerá servicios turísticos de hospedaje y también propone la ejecución de medidas de mitigación por las actividades por realizarse y medidas de compensación por las actividades ya realizadas.

A continuación, se presentan cada uno de los criterios de regulación ecológica aplicables a la UGA 017 y su vinculación del proyecto.

Tabla 14.-Análisis de compatibilidad del proyecto y los criterios de regulación aplicable

Criterio	Vinculación y compatibilidad con el proyecto
C-013. - Será indispensable la preservación de las zonas ripiarias, 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.	No aplica, dado que en el sitio en donde se ubica el proyecto no hay presencia de este tipo de vegetación
C-014.- Se evitarán las actividades que impliquen la modificación de cauces naturales y/o los flujos de escurrimientos perennes y temporales y aquellos que modifiquen o destruyan las obras hidráulicas de regulación.	El proyecto no incide, ni afecta algún cauce, tampoco modifica ni destruye obras hidráulicas de regulación
C-015.- Mantener y conservar la vegetación riparia existente en los márgenes de los ríos y cañadas en una franja no menos de 50 m.	No aplica, dado que en el sitio en donde se ubica el proyecto no hay presencia de este tipo de vegetación
C-016.- Toda actividad que ejecute sobre las costas deberá mantener la estructura y función de las dunas presentes.	El proyecto se ubica fuera de la zona de costa, y no tiene incidencia sobre las dunas costeras de la región
C-017.- 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 proyecto contempla la ejecución de un programa de manejo integral de los residuos sólidos urbanos, en su operación, por lo que es compatible con este criterio
C-029.- 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.	Este tipo de material se generó en la actividad de preparación del sitio y construcción, dichas actividades ya fueron realizadas, por lo que el material que se obtuvo de las excavaciones para la cimentación, fue utilizado para relleno en el mismo predio, por lo que no se efecto áreas aledañas al mismo.
C-031.- Toda construcción realizada en zonas de alto riesgo determinadas en este ordenamiento, deberán cumplir con los criterios establecidos por Protección civil.	El proyecto no se considera “Un desarrollo habitacional” o “desarrollo turístico”, de acuerdo al Atlas Estatal de Riesgos (2010) el municipio está fuera de riesgos por deslizamientos y en Riesgo por inundaciones, sin embargo cabe mencionar que la ubicación del proyecto está fuera de alguna corriente hidrología por lo que no se está alterando el flujo hidrológico, además de que se ubica a una

	<p>altitud de 20 m.s.n.m lo que disminuye el riesgo de inundación en el sitio.</p>
<p>C-032.- En zonas de alto riesgo, principalmente donde existan la intersección de riesgos de deslizamientos e inundaciones (ver mapa de riesgos) no se recomienda la construcción de desarrollos habitacionales o turísticos.</p>	<p>El proyecto no se considera “Un desarrollo habitacional” o “desarrollo turístico”, de acuerdo al Atlas Estatal de Riesgos (2010) el municipio está fuera de riesgos por deslizamientos y en Riesgo por inundaciones, sin embargo cabe mencionar que la ubicación del proyecto está fuera de alguna corriente hidrología por lo que no se está alterando el flujo hidrológico, además de que se ubica a una altitud de 30 m.s.n.m lo que disminuye el riesgo de inundación en el sitio.</p>
<p>C-033.- Toda obra de infraestructura en zonas de riesgo de inundación deberá diseñarse de forma que no altere los flujos hidrológicos, conservando en la medida de lo posible la vegetación natural (ver mapa de riesgos de inundación del POERTEO).</p>	<p>De acuerdo al Atlas Estatal de Riesgo (2010), el municipio de Santa María Tonameca está catalogado en Riesgo por inundaciones, sin embargo, cabe mencionar que la ubicación del proyecto está fuera de alguna corriente hidrología por lo que no se está alterando el flujo hidrológico, además de que se ubica a una altitud de 20 m.s.n.m lo que disminuye el riesgo de inundación en el sitio</p>
<p>C-034.- Los apiarios deberán ubicarse a una distancia no menor a tres kilómetros de posibles fuentes de contaminación como basureros a cielo abierto, centros industriales, entre otros.</p>	<p>El proyecto no contempla la instalación de apiarios</p>
<p>C-035.- No se recomienda utilizar repelentes químicos para el manejo de abejas, insecticidas, así como productos químicos y/o derivados del petróleo para el control de plagas en apiarios.</p>	<p>El proyecto no contempla la instalación de apiarios</p>
<p>C-036.- En la utilización de ahumadores estos deberán usar como combustible productos orgánicos no contaminados por productos químicos, evitándose la utilización de hidrocarburos, plásticos y/o excretas de animales que pueden contaminar y/o alterar la miel.</p>	<p>El proyecto no contempla la instalación de apiarios</p>
<p>C-039.- La autoridad competente deberá regular la explotación de encinos y otros productos maderables para la producción de carbón vegetal.</p>	<p>El proyecto no contempla la producción de carbón vegetal</p>

C-045.- Se recomienda que el establecimiento de industrias que manejen desechos peligrosos sea a una distancia mínima de 5 km de desarrollos habitacionales o centros de población.	El proyecto no contempla el establecimiento de industria, y no se generarán residuos peligrosos.
C-046.- En caso de contaminación de suelos por residuos no peligrosos, las industrias responsables deberán implementar programas de restauración y recuperación de los suelos contaminados.	El proyecto no contempla el establecimiento de industria, y no se generarán residuos peligrosos.
C-047.- Se deberán prevenir y en su caso reparar los efectos negativos causados por la instalación de generadores eólicos sobre la vida silvestre y su entorno.	El proyecto no contempla la construcción de generadores eólicos
C-048.- Se recomienda solo otorgar permiso para el uso de explosivos en la actividad minera en áreas con política de aprovechamiento o preferentemente se deberá remplazar el uso de explosivos por cemento expansivo o corte con hilo diamantado en la actividad minera, cuando se trae de rocas dimensionales.	El proyecto no contempla el uso de explosivos

Vínculo con el proyecto

El proyecto se ubica en la UGA 017 con una Política de aprovechamiento sustentable con un uso recomendado de Turismo-ecoturismo, si bien ya está en operación, este cuenta con un procedimiento administrativo con PROFEPA, por lo que el motivo de este documento es regularizar en materia de impacto ambiental el proyecto, ya que su operación va de acorde con el uso recomendado para turismo.

III.8 Ordenamiento ecológico local del Santa María Tonameca, Oaxaca.

Para la realización del Ordenamiento Ecológico Local municipal de Santa María Tonameca, se siguieron los lineamientos emitidos por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) en los "Términos de Referencia", entregados a la Universidad de Guadalajara, como guía de trabajo. Además, se tomaron en cuenta los insumos ya existentes, como ordenamientos ecológicos estatales, regionales o locales, así como información existente en el Instituto Nacional de Ecología otras áreas de la SEMARNAT y otras instituciones

El programa de ordenamiento estructura el territorio municipal en 22 unidades de gestión ambiental (UGAS). Las políticas ambientales de las UGA se definieron como: Aprovechamiento sustentable (12), preservación del equilibrio ecológico (2), protección de los recursos naturales (7) y restauración (1).

El proyecto se ubica en la UGA 022 con una política de aprovechamiento sustentable

características de la UGA 022 se presentan a continuación

Usos del Suelo	
Predominante	Asentamiento Humanos
Compatible	Infraestructura
Condicionado	

Ocupación del suelo	Selvas Medianas y pastizal	
Grupo de Aptitud	Forestal, turismo y conservación	
Lineamientos Ecológicos Específicos		
Lineamiento	Descripción	Vinculación y compatibilidad con el proyecto
3	Crecimiento sustentable de los asentamientos humanos	El proyecto no se ubica en un sitio muy cercano a la zona urbana de Mazunte por lo que, al regularizarse en materia de impacto ambiental, estará en concordancia con la legislación ambiental.
5	Prevención y control de contaminación de cuerpos de agua	El proyecto en su operación empleara un sistema de tratamiento de las aguas residuales basado en biodigestores
9	Manejo integral de residuos sólidos urbanos	El proyecto en su operación ejecutara un programa de manejo de residuos sólidos.
Criterios de regulación ecológica		
Asentamientos humanos		
Criterio	Descripción	Vinculación
1	El Plan de Desarrollo Urbano del municipio deberá incluir los criterios ambientales de este ordenamiento ecológico, así como para la prevención de riesgos naturales, químicos, y bacteriológicos, según sea el caso en la construcción de obras públicas y privadas. Los planes de desarrollo urbano deben de considerar la zonificación del territorio municipal y lineamientos generales para la construcción, con el fin de no generar o minimizar los riesgos o daños a las poblaciones, así como a las Áreas Prioritarias para la Conservación. No se debe desarrollar vivienda en lugares con menos de 10 msnm para evitar desastres por fenómenos hidrometeorológicos	La elaboración del plan de Desarrollo Urbano Municipal no corresponde al promovente, el hotel está construido a una altitud superior a la que se indica como restrictiva
2	En la definición de nuevas reservas territoriales para asentamientos humanos, se deberá tomar en cuenta los proyectos de desarrollo urbano y su correspondencia con el ordenamiento ecológico respectivo, así como la infraestructura existente.	El proyecto no considera nuevas reservas territoriales ni tampoco conforma un nuevo asentamiento humano
3	La ampliación y generación de nuevos desarrollos urbanos y/o turísticos deberán	El proyecto no se considera un nuevo desarrollo urbano, sin embargo sí se incluye

	contar con sistemas de drenaje pluvial independientes del drenaje doméstico	dentro de desarrollo turístico de Mazunte y se contemplara un sistema de drenaje pluvial
4	Las poblaciones mayores a 1000 habitantes deberán contar con sistemas alternativos para el manejo de las aguas residuales, exceptuando letrinas.	La población de Mazunte no supera los 1,000 habitantes.
5	Las poblaciones con menos de 1000 habitantes deberán dirigir sus descargas hacia letrinas o contar con sistemas alternativos para el manejo de las aguas residuales	El proyecto contara con un sistema alternativo para el manejo de las aguas residuales
6	Los camellones, banquetas y áreas verdes públicas deberán contar con vegetación nativa de la región. Preferentemente, con base en la fenología de las especies para su correcta ubicación en áreas públicas.	Se tiene contemplado una reforestación con especies nativas en un área similar a la afectada
7	No se deberán crear nuevos centros de población en las Áreas Prioritarias para la Conservación	EL proyecto no tiene contemplado la creación de un nuevo centro de población.
8	Todos los asentamientos humanos deberán contar con infraestructura para el acopio y manejo de residuos sólidos urbanos	El proyecto tiene considerado ejecutar un manejo de los residuos sólidos urbanos
9	Los asentamientos temporales (campamentos para la construcción de obra pública) deberán ubicarse dentro de las áreas de desplante de la obra; nunca sobre humedales, manglares, zona federal, dunas, o Áreas Prioritarias para la conservación. O tipo de vegetación frágil.	El proyecto es de tipo privado y no contempla asentamientos temporales
10	En el Plan de Desarrollo Urbano del municipio, así como en los Planes Parciales de Desarrollo Urbano, se deberá cumplir con un mínimo de 12 metros cuadrados de áreas verdes por habitante para las ampliaciones de los centros de población existentes y áreas de reserva territorial.	La elaboración del plan de Desarrollo Urbano Municipal no corresponde al promovente, el hotel tiene áreas verdes.
11	Con el fin de evitar procesos de erosión del suelo y riesgos a la vivienda y espacios públicos, la construcción se deberá desarrollar preferentemente en terrenos con pendientes menores al 30%	El predio en donde se construyó el hotel tiene menos del 30% de pendiente, y además se construyeron muros de contención a fin de evitar y/o disminuir perdidas del suelo.
12	Se deberá promover el aumento de densidad poblacional en las áreas ya urbanizadas mediante la construcción de vivienda en terrenos baldíos, y el impulso de la construcción vertical en las reservas territoriales.	El proyecto ofrece servicios turísticos de hospedaje lo cual puede coadyuvar al aumento de la población en mazunte.
Infraestructura		Vinculación y compatibilidad con el proyecto

1	El drenaje pluvial deberá integrar un sistema de decantación, trampas de grasas y sólidos u otros que garanticen la retención de sedimentos o contaminantes.	El drenaje pluvial, previamente pasara por una trampa de sólidos.
2	Se prohíben los tiraderos a cielo abierto para la disposición de residuos sólidos, así como la quema de los residuos	El proyecto contempla la ejecución de un programa de manejo de los residuos sólidos urbanos durante su operación
3	La construcción de caminos, deberá realizarse utilizando al menos el 50% de materiales que permitan la infiltración del agua pluvial al subsuelo, y con drenes adecuados.	El proyecto no contempla la construcción de nuevos caminos
4	Deberá evitarse la creación de nuevos caminos vecinales sobre acantilados, dunas y áreas de alta susceptibilidad a derrumbes y deslizamientos; excepto los destinados al acceso a la infraestructura autorizada.	El proyecto no contempla la construcción de nuevos caminos
5	Se deben emplear materiales de construcción que armonicen con el entorno y paisaje del sitio.	El proyecto integra materiales de la región en su proceso constructivo, tal como lo es evidente en los techos de palma y las palapas
6	Durante las etapas de preparación y construcción, deberá mantenerse en todo momento una plataforma para el mantenimiento de equipo y maquinaria, la cual deberá contar con la infraestructura necesaria para garantizar la no infiltración de materiales peligrosos al subsuelo	Durante la etapa de preparación del sitio y construcción, se empleó maquinaria, sin embargo, no se estableció patio de maquinaria en el sitio del proyecto, dado que la contratación fue por día.
7	No se deberán utilizar explosivos en ninguna de las etapas de implementación de los proyectos en UGA's en las que son prioritarias para la conservación	El proyecto no utilizó ni utilizara explosivos
8	No se deberá instalar de manera permanente, infraestructura de comunicación o energía (postes, torres, estructuras, líneas, antenas) en zonas de alto valor escénico. Las instalaciones temporales de esta infraestructura deberán realizarse preferentemente en sitios con bajo valor ambiental o en zonas destinadas y autorizadas para la construcción de la infraestructura del proyecto.	El proyecto no instaló infraestructura de comunicaciones, sin embargo si hará uso de la infraestructura ya instalada.
9	Los proyectos y obras de cualquier índole deberán incorporar a sus áreas verdes vegetación nativa propia del ecosistema en el cual se realice el proyecto. Únicamente se permite el empleo de flora exótica que no esté incluida en el listado de flora exótica invasiva de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad	En efecto el proyecto en sus áreas verdes cuenta con vegetación nativa



10	Las actividades de dragado para la rehabilitación o la apertura de cauces, escorrentías, canales, etc., deberán de obtener previamente el dictamen de impacto ambiental correspondiente y justificarse ambiental y técnicamente. Deberán demostrar que no afectarán la continuidad hídrica, especialmente aquella de la que dependan o se relacione con ecosistemas críticos, como son humedales	El proyecto no considera realizar este tipo de actividades en ninguna de sus etapas
11	Los proyectos, obras y actividades que colinden con cuerpos de agua, como lagunas costeras y estuarios (especialmente con los Sitios Ramsar), deberán participar en las acciones de protección, restauración y rehabilitación del humedal. Deberán respetar una franja de amortiguamiento, que será definida por el dictamen de impacto ambiental correspondiente.	El proyecto NO colinda con este tipo de ecosistemas
12	Se deberán mantener sin alteración los canales de comunicación entre los cuerpos de agua naturales y rehabilitarse aquellos que presenten degradación.	El proyecto no altera cuerpos de agua naturales
13	Se deberá evitar el desarrollo urbano en el interior u orillas de los cauces de ríos, presas, arroyos, cuerpos de agua costeros y humedales. Esta medida incluye el estricto respeto a la franja de protección, determinada por el registro máximo de caudal en sus superficies o secciones, en los últimos 20 años y con una distancia mínima de 50 metros de esta cota. En caso de que no existan registros de cotas, deberá evitarse el desarrollo urbano en ambos lados del cauce en una distancia de al menos 50 metros a partir del límite de zona federal.	El proyecto no se desarrolla en algún río o cercano a alguno.

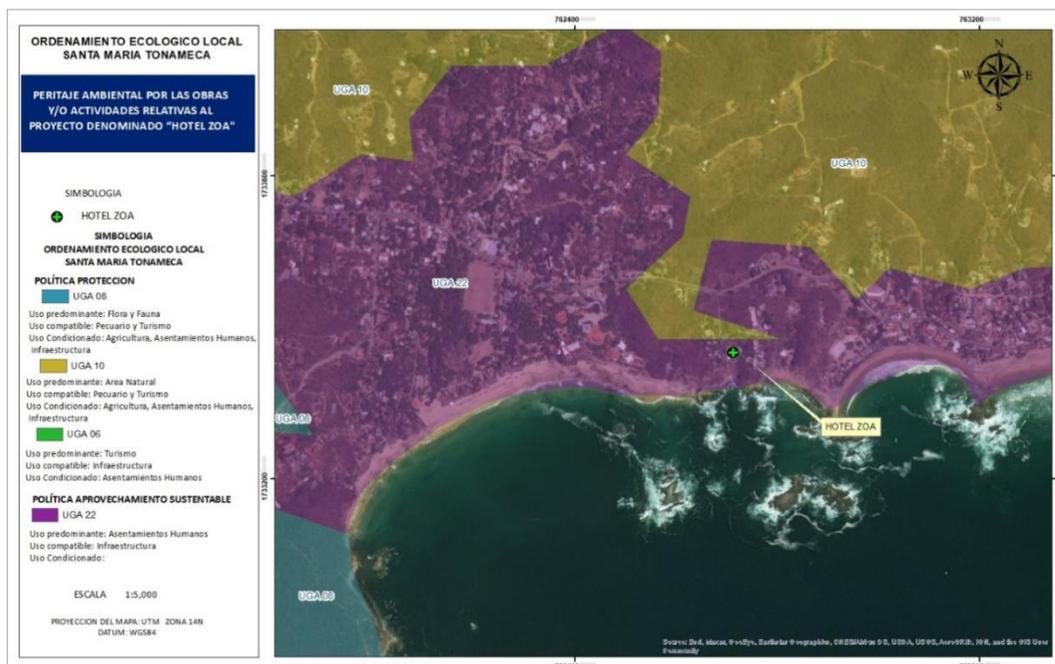


Imagen 8.-Programa de Ordenamiento Ecológico Local del municipio de Santa María Tonameca.

III.8 Normas Oficiales Mexicanas

Al ser las regulaciones técnicas de observancia obligatoria por lo que deberá considerarse el cumplimiento de conformidad con las características de cada proceso productivo.

Para su mejor conocimiento y alcance, así como, su relación y vinculación con el desarrollo del proyecto, dichas normas se agrupan por rubro, las cuales se enuncian y se vinculan con el proyecto en cuestión, tal y como se muestra a continuación:

Tabla 15.- Descripción y vinculación de las NOM's con el proyecto.

NORMA OFICIAL MEXICANA	
Flora y fauna	
NOM	Vinculación con el proyecto
NOM-059-SEMARNAT-2010.- Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio- Lista de especies en riesgo.	No aplica dado que no se identificaron en el predio especies de flora y fauna enlistadas en la norma
Suelos	
NOM	Vinculación con el proyecto
NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012.-Límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y lineamientos para el muestreo en la	Se considera que la maquina a utilizar tendrá un impacto bajo, debido al lugar de ubicación del proyecto por lo que las posibles afectaciones son

caracterización y especificaciones para la remediación.	mitigables, con un mantenimiento adecuado de la maquinaria.
Residuos sólidos urbanos y manejo especial.	
NOM	Vinculación con el proyecto
NOM-061-SEMARNAT-2011.- Que establece los criterios para clasificar a los residuos de manejo especial y determinar cuáles están sujetos a plan de manejo; el listado de los mismos, el procedimiento para la inclusión o exclusión a dicho listado; así como los elementos y procedimientos para la formulación de los planes de manejo.	Durante la etapa de construcción y las posteriores que son de operación y mantenimiento, se considera la generación de residuos sólidos urbanos, de los cuales se pretende realizar una gestión integral de los mismos, además para los residuos de manejo especial (De construcción) se reutilizaran y reciclaran en la medida de lo posible, siendo la disposición final de estos donde la autoridad lo designe
Residuos Peligrosos	
NOM-052-SEMARNAT-2005: Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos	En caso de que se generen residuos peligrosos en las actividades constructivas el manejo se realizará de acuerdo a lo que indica la norma en cuestión
Descargas de aguas residuales	
NOM	Vinculación con el proyecto
NOM-001-SEMARNAT1996.- Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.	Se generan durante las diversas etapas del proyecto y hasta vida útil la generación de aguas residuales derivadas de las actividades humanas. Las aguas residuales generadas no serán vertidas a los cuerpos de agua, dado que se pretende serán dirigidas a la PTAR la Tangolunda
Atmósfera	
NOM	Vinculación con el proyecto
NOM-086-SEMARNAT-SENER-SCFI-2005.- Contaminación atmosférica especificaciones sobre protección ambiental que deben reunir los combustibles fósiles líquidos y gaseosos que se usan en fuentes fijas y móviles.	Se contempla el consumo de combustibles necesarios para el funcionamiento de la maquinaria, no deberá contener sustancias con características nocivas al medio natural como el plomo.
NOM-045-SEMARNAT-2006.- Vehículos en circulación que usan diésel como combustible.	Su cumplimiento es obligatorio para los propietarios o legales poseedores de los citados

<p>Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.</p>	<p>vehículos que se utilicen durante las etapas constructivas del proyecto.</p>
<p>NOM-041-SEMARNAT-2006.- Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.</p>	<p>Una vez iniciadas las actividades se utilizarán vehículos y camiones los cuales utilizan gasolina y diésel, respectivamente, produciendo gases contaminantes (COx, NOx, HC's) como resultado de la combustión interna de los motores que utilizan gasolina y partículas suspendidas en forma de humo los motores que utilizan diésel, por lo que deberán de cumplir con lo estipulado en esta NOM. El mantenimiento del vehículo y maquinaria, deberá ser indispensable.</p>
<p>NOM-080-SEMARNAT-1994. Establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación, y su método de medición.</p>	<p>Las actividades propias del proyecto, deberán de quedar sujetas a realizarse estrictamente en un horario diurno. Durante la operación de la maquinaria, los niveles de ruido aumentarán dentro del área, pero el aumento en los decibeles no rebasará los niveles permisibles de emisión de ruido de 68 decibeles.</p>
<p>Laboral</p>	
<p>NOM</p>	<p>Vinculación con el proyecto</p>
<p>NOM-001-STPS-1999. Edificios, locales, instalaciones y áreas de los centros de trabajo- Condiciones de seguridad e higiene.</p>	<p>Normas que corresponden dar cumplimiento al promovente y el cual va dirigido a su personal., haciendo uso del equipo de protección obligatorio y el cumplimiento de los procedimientos establecidos de acuerdo al tipo de trabajo que se desarrolle</p>
<p>NOM-004-STPS-1999. Sistemas de protección y dispositivos de seguridad de la maquinaria y equipo que se utilice en los centros de trabajo.</p>	
<p>NOM-017-STPS-2001. Equipo de protección personal-Selección, uso y manejo en los centros de trabajo.</p>	
<p>NOM-024-STPS-2001. Vibraciones-Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo.</p>	

<p>NOM-018-STPS-2015, Sistema armonizado para la identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicas peligrosas en los centros de trabajo</p>	<p>En los almacenes de materiales, estos deberán ser señalizados de acuerdo a lo que marca la norma</p>
--	---

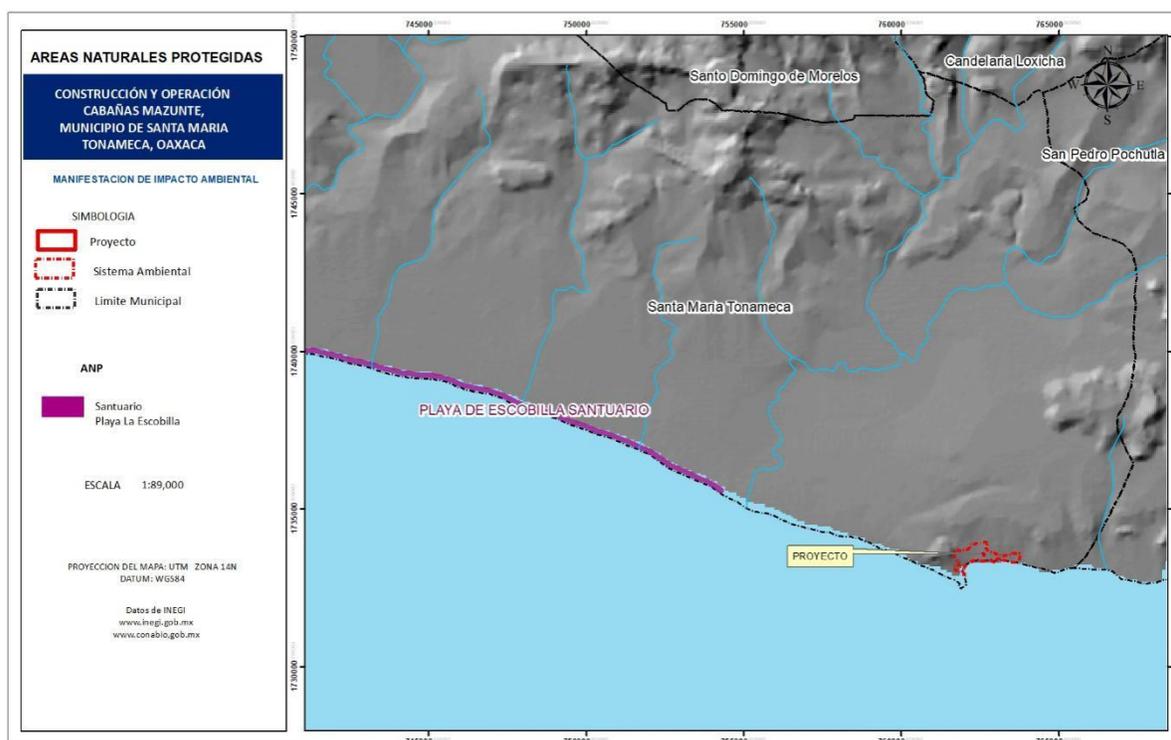
III.9 Decreto y Programas de Conservación

III.9.1 Áreas Naturales Protegidas

La Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas administra actualmente 176 áreas naturales de carácter federal que representan más de 25, 394, 779 hectáreas, las cuales están divididas en 9 regiones en el país.

El proyecto en cuestión no incide dentro de algún área natural protegida. La ANP que se visualiza de manera más cercana al área de proyecto es el Parque Nacional Huatulco.

Imagen 9.-Mapa de Áreas Naturales Protegidas



III.9.2 Regiones Terrestres Prioritarias

El área del proyecto NO incide en la RTP-129 denominada Sierra Sur y Costa de Oaxaca, que es la más próxima al sitio tal y como se muestra en la imagen.



Imagen 10.-Regiones Terrestres Prioritarias

III.9.3 Regiones Marinas Prioritarias

El proyecto incide en la RMP denominada Puerto Ángel-Mazunte

Extensión: 73 km²

Descripción: zona de acantilados con playas, bahías y arrecifes.

Biodiversidad: riqueza de peces y tortugas; especies endémicas de algas (*Codium oxacensis*).

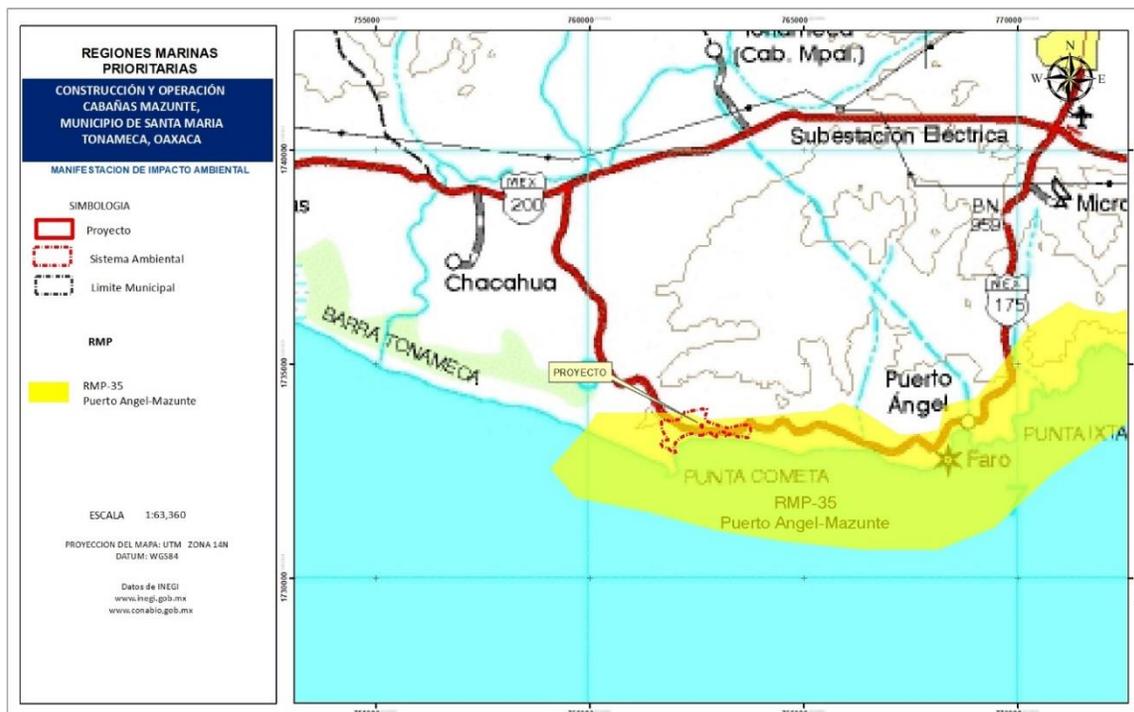
Aspectos económicos: zona pesquera importante a nivel local, con varias especies comerciales de moluscos (caracol púrpura, ostión, almeja); peces (túnidos, picudo, dorado, tiburón); crustáceos (langosta) y tortugas marinas. Tiene baja densidad hotelera y se realiza el ecoturismo.

Problemática: sobreexplotación pesquera y amenaza a especies de tortugas marinas (laúd, golfina y prieta) y caracol púrpura. Pesca ilegal y captura de iguana y armadillo. Afectación de las comunidades arrecifales.

Conservación: Se hace uso del ecoturismo con interés hacia tortugas marinas y se explota el tinte obtenido de caracol púrpura. Existe falta de conocimiento en cuanto a la importancia económica de otros sectores, de recursos estratégicos, de factores contaminantes y de modificaciones del entorno en general, así como una estrategia de conservación aplicable a las comunidades coralinas.

Vinculación con el proyecto: De acuerdo a la CONABIO el enfoque de la clasificación de los ecosistemas marinos se plantea bajo la necesidad de incrementar el conocimiento sobre el medio marino a todos los niveles, para emprender acciones que conlleven a su mantenimiento, conservación, recuperación o restauración. Ahora bien, la ubicación geográfica del área de estudio lo ubica dentro de dicha RMP, sin embargo, las actividades para la ejecución del presente proyecto se centran dentro de la superficie que corresponde al predio y eso es en la superficie terrestre, no se pretende ir más allá de dicha área, por lo tanto, las afectaciones constructivas no comprometerán la biodiversidad y elementos que conforman dicha región marina.

Imagen 11.-Regiones Marinas Prioritarias.



III.9.4 Regiones Hidrológicas Prioritarias

El proyecto no incide en alguna Región hidrológica prioritaria, tal y como se muestre en la imagen.



Imagen 12.-Regiones hidrológicas prioritarias.

III.9.5 Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA'S)

El área del proyecto no incide en algún AICA, tal y como se muestra en la imagen.

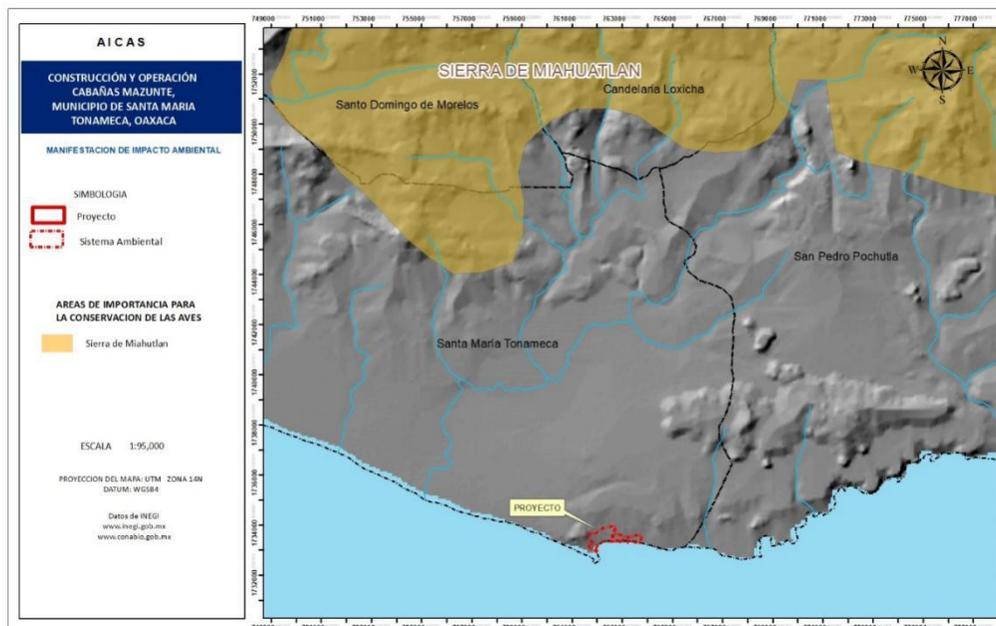


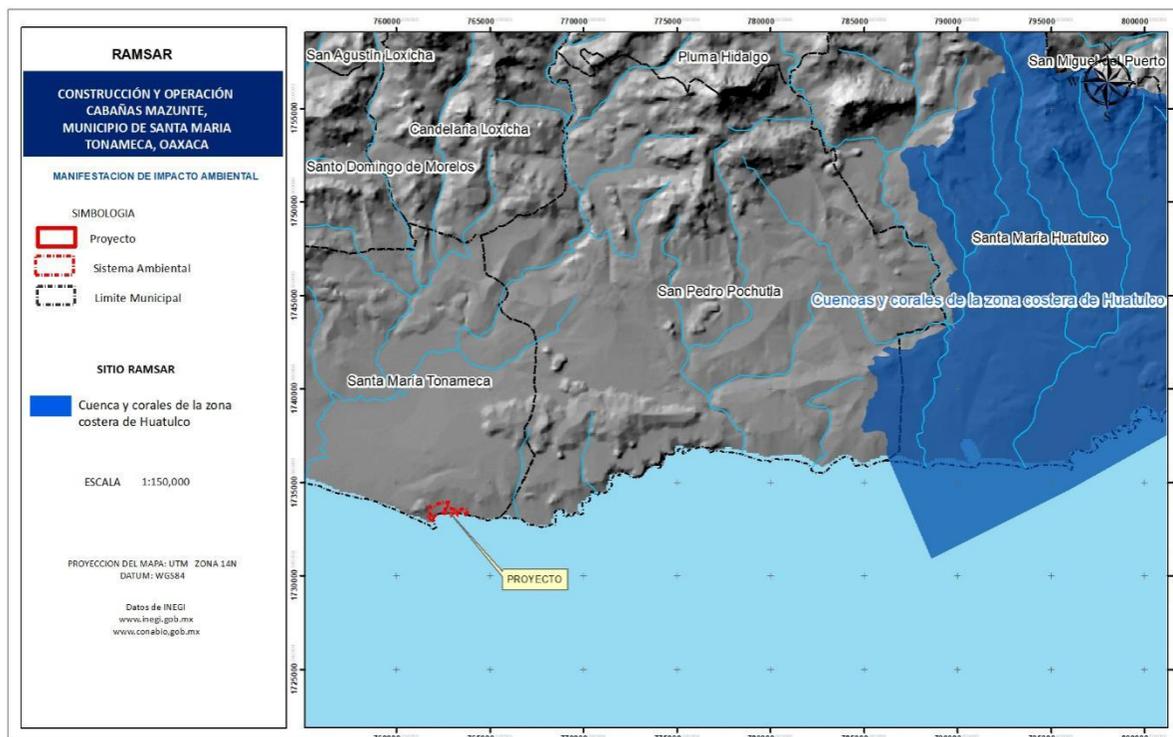
Imagen 13.-Áreas de importancia para la conservación de las Aves.

III.9.6 Convenio Ramsar

Convención sobre los Humedales de Importancia Internacional, especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas. Actualmente nuestro país cuenta con 142 Sitios Ramsar con una superficie total de casi nueve millones de hectáreas. Estos incluyen, entre otros tipos de humedales, manglares, pastos marinos, humedales de alta montaña, arrecifes de coral, oasis, sistemas cársticos y sitios con especies amenazadas.

La superficie correspondiente al proyecto NO incide en algún sitio RAMSAR, siendo el más cercano el sitio No. 1321 denominado Cuencas y Corales de la zona costera de Huatulco, tal y como se muestra en la imagen.

Imagen 14.-Sitios RAMSAR



CAPITULO IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE TENDENCIAS DEL DESARROLLO Y DETERIORO DE LA REGION.

IV.1. DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

La información para la delimitación del área de estudio, el área de influencia y el sistema ambiental se basó en localización geográfica del proyecto en conjunto, para lo cual se empleó un sistema de información geográfico (SIG), la cual es una herramienta útil de sistematización de la información que permite un manejo adecuado de la información mediante capas de datos, que permite relacionar la ubicación geográfica de proyecto con las demás capas de información, siendo un elemento determinante la delimitación geopolítica del Municipio de Santa María Tonameca, que es también el espacio geográfico que cuenta con un ordenamiento ecológico Local.

V.1.1. DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA

Definición de Área de Influencia Antes de determinar el área de influencia, es necesario conocer la definición de impacto ambiental, que se conceptualiza como la alteración, favorable o desfavorable, en el medio o en un componente del medio, fruto de una actividad o acción (Conesa, 1997: 25 y ss.).

El área de influencia es la zona o ámbito espacial en donde se manifiestan los posibles impactos socio-ambientales, positivos o negativos, producto de la operación del proyecto. Para determinar el área de influencia, generalmente se analizan tres criterios que tienen relación con el alcance geográfico, con la temporalidad o duración de una instalación y con la situación de los factores ambientales. Estos criterios se los conceptualiza de la siguiente manera:

Límite de las operaciones. - Se determina por el tiempo, el espacio y alcance que comprenden las actividades en ejecución (Ej: operación y mantenimiento). Para este concepto se definen a continuación las siguientes escalas:

Escala espacial: Viene a constituir el espacio físico donde se manifiestan los impactos ambientales. Escala temporal: Está directamente vinculada con la duración que demandan las actividades operativas Ej.: Tiempo supeditado de la operación del proyecto (vida útil).

Límites ecológicos. - Los límites ecológicos están determinados por las escalas temporales y espaciales, ya que en función de éstas se pronosticarán los potenciales impactos o efectos sobre el entorno socio-ambiental. Esta escala es variable y dependerá de la calidad del entorno o de sus recursos. El área espacial en donde se presentarán los potenciales efectos sobre el componente ecológico natural, estará en función a los sitios en donde la operación tiene intervención y/o interactúe con el medio circundante.

Límites administrativos. - Se refiere a los límites Políticos - Administrativos a los que pertenece el área donde se emplaza el proyecto. En este caso se ubica en el corredor Turístico Mazunte-San Agustín

Área de Influencia: El área de influencia se estableció en función de los componentes físico, biótico y social, definiendo las secciones en las cuales se puede dar la mayor parte de los impactos directos, y en función de las actividades del proyecto. El área de influencia considerada para el estudio es de aproximadamente 150 mts, la cual se establece, a partir del sitio de operación del proyecto, incluyendo el área de emplazamiento de la infraestructura del Hotel, en donde se llevan a cabo las actividades de operación y mantenimiento; adicionalmente se toma en cuenta una distancia de aproximadamente 15 metros (a partir del predio del proyecto) como medida de seguridad, ante una posible caída de la infraestructura, dependiendo del diseño y altura de las mismas; teniendo finalmente un radio de 150 m para el Área de influencia, a partir del punto central del predio, en el lado sur el área de influencia se delimita hasta donde inicia el litoral del océano pacífico.

Medio Físico: Generación de ruido Para la determinación de áreas de influencia dentro de actividades ya existentes, los valores de ruido que se usa son los de Ruido Ambiental, ya que este parámetro interacciona directamente con el medio, y establece la percepción externa de la operación. Transporte de materiales de mantenimiento e insumos Los materiales para mantenimiento del proyecto e insumos para el consumo de los clientes serán llevados a través de la carretera construida, que limita con el proyecto

Compactación del suelo. Se define como un impacto puntual y ya está realizado,

Contaminación del agua No se realizarán descargas de las aguas residuales al ambiente. Se cuenta con un sistema de tratamiento de aguas residuales. Por lo que no existirá contaminación del agua.

Contaminación del suelo por la generación de residuos sólidos, en el área del proyecto, ya sea para la operación del mismo, acotándose dichos impactos a la superficie que ocupa el proyecto.

Medio Biótico Los impactos producidos al componente biótico son considerados directos, ya que se producen por la interacción del impacto primario sobre el componente biológico, dado que se trata de una regularización en materia de impacto ambiental, se realizó la estimación del escenario original del predio, por lo que se ha considerado las condiciones existentes en la vegetación aledaña, en donde existe construida infraestructura tal como caminos, viviendas y áreas de servicios turísticos tal como restaurantes y de hospedaje, en este radio de influencia se considera la vegetación secundaria Arborea de selva baja caducifolia, además de la infraestructura presente

El área de influencia directa de las actividades con respecto al componente social, se da en función de la interacción que pudieren tener los asentamientos humanos y/o comunidades, con las actividades de compensación, indemnización, convenios preestablecidos, entre otros. El área de influencia antrópica comprende las viviendas que colindan con el proyecto.

El área de influencia del proyecto es de 5.142 has. Y se presenta en el siguiente mapa.

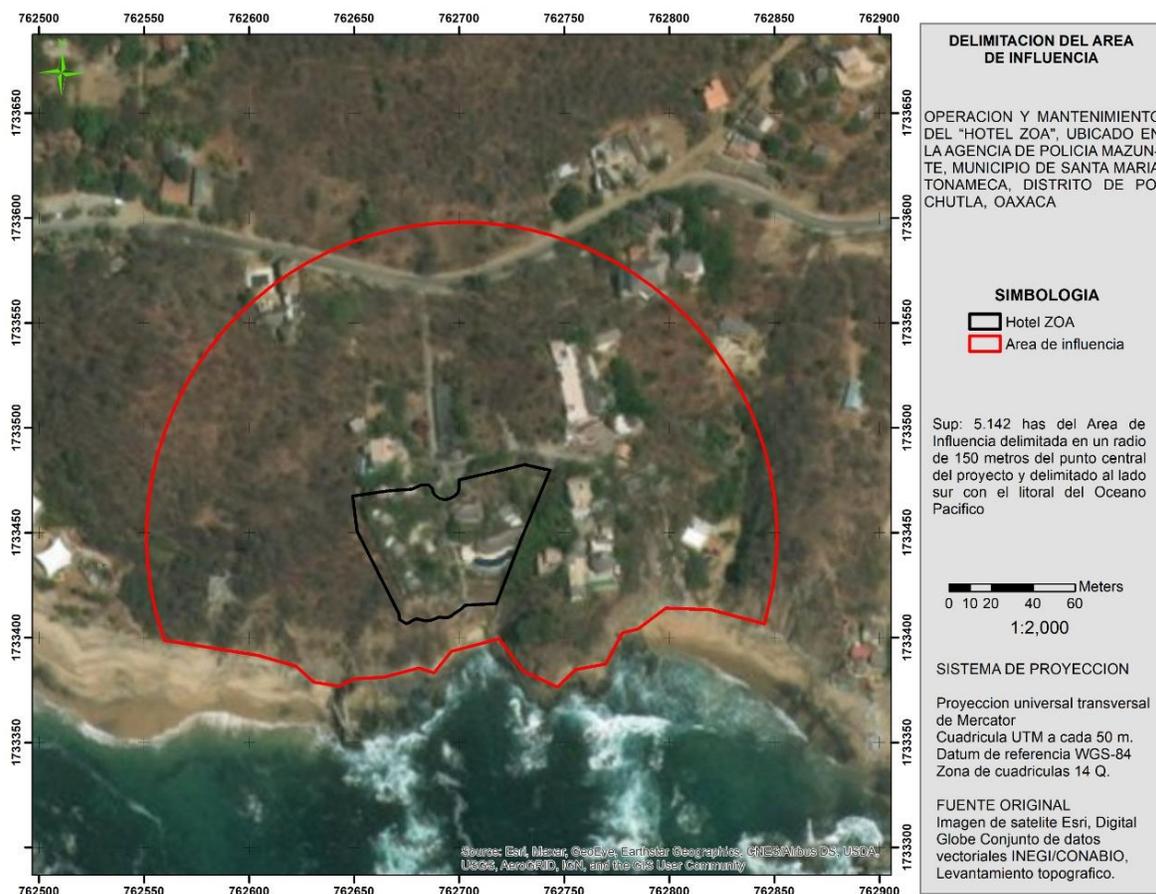


Imagen 15.-Mapa del Área de Influencia

V.1.2. DELIMITACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL (S.A).

Considerando que el municipio de Santa María Tonameca cuenta con un Ordenamiento Ecológico Local que subdivide el territorio en unidades de gestión ambiental y que, de acuerdo con el artículo 3, fracción XXVII del Reglamento de la LGEEPA en materia de ordenamiento ecológico, la "unidad de gestión ambiental" es la unidad mínima del territorio a la que se asignan determinados lineamientos y estrategias ecológicas, se tomó como primer parámetro para la delimitación del sistema ambiental la ubicación del proyecto respecto a la unidad de gestión ambiental respecto al predio de interés en el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Santa María Tonameca. Aunado a esto, la Guía para la presentación de la manifestación de impacto ambiental del sector TURÍSTICO Modalidad: particular https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/121010/Guia_MIA-Particular_Turistico.pdf menciona los criterios para delimitar el Sistema Ambiental

Para delimitar el sistema ambiental se deberá proporcionar la justificación técnica de la delimitación, en la que se incluya los criterios y análisis utilizados, cabe señalar que la delimitación del Sistema Ambiental (SA), deberá sustentarse con los límites naturales de los elementos bióticos y abióticos existentes, así como en los procesos ecosistémicos, con los cuales interactuarán las obras y actividades del proyecto, para el caso de obras y actividades en zona terrestre se podrá utilizar la regionalización establecida por las Unidades de Gestión Ambiental del ordenamiento ecológico (cuando exista para el sitio), la zonificación de usos de suelo cuando existe un plan o programa de desarrollo urbano o la zonificación establecida en un decreto de área natural protegida, microcuencas, topofomas, entre otros

El proyecto se ubica en la unidad de gestión ambiental 22 (UGA 22) con una política de Aprovechamiento sustentable y un uso de Asentamientos Humanos u un uso predominante de infraestructura, sin embargo también se localiza muy cercano a la (UGA10), con una política de Protección y un Uso condicionado de Infraestructura y asentamientos Humanos.

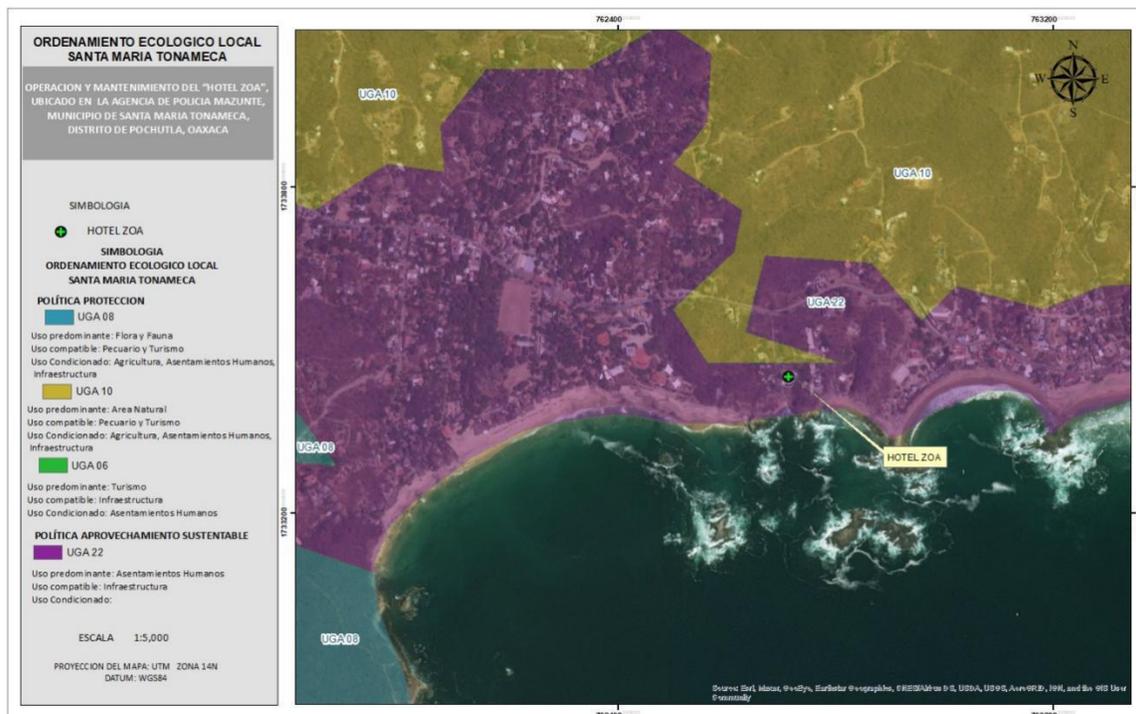


Imagen 16. MAPA DE UGAS DEL ORDENAMIENTO LOCAL DE TONAMECA

Esta zona, conformada por las UGA 10 y 22 incluye el área de influencia del proyecto y por tanto la totalidad de la superficie del proyecto ubicado en la UGA 22. Incluye también la posible área de influencia del proyecto al considerar el predio y las condiciones ambientales del sitio, en donde es evidente el desarrollo de infraestructura de servicios turísticos (hospedaje y alimenticios). En este sitio, dada la magnitud de las obras y actividades que se proyectaron, tuvo lugar la totalidad de los impactos ambientales identificados derivados de la construcción de las obras y lo será en la operación del Hotel Zoa.. Dentro de este espacio ocurrirá también la generación y disposición de residuos sólidos, y la generación y tratamiento de las aguas residuales. Incluye también la zona económica desde la cual se moverá la mayoría de los visitantes del Hotel y las rutas de distribución de los productos e insumos de los cuales se abastecerá.

Por lo que tomando en cuenta las UGAS 22 y UGA 10 que son donde se ubica el proyecto, y en particular a la UGA 22 en donde su extensión abarca zonas alejadas del sitio del proyecto, se optó por tomar otro parámetro que permitiera la delimitación de una poligonal, para lo cual se empleó el criterio de morfología del terreno, dado que esto asociado directamente con la formación y distribución de patrones de drenaje y a la vez con la formación de microcuencas, es decir, que con la combinación de la morfología del terreno (parámetro del medio abiótico) en combinación con las UGAS (Políticas ecológicas de ordenamiento del territorio), brindan los elementos técnicos suficientes para realizar dicha delimitación

A partir de la morfología del terreno en relación a la ubicación del proyecto y el patrón de drenaje, hacia el norte se delimito el sistema ambiental hacia las partes altas y siguiendo la forma del terreno, tal como se observa en el siguiente mapa en donde el resultado es un sistema ambiental de 150.27 has

Imagen 17. Mapa de elevaciones respecto a la delimitación del Sistema Ambiental

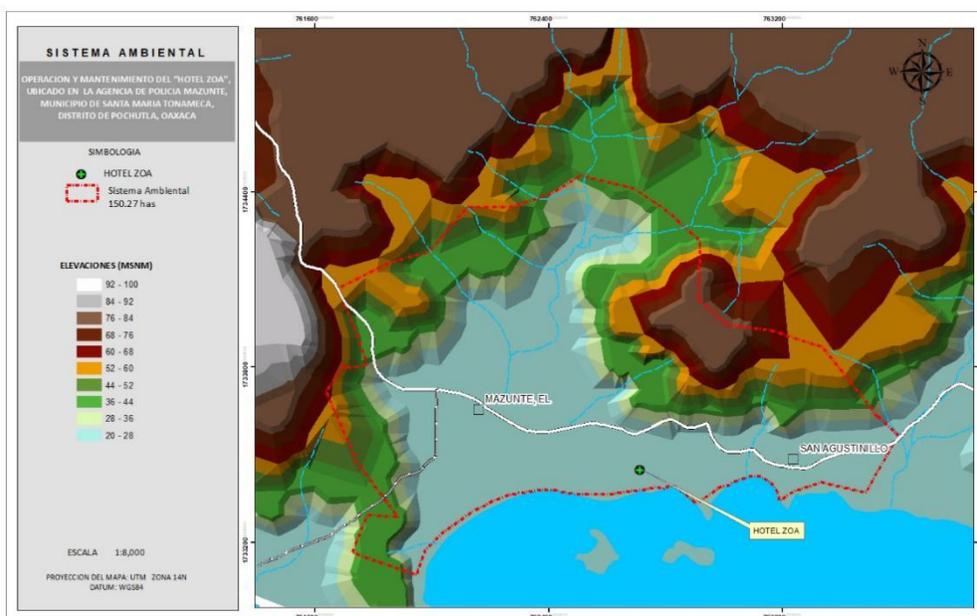


Imagen 18. Mapa del Ordenamiento Ecológico local respecto a la delimitación del Sistema Ambiental

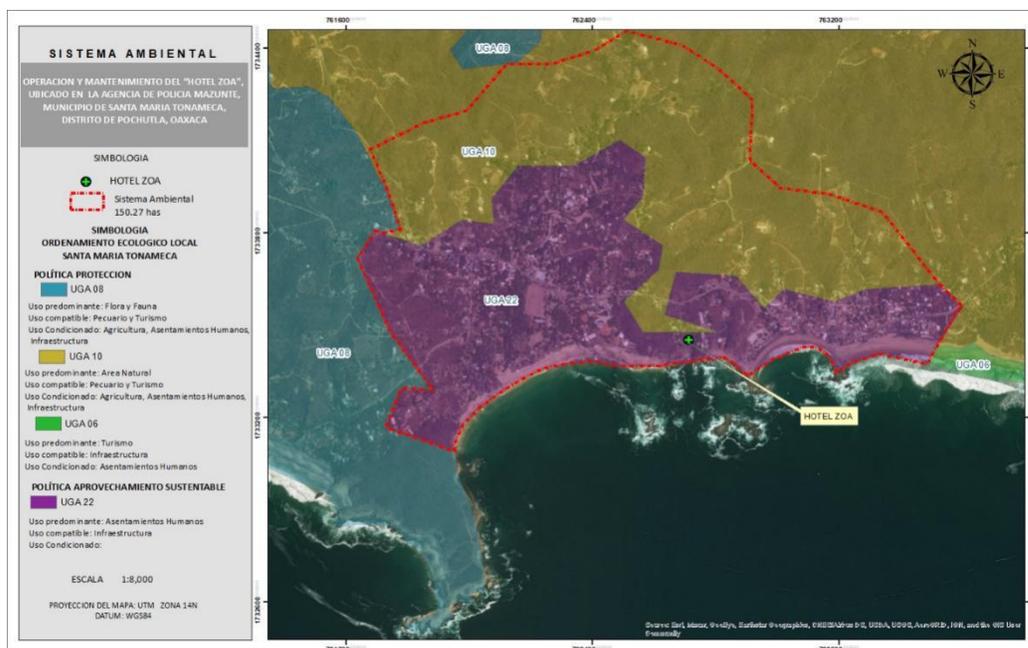
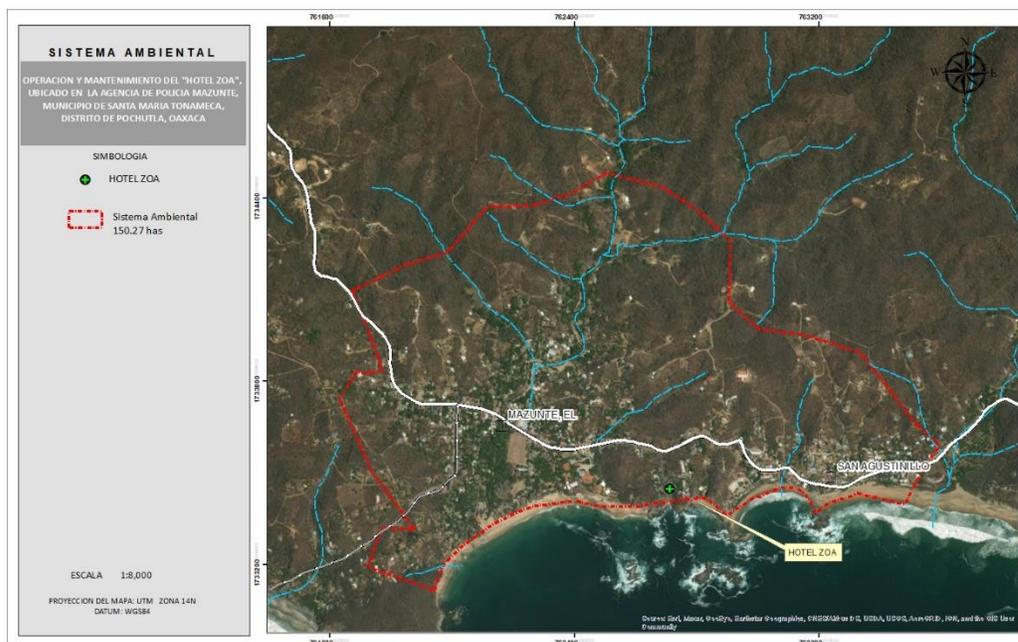


Imagen 19. Mapa del Sistema Ambiental en Imagen de Satélite de GogleEarth



IV. 2 CARACTERIZACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL

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

IV.2.1 ASPECTOS ABIÓTICOS

IV.2.1.1 EDAFOLOGÍA

Los suelos son el producto de la interacción, a través del tiempo, del material geológico, clima, relieve y organismos. En el estado de Oaxaca dominan las topoformas de sierras y lomeríos, que en conjunto constituyen aproximadamente el 80% y, junto con las condiciones climáticas, han tenido influencia en el intemperismo de las rocas ígneas, sedimentarias y metamórficas, para que a partir de la formación de sedimentos se haya dado lugar a la génesis de suelos jóvenes (litosoles, rendzinas y regosoles) en primer lugar, a suelos con desarrollo moderado (feozems, cambisoles, castañozems) en segundo y, en menor extensión, a suelos maduros (acrisoles, luvisoles, nitosoles) La vegetación ha contribuido con la aportación de materia orgánica para la formación suelos como feozems, rendzinas, castañozems y algunas subunidades húmicas de acrisoles y cambisoles.

Por lo anterior se considera que el intemperismo físico ha predominado sobre los procesos químicos y bioquímicos en la formación de los suelos. Algunos procesos formadores han sido la humificación de la materia orgánica para la formación de los horizontes mólicos y húmicos en suelos como los feozems, la formación de arcillas en horizontes superficiales y la posterior migración de ellas hacia horizontes más profundos para la formación del denominado horizonte argílico, como también en algunas áreas muy localizadas donde el

estancamiento de agua en el interior del suelo y la acumulación de sales han ocasionado la formación de horizontes gléyicos y sálicos, respectivamente.

Para llevar a cabo la caracterización edafológica del SA se tomó como base la información contenida en los datos temáticos escala 1:250,000, por lo tanto, el tipo de suelo presente en el SA del proyecto corresponde a: Regosol éútrico+ Feozem háplico+ Litosol, de textura gruesa y fase lítica como se observa el Mapa.

Los suelos son el producto de la interacción, a través del tiempo, del material geológico, clima, relieve y organismos. En el estado de Oaxaca dominan las topoformas de sierras y lomeríos, que en conjunto constituyen aproximadamente el 80% y, junto con las condiciones climáticas, han tenido influencia en el intemperismo de las rocas ígneas, sedimentarias y metamórficas. Los tipos de suelo presentes en el del proyecto son los que se presentan en el siguiente cuadro, mismos que se ilustran en el siguiente plano.

Clave	Tipo de suelo
Re + Hh + l / 1 / L	Regosol éútrico + Feozem háplico + Litosol, textura gruesa, fase lítica

Tabla 16.-Tabla de unidades edafológicas.

A continuación, se describen las unidades edafológicas que conforman el sistema ambiental del proyecto:

Regosol éútrico

Los **regosoles éútricos** comprenden el 91.78% de los regosoles. Presentan las características mencionadas con anterioridad y, además, saturación de bases de moderada a muy alta, por lo que son suelos con fertilidad moderada a alta. De estos suelos 93.46% están limitados por fase lítica, 0.57% por fases gravosa y pedregosa, 1.72% por fases salina y/o sódica y sólo 4.25% son profundos sin ninguna limitante. Las texturas varían desde arena hasta migajón arcillo-arenoso. Los colores son pardos, a veces con tonos amarillentos o grisáceos, o con color gris o amarillo.

La variación en el pH va de moderada a ligeramente ácido. Los contenidos de materia orgánica en el horizonte superficial en general son muy pobres, aunque se llegan a encontrar contenidos extremadamente ricos. La capacidad de intercambio catiónico fluctúa de baja a moderada y la saturación de bases de moderada a muy alta. Las cantidades de sodio intercambiable varían de bajas a muy bajas, las de potasio bajo a muy bajas, las de calcio y de magnesio de muy bajas a moderadas.

Tabla 17.-Perfil representativo para el regosol éútrico en fase lítica.

Horizonte	A1	C1
Profundidad (cm)	0-14	14-33
Textura:		
% de arcilla	10	8
% de limo	18	16
% de arena	72	76
Clasificación textural	MA	MA
Color en húmedo	10 YR 4/4	10 YR 4/6

Conductividad eléctrica (mmhos/cm)	<2.0	<2.0
Ph en agua relación 1:1	6.8	6.7
% de materia orgánico	1.7	0.2
CICT(meq/100 g)	9.0	7.5
Cationes intercambiables		
Potasio(meq/100g)	0.23	0.10
Calcio(meq/100g)	5.0	3.8
Magnesio(meq/100g)	1.20	0.75
sodio(meq/100g)	0.03	0.03
% de saturación de bases	71.8	62.4
% de saturación de sodio	<15	<15
Fosforo(ppm)	36.34	8.46

Feozem háplico

Los **Feozems háplicos** constituyen el 53.49% de los feozems. Casi las tres cuartas partes presentan limitaciones: 34.14% tienen fase lítica, 24.61% con fase pedregosa y 16.54% con fase gravosa, mientras que los suelos profundos sin limitantes comprenden 24.71%. Las variaciones texturales son muy amplias, desde arena hasta arcilla, pero con predominio de los migajones arenosos. Los colores en el horizonte superficial son pardos con tonos amarillentos o rojizos. El pH fluctúa de fuertemente ácido a muy ligeramente alcalino, tanto en el horizonte A como en el horizonte B. Los porcentajes de materia orgánica están entre moderadamente pobres y extremadamente ricos (1.3-4.7). Como existe una amplia variación en las texturas, esto se refleja en la capacidad de intercambio catiónico que va de baja a muy alta (1.5-37.5 meq/100 g), la saturación de bases de moderada a muy alta (53.5-100%). El sodio intercambiable está en cantidades entre muy bajas y bajas (0.02-0.1 meq/100 g), el potasio de muy bajas a moderadas (0.06-0.7 meq/100 g), el calcio y el magnesio de bajas a muy altas.

Litsoles

Son suelos menores de 10 cm de profundidad que están limitados por un estrato duro, continuo y coherente. La capa superficial es un horizonte A ócrico. Ocupan 20.04% de la superficie estatal, principalmente en topografías de sierras de la porción noroeste y suroeste del estado. Tienen variaciones de texturas gruesas (arena migajosa), medias (migajón arenoso, franca, migajón arcilloso) hasta finas (arcilla), por lo cual el drenaje interno varía de rápido a lento. Los colores que muestran son pardo oscuro, pardo grisáceo oscuro y negro, y los contenidos de materia orgánica van de moderados a extremadamente ricos (2.0-10.3%). La capacidad de intercambio catiónico está entre baja y muy alta y el pH fluctúa de ligeramente ácido a ligeramente alcalino (6.1-7.4). El complejo de intercambio se encuentra saturado con cantidades muy bajas de sodio (0.1 meq/100 g), bajas de potasio (0.2-0.4 meq/100 g), moderadas a muy altas de calcio (5.6-30.0 meq/100 g) y bajas a moderadas de magnesio (0.5-2.8 meq/100 g).

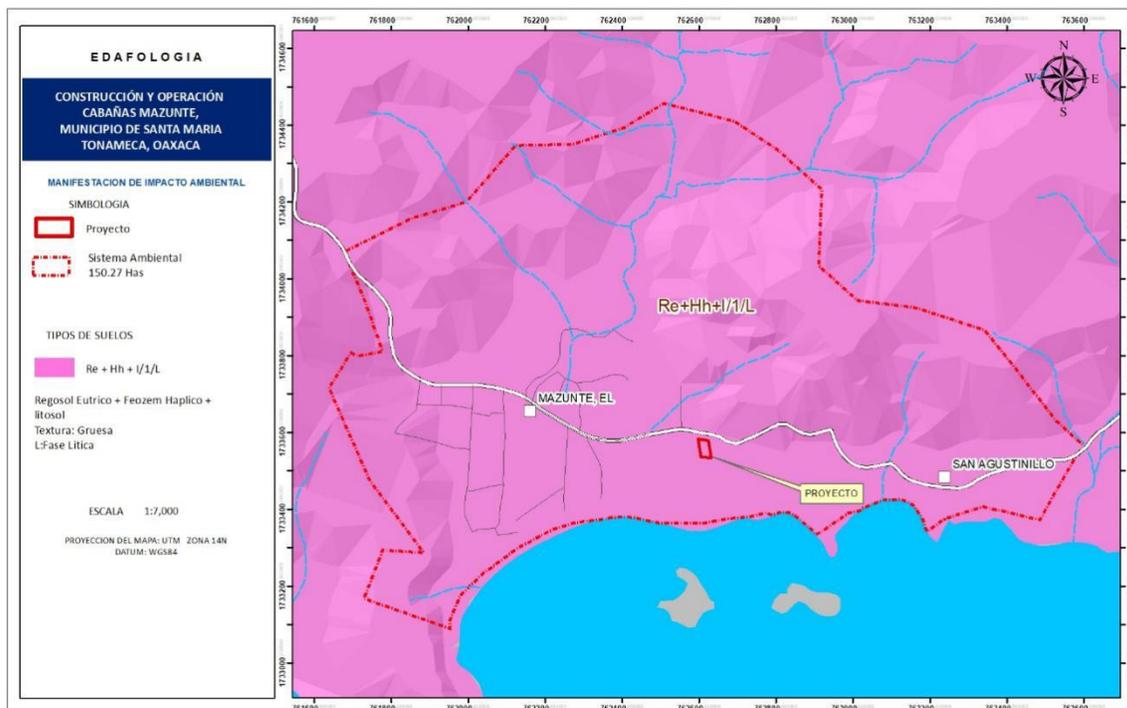


Imagen 20.-Mapa de Edafología

IV.2.1.2 GEOLOGÍA

La era geológica que define el sistema ambiental del proyecto es la Mesozoica; el área presenta la unidad geológica J (Gn) rocas metamórficas con una asociación de Gneis, según datos vectoriales INEGI y CONABIO escala 1: 250,000 como se muestra en el Mapa.

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

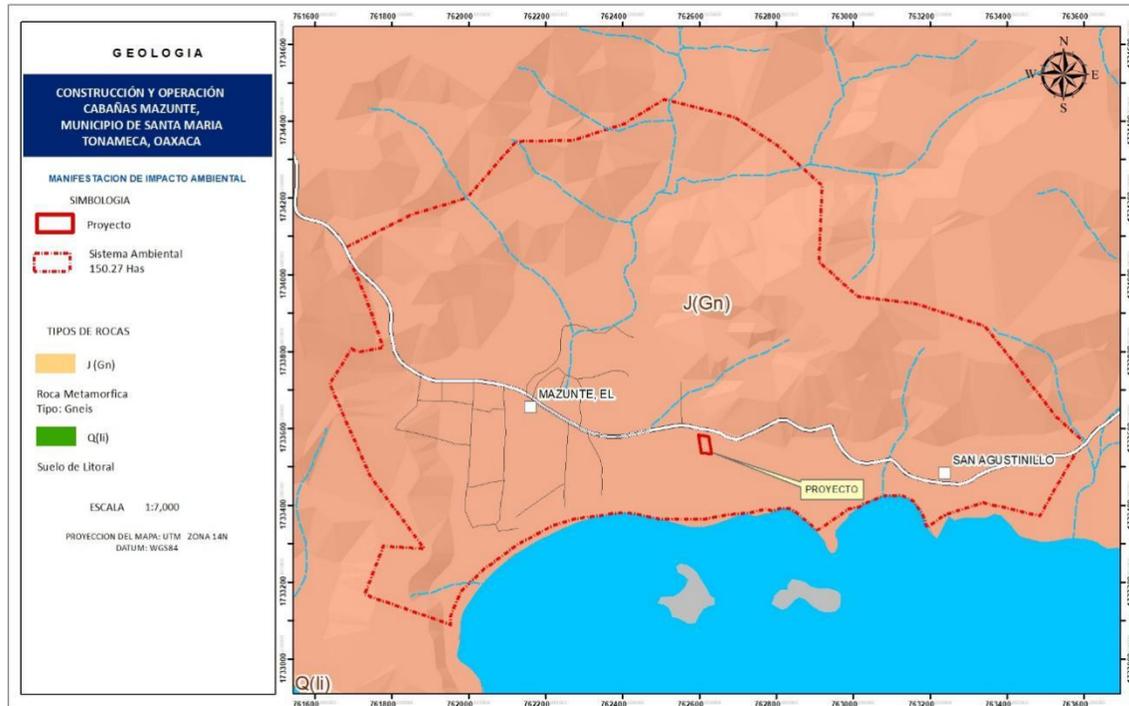


Imagen 21.-Mapa de Geología

IV.2.1.3 PRESENCIA DE FALLAS Y FRACTURAMIENTO.

México se ubica entre cinco placas tectónicas: Pacífico, Caribe, Cocos, Rivera y Norteamericana. En esta última se encuentra la mayor parte del territorio mexicano, los Estados Unidos de Norteamérica, Canadá, parte del océano Atlántico y parte de Asia; en la placa del Pacífico se localiza la península de Baja California, gran parte del océano Pacífico y California; la placa del Caribe alberga parte del sur de Chiapas, las islas Caribeñas y los países de Centroamérica. Las placas de Cocos y Rivera son oceánicas y se encuentran debajo del océano Pacífico.



Imagen 22.-Placas tectónicas en la República Mexicana

La actividad sísmica en la República Mexicana se debe particularmente, a los desplazamientos entre las placas de Cocos, Rivera, del Pacífico y de Norteamérica, la interacción de estas dos últimas originan la actividad sísmica que se manifiesta en la parte norte de la Península de Baja California, en tanto que la subducción de la placa de Cocos y Rivera bajo la placa Norteamérica, origina la actividad sísmica en el Sureste de México, esta área de contacto comprende toda la costa del Pacífico desde el estado de Jalisco hasta el de Chiapas.

A su vez el estado de Oaxaca está dividido en las siguientes unidades:

- A. Cuenca sedimentaria de Tlaxiaco
- B. Cuenca de Tehuantepec
- C. Batolito de Chiapas
- D. Cuenca de Papaloapam
- E. Cuencas Terciarias
- F. Península de Oaxaca
- G. Sierra Madre del Sur



Imagen 23.-Mapa tectónico del estado de Oaxaca.

En las unidades tectónicas se localizan fallas, que son discontinuidades formadas a partir de fracturas en rocas superficiales de la Tierra, ocasionadas cuando las fuerzas tectónicas rebasan la resistencia de las rocas. En Oaxaca los terrenos Maya, Cuicateco, Zapoteco, Mixteco y Chatino, están definidos por las fallas de mayor consideración en el estado las cuales son:

- Cabalgadura de Vista Hermosa, limita parte de los terrenos Maya y Cuicateco
- Falla Oaxaca, limita a los terrenos de Cuicateco y Zapoteco. Se extiende desde los límites con el estado de Puebla hasta la parte norte de la Ciudad de Oaxaca, es de tipo normal, (de la misma forma que las siguientes).
- Falla de Tamazulapan, su extensión abarca desde la parte norte del estado hasta la falla Juchatengo.
- Falla Juchatengo, se extiende desde los límites con el estado de Guerrero hasta la falla Chacalapa.
- Falla Chacalapa, continuación de la falla Juchatengo, extendiéndose hasta la región del Istmo de Tehuantepec

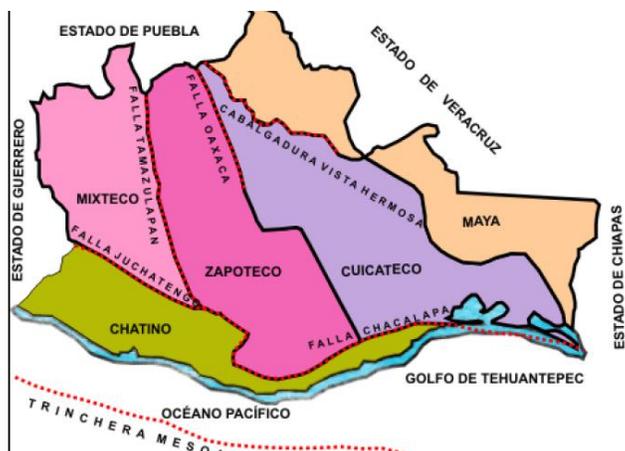


Imagen 24.-Mapa de Fallas del estado de Oaxaca.

Dentro del SA no se encuentran ninguna falla que pueda poner en riesgo el proyecto

En la zona donde se tiene contemplado la construcción y operación de las cabañas no existe la presencia de elementos estructurales conocidos como fallas o fracturas

IV.2.1.4 SUSCEPTIBILIDAD DEL ÁREA DE ESTUDIO A SISMICIDAD, DESLIZAMIENTO, DERRUMBES, INUNDACIONES, OTROS MOVIMIENTOS DE TIERRA O ROCA Y POSIBLE ACTIVIDAD VOLCÁNICA.

El estado de Oaxaca se ubica en una zona de alta sismicidad para México su vez se ha dividido en ocho zonas sísmicas.

- Zona Mixteca Media, en esta zona los temblores afectan a los estados de Guerrero y Oaxaca, sintiéndose con menor intensidad en la costa y Huajuapán de León, el valle central de Oaxaca y las zonas de Tlapa y Chilapa en Guerrero. En algunos casos presentan intensidades más fuertes al oeste de la zona
- Zona Huajuapán, los temblores de esta zona afectan primordialmente el sur del estado de Puebla, el noroeste del estado de Oaxaca y el noreste del estado de Guerrero. Esta zona se caracteriza porque en relación con el epicentro la intensidad es más fuerte en la dirección sur que en la dirección norte.

- Zona Norte y Cañada, se caracteriza porque los sismos en relación con su epicentro son más intensos hacia el norte que hacia el sur, afectando principalmente las ciudades de Tehuacán, Orizaba, Córdoba, Veracruz y Puebla.
- Zona Istmo, es un área comprendida dentro del estado de Oaxaca y limitada al este por el Istmo de Tehuantepec y al oeste por las zonas 5, 6 y 7.
- Zona Mixe, los temblores de esta zona han causado destrucción importante en la ciudad de Oaxaca y el área Mixe.
- Zona Valle, los sismos en esta zona han producido daños en la ciudad de Oaxaca y en la parte sur del Valle de Oaxaca.
- Zona Puerto Escondido-Huatulco, los sismos generados en esta zona han afectado localidades de Puerto Escondido, Pochutla, Puerto Ángel, Huatulco y Loxicha.
- Zona Pinotepa Nacional-Jamiltepec, las áreas más afectadas por temblores son: Chacahua, Jamiltepec, Pinotepa Nacional y Ometepec.

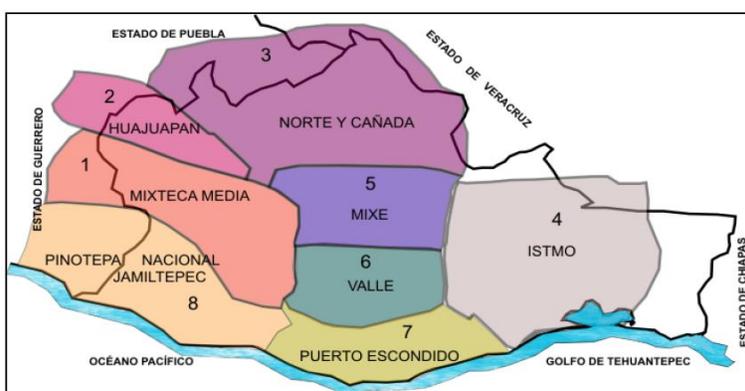


Imagen 25.-Mapa de Fallas del estado de Oaxaca.

El Sistema ambiental definido para el proyecto se ubica en la zona 7 de Puerto Escondido.

IV.2.1.5 HIDROLOGÍA

El sistema ambiental se encuentra enmarcado en la Región Hidrológica Costa de Oaxaca (RH-21), en la cuenca denominada Río Copalita y otros. La cuenca del Río Copalita es la de mayor extensión. esta se origina en el Río Copala, que nace a elevaciones del orden de los 2,250 m.s.n.m. en un lugar próximo a la victoria y el progreso y en su primer tramo desciende con dirección general hacia el sur por unos 9 km. en un curso serpenteante muy cerca de la carretera Oaxaca-Puerto 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 este último cambia de dirección y sigue con rumbo general hacia el sureste, en un cauce también sinuoso, corta la carretera que va de Pochutla a Santa 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.

El Río Copalita es una corriente perenne, aun cuando tiene marcadas variaciones estacionales que están asociadas a las variaciones de la lluvia media en la cuenca, por lo que los escurrimientos mínimos se presentan a finales de abril y los máximos durante el mes de septiembre. Según el estudio realizado por el pimadi (1994), el escurrimiento medio anual del Río Copalita es de 1,113 millones de metros cúbicos (mm³) con un máximo de 2,496 mm³ y un mínimo de 519 mm³. no obstante el importante caudal del Río Copalita, se carece de obras de infraestructura que permitan su conservación como cuenca y su aprovechamiento para las actividades

productivas y el consumo doméstico, a pesar de que en este último caso representa la principal fuente de abasto de agua para el complejo turístico de bahías de Huatulco. Además, hasta 1994 se había presentado un grado bajo de contaminación del agua, como consecuencia de la nula actividad industrial de la cuenca y de la inexistencia de áreas urbanas dentro de esta, lo que genera únicamente contaminación muy localizada y reducida en los poblados. Sin embargo, las tendencias de desarrollo dentro de la cuenca hacen peligrar tanto la disponibilidad como la calidad del agua. El deficiente control de las actividades forestales y el cambio de uso del suelo para prácticas agrícolas y pecuarias en esta zona, provocan la reducción de la cobertura vegetal, disminuyendo la retención superficial e infiltración del agua, y por consiguiente se afecta el régimen de escurrimiento y su calidad y usos del agua.

CUENCA B: RÍO COPALITA Y OTROS

Esta cuenca comprende 3.96% del área estatal, y ocupa parte de los distritos Pochutla y Miahuatlán; se localiza en el extremo sur del estado y se extiende desde el parteaguas de la Sierra Madre del Sur hasta la línea de costa. Limita al norte con la cuenca Río Tehuantepec (B) de la RH-22, al sur con el Océano Pacífico, al este con la cuenca Río Astata y otros (A), al oeste con la cuenca Río Colotepec y otros (C), ambas de la RH-21. Esta cuenca es una de las que con mayor frecuencia sufren los embates de tormentas tropicales y huracanes, cuando estos fenómenos se acercan a la línea de costa o entran a tierra firme, producen lluvias torrenciales a lo largo de la costa oaxaqueña. En promedio la cuenca registra precipitaciones del orden de 1 700 mm, zonas como San Pedro Pochutla y Santa Cruz presentan variaciones que oscilan entre 800 y 1 200 mm; a medida que se alcanza mayor altura en la Sierra Madre del Sur, los valores de lluvia se incrementan hasta alcanzar el registro máximo que es de alrededor de 3 000 mm, esto ocurre aproximadamente entre los 1 000 y 1 500 m de altitud, con estos datos se estima que se alcanzan volúmenes de precipitación del orden de 7 342.28 Mm³, de los cuales escurre 23.15%, es decir 1 699.71 mm³

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

La única estación hidrométrica existente en el área, con datos suficientes para realizar proyecciones, es la que se ubica en la Hamaca localizada en el río Copalita (15°53' N – 96°11'W a 100 msnm), la cual reporta un volumen medio anual de 1,095 millones de m³. FONATUR, 1982, (cita en FONATUR, 1994) reporta para el periodo 1972-1980 un volumen de escurrimiento anual de 986 millones de m³ y un gasto medio de 31.3 m³/s, situado entre un mínimo de 3.6 y un máximo de 1,208 m³/s, lo cual muestra claramente las importantes variaciones de caudal en este río de un año a otro.

Datos del mismo periodo indican que el volumen de escurrimiento mensual mínimo se presenta en el mes de abril y refieren un escurrimiento de 18.5 millones de m³, mientras que para septiembre se reporta el máximo escurrimiento con 250.2 millones de m³, esto es 13.52 veces más elevado que dentro del estiaje.



Imagen 26.-Mapa de Hidrología

IV.2.1.6 CLIMA

En el municipio se presentan diversos tipos de climas, derivados de los factores topográficos (de altitud principalmente); así, con base en los estudios realizados por el pimadi (1994) y carta climática del INEGI, según la clasificación de koppen, modificada por García (1988), en el municipio se presentan tres tipos de climas desde las zonas de menor altitud al sur hasta las de mayor altitud al norte.

El clima identificado en el sistema ambiental en donde se localiza el del proyecto corresponde a los climas cálidos, y en particular al cálido sub húmedo con lluvia en verano Aw0 (w), como se muestra en el mapa de climas en el mapa, El tipo climático corresponde la clasificación de Koopen de acuerdo a la clasificación climática de los datos de CONABIO escala 1:1,000,000.



Imagen 27.-Mapas de Climas

Awo(W) clima cálido con temperatura media anual superior a 22° c, temperatura del mes más frío superior a 18° c, tipo cálido subhúmedo con lluvias en verano, subtipo menos húmedo de los cálidos subhúmedos, con un cociente de p/t (precipitación anual mm/temperatura media anual °c) menor a 43.2, precipitación del mes más seco inferior a 60 mm, porcentaje de precipitación invernal inferior a 5 % de la anual, con oscilación de la temperatura isothermal (menor a 5°c), marcha anual de la temperatura tipo ganges y presencia de canícula. lo encontramos en la parte costera del municipio.

De acuerdo con la red de estaciones climatológicas de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) y Servicio Meteorológico Nacional (SMN), la estación climatológica 00020333, con nombre De acuerdo a la estación meteorológica 00020303 TONAMECA DEL Sistema Meteorológico Nacional, ubicada en el municipio de Santa María Tonameca, entre las coordenadas 15°44'21" Latitud N y 096°32'40" Longitud W, con una altura de 48.0 msnm, el comportamiento durante el período 1981-2010 del clima presente en el área del proyecto es el que se muestra en la siguiente tabla. Se utiliza la información de la estación más cercana, así como aquella que se encuentra operando.

Tabla 18.-Clima del área del proyecto de acuerdo a la estación meteorológica 00020303 TONAMECA.

Elementos	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Temperatura máxima normal	31.5	31.5	32.5	33.6	33.8	32.1	32.1	31.9	31.3	31.8	32.1	31.8	32.2



Elementos	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Máxima mensual	34.1	35.2	35.1	36.3	37.4	35.4	35.6	36.5	35.5	36.4	36.6	38.6	
Año de máxima	1984	1984	1991	1989	1991	1990	2000	1991	1982	1982	1982	1981	
Máxima diaria	39.0	39.0	38.0	39.0	39.0	38.0	38.0	38.0	39.5	39.0	44.0	42.0	
Fecha máxima diaria	24/1988	04/1986	16/1991	08/1985	09/1981	01/1989	11/1983	23/1991	07/2009	21/1981	19/1981	11/1981	
Años con datos	22	24	24	25	26	24	23	24	25	25	25	25	
Temperatura media normal	23.1	23.2	24.2	25.6	26.7	26.2	26.0	25.9	25.6	25.4	24.7	23.7	25.0
Años con datos	22	24	24	25	26	24	23	24	25	25	25	25	
Temperatura mínima normal	14.6	14.9	15.8	17.7	19.6	20.3	20.0	19.8	19.8	19.1	17.3	15.5	17.9
Mínima mensual	12.2	10.4	12.9	14.8	14.4	15.8	17.9	18.0	18.1	16.8	14.1	12.3	
Año de mínima	2005	2000	2009	1991	1995	1991	2004	2003	2007	2010	2010	2010	
Mínima diaria	9.0	7.5	8.0	11.0	12.0	11.0	15.0	16.0	13.0	14.0	9.0	9.0	
Fecha mínima diaria	29/2008	09/2000	26/2005	03/2001	03/2010	16/1991	18/2007	09/2002	10/1987	28/2007	07/2010	08/2010	
Años con datos	22	24	24	25	26	24	23	24	25	25	25	25	
Precipitación normal	4.0	5.5	0.7	3.5	55.8	198.8	134.8	175.2	197.7	74.5	10.5	3.5	864.8
Máxima mensual	40.1	78.8	15.4	39.2	313.9	568.5	374.7	761.7	527.3	354.2	60.6	38.6	
Año de máxima	1995	1992	1983	1995	2000	1993	1984	1981	1984	2004	2002	1985	
Máxima diaria	22.8	38.4	15.4	30.3	178.0	160.0	200.1	280.3	330.0	108.0	38.0	38.6	
Fecha máxima diaria	13/1995	01/1992	13/1983	25/1995	27/1986	27/1993	11/1984	27/1981	20/1993	05/2005	02/2002	24/1985	
Años con datos	23	25	25	26	26	25	24	25	25	25	25	25	

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

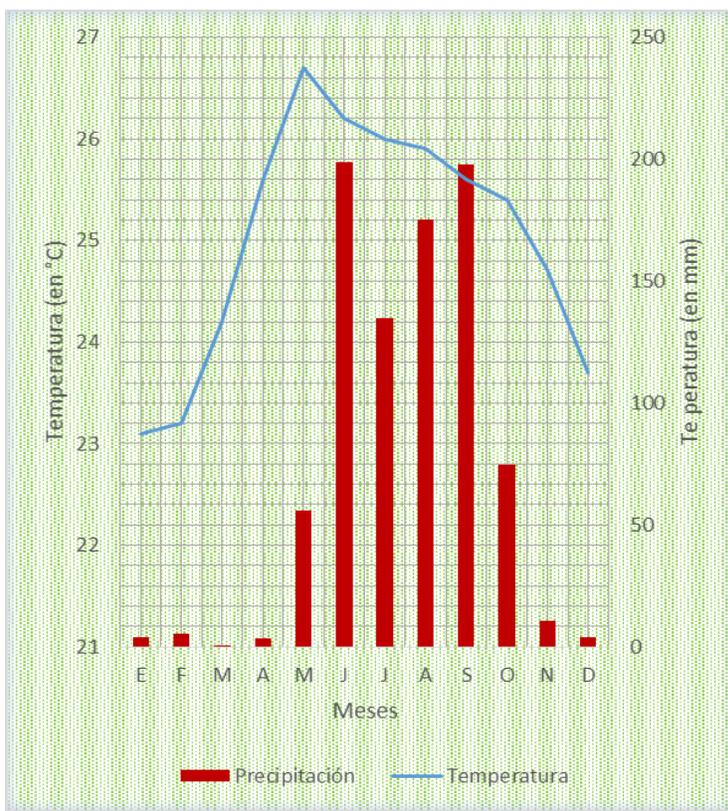


Imagen 28.- Diagrama ombrotérmico (estación meteorológica 00020303: TONAMECA).

IV.2.1.7 FISIOGRAFÍA

El municipio de Santa María Huatulco pertenece a la provincia fisiográfica Sierra Madre del Sur y a la subprovincia 73 llamadas Costas del Sur (montañas medianas, lomeríos complejos y llanuras fluviales). Dentro de estos sistemas de topofomas se expresan asociaciones rocosas de diversos orígenes y edades que conforman la textura de los terrenos de Huatulco, tal como se observa en el mapa

De la misma manera el Sistema Ambiental se ubica en la subprovincia “Costas del sur” como se observa en el mapa La cual se extiende más o menos paralela a la costa del Océano Pacífico, desde punta de Mita en Nayarit hasta el Istmo de Tehuantepec en Oaxaca, Es considerada la región más compleja y menos conocida del país, debe muchos de sus rasgos particulares a su relación con la placa de Cocos. Ésta es una de las placas móviles que hoy se sabe integran a la corteza exterior terrestre.

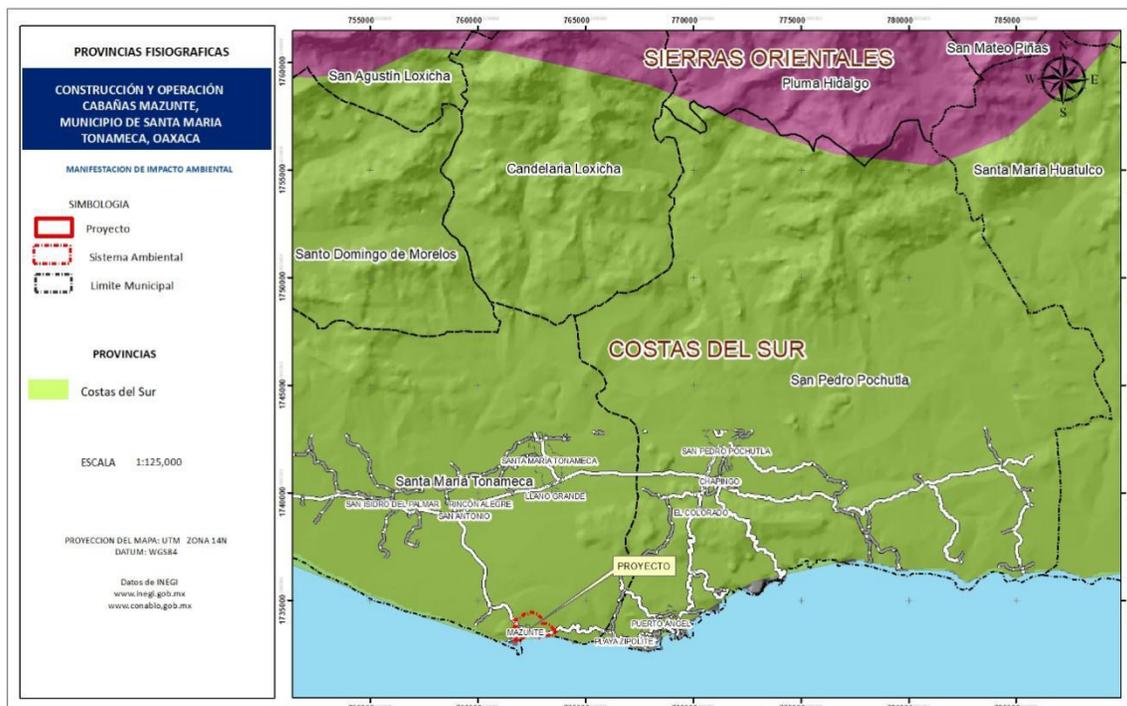


Imagen 29.-Mapa de Provincias Fisiográficas

Subprovincias Costa del Sur

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

IV.2.2 ASPECTOS BIÓTICOS

IV.2.2.1 USO DEL SUELO Y VEGETACIÓN

IV.2.2.1.1.- FLORA Y VEGETACIÓN DEL ÁREA DEL PROYECTO

En relación con la resolución administrativa del cual deriva el presente análisis dado que en el considerando II de la resolución administrativa en cuestión y en particular en la página 4 menciona lo siguiente: “*El terreno, presenta una exposición norte con respecto al sol, teniendo vegetación forestal, con una capa de suelo orgánico de 5 hasta 8 centímetros de espesor, donde crece y se desarrolla vegetación natural de estrato arbóreo, arbustivo y herbáceo; por la floración, presencia de frutos, así como, de características de tallo, ramas, hojas y espinas, se pueden diferenciar las siguientes especies: Gliricidia sepium, Cochlospermum vitifolium, Coccoloba barbadensis, Guazuma ulmifolia, Pithecellobium dulce, Acacia cornigera, Leucaena*

leucocephala, Cordia dentata, Ptrocarpus sp; Bursera sp; Amphipterygium adstringens, entre otras, especies carcteristicos de Selva Baja Caducifolia, los cuales presentan diámetros normales variables que van desde 10 cm hasta 30 centímetros y alturas variables desde menores de 3 metros hasta 10 metros. En cuanto a la estructura arbustiva y herbácea se observaron las siguientes especies: Jacquinia macrocarpa, Wigandia urens, Tournefortia mutabilis, pendientes del terreno de 30 a 60 por ciento; elementos físico-biológicos de los que se advierte que se trata de un terreno forestal”

Dada la composición, estructura y especies presentes, se tiene la presencia de un área forestal con vegetación característica de Selva Baja Caducifolia; asimismo, por la colindancia con un acantilado y la presencia del Océano Pacífico al Sur del lugar, nos encontramos dentro de un ecosistema costero.

*En el terreno antes descrito, que cuenta con una **superficie total de 4,432 metros cuadrados** se ejecuta el proyecto denominado HOTEL ZOA, observando que se encuentra delimitado ya que cuenta con bardas y cercos en todo su perímetro; este terreno colinda al Norte con la calle sin nombre, al Este con un callejón y un Hotel denominado Casa de Miel, al Oeste con Vegetación Natural y al Sur con un acantilado que termina en el Océano Pacífico”.*

En la página 7 menciona que:

“Se localizaron diversas jardineras o áreas verdes distribuidas en todo el proyecto inspeccionado, en donde se observaron ejemplares de vegetación natural y plantas de ornato conocidas comúnmente como buganvilia, lluvia de oro, crotos, moringa, ébano, cuachalala, nim, palma de coco, palma de ornato, bambú, macuil, almendros, órganos, pastos entre otros”.

“la totalidad de las obras antes mencionadas, corresponden al proyecto denominado Hotel ZOA, el cual es propiedad o es operado por OPERADORA DE SERVICIOS TURÍSTICOS DE MAZUNTE, S.A. DE C.V., dicho proyecto se encuentra en etapa de Operación y Mantenimiento ya que todas sus obras se encuentran terminadas en un 100 %, excepto las cabañas 1 y 2 en su primer nivel, respectivamente, que es en donde se observaron trabajos de albañilería reciente e inconclusos”.

“Cabe señalar, que del área total del terreno (4,432 metros cuadrados), 1869.25 metros cuadrados corresponden a obras construidas, el resto (2,562.75 metros cuadrados) corresponde a jardineras y áreas verdes”.

Derivado de la información anterior de la resolución administrativa número 016, se hace una proyección de la vegetación del predio, en una zona aledaña al mismo, considerando que la superficie del predio presenta un 42.17 % de obras construidas y un 57.82 % de áreas vedes y jardineras.

A. METODOLOGIA

Al iniciar el trabajo detallado en un área dada es necesario conocer las especies presentes y la distribución y abundancia relativa de cada una de ellas; también es importante mencionar los rasgos morfológicos de las especies más importantes y las características ambientales de la zona.

Por lo tanto, el análisis de la vegetación para el presente estudio se basa en las siguientes características:

- Composición florística
- Composición de las formas biológicas
- Estructura de la vegetación
- Diversidad de especies

Durante el trabajo de campo los datos se anotan en formatos especiales, extraer directamente de las hojas de campo datos, como el número de especies encontradas en un sitio, llega a ser una labor difícil, tardada y con muchas posibilidades de error, por lo que se hace necesaria la elaboración de archivos electrónicos que permitan hacer un manejo más sencillo eficiente de esta información. Para el presente estudio se anexan de manera digital los archivos digitales en formato Excel los cuales contienen los datos obtenidos en campo para cada sitio de muestreo.

B. TIPO DE MUESTREO

Dado que el presente estudio se deriva de una resolución administrativa, se consideraron las siguientes características para la toma de datos a nivel del proyecto:

- Superficie del predio de 4, 432 m²
- Poligonal correspondiente al predio
- Cartas digitales y datos vectoriales a escala 1:250 000
- Información temática de Uso de Suelo y Vegetación
- Colindancia al Oeste con vegetación natural

Por lo tanto, de acuerdo a las características anteriores se aplicó un muestreo aleatorio, en este tipo de muestreo toda la superficie tiene la misma probabilidad de ser muestreada.

C. UBICACIÓN DE LOS SITIOS DE MUESTREO

Se eligió el área aledaña ubicada al Oeste del proyecto que cuenta con vegetación natural, en donde se eligieron un total de 4 sitios de muestreo, en la siguiente tabla se indica el número de sitio, las coordenadas UTM y la altura sobre el nivel del mar, así mismo, se presenta la cartografía de ubicación de dichos sitios.

Tabla 19.- Coordenadas UTM de sitios de muestreo aledaños al predio

Sitio	X	Y	ASNMM
ST1	762661	1733423	46
ST2	762625	1733429	45
ST3	762649	1733449	50
ST4	762617	1733526	32

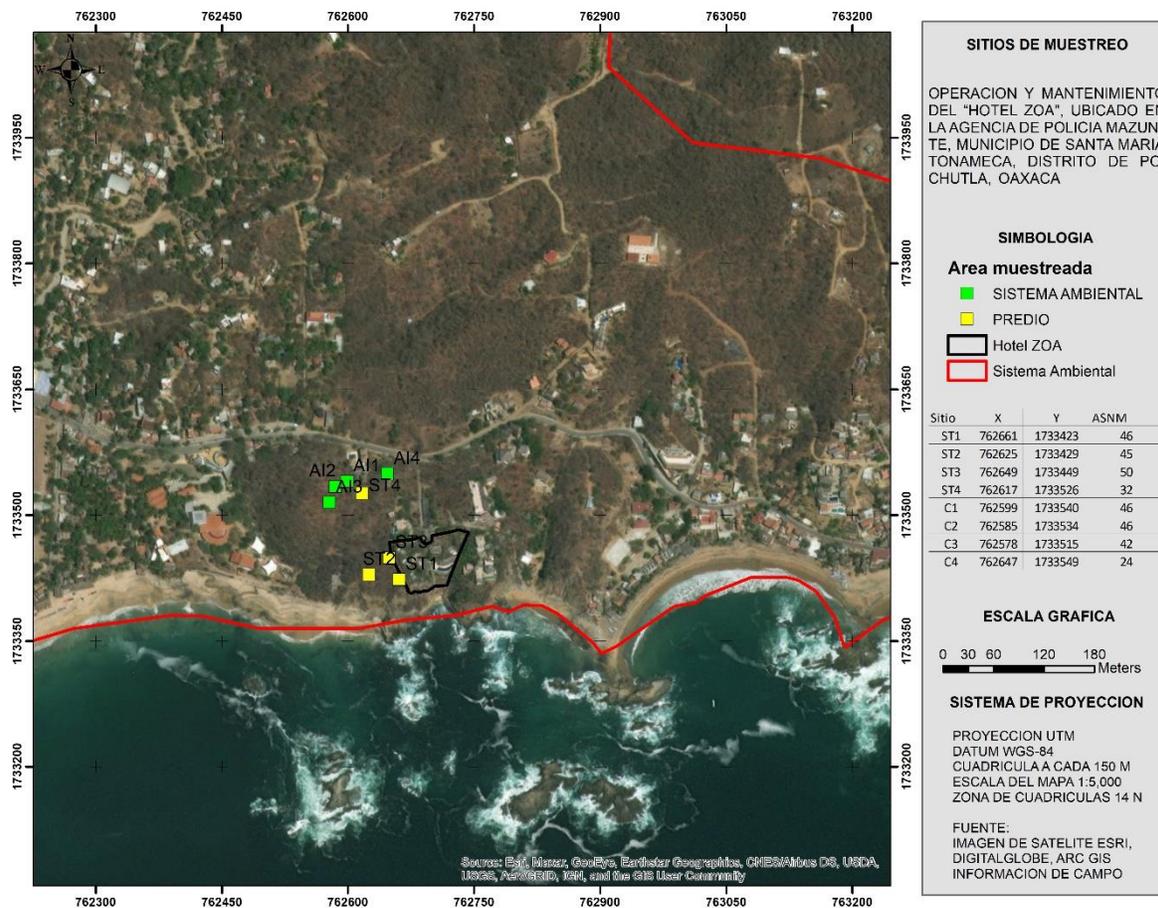


Imagen 30.- Muestreo de la vegetación para el predio.

D. FORMA Y TAMAÑO DE LOS SITIOS

El método del cuadrado permite determinar con precisión la densidad, cobertura y frecuencia de las especies dentro de la comunidad y con base en esos datos destacar la importancia relativa de cada una de ellas. El método del cuadrado no necesita áreas en forma cuadrada o cuadrangular, sino que pueden emplearse áreas con otras formas geométricas, que delimiten una superficie constante y conocida, tales como rectángulos o círculos (Franco et. Al, 1989).

Para el caso del proyecto, los sitios se eligieron con respecto a cada uno de los estratos a muestrear, los cuales se definieron de la siguiente manera:

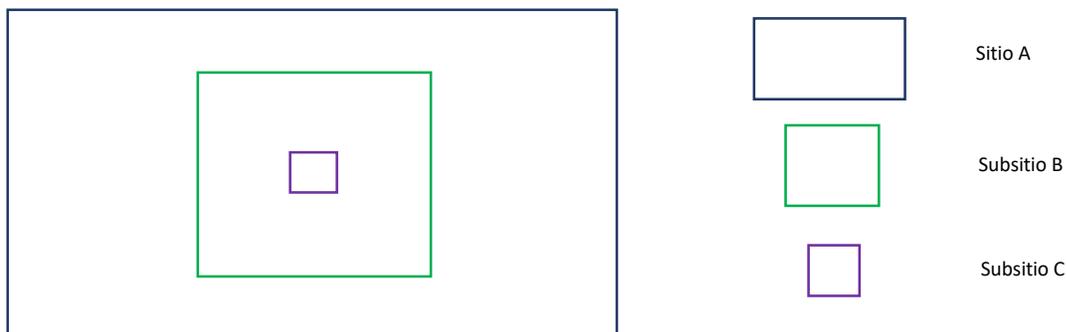


Tabla 20.- Dimensiones y elementos evaluados por sitio y subsitio de muestreo.

Sitio	Dimensiones (m)	Elementos a evaluar
Sitio A Estrato arbóreo	5 x 20	Individuos con DAP \geq 7 cm, altura > 1.3 m, H= altura total y cobertura.
Subsitio B Estrato arbustivo	5 x 5	Número de individuos, altura y cobertura.
Subsitio C Estrato herbáceo	1 x 1	Número de individuos, altura y cobertura.

En forma simultánea a la toma de datos se realizó la colecta de ejemplares botánicos de cada especie desconocida, los cuales fueron procesados, herborizados (Lot & Chiang 1986) e identificados taxonómicamente en fase de gabinete.

E. RESULTADOS

TIPO DE VEGETACIÓN

- Uso de suelo y vegetación de acuerdo con el INEGI y observado en campo

De acuerdo con la cartografía de Uso de Suelo y Vegetación (USV), serie VI, escala 1:250 000 del INEGI (2017), el predio se ubica en Vegetación Secundaria Arbórea de Selva Mediana Caducifolia, sin embargo de acuerdo con los análisis realizados de composición y estructura esta corresponde a vegetación secundaria arbórea de Selva Baja Caducifolia.

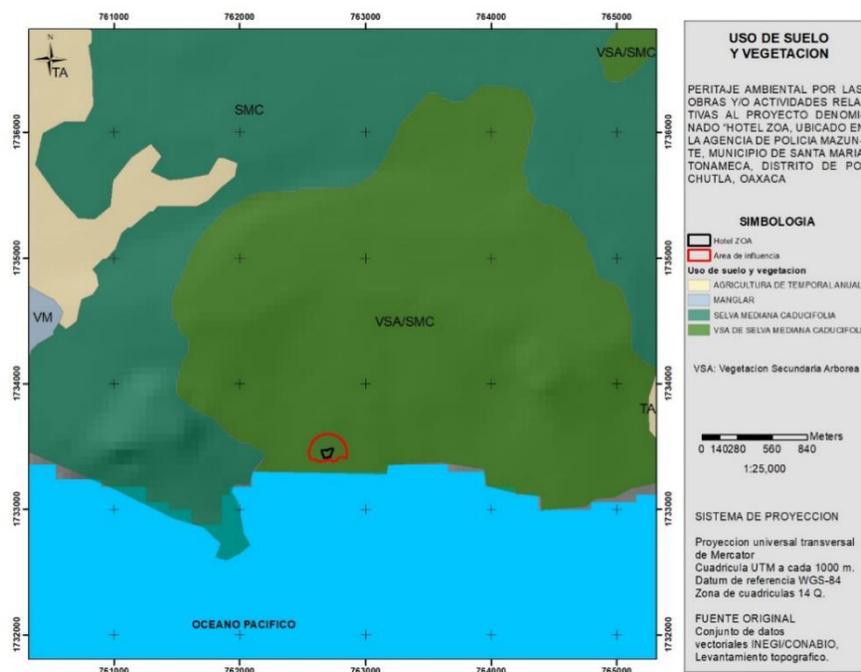


Imagen 31.- Uso de suelo y vegetación del AI y el predio

DESCRIPCIÓN DE LA VEGETACIÓN

- **VEGETACIÓN SECUNDARIA ARBÓREA DE SELVA BAJA CADUCIFOLIA (BIBLIOGRÁFICA)**

De acuerdo con la Guía para la interpretación de cartografía Uso de suelo y vegetación del INEGI (2014 y 2015), a continuación se describen los tipos de USV que se distribuyen el área de proyecto:

La guía hace referencia al desarrollo de la vegetación, en donde describe que dicho concepto se refiere a los distintos estados sucesionales de la vegetación natural y considera los siguientes:

- ✓ Vegetación primaria: es aquella en la que la vegetación no presenta alteración.
- ✓ Vegetación secundaria: cuando un tipo de vegetación primario es eliminado o alterado por diversos factores humanos o naturales, surge una comunidad vegetal significativamente diferente a la original con estructura y composición florística heterogénea.

Así mismo, se hace referencia a la fase de la vegetación secundaria, la cual la describe de la siguiente manera:

“En las comunidades vegetales en forma natural existen elementos de disturbio que alteran o modifican la estructura o incluso cambian la composición florística de la comunidad, entre alguno de esos elementos podemos citar: Incendios, huracanes, erupciones, heladas, nevadas, sequías, inundaciones, deslaves, plagas, variaciones climáticas, etcétera.

Así, las comunidades vegetales responden a estos elementos de disturbio o cambio modificando su estructura y composición florística de manera muy heterogénea, de acuerdo a la intensidad del elemento de disturbio, la duración del mismo y sobre todo de la ubicación geográfica del tipo de vegetación.

A lo largo de miles de años varias especies se han adaptado a cubrir, por decirlo de alguna manera, esas áreas afectadas en las cuales las condiciones ecológicas particulares de la comunidad vegetal se han alterado. En general cada comunidad vegetal tiene un grupo de especies que cubren el espacio alterado, son pocas las especies que tienen un amplio espectro de distribución y aparecen en cualquier área perturbada. Estas

especies forman fases sucesionales conocidas como “Vegetación Secundaria” que en forma natural y con el tiempo pueden favorecer la recuperación de la vegetación original.

Actualmente y a causa de la actividad humana, la definición y delimitación de vegetación secundaria se ha vuelto más compleja, ahora las áreas afectadas ocupan grandes superficies y variados ambientes, ya no son tan localizadas y a veces la presión es tanta que inhibe el desarrollo de la misma provocando una vegetación inducida.

A causa de la complejidad para definir los tipos de fases sucesionales, dada su heterogeneidad florística, ecológica y su difícil interpretación, aún en campo; con base en las formas de vida presentes y su altura, se consideran tres fases:

- ✓ Vegetación Secundaria herbácea
- ✓ Vegetación Secundaria arbustiva
- ✓ Vegetación Secundaria arbórea

Se le encuentra desde el nivel del mar hasta unos 1 900m, rara vez hasta 2 000m de altitud, principalmente sobre laderas de cerros con suelos de buen drenaje, en la vertiente del golfo no se le ha observado arriba de 800m la cual se relaciona con las bajas temperaturas que ahí se tienen si se le compara con lugares de igual altitud de la vertiente del pacífico.

Los componentes arbóreos de esta selva presentan baja altura, normalmente de 4 a 10m (eventualmente hasta 15m). El estrato herbáceo es bastante reducido y sólo se puede apreciar después de que ha empezado claramente la época de lluvias y retoñan o germinan las especies herbáceas. Las formas de vidas crasas y suculentas son frecuentes, especialmente en los géneros *Agave*, *Opuntia*, *Stenocereus* y *Cephalocereus*.

Binford (1989), citado por Salvador et al (2003), menciona que el bosque tropical caducifolio en estado natural o de poca perturbación es por lo común es una comunidad densa. Su altura oscila entre 5-15 m (más frecuentemente entre 8-12 m), los árboles que lo constituyen forman un techo de altura uniforme, pudiendo existir un piso adicional de eminencias aisladas. El desarrollo del estrato arbustivo varía mucho de un sitio a otro. El estrato herbáceo esta poco desarrollado, sobre todo en los sitios de poco disturbio. Las trepadoras y epifitas son escasas y solo se encuentran con cierta abundancia en lugares protegidos, destacando especies del género *Tillandsia*. Una forma biológica interesante son las cactáceas columnares y candelabriformes que se presentan con frecuencia, sobre todo en las fases más secas.

DESCRIPCIÓN DE ACUERDO CON LO OBSERVADO EN CAMPO

Con base en el muestreo realizado, tal y como, se menciona en el apartado anterior, la vegetación se determinó siguiendo la clasificación propuesta por Miranda y Hernández (1963- 2013), determinando así que la vegetación existente para el proyecto es de tipo secundaria y arbórea derivada de la Selva Baja Caducifolia.

La descripción de la vegetación que se presenta en el siguiente apartado, se realiza con base en dos factores principales: la flora, las especies que la componen y la fisonomía, es decir, la forma o fenotipo de la vegetación.

La vegetación estudiada se distribuye en suelos de tipo regosol eútrico y feozem háplico de textura gruesa en fase lítica, en un clima cálido subhúmedo y temperatura media anual > 22 °C a una altura promedio de 43 msnm.

De acuerdo con los tres estratos identificados el que registra una mayor abundancia es el arbóreo el cual está representado en un 73.03 % del total de las especies registradas, presenta una altura promedio de 7.8 m; las especies registradas son: *Lonchocarpus aff. Rugosus*, *Albizia occidentalis*, *Amphipterygium adstringens*, *Pitecellobium dulce*, *Jatropha standleyi* y *Stenocereus chacalapensis*, *Guazuma ulmifolia*, *Cordia alliodora*, *Capparis odoratissima*, *Pitecellobium seleri*, *Cochlospermum vitifolium*, *Pterocarpus acapulcensis*, *Cordia dentata*, *Apoplanesia paniculata* y *Capparis frondosa*



Imagen 32.- Vista del estrato arbustivo del predio aledaño

Para el caso del estrato arbustivo este presenta una abundancia del 24.71 % de total de los individuos registrados de cada una de las especies, con una altura promedio de 4.8 m y está conformado por las siguientes especies: *Albizia occidentalis*, *Amphipterygium adstringens*, *Guazuma aulmifolia*, *Jacquinia macrocarpa*, *Lonchocarpus aff. rugosus* y *Pitecellobium seleri*.



Imagen 33.- Estrato herbáceo en el predio.

Finalmente el estrato herbáceo esta pobremente representado ya que registró una abundancia del 2.24 %, con una altura promedio de 0.65 m y en el cual solo se registró una especie correspondiente a la familia Sterculiaceae (*Ayenia micrantha*).



Imagen 34.- Vista del estrato arbóreo en el predio.

FLORA O COMPOSICIÓN FLORÍSTICA

Se registró un total de 89 individuos distribuidos en 9 familias, 14 géneros y 17 especies, siendo las familias más abundantes Leguminosae, Anacardiaceae y Boraginaceae, el resto de las familias registraron una especie. El sistema de clasificación para las Magnoliopsida o dicotiledóneas sigue principalmente la propuesta por Cronquist (1981) y para las Liliopsida o monocotiledóneas la clasificación de Dahlgren et al (1985) y Kubitzki (1998). Todos los nombres de las plantas fueron verificados en la base de datos W3tropicos.

A continuación, se presenta la lista florística obtenida para el predio ordenado alfabéticamente.

Tabla 21 Listado Florístico para el predio

ESTRATO	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	NOM-059-SEMARNAT-2010
ARBOREO	ANACARDIACEAE	<i>Amphipterygium adstringens</i>		Sin estatus
ARBOREO	BIXACEAE	<i>Cochlospermum vitifolium</i>		Sin estatus
ARBOREO	BORAGINACEAE	<i>Cordia alliodora</i>		Sin estatus
ARBOREO	BORAGINACEAE	<i>Cordia dentata</i>		Sin estatus
ARBOREO	CACTACEAE	<i>Stenocereus chacalapensis</i>	Pr	
ARBOREO	CAPPARACEAE	<i>Capparis frondosa</i>		Sin estatus
ARBOREO	CAPPARACEAE	<i>Capparis odoratissima</i>		Sin estatus
ARBOREO	EUPHORBIACEAE	<i>Jatropha standleyi</i>		Sin estatus
ARBOREO	LEGUMINOSAE	<i>Albizia occidentalis</i>		Sin estatus
ARBOREO	LEGUMINOSAE	<i>Apoplanesia paniculata</i>		Sin estatus

ESTRATO	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	NOM-059-SEMARNAT-2010
ARBOREO	LEGUMINOSAE	<i>Lonchocarpus aff. Rugosus</i>		Sin estatus
ARBOREO	LEGUMINOSAE	<i>Pitecellobium dulce</i>		Sin estatus
ARBOREO	LEGUMINOSAE	<i>Pitecellobium seleri</i>		Sin estatus
ARBOREO	LEGUMINOSAE	<i>Pterocarpus acapulcensis</i>		Sin estatus
ARBOREO	STERCULIACEAE	<i>Guazuma ulmifolia</i>		Sin estatus
ARBUSTIVO	ANACARDIACEAE	<i>Amphipterygium adstringens</i>		Sin estatus
ARBUSTIVO	LEGUMINOSAE	<i>Albizia occidentalis</i>		Sin estatus
ARBUSTIVO	LEGUMINOSAE	<i>Lonchocarpus aff. Rugosus</i>		Sin estatus
ARBUSTIVO	LEGUMINOSAE	<i>Pitecellobium seleri</i>		Sin estatus
ARBUSTIVO	STERCULIACEAE	<i>Guazuma ulmifolia</i>		Sin estatus
ARBUSTIVO	THEOPHRASTACEAE	<i>Jacquinia macrocarpa</i>		Sin estatus
HERBÁCEO	STERCULIACEAE	<i>Ayenia micrantha</i>		Sin estatus

En cuanto a las especies en algún régimen de protección legal se consultó la NOM-059-SEMARNAT- 2010 en donde se encontró que la especie *Stenocereus chachalapensis* es una especie endémica y bajo la categoría de riesgo de sujeta a protección especial, la cual pertenece a la familia Cactácea, es de considerar que la mayoría de las especies de esta familia poseen una combinación de características biológicas y ecológicas inherentes que las hacen más vulnerables aún a los efectos de factores de perturbación.

Las familias botánicas más abundantes son Leguminosae y Anacardiaceae con respecto al número de individuos registrados ya que en conjunto representan el 65.16 %. Tal y como se muestra en la gráfica siguiente.

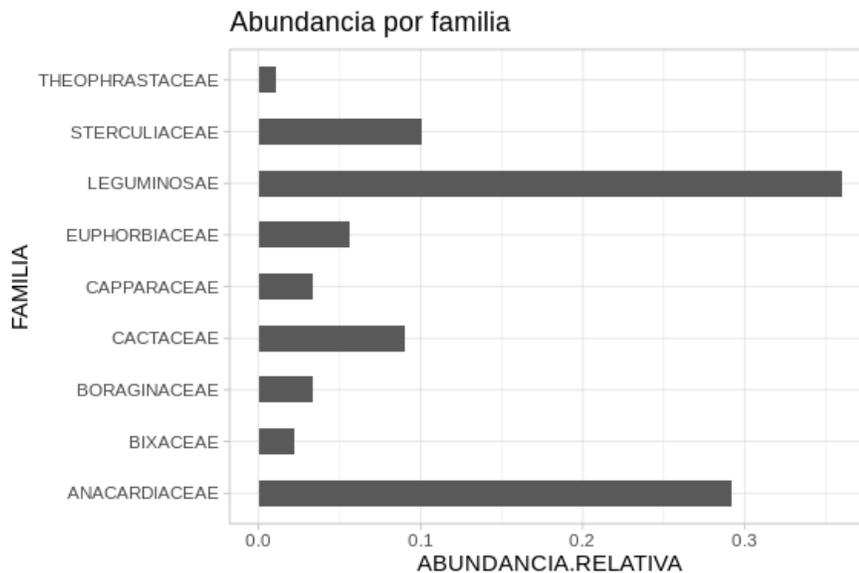


Imagen 35.- Gráfica de abundancia de las familias botánicas.

De los géneros más abundantes son *Albizia* y *Amphipterygium* los cuales en conjunto representan el 47.19 % de los géneros registrados. Tal y como se muestra en la siguiente gráfica.



Imagen 3536.- Gráfica de las abundancias por género botánico

Finalmente la abundancia de las especies para la vegetación antes descrita presenta como especies más abundantes a *Amphipterygium adstringens* con un 29.21 % y *Albizia occidentalis* con un 17.97%, las cuales en conjunto representan el 47.19 % casi cerca de la mitad de los individuos corresponden a estas dos especies. Tal y como se muestra en la imagen siguiente.

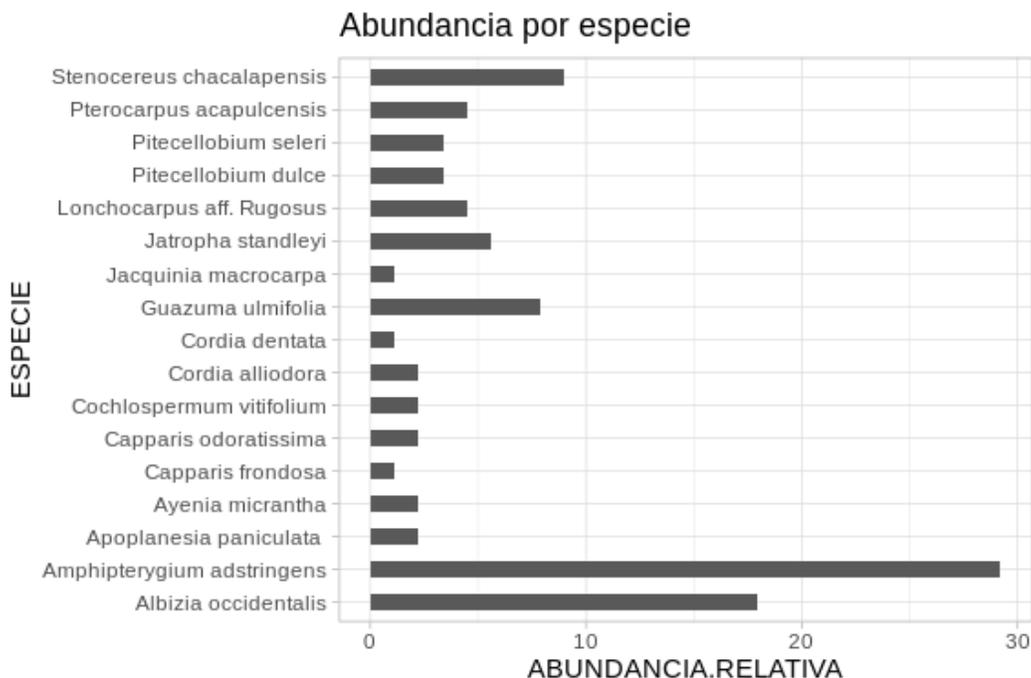


Imagen 37.- Abundancia de las especies en el predio

IV.2.2.1.2.- CURVA DE ACUMULACIÓN

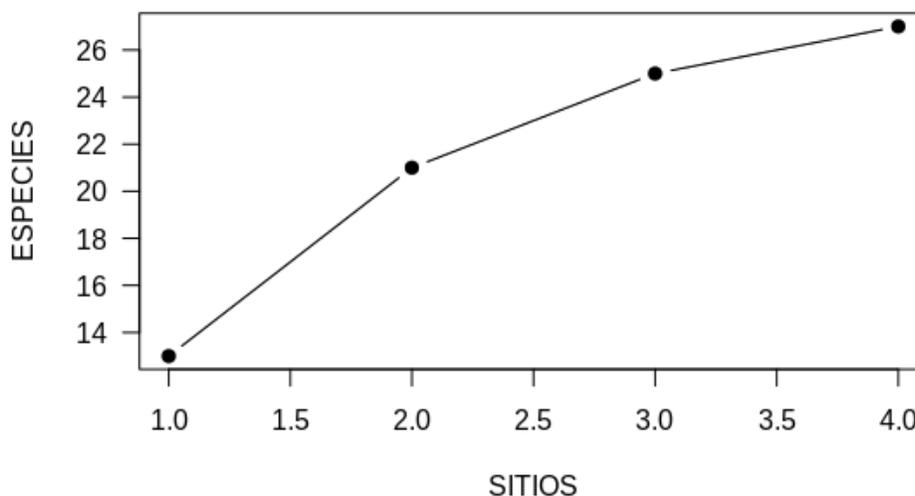
De acuerdo con las características del proyecto, especialmente el tipo de vegetación se aplicó un muestreo de tipo aleatorio, en este tipo de muestreo toda la superficie tiene la misma probabilidad de ser muestreada, por otro lado, la diversidad alfa es un número difícil de conocer, debido a la imposibilidad de registrar el número total de especies en un área determinada, independientemente del método y del esfuerzo de muestreo utilizado. Ante esto se han desarrollado estimadores de la riqueza de especies posibles de encontrar en el área y método de muestreo, los cuales pueden ser estimadores paramétricos, por ajustarse a un modelo matemático definido (modelos de curvas de acumulación de especies) o no paramétricos.

Para el presente estudio se utilizaron modelos no paramétricos, tal y como se muestra a continuación:

Los estimadores no paramétricos no se ajustan a un modelo matemático predeterminado, sino que estiman, el número total de especies basándose en las especies raras en los muestreos. Se puede utilizar estos estimadores con datos de abundancia o con datos de presencia/ ausencia (incidencia).

Lo que se observa al muestrear un sitio es que entre más tiempo utilizemos, más especies se irán registrando, sin embargo, el ritmo en que se van añadiendo otras diferentes al inventario es cada vez más lento, por lo que al graficar el número de las registradas con el esfuerzo de muestreo se dibuja una curva de acumulación de especies o de colector:

ACUMULACION DE ESPECIES



Estas curvas están afectadas por el grado de agregación de las especies, el número de las que son raras en los ensamblajes y el orden en que se agregan las muestras (Magurran, 2004; Kanno y Vokun, 2009). Las especies pueden estar agregadas debido a su comportamiento o porque sus requerimientos específicos están distribuidos de manera heterogénea. También, influyen aspectos aleatorios en el muestreo, de tal manera que si el orden en que se fueron añadiendo los muestreos fuera diferente, también lo sería la forma de la curva. Por esto último es recomendable usar datos aleatorizados para eliminar el efecto del muestreo y “suavizar la curva”.

Por lo tanto, para este estudio se obtuvo la curva de acumulación por el método de rarefacción (rarefy) del paquete vegan (Oksanen, J. 2018 y 2019) para software RStudio Versión 1.3.959, dando como resultado la siguiente curva con 100 permutaciones.

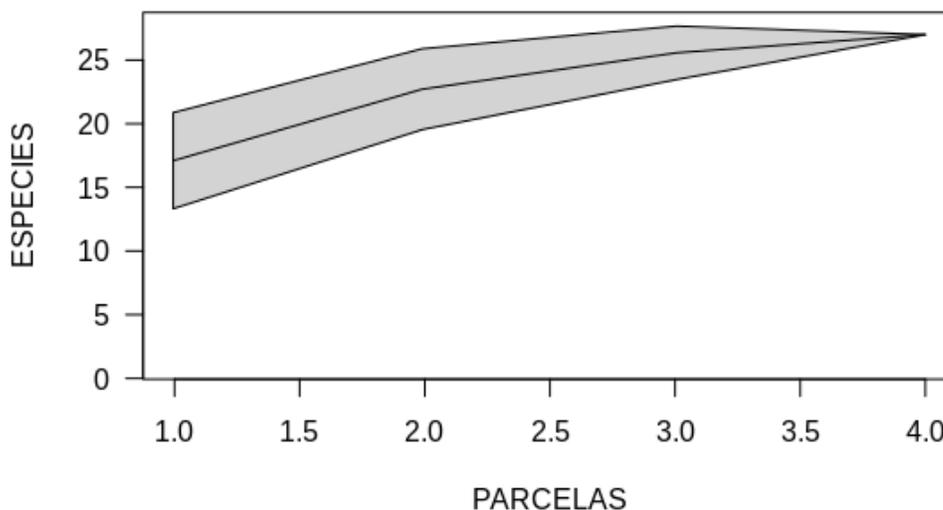


Imagen 38.- Curva de acumulación por el método de rarefacción

De acuerdo con Serrano Lopez *et al* (2012) ante la necesidad de un mínimo de esfuerzo de muestreo para producir una estimación confiable, se utilizaron los estimadores Chao, Jack 1, Jack 2 y Bootstrap, así como, un factor de corrección para estimadores no paramétricos, que mejora su rendimiento en condiciones de submuestreo. El factor de corrección es capaz de reducir el sesgo producido por submuestreo, mientras que a mayor esfuerzo de muestreo converge con los valores originales de los estimadores.

Para este estudio se obtuvieron los estimadores con los procedimientos estimateR y specpool del paquete vegan para software RStudio Versión 1.3.959 a través de la matriz de abundancias, por lo tanto, finalmente, de acuerdo con los estimadores numéricos a los que se ajusta la curva tenemos la siguiente tabla y gráfica:

Tabla 22.-estimadores no paramétricos

	Species	chao	chao.se	jack1	jack1.se	jack2	boot	boot.se	n
All	17	26.38	8.15	24.5	4.54	28.17	20.43	2.23	4

*se= desviación estándar

IV.2.2.3.- ESTRUCTURA Y DIVERSIDAD DE LA VEGETACIÓN

A. METODOLOGÍA

Para poder conocer la estructura y diversidad que presentó el predio se siguió la metodología descrita en la parte de flora y vegetación, esto en relación a la toma de datos, añadiendo la toma de los siguientes parámetros: densidad, frecuencia y dominancia. Con la finalidad de realizar un análisis que permita formar una imagen del área y su vegetación para poder compararla.

La estructura se evaluó a través del índice de valor de importancia, el cual expresa la ocurrencia de las especies, lo mismo que su importancia ecológica dentro del ecosistema, es el caso de las abundancias, frecuencias y dominancias.

El valor de importancia de cada especie en el estrato arbóreo se obtiene sumando sus valores de densidad, dominancia y frecuencia y nos proporciona información de la influencia de dicha especie dentro de la comunidad de estudio, varía de 0 a 300.

Para los cálculos del índice de valor de importancia se utilizó el paquete Tidyverse mediante el programa estadístico R.

I.V.I.= Densidad relativa + Dominancia relativa + Frecuencia

Dónde:

I.V.I.=Índice de Valor de Importancia

Densidad= Número de individuos de una especie por unidad de área o volumen

Densidad relativa= Densidad de una especie referida a la densidad total de todas las especies del área x 100

Dominancia= Es la cobertura o área basal de todos los individuos de una especie, medida en unidades de superficie

Dominancia relativa= Es la dominancia de una especie referida a la dominancia de todas las especies x 100

Frecuencia= Es la proporción de veces que se mide en las unidades muestrales en relación a la cantidad total de unidades muestrales.

Frecuencia relativa= Es la frecuencia de una especie referida a la frecuencia de todas las especies x 100.

Para cuantificar la diversidad de especies se utilizaron índices de diversidad, para el presente estudio se utilizó el índice de diversidad de Shannon y el índice de Simpson. Dichos índices toman en consideración tanto la riqueza como la equitatividad de especies. Los índices se calcularon de la siguiente manera:

La diversidad se analizó mediante el paquete Estadístico BiodiversityR con el programa estadístico R.

Abundancia relativa: La abundancia relativa medida en porcentaje, es el número de individuos por especie, dividido entre el total (N), todo es multiplicado por 100: expresa la representatividad de una especie dentro del conjunto de especies en el área de estudio.

Con la función diversity podemos calcular los índices más comunes de diversidad:

Índice de Simpson

Dónde:

$$\lambda = \sum p_i^2$$

p= abundancia relativa (número de individuos por especies entre N)

Éste índice toma valores entre 0 y 1, cuando más alto es, refleja menor diversidad de especies.

Índice de Shannon

Es el valor absoluto de la sumatoria de la columna representada por la abundancia relativa multiplicada por el logaritmo natural de la abundancia relativa, y que corresponde al valor del índice de Shannon-Wiener, es el siguiente:

$$H' = - \sum p_i \ln p_i$$

Para interpretar este índice debe obtenerse el Logaritmo de S (H) que indica la máxima diversidad que puede alcanzar la comunidad: **H= LN(S)**; dónde S=Número de especies o riqueza específica.

Ahora se puede calcular la equitatividad (J) de la siguiente manera:

$$J = H / H_{\max}$$

B. RESULTADOS

RIQUEZA Y DIVERSIDAD DE ESPECIES FLORISTICAS

Se presentan los valores calculados de riqueza de especies (S), diversidad de especies y equitatividad (J) para cada uno de los estratos de la vegetación.

Tabla 23.- Valores calculados de riqueza de especies, diversidad de especies y equitatividad.

Estrato	Riqueza (S)	Abundancia	Shannon-Wiener	Simpson (D)	Equitatividad (J)
Arbóreo	15	65	2.287	0.849	0.8
Arbustivo	6	22	1.461	0.723	0.8
Herbáceo	1	2	0	0	NA

ESTRUCTURA DE LA VEGETACIÓN

Los valores obtenidos para el estrato arbóreo, arbustivo y herbáceo, se muestran en tablas en donde se ordenan de acuerdo a las medidas de dominancia.

Tabla 24: Atributos estructurales de las especies arbóreas en relación con su valor de importancia

N_CIENTIFICO	ni	freq_ab	dom_ab	dens_ab	dens_rela	frec_rela	dom_rela	IVI
<i>Amphipterygium adstringens</i>	21	3	0.252	0.0525	32.308	12.5	16.85	61.657
<i>Stenocereus chacalapensis</i>	8	3	0.656	0.02	12.308	12.5	43.769	68.577
<i>Albizia occidentalis</i>	7	3	0.047	0.0175	10.769	12.5	3.167	26.437
<i>Jatropha standleyi</i>	5	1	0.036	0.0125	7.692	4.167	2.424	14.283
<i>Pterocarpus acapulcensis</i>	4	1	0.282	0.01	6.154	4.167	18.811	29.131
<i>Lonchocarpus aff. Rugosus</i>	3	2	0.028	0.0075	4.615	8.333	1.846	14.795
<i>Pitecellobium dulce</i>	3	1	0.016	0.0075	4.615	4.167	1.096	9.878
<i>Cochlospermum vitifolium</i>	2	2	0.066	0.005	3.077	8.333	4.431	15.842
<i>Cordia alliodora</i>	2	2	0.02	0.005	3.077	8.333	1.311	12.721
<i>Capparis odoratissima</i>	2	1	0.043	0.005	3.077	4.167	2.858	10.102
<i>Apoplanesia paniculata</i>	2	1	0.018	0.005	3.077	4.167	1.18	8.424

N_CIENTIFICO	ni	freq_ab	dom_ab	dens_ab	dens_rela	frec_rela	dom_rela	IVI
<i>Guazuma ulmifolia</i>	2	1	0.011	0.005	3.077	4.167	0.715	7.958
<i>Pitecellobium seleri</i>	2	1	0.01	0.005	3.077	4.167	0.682	7.925
<i>Capparis frondosa</i>	1	1	0.008	0.0025	1.538	4.167	0.524	6.23
<i>Cordia dentata</i>	1	1	0.005	0.0025	1.538	4.167	0.336	6.041

Tabla 25: Atributos estructurales de las especies arbustivas en relación con su valor de importancia

N_CIENTIFICO	ni	freq_ab	dom_ab	dens_ab	dens_rela	frec_rela	dom_rela	IVI
<i>Albizia occidentalis</i>	9	3	53	0.09	40.91	30	44.78	115.69
<i>Amphipterygium adstringens</i>	5	3	27	0.05	22.73	30	22.81	75.54
<i>Guazuma ulmifolia</i>	5	1	27	0.05	22.73	10	22.81	55.54
<i>Pitecellobium seleri</i>	1	1	6	0.01	4.55	10	5.07	19.62
<i>Lonchocarpus aff. Rugosus</i>	1	1	5	0.01	4.55	10	4.22	18.77
<i>Jacquinia macrocarpa</i>	1	1	0.35	0.01	4.55	10	0.30	14.84

Para el caso del estrato herbáceo no se presenta la estructura mediante el IVI dado que solo se registró una especie.

IV.2.2.1.2.-FLORA Y VEGETACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL

A. METODOLOGÍA

Para el estudio, de la flora y vegetación, en la superficie correspondiente al Sistema Ambiental (SA), se siguió la metodología descrita en el apartado IV.2.2.1.1, con la finalidad de realizar una comparativa con las condiciones estimadas en el predio.

A continuación, se indica el número de sitio, las coordenadas UTM y la altura sobre el nivel del mar, así mismo, se presenta la cartografía de ubicación de dichos sitios con respecto a los usos de suelo y vegetación del área.

Tabla 26.-Sitios de muestreo del SA.

Sitio	X	Y	ASNM
AI1	762599	1733540	46
AI2	762585	1733534	46
AI3	762578	1733515	42
AI4	762647	1733549	24

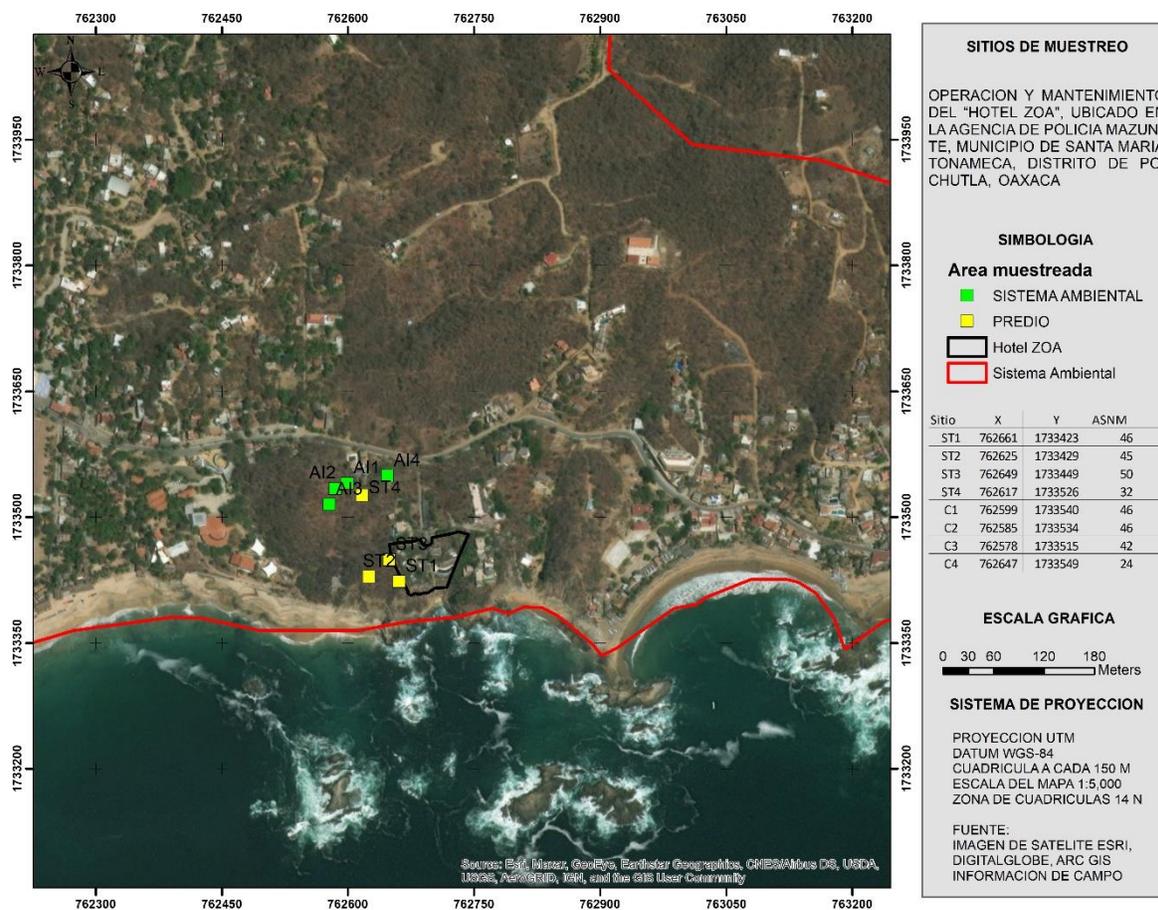


Imagen 39.-Mapa de ubicación de sitios de muestreo en el SA se muestran en color verde.

B. RESULTADOS

TIPO DE VEGETACIÓN

Al igual que en el área del predio y con base en el muestreo realizado, se determinó de acuerdo a la clasificación propuesta por Miranda y Hernández (1963-2013) que la comunidad vegetal que se desarrolla en el Sistema ambiental, corresponde a Vegetación secundaria arbórea de Selva Baja Caducifolia. Así como, por la descripción de la vegetación, la cual se realiza con base en dos factores principales: la flora, las especies que la componen y la fisonomía, es decir, la forma o fenotipo de la vegetación.

DESCRIPCIÓN DE LA VEGETACIÓN

- **Uso de suelo y vegetación de acuerdo con el INEGI y bibliografía**

De acuerdo con la Guía para la interpretación de cartografía Uso de suelo y vegetación del INEGI (2014 y 2015), a continuación, se describen los tipos de USV que se distribuyen en el Sistema Ambiental:

VEGETACIÓN SECUNDARIA ARBÓREA DE SELVA BAJA CADUCIFOLIA

La guía hace referencia al desarrollo de la vegetación, en donde describe que dicho concepto se refiere a los distintos estados sucesionales de la vegetación natural y considera los siguientes:

- ✓ Vegetación primaria: es aquella en la que la vegetación no presenta alteración.

- ✓ Vegetación secundaria: cuando un tipo de vegetación primario es eliminado o alterado por diversos factores humanos o naturales, surge una comunidad vegetal significativamente diferente a la original con estructura y composición florística heterogénea.

Así mismo, se hace referencia a la fase de la vegetación secundaria, la cual la describe de la siguiente manera:

“En las comunidades vegetales en forma natural existen elementos de disturbio que alteran o modifican la estructura o incluso cambian la composición florística de la comunidad, entre alguno de esos elementos podemos citar: Incendios, huracanes, erupciones, heladas, nevadas, sequías, inundaciones, deslaves, plagas, variaciones climáticas, etcétera.

Así, las comunidades vegetales responden a estos elementos de disturbio o cambio modificando su estructura y composición florística de manera muy heterogénea, de acuerdo a la intensidad del elemento de disturbio, la duración del mismo y sobre todo de la ubicación geográfica del tipo de vegetación.

A lo largo de miles de años varias especies se han adaptado a cubrir, por decirlo de alguna manera, esas áreas afectadas en las cuales las condiciones ecológicas particulares de la comunidad vegetal se han alterado. En general cada comunidad vegetal tiene un grupo de especies que cubren el espacio alterado, son pocas las especies que tienen un amplio espectro de distribución y aparecen en cualquier área perturbada. Estas especies forman fases sucesionales conocidas como “Vegetación Secundaria” que en forma natural y con el tiempo pueden favorecer la recuperación de la vegetación original.

Actualmente y a causa de la actividad humana, la definición y delimitación de vegetación secundaria se ha vuelto más compleja, ahora las áreas afectadas ocupan grandes superficies y variados ambientes, ya no son tan localizadas y a veces la presión es tanta que inhibe el desarrollo de la misma provocando una vegetación inducida.

A causa de la complejidad para definir los tipos de fases sucesionales, dada su heterogeneidad florística, ecológica y su difícil interpretación, aún en campo; con base en las formas de vida presentes y su altura, se consideran tres fases:

- ✓ Vegetación Secundaria herbácea
- ✓ Vegetación Secundaria arbustiva
- ✓ Vegetación Secundaria arbórea

Es una selva de menos de 15 m de altura media de los arboles altos que pierden casi completamente las hojas en la época seca y no son espinosos por lo común; posee ordinariamente abundantes bejucos. Corresponde a climas semisecos o subsecos y cálidos, con temperatura media anual superior a 20 °C, precipitación anual media entre (500) 700 y 1200 mm y temporada seca larga y marcada (Miranda, Faustino & Efraím Hernández-X; 2014).

Binford (1989), citado por Salvador et al (2003), menciona que el bosque tropical caducifolio en estado natural o de poca perturbación es por lo común es una comunidad densa. Su altura oscila entre 5-15 m (más frecuentemente entre 8-12 m), los árboles que lo constituyen forman un techo de altura uniforme, pudiendo existir un piso adicional de eminencias aisladas. El desarrollo del estrato arbustivo varía mucho de un sitio a otro. El estrato herbáceo esta poco desarrollado, sobre todo en los sitios de poco disturbio. Las trepadoras y epifitas son escasas y solo se encuentran con cierta abundancia en lugares protegidos, destacando especies del genero Tillandsia. Una forma biológica interesante son las cactáceas columnares y candelabriformes que se presentan con frecuencia, sobre todo en las fases más secas.

- **Uso de suelo y vegetación observado en campo**

Con base en el muestreo realizado, tal y como, se menciona en el apartado anterior, la vegetación se determinó siguiendo la clasificación propuesta por Miranda y Hernández (1963- 2013),

determinando así que la vegetación existente en el área de influencia es de tipo secundaria y arbórea derivada de la Selva Baja Caducifolia.

La descripción de la vegetación que se presenta en el siguiente apartado, se realiza con base en dos factores principales: la flora, las especies que la componen y la fisonomía, es decir, la forma o fenotipo de la vegetación.

La vegetación estudiada se distribuye en suelos de tipo regosol eútrico y feozem háplico de textura gruesa en fase lítica, en un clima cálido subhúmedo y temperatura media anual > 22 °C a una altura promedio de 40.msnm.

De acuerdo con los tres estratos identificados el que registra una mayor abundancia es el arbóreo el cual está representado en un 68 % del total de los individuos registrados, presenta una altura promedio de 6.8 m; las especies registradas son: *Cordia dentata*, *Apoplanesia paniculata*, *Crataeva tapia*, *Cordia elaeagnoides*, *Stenocereus chacalapensis*, *Lonchocarpus lanceolatus*, *Amphipterygium adstringens*, *Dyospiros aequoris*, *Casearia tremula*, *Spondias purpurea*, *Capparis frondosa* y *Pterocarpus acapulcensis*.



Imagen 40.- Vista de la vegetación en el AI.

Para el caso del estrato arbustivo este presenta una abundancia del 10 % de total de los individuos registrados de cada una de las especies, con una altura promedio de 1.21 m y está conformado por las siguientes especies: *Apoplanesia paniculata*, *Amphipterygium adstringens*, *Lonchocarpus lanceolatus* y *Heliocarpus occidentalis*.



Finalmente el estrato herbáceo está representado por un 22 % del total de los individuos registrados, con una altura promedio de 0.20 m y en el cual se registró a *Cardiospermum halicacabum*, *Commelina diffusa* y *Kosteletzky depressa*.



Imagen 41.- Vista del estrato herbáceo.

FLORA O COMPOSICIÓN FLORÍSTICA

Se registraron un total de 100 individuos distribuidos en 11 familias, 16 géneros y 17 especies, siendo las familias más abundantes Leguminosae, Anacardiaceae y Boraginaceae, el resto de las familias registraron una

especie. El sistema de clasificación para las Magnoliopsida o dicotiledóneas sigue principalmente la propuesta por Cronquist (1981) y para las Liliopsida o monocotiledóneas la clasificación de Dahlgren et al (1985) y Kubitzki (1998). Todos los nombres de las plantas fueron verificados en la base de datos W3tropicos.

A continuación, se presenta la lista florística obtenida para el área de influencia ordenada alfabéticamente.

ESTRATO	FAMILIA	N_CIENTIFICO	NOMBRE COMÚN	NOM-059-SEMARNAT-2010
ARBOREO	BORAGINACEAE	<i>Cordia dentata</i>		
ARBOREO	LEGUMINOSAE	<i>Apoplanesia paniculata</i>		
ARBOREO	CAPPARACEAE	<i>Crataeva tapia</i>		
ARBOREO	BORAGINACEAE	<i>Cordia elaeagnoides</i>		
ARBOREO	CACTACEAE	<i>Stenocereus chachalapensis</i>	cactus	Pr
ARBOREO	LEGUMINOSAE	<i>Lonchocarpus lanceolatus</i>		
ARBOREO	ANACARDIACEAE	<i>Amphipterygium adstringens</i>	cuachalala	
ARBOREO	EBENACEAE	<i>Dyospiros aequoris</i>		
ARBOREO	SALICACEAE	<i>Casearia tremula</i>		
ARBOREO	ANACARDIACEAE	<i>Spondias purpurea</i>	ciruelo	
ARBOREO	CAPPARACEAE	<i>Capparis frondosa</i>		
ARBOREO	LEGUMINOSAE	<i>Pterocarpus acapulcensis</i>		
ARBUSTIVO	LEGUMINOSAE	<i>Apoplanesia paniculata</i>		
ARBUSTIVO	ANACARDIACEAE	<i>Amphipterygium adstringens</i>	Cuachalala	
ARBUSTIVO	LEGUMINOSAE	<i>Lonchocarpus lanceolatus</i>		
ARBUSTIVO	MALVACEAE	<i>Heliocarpus occidentalis</i>		
ARBUSTIVO	BORAGINACEAE	<i>Cordia dentata</i>		
ARBUSTIVO	BIXACEAE	<i>Cochlospermum vitifolium</i>		
HERBÁCEO	SAPINDACEAE	<i>Cardiospermum halicacabum</i>		
HERBÁCEO	COMMELINACEAE	<i>Commelina diffusa</i>		
HERBÁCEO	MALVACEAE	<i>Kosteletzkyia depressa</i>		

En cuanto a las especies en algún régimen de protección legal se consultó la NOM-059-SEMARNAT- 2010 en donde se encontró que la especie *Stenocereus chachalapensis* es una especie endémica y bajo la categoría de riesgo de sujeta a protección especial, la cual pertenece a la familia Cactácea, es de considerar que la mayoría de las especies de esta familia poseen una combinación de características biológicas y ecológicas inherentes que las hacen más vulnerables aún a los efectos de factores de perturbación.

Las familias botánicas más abundantes son Leguminosae y Anacardiaceae con respecto al número de individuos registrados ya que en conjunto representan el 65.16 %. Tal y como se muestra en la gráfica siguiente.

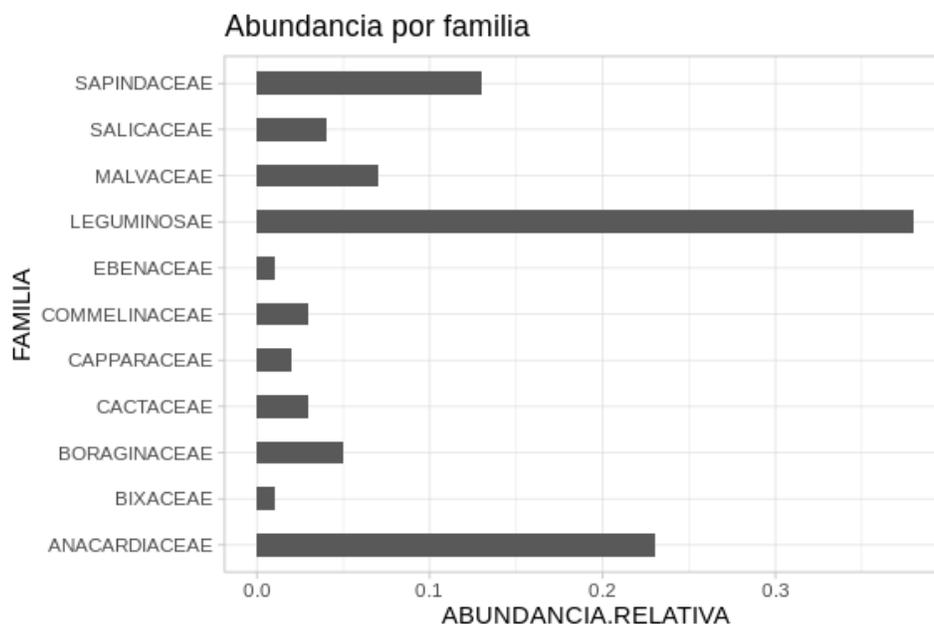


Imagen 42.- Abundancia de las familias botánicas del AI.

De los géneros más abundantes son *Lonchocarpus*, *Amphipterygium* y *Cardiospermum*, los cuales en conjunto representan el 62 % de los géneros registrados. Tal y como se muestra en la siguiente gráfica.

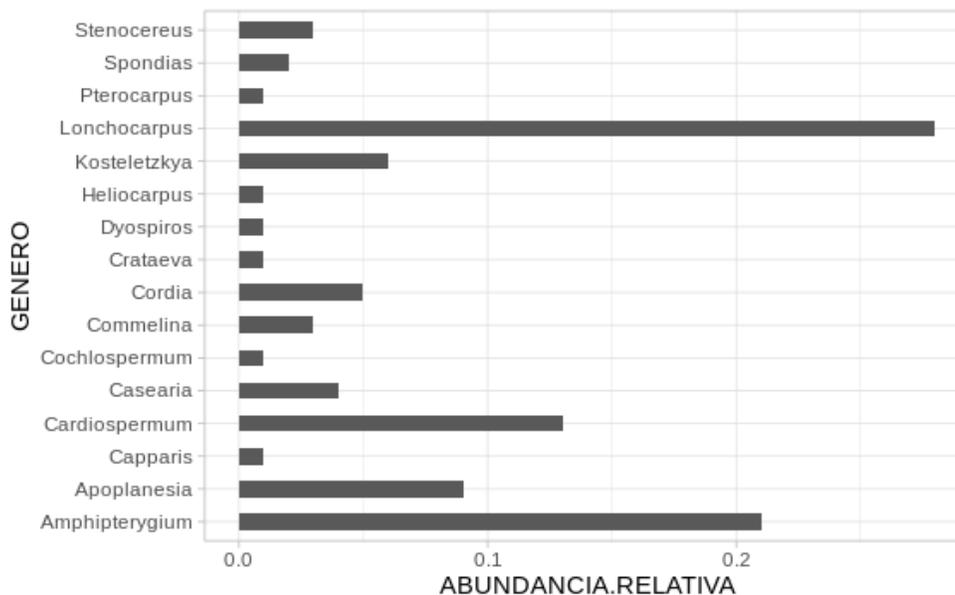


Imagen 43.- Gráfica de la abundancia por género botánico del AI.

Finalmente la abundancia de las especies para la vegetación antes descrita presenta como especies más abundantes a *Lonchocarpus lanceolatus* con un 28 % y *Amphipterygium adstringens* con un 21 % que en conjunto representan el 49 % del total, casi cerca de la mitad de los individuos corresponden a estas dos especies. Tal y como se muestra en la imagen siguiente.

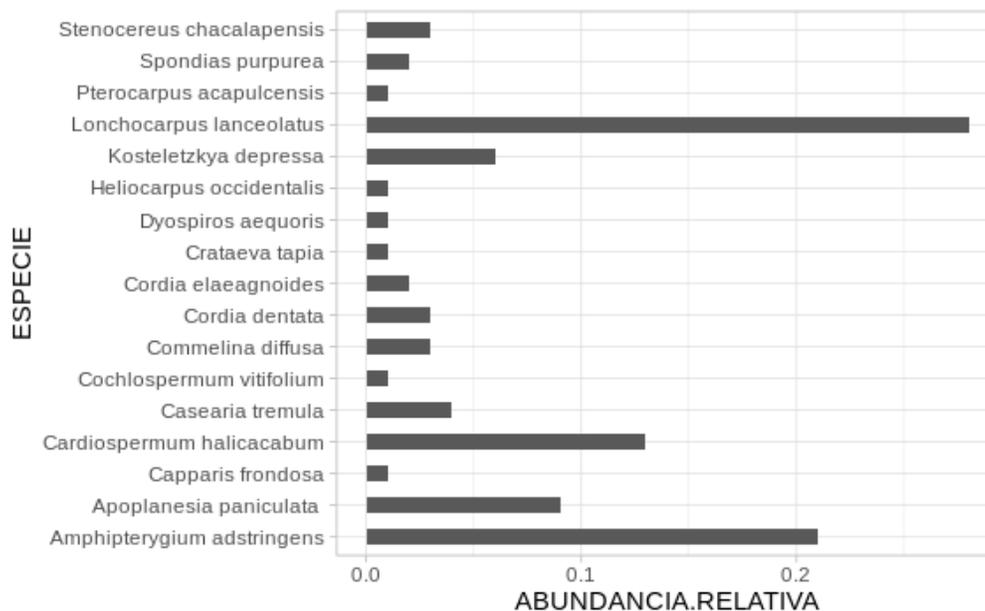


Imagen 44.- Gráfica de las abundancias de las especies registradas en el AI.

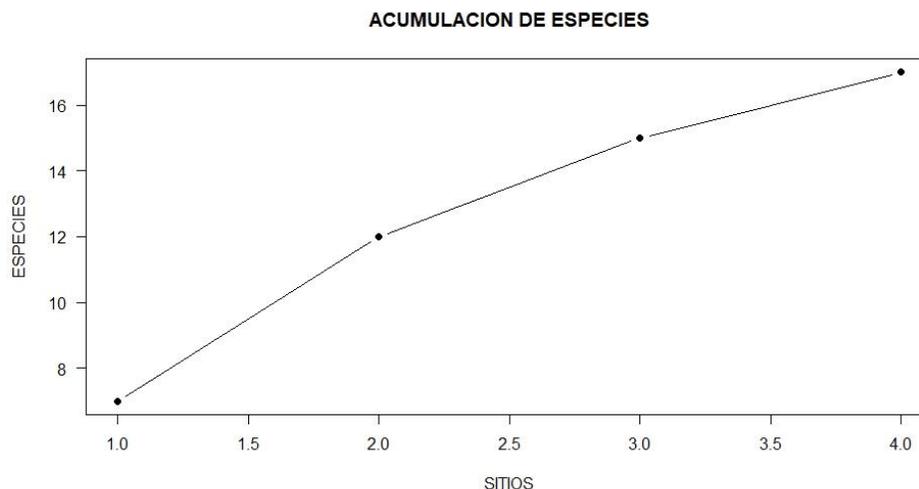
IV.CURVA DE ACUMULACIÓN DE ESPECIES

De acuerdo con las características del proyecto, especialmente el tipo de vegetación se aplicó un muestreo de tipo aleatorio, en este tipo de muestreo toda la superficie tiene la misma probabilidad de ser muestreada, por otro lado, la diversidad alfa es un número difícil de conocer, debido a la imposibilidad de registrar el número total de especies en un área determinada, independientemente del método y del esfuerzo de muestreo utilizado. Ante esto se han desarrollado estimadores de la riqueza de especies posibles de encontrar en el área y método de muestreo, los cuales pueden ser estimadores paramétricos, por ajustarse a un modelo matemático definido (modelos de curvas de acumulación de especies) o no paramétricos.

Para el presente estudio se utilizaron modelos no paramétricos, tal y como se muestra a continuación:

Los estimadores no paramétricos no se ajustan a un modelo matemático predeterminado, sino que estiman, el número total de especies basándose en las especies raras en los muestreos. Se puede utilizar estos estimadores con datos de abundancia o con datos de presencia/ ausencia (incidencia).

Lo que se observa al muestrear un sitio es que entre más tiempo utilizemos, más especies se irán registrando, sin embargo, el ritmo en que se van añadiendo otras diferentes al inventario es cada vez más lento, por lo que al graficar el número de las registradas con el esfuerzo de muestreo se dibuja una curva de acumulación de especies o de colector:



Estas curvas están afectadas por el grado de agregación de las especies, el número de las que son raras en los ensambles y el orden en que se agregan las muestras (Magurran, 2004; Kanno y Vokun, 2009). Las especies pueden estar agregadas debido a su comportamiento o porque sus requerimientos específicos están distribuidos de manera heterogénea. También, influyen aspectos aleatorios en el muestreo, de tal manera que si el orden en que se fueron añadiendo los muestreos fuera diferente, también lo sería la forma de la curva. Por esto último es recomendable usar datos aleatorizados para eliminar el efecto del muestreo y “suavizar la curva”.

Por lo tanto, para este estudio se obtuvo la curva de acumulación por el método de rarefacción (rarefy) del paquete vegan (Oksanen, J. 2018 y 2019) para software RStudio Versión 1.3.959, dando como resultado la siguiente curva con 100 permutaciones.

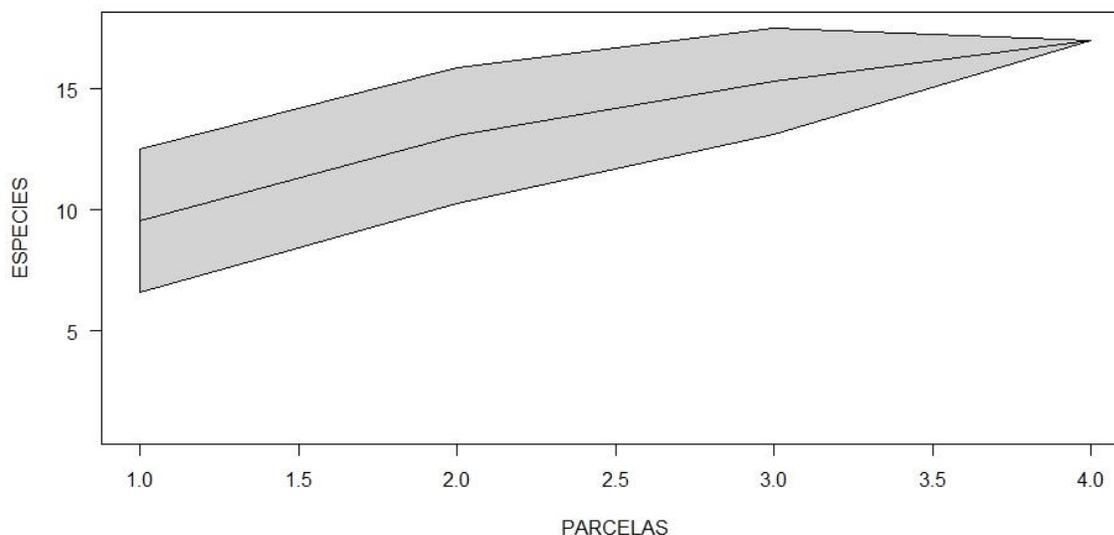


Imagen 45.- Curva de acumulación por el método de rarefacción

De acuerdo con Serrano Lopez *et al* (2012) ante la necesidad de un mínimo de esfuerzo de muestreo para producir una estimación confiable, se utilizaron los estimadores Chao, Jack 1, Jack 2 y Bootstrap, así como, un factor de corrección para estimadores no paramétricos, que mejora su rendimiento en condiciones de submuestreo. El factor de corrección es capaz de reducir el sesgo producido por submuestreo, mientras que a mayor esfuerzo de muestreo converge con los valores originales de los estimadores.

Para este estudio se obtuvieron los estimadores con los procedimientos estimateR y specpool del paquete vegan para software RStudio Versión 1.3.959 a través de la matriz de abundancias, por lo tanto, finalmente, de acuerdo con los estimadores numéricos a los que se ajusta la curva tenemos la siguiente tabla y gráfica:

Tabla 27.-estimadores no paramétricos

	Species	chao	chao.se	jack1	jack1.se	jack2	boot	boot.se	n
All	17	24.59	6.90	23.75	3.75	26.92	20.11	1.95	4

*se= desviación estándar

Cabe destacar que de los 4 estimadores utilizados se utilizan los que presentan menos desviación estándar.

E. ESTRUCTURA DE LA VEGETACIÓN

METODOLOGÍA

La metodología utilizada en el numeral II apartado 2.2 inciso a); es la misma que se usa para el presente numeral; con la finalidad de conocer la estructura y diversidad que presenta el área de influencia.

RESULTADOS

RIQUEZA Y DIVERSIDAD DE ESPECIES

Se presentan los valores calculados de riqueza de especies (S), diversidad de especies y equitatividad (J) para cada uno de los estratos de la vegetación.

Tabla 28.- Valores calculados de riqueza de especies, diversidad de especies y equitatividad.

Estrato	Riqueza (S)	Abundancia	Shannon-Wiener	Simpson (D)	Equitatividad (J)
Arbóreo	12	68	1.822	0.767	0.733
Arbustivo	6	10	1.696	0.8	0.946
Herbáceo	3	22	0.937	0.558	0.853

ESTRUCTURA DE LA VEGETACIÓN

Los valores obtenidos para el estrato arbóreo, arbustivo y herbáceo, se muestran en tablas en donde se ordenan de acuerdo a las medidas de dominancia

Tabla 29: Atributos estructurales de las especies arbóreas en relación con su valor de importancia

N_CIENTIFICO	ni	freq_ab	dom_ab	dens_ab	dens_rela	frec_rela	dom_rela	IVI
<i>Lonchocarpus lanceolatus</i>	25	2	0.184	0.0625	36.765	10	20.944	67.709
<i>Amphipterygium adstringens</i>	19	2	0.244	0.0475	27.941	10	27.768	65.709
<i>Apoplanesia paniculata</i>	7	3	0.098	0.0175	10.294	15	11.125	36.419
<i>Casearia tremula</i>	4	2	0.071	0.01	5.882	10	8.058	23.940
<i>Stenocereus chacalapensis</i>	3	3	0.034	0.0075	4.412	15	3.881	23.293
<i>Crataeva tapia</i>	1	1	0.086	0.0025	1.471	5	9.739	16.209
<i>Cordia dentata</i>	2	2	0.017	0.005	2.941	10	1.976	14.918
<i>Pterocarpus acapulcensis</i>	1	1	0.053	0.0025	1.471	5	6.045	12.516
<i>Spondias purpurea</i>	2	1	0.029	0.005	2.941	5	3.300	11.241
<i>Capparis frondosa</i>	1	1	0.042	0.0025	1.471	5	4.731	11.201
<i>Cordia elaeagnoides</i>	2	1	0.016	0.005	2.941	5	1.860	9.801
<i>Dyospiros aequoris</i>	1	1	0.005	0.0025	1.471	5	0.572	7.043

Tabla 30: Atributos estructurales de las especies arbustivos en relación con su valor de importancia

N_CIENTIFICO	ni	freq_ab	dom_ab	dens_ab	dens_rela	frec_rela	dom_rela	IVI
<i>Apoplanesia paniculata</i>	2	2	0.36	0.005	20	28.571	26.639	75.210
<i>Lonchocarpus lanceolatus</i>	3	1	0.415	0.007	30	14.286	30.709	74.995
<i>Amphipterygium adstringens</i>	2	1	0.2644	0.005	20	14.286	19.565	53.851
<i>Heliocarpus occidentalis</i>	1	1	0.19	0.002	10	14.286	14.059	38.345
<i>Cochlospermum vitifolium</i>	1	1	0.072	0.002	10	14.286	5.328	29.614
<i>Cordia dentata</i>	1	1	0.05	0.002	10	14.286	3.700	27.986

Tabla 31: Atributos estructurales de las especies herbáceas en relación con su valor de importancia

N_CIENTIFICO	ni	freq_ab	dom_ab	dens_ab	dens_rela	frec_rela	dom_rela	IVI
<i>Cardiospermum halicacabum</i>	13	3	0.1	0.765	59.091	50	17.544	126.635
<i>Kosteletzkyia depressa</i>	6	2	0.31	0.353	27.273	33.333	54.386	114.992
<i>Commelina diffusa</i>	3	1	0.16	0.176	13.636	16.667	28.070	58.373

IV.2.2.2.1.-FAUNA

El Estado de Oaxaca es reconocido por albergar la mayor biodiversidad de fauna y flora terrestre del país (González-Pérez et al, 2004), al tener 8431 especies de plantas vasculares (García-Mendoza, 2004); 3112 especies de artrópodos y 1431 especies de vertebrados terrestres (49.1% de las especies del país) (González-Pérez et al., 2004), de las cuales 129 son de peces dulceacuícolas (Martínez-Ramírez & Gómez-Ugalde, 2006), 133 de anfibios y 245 de reptiles (Casas-Andreu et al, 2004), 736 de aves (Navarro et al, 2004) y 190 de mamíferos (Briones-Salas & Sánchez-Cordero, 2004). La alta biodiversidad observada en este estado se relaciona con su fisiografía y geomorfología, originadas por una evolución geológica compleja mayor a mil millones de años (Centeno-García, 2004; Ortiz-Pérez, Hernández-Santana & Figueroa, 2004). Se reconocen 26 diferentes tipos de vegetación agrupados bajo un criterio fisonómico-florístico (García-Mendoza et al. 2004). Sus diversos tipos de bosques cubren cerca del 64 % del estado (9,5 millones de hectáreas) y cerca del 70 % de este territorio corresponde a comunidades forestales, de las cuales 3,3 millones de hectáreas corresponden a bosques templados y 2,6 millones de hectáreas a bosques húmedos o bosques secos. El 82 % de ese territorio es propiedad de comunidades indígenas o mestizas (Martin et al. 2011). Oaxaca muestra un acelerado cambio de uso de suelo que ha resultado en una alta pérdida de la cobertura vegetal debido al pastoreo excesivo, la expansión agrícola, el crecimiento de los asentamientos humanos y la explotación irracional de los bosques, con la consecuente amenaza de pérdida de la biodiversidad. El deterioro de los ecosistemas puede resultar en extinción de especies y en la pérdida del uso sustentable de los recursos bióticos (García-Mendoza et al. 2004).

Este territorio es considerado como Región Terrestre Prioritaria para la conservación (Meléndez & Binnquist 1997; Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas 2003; Garrido 2004; Navarro et al. 2004; Jiménez & Salinas 2007; Arriaga et al. 2000) e incluye áreas protegidas como el Parque Nacional Huatulco, en el que se han registrado 291 especies de aves (FONATUR 1994; Chávez et al. 2001; Grosselet 2001).

Mazunte es un pueblo del municipio de Santa María Tonameca, la revisión bibliográfica con distribución potencial del Área de Influencia, está basada en los registros de la base de datos Free and Open Acces to Biodiversity Data GBIF (Global Biodiversity Information Facility). Esta base incluye datos a nivel nacional e internacional, concentra todos los registros provenientes de colecciones científicas y cuenta con registros georreferenciados.

De los datos registrados, dentro de la base GBIF, se consideraron las Clases Amphibia, Reptilia, Mammalia y Aves, para la construcción de listados potenciales de vertebrados terrestres con distribución en el Área de Influencia del Proyecto, esto con la finalidad de ampliar la información disponible acerca de la diversidad presente en la región y complementar la información obtenida de los muestreos realizados.

De acuerdo con la revisión bibliográfica se encontró el registro en la zona de 38 órdenes, 99 familias, 199 géneros y 275 especies, de las cuales el grupo de las aves representa el 98.1 % del total de especies registradas, los mamíferos el 0.6 % del total, los reptiles representan el 1.1 % y por último los anfibios representan el 0.2 % del total de especies potenciales para la zona de estudio. El listado es el siguiente:

Tabla 32 Listado Faunístico

Clase	Orden	Familia	Género	Especie
Amphibia	Anura	Hylidae	Smilisca	<i>Smilisca baudinii</i>
		Eleutherodactylidae	Eleutherodactylus	<i>Eleutherodactylus pipilans</i>
		Bufoidea	Rhinella	<i>Rhinella</i>
Aves	Accipitriformes	Accipitridae	Accipiter	<i>Nycticorax violaceus</i>
			Buteo	<i>Cathartes aura</i>
				<i>Pelecanus occidentalis</i>
				<i>Glaucidium brasilianum</i>
				<i>Eupsittula canicularis</i>
				<i>Ardea alba</i>
			Buteogallus	<i>Setophaga petechia</i>
				<i>Columbina inca</i>
			Chondrohierax	<i>Fulica americana</i>
		Elanus	<i>Egretta tricolor</i>	
		Rupornis	<i>Passerina leclancherii</i>	
		Cathartidae	Cathartes	<i>Quiscalus mexicanus</i>
			Coragyps	<i>Zenaida asiatica</i>
	Pandionidae	Pandion	<i>Columba livia</i>	
	Apodiformes	Apodidae	Chaetura	<i>Himantopus mexicanus</i>
			Trochilidae	Amazilia
				<i>Calocitta formosa</i>
		Archilochus		<i>Melanerpes chrysogenys</i>
		Chlorostilbon		<i>Mniotilta varia</i>
		Cyananthus		<i>Pitangus sulphuratus</i>
		Heliomaster		<i>Leptotila verreauxi</i>
		Selasphorus	<i>Cardinalis cardinalis</i>	
	Caprimulgiformes	Caprimulgidae	Nyctidromus	<i>Fregata magnificens</i>
Charadriiformes	Charadriidae	Charadrius	<i>Icterus spurius</i>	
			<i>Porphyrio martinica</i>	
			<i>Egretta thula</i>	

Clase	Orden	Familia	Género	Especie
		Haematopodidae	Haematopus	<i>Cochlearius cochlearius</i>
		Jacaniidae	Jacana	<i>Myiarchus tuberculifer</i>
		Laridae	Chlidonias	<i>Cynanthus latirostris</i>
			Hydroprogne	<i>Polioptila caerulea</i>
			Larus	<i>Larus atricilla</i>
				<i>Icterus pustulatus</i>
			Leucophaeus	<i>Eudocimus albus</i>
			Sterna	<i>Amazona albifrons</i>
				<i>Columbina passerina</i>
			Thalasseus	<i>Buteo albonotatus</i>
				<i>Chloroceryle americana</i>
			Recurvirostridae	Himantopus
		Scolopacidae	Actitis	<i>Turdus rufopalliatu</i>
			Calidris	<i>Campylorhynchus rufinucha</i>
			Limnodromus	<i>Tachybaptus dominicus</i>
			Phalaropus	<i>Crotophaga sulcirostris</i>
			Tringa	<i>Leiothlypis ruficapilla</i>
	Ciconiiformes	Ciconiidae	Mycteria	<i>Icterus pectoralis</i>
	Columbiformes	Columbidae	Columba	<i>Tyrannus melancholicus</i>
			Columbina	<i>Nyctidromus albicollis</i>
				<i>Phaethon aethereus</i>
				<i>Ciccaba virgata</i>
			Leptotila	<i>Campephilus guatemalensis</i>
			Patagioenas	<i>Ardea herodias</i>
			Streptopelia	<i>Leiothlypis celata</i>
	Zenaida	<i>Anhinga anhinga</i>		
		<i>Trogon citreolus</i>		
	Coraciiformes	Alcedinidae	Chloroceryle	<i>Polioptila albiloris</i>
				<i>Puffinus subalaris</i>
			Megaceryle	<i>Nycticorax nycticorax</i>
				<i>Ortalis poliocephala</i>
	Momotidae	Momotus	<i>Actitis macularius</i>	
	Cuculiformes	Cuculidae	Coccyzus	<i>Volatinia jacarina</i>
				<i>Pelecanus erythrorhynchos</i>
			Crotophaga	<i>Coragyps atratus</i>
			Morococcyx	<i>Myiozetetes similis</i>

Clase	Orden	Familia	Género	Especie
			Piaya	<i>Amazilia beryllina</i>
	Falconiformes	Falconidae	Caracara	<i>Megaceryle alcyon</i>
			Falco	<i>Molothrus aeneus</i>
				<i>Egretta caerulea</i>
				<i>Pheugopedius felix</i>
			Herpetotheres	<i>Butorides virescens</i>
		Micrastur	<i>Columbina talpacoti</i>	
	Galliformes	Cracidae	Ortalis	<i>Caracara cheriway</i>
	Gruiformes	Rallidae	Fulica	<i>Cardellina pusilla</i>
			Gallinula	<i>Phalacrocorax brasilianus</i>
			Porphyrio	<i>Progne chalybea</i>
	Passeriformes	Bombycillidae	Bombycilla	<i>Icterus gularis</i>
		Cardinalidae	Cardinalis	<i>Pandion haliaetus</i>
			Cyanocompsa	<i>Amblycercus holosericeus</i>
			Granatellus	<i>Sula leucogaster</i>
			Passerina	<i>Mimus polyglottos</i>
				<i>Cyanocompsa parellina</i>
				<i>Sporophila torqueola</i>
				<i>Arremonops rufivirgatus</i>
				<i>Streptopelia decaocto</i>
		Piranga	<i>Myiarchus cinerascens</i>	
			<i>Buteo plagiatus</i>	
		Corvidae	Calocitta	<i>Morococcyx erythropygus</i>
			Cyanolyca	<i>Amazilia rutila</i>
		Emberizidae	Arremonops	<i>Myiarchus tyrannulus</i>
			Melospiza	<i>Buteo platypterus</i>
			Passerculus	<i>Icterus cucullatus</i>
		Fringillidae	Euphonia	<i>Dryocopus lineatus</i>
			Loxia	<i>Vireo hypochryseus</i>
			Spinus	<i>Sterna maxima</i>
		Furnariidae	Xiphorhynchus	<i>Momotus mexicanus</i>
		Hirundinidae	Hirundo	<i>Empidonax minimus</i>
			Petrochelidon	<i>Pyrocephalus rubinus</i>
			Progne	<i>Leucophaeus pipixcan</i>
	Stelgidopteryx		<i>Puffinus pacificus</i>	
	Tachycineta		<i>Hydroprogne caspia</i>	

Clase	Orden	Familia	Género	Especie
		Icteridae	Amblycercus	<i>Buteogallus anthracinus</i>
			Cassiculus	<i>Thryophilus pleurostictus</i>
			Dives	<i>Glaucidium palmarum</i>
			Icterus	<i>Myiarchus crinitus</i>
				<i>Tyrannus forficatus</i>
				<i>Toxostoma curvirostre</i>
				<i>Buteogallus urubitinga</i>
				<i>Glaucidium gnoma</i>
				<i>Hirundo rustica</i>
				<i>Zenaida macroura</i>
		Molothrus	<i>Rupornis magnirostris</i>	
		Quiscalus	<i>Tringa incana</i>	
		Mimidae	Mimus	<i>Chlorostilbon auriceps</i>
			Toxostoma	<i>Mycteria americana</i>
		Parulidae	Cardellina	<i>Tachycineta albilinea</i>
			Geothlypis	<i>Icterus galbula</i>
				<i>Thalasseus elegans</i>
			Icteria	<i>Falco peregrinus</i>
			Leiothlypis	<i>Oceanodroma melania</i>
				<i>Thalasseus sandvicensis</i>
				<i>Puffinus creatopus</i>
			Mniotilta	<i>Phalaropus lobatus</i>
			Parkesia	<i>Cyanolyca cucullata</i>
			Seiurus	<i>Camptostoma imberbe</i>
			Setophaga	<i>Falco sparverius</i>
				<i>Jacana spinosa</i>
				<i>Turdus grayi</i>
		<i>Euphonia affinis</i>		
		Passeridae	Passer	<i>Helimaster constantii</i>
		Poliptilidae	Poliptila	<i>Calidris minutilla</i>
				<i>Myiarchus nuttingi</i>
		Thraupidae	Sporophila	<i>Rhynchocyclus brevirostris</i>
			Volatinia	<i>Icterus bullockii</i>
		Troglodytidae	Campylorhynchus	<i>Coccyzus minor</i>
Pheugopedius	<i>Charadrius vociferus</i>			
Thryophilus	<i>Vireo plumbeus</i>			
Troglodytes	<i>Setophaga coronata</i>			

Clase	Orden	Familia	Género	Especie
		Turdidae	Catharus	<i>Bubulcus ibis</i>
			Turdus	<i>Vireo flavoviridis</i>
				<i>Sterna hirundo</i>
		Tyrannidae	Camptostoma	<i>Dives dives</i>
			Deltarhynchus	<i>Passerina caerulea</i>
			Empidonax	<i>Vireo bellii</i>
				<i>Passer domesticus</i>
				<i>Vireo pallens</i>
				<i>Piaya cayana</i>
				<i>Coccyzus americanus</i>
			Megarynchus	<i>Passerina cyanea</i>
			Myiarchus	<i>Granatellus venustus</i>
				<i>Stelgidopteryx serripennis</i>
				<i>Piranga ludoviciana</i>
				<i>Empidonax difficilis</i>
				<i>Passerina ciris</i>
			Myiozetetes	<i>Archilochus colubris</i>
			Pitangus	<i>Empidonax oberholseri</i>
			Pyrocephalus	<i>Tyrannus vociferans</i>
			Rhynchocyclus	<i>Passerina amoena</i>
			Tyrannus	<i>Vireo cassinii</i>
				<i>Catharus ustulatus</i>
		<i>Plegadis chihi</i>		
		<i>Megaceryle torquata</i>		
		<i>Loxia curvirostra</i>		
		Vireonidae	Vireo	<i>Buteo brachyurus</i>
				<i>Patagioenas flavirostris</i>
				<i>Micrastur semitorquatus</i>
				<i>Vireo atricapilla</i>
				<i>Amazona autumnalis</i>
				<i>Larus argentatus</i>
				<i>Accipiter cooperii</i>
<i>Seiurus aurocapilla</i>				
Pelecaniformes	Ardeidae	Ardea	<i>Geothlypis trichas</i>	
			<i>Passerculus sandwichensis</i>	
		Bubulcus	<i>Chaetura vauxi</i>	
		Butorides	<i>Chlidonias niger</i>	

Clase	Orden	Familia	Género	Especie	
			Cochlearius	<i>Megarynchus pitangua</i>	
			Egretta		<i>Tyrannus crassirostris</i>
					<i>Buteo jamaicensis</i>
					<i>Geothlypis tolmiei</i>
			Nycticorax		<i>Melospiza lincolnia</i>
				<i>Icteria virens</i>	
		Pelecanidae	Pelecanus		<i>Bombycilla cedrorum</i>
					<i>Petrochelidon pyrrhonota</i>
		Threskiornithidae	Eudocimus	<i>Leiothlypis virginiae</i>	
			Platalea	<i>Piranga rubra</i>	
			Plegadis	<i>Tyrannus verticalis</i>	
		Phaethontiformes	Phaethontidae	Phaethon	<i>Deltarhynchus flammulatus</i>
	Piciformes	Picidae	Campephilus	<i>Charadrius collaris</i>	
			Dryocopus	<i>Chondrohierax uncinatus</i>	
			Melanerpes	<i>Empidonax traillii</i>	
	Podicipediformes	Podicipedidae	Tachybaptus	<i>Setophaga citrina</i>	
	Procellariiformes	Hydrobatidae	Oceanodroma	<i>Vireo solitarius</i>	
		Procellariidae	Puffinus	<i>Platalea ajaja</i>	
				<i>Xiphorhynchus flavigaster</i>	
	<i>Selasphorus rufus</i>				
	Psittaciformes	Psittacidae	Amazona	<i>Elanus leucurus</i>	
				<i>Haematopus palliatus</i>	
	Psittaciformes	Psittacidae	Eupsittula	<i>Spinus psaltria</i>	
	Strigiformes	Strigidae	Ciccaba	<i>Limnodromus griseus</i>	
			Glaucidium	<i>Herpetotheres cachinnans</i>	
				<i>Falco columbarius</i>	
				<i>Chloroceryle amazona</i>	
Suliformes	Anhingidae	Anhinga	<i>Charadrius semipalmatus</i>		
	Fregatidae	Fregata	<i>Parkesia noveboracensis</i>		
	Phalacrocoracidae	Phalacrocorax	<i>Troglodytes aedon</i>		
	Sulidae	Sula	<i>Gallinula chloropus</i>		
Trogoniformes	Trogonidae	Trogon	<i>Empidonax albicularis</i>		
Mammalia	Artiodactyla	Cervidae	Odocoileus	<i>Odocoileus virginianus</i>	
	Carnivora	Procyonidae	Nasua	<i>Nasua narica</i>	
	Chiroptera	Emballonuridae	Balantiopteryx	<i>Balantiopteryx plicata</i>	

Clase	Orden	Familia	Género	Especie
		Noctilionidae	Noctilio	<i>Noctilio leporinus</i>
		Phyllostomidae	Glossophaga	<i>Glossophaga soricina</i>
	Cingulata	Dasypodidae	Dasypus	<i>Dasypus novemcinctus</i>
	Didelphimorphia	Didelphidae	Didelphis	<i>Didelphis virginiana</i>
	Lagomorpha	Leporidae	Sylvilagus	<i>Sylvilagus cunicularius</i>
	Rodentia	Heteromyidae	Liomys	<i>Liomys pictus</i>
		Sciuridae	Sciurus	<i>Sciurus aureogaster</i>
Reptilia	Squamata	Boidae	Boa	<i>Boa constrictor</i>
		Colubridae	Stenorrhina	<i>Stenorrhina freminvillei</i>
			Trimorphodon	<i>Trimorphodon biscutatus</i>
		Elapidae	Hydrophis	<i>Hydrophis platurus</i>
		Eublepharidae	Coleonyx	<i>Coleonyx elegans</i>
		Gekkonidae	Hemidactylus	<i>Hemidactylus frenatus</i>
		Phrynosomatidae	Sceloporus	<i>Sceloporus siniferus</i>
	Urosaurus		<i>Urosaurus bicarinatus</i>	
	Teiidae	Aspidoscelis	<i>Aspidoscelis deppii</i>	
Testudines	Kinosternidae	Kinosternon	<i>Kinosternon oaxacae</i>	

METODOLOGIA

El muestreo de fauna silvestre se realizó considerando el tipo de vegetación dentro del SA-proyecto, para obtener un mayor conocimiento previo sobre las posibles especies faunísticas presentes en la zona, se llevaron a cabo entrevistas con algunas personas cercanas al lugar, así como recorridos de campo.

Los muestreos se realizaron durante 2 días estableciendo 8 transectos distribuidos aleatoriamente estratificado en la zona, dentro de la vegetación arbórea de selva baja caducifolia, cada transecto con una longitud de 0.10 km cubriendo un área muestrear de 800 m². A continuación se presentan las coordenadas de localización de los transectos muestreados y el mapa de localización de los sitios muestreados

Tabla 33.- Coordenadas UTM de transectos para el A1 y el proyecto.

Sitio	Transecto	Coordenadas UTM	
		x	y
AP	T1	762680.707	1733470.56
AP	T1	762675.913	1733468.98
AP	T1	762671.503	1733468.2
AP	T1	762665.862	1733468.19
AP	T1	762662.264	1733467.01
AP	T1	762657.443	1733466.22
AP	T1	762651.824	1733465.04
AP	T1	762651.11	1733461.91
AP	T1	762650.054	1733456.83

AP	T1	762653.06	1733450.61
AP	T1	762655.184	1733446.73
AP	T1	762659.393	1733439.78
AP	T1	762662.345	1733434.03
AP	T1	762664.803	1733430.62
AP	T1	762668.13	1733423.42
AP	T1	762670.26	1733416.22
AP	T1	762674.303	1733412.1
AP	T1	762679.107	1733409.5
AP	T1	762686.225	1733409.58
AP	T2	762703.932	1733473.37
AP	T2	762711.108	1733475.78
AP	T2	762713.897	1733477
AP	T2	762724.706	1733479.67
AP	T2	762731.952	1733479.89
AP	T2	762738.44	1733475.8
AP	T2	762734.847	1733471.02
AP	T2	762731.284	1733463.94
AP	T2	762730.159	1733455.01
AP	T2	762727.79	1733451.09
AP	T2	762727.837	1733446.09
AP	T2	762723.16	1733434.46
AP	T2	762720.049	1733427.52
AP	T2	762717.73	1733421.75
AP	T2	762712.241	1733416.71
AP	T3	762681.712	1733461.18
AP	T3	762675.782	1733457.27
AP	T3	762672.264	1733453.38
AP	T3	762668.742	1733449.87
AP	T3	762667.628	1733446.38
AP	T3	762670.231	1733437.18
AP	T3	762674.664	1733434.17
AP	T3	762677.988	1733426.58
AP	T3	762678.045	1733423.53
AP	T3	762677.324	1733419.72
AP	T3	762681.69	1733419.39
AP	T3	762686.049	1733419.44
AP	T3	762690.377	1733421.39
AP	T3	762695.501	1733423.35
AP	T3	762695.43	1733427.92

AP	T3	762694.949	1733433.26
AP	T3	762693.293	1733437.44
AP	T3	762691.211	1733443.16
AP	T3	762689.157	1733446.97
AP	T3	762687.525	1733449.26
AP	T4	762706.484	1733462.19
AP	T4	762711.296	1733460.7
AP	T4	762716.892	1733460.44
AP	T4	762722.887	1733460.99
AP	T4	762724.555	1733454.47
AP	T4	762720.182	1733452.05
AP	T4	762714.627	1733449.21
AP	T4	762708.283	1733446.81
AP	T4	762702.733	1733444.83
AP	T4	762699.952	1733444.41
AP	T4	762696.767	1733444.37
AP	T4	762695.631	1733440.53
AP	T4	762696.503	1733435.57
AP	T4	762698.162	1733431
AP	T4	762703.77	1733427.64
AP	T4	762711.731	1733425.83
AP	T4	762715.698	1733425.9
AP	T4	762719.25	1733427.88
AP	T4	762720.799	1733431.73
AP	T4	762721.563	1733434.81
AP	T5	762676.61	1733400.63
SA	T5	761960.727	1733171.69
SA	T5	761952.512	1733167.8
SA	T5	761945.781	1733165.47
SA	T5	761937.137	1733161.62
SA	T5	761931.512	1733156.39
SA	T5	761924.622	1733149.23
SA	T5	761923.172	1733144.81
SA	T5	761918.956	1733138.29
SA	T5	761911.185	1733133.13
SA	T5	761904.859	1733132.85
SA	T5	761899.229	1733137.38
SA	T5	761898.961	1733142.04
SA	T5	761892.224	1733149.56
SA	T5	761885.255	1733149.28

SA	T6	762602.377	1733601.82
SA	T6	762606.733	1733612.04
SA	T6	762610.025	1733622.61
SA	T6	762605.847	1733636.03
SA	T6	762606.989	1733643.28
SA	T6	762608.494	1733656.33
SA	T6	762608.458	1733675.99
SA	T6	762625.17	1733685.38
SA	T7	762686.37	1733837.24
SA	T7	762690.669	1733827.31
SA	T7	762699.549	1733816.84
SA	T7	762707.694	1733815.42
SA	T7	762718.372	1733821.53
SA	T7	762729.089	1733817.47
SA	T7	762733.783	1733810.71
SA	T7	762736.107	1733804.72
SA	T7	762740.557	1733794.08
SA	T7	762746.528	1733784.96
SA	T7	762753.912	1733777.06
SA	T8	763068.965	1733701.51
SA	T8	763079.449	1733708.8
SA	T8	763088.412	1733714.77
SA	T8	763097.751	1733724.88
SA	T8	763101.937	1733733.21
SA	T8	763106.744	1733742.37
SA	T8	763117.989	1733758.28
SA	T8	763121.647	1733770.73
SA	T8	763125.981	1733784.16

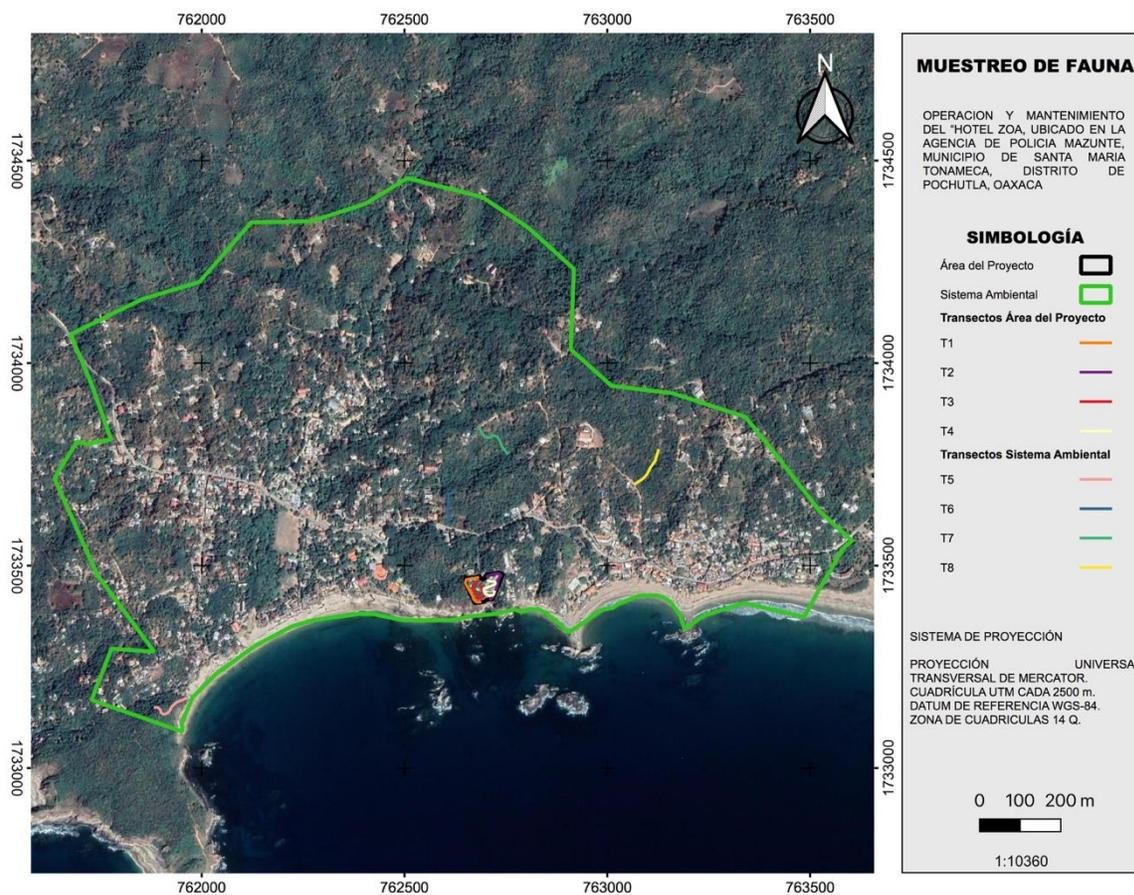


Imagen 46.- Mapa de ubicación de los transectos muestreados en el predio.

- ❖ Para estimar la densidad poblacional de numerosas especies de fauna se han utilizado métodos directos y métodos indirectos: en los métodos directos se realizaron observaciones directas (avistamientos), recorridos sobre transectos y capturas, respectivamente; para los registros indirectos se encontraron rastros (excretas, pelos, madrigueras, echaderos, huellas restos óseos) siguiendo la técnica propuesta por Aranda, 2000.
- ❖ Para cada registro se tomaron las coordenadas geográficas, tipo de vegetación, número de registro y nombre científico, estos datos fueron anotados en la libreta de campo. También se llevó a cabo el registro fotográfico de las especies avistadas y de los rastros encontrados, en los cuales se utilizó una navaja para referenciar el tamaño.
- ❖ Los datos obtenidos de los monitoreos, fueron anotados en una bitácora de campo (memoria de cálculo de Excel) que contiene el registro de las especies observadas, el número de individuos observados por especie, las áreas y el tipo de vegetación donde se registraron, además de otros datos informativos.

Para el monitoreo de aves, anfibios y reptiles se utilizaron métodos directos a través del conteo de los animales observados sobre los transectos establecidos.

Anfibios y reptiles

La mayoría de anfibios muestran mayor actividad después de la puesta del sol y su búsqueda durante las horas de luz resultan pocos productivas. La mayoría de los anfibios necesitan ambientes húmedos, así que por lo general se encontraron cercanos a cuerpos de agua, donde pueden ser observados y capturados.

En el caso de los reptiles son difíciles de observar, generalmente a las especies de talla pequeña. El avistamiento de los reptiles varía dependiendo de la temperatura del ambiente, ya que estos dependen de su temperatura corporal.

Para la captura de anfibios se realizaron caminatas diurnas y algunas nocturnas, la colecta de ranas y sapos son muy productivas en época de reproducción durante la temporada de lluvia. Para salamandras y ranas pequeñas fue factible levantar trocos podridos, rocas o removiendo hojarasca acumulada en el suelo.

En el caso de los reptiles se hicieron recorridos lineales para observar individuos y así cuantificar las especies más conspicuas en el área (Heyer *et al.*, 2001). Muchas especies de reptiles pueden atraparse manualmente al buscarlas en su ambiente, para ello se usaron guantes de cuero y un bastón herpetológico en especial para serpientes venenosas (Casas y McCoy 1979).

Aves

Diferentes personas varían enormemente en su habilidad y experiencia para la correcta identificación de aves, tanto visual como auditivamente, por lo tanto es esencial que los observadores se encuentren familiarizados con las aves en su área de estudio incluyendo cantos y llamados (Bibby *et al.* 1992, Ralph *et al.* 1996, Alldredge *et al.* 2007a).

Para el muestreo de aves se realizaron transectos a través de uno o varios hábitats, y la caminata se realizó en un tiempo constante, por lo general fue a una velocidad de 1Km/h. El censo de las aves se realizó por la mañana y tarde, ya que es cuando se encuentran más activas (Bibby *et al.* 1992, Wunderle 1994).

Para el avistamiento a distancia se ocuparon binoculares, para la identificación taxonómica se recurrió a las guías especializadas de Howell y Webb, 1995, Peterson y Chalif, 1998; mientras que el registro se llevó a cabo mediante una cámara fotográfica.

Mamíferos

Los métodos para la captura de animales silvestres incluyen una variedad de técnicas de trampas y redes. Si el ejemplar es capturado vivo o muerto depende de la naturaleza del estudio, aunque en la actualidad muchos mamíferos son capturados vivos.

Para este grupo el registro de las especies se hizo mediante rastros, siendo los principales excretas y huellas. Para la identificación de excretas, se observaron las características de dicho rastro para comparar e identificar mediante guías de campo, mientras que para la identificación de huellas se tomaron en cuenta varios aspectos, como la nitidez de la huella, el tamaño, la forma, número de dedos, garras, además de la disposición de las pisadas. Tanto para excretas y huellas se usó la guía especializada de Aranda, 2012.

Manejo de datos

Con los datos obtenidos en campo se construyó una base de datos en Excel con los siguientes valores: orden, familia, nombre científico, nombre común, distribución, endemismo, categoría de riesgos en México con Norma Oficial Mexicana (NOM-059) y número de registros. Estos valores sirven para estimación de la riqueza de especies y sus respectivas abundancias que son una manera de expresar la diversidad biológica de una zona (Moreno, 2001).

Con la función **diversity** del programa estadístico de R, calculamos los índices más comunes de diversidad:

Shannon–Weaver

$$H' = - \sum_{i=1}^S (p_i) (\ln p_i)$$

Simpson

$$D = 1 - \sum_{i=1}^S p^2 i$$

Donde p_i es la proporción de la especie i , S es el número de especies, y b la base del logaritmo (usualmente se usa \ln , y en este caso se usa H').

La función para igualdad (J , “evenness”) como:

$$J = \frac{H'}{\log S}$$

RESULTADOS

Composición

Como resultado de los muestreos, se registraron 13 especies con presencia tanto en el Sistema Ambiental (SA), como el Área del Proyecto (AP); de las cuales 2 son de la clase reptiles, 13 pertenecientes a las aves y 1 de mamíferos. En la siguiente tabla se muestra el listado, en el que se indica el sitio de estudio en que fueron registradas, SA o AP.

Tabla 34. Composición de vertebrados en el Área de Proyecto (AP) y Sistema Ambiental (SA).

Clase	Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	Sitio
Aves	Accipitriformes	Pandionidae	<i>Pandion haliaetus</i>	Águila pescadora	AP
	Cathartiformes	Chathartidae	<i>Cathartes aura</i>	Zopilate Aura	SA
	Coraciiformes	Momotidae	<i>Momotus mexicanus</i>	Momoto Corona Canela	SA
	Cuculiformes	Cuculidae	<i>Piaya cayana</i>	Cuclillo Canelo	SA
	Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Cochlearius cochlearius</i>	Garza Cucharón	SA
		Pelecanidae	<i>Pelecanus occidentalis</i>	Pelícano Café	AP
	Strigiformes	Strigidae	<i>Ciccaba virgata</i>	Búho Café	SA
	Suliformes	Fregatidae	<i>Fregata magnificens</i>	Fragata Tijereta	AP
		Phalacrocoracidae	<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	Cormorán Neotropical	SA
Sulidae		<i>Sula leucogaster</i>	Bobo Café	AP/SA	
Mammalia	Rodentia	Sciuridae	<i>Sciurus aureogaster</i>	Ardilla Vientre Rojo	SA
Reptilia	Squamata	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus siniferus</i>	Lagartija Espinosa de Cola Larga	SA
	Testudines	Emydidae	<i>Trachemys grayi</i>	Jicotea de Tehuantepec	SA

Especies protegidas

De acuerdo con la revisión realizada en NOM-059-SEMARNAT-2010 (considerando el Anexo Normativo III), no se registraron especies dentro de alguna categoría de riesgo para la Lista Roja de la IUCN y Apéndices del CITES, se localizaron las siguientes especies en alguna categoría de riesgo:

Tabla 35. Especies en riesgo según normas nacionales e internacionales.

Clase	Nombre científico	Nombre común	CITES 2019	IUCN 2020
Aves	<i>Cathartes aura</i>	Zopilote Aura	NA	LC
	<i>Ciccaba virgata</i>	Búho Café	Apéndice II	LC
	<i>Cochlearius cochlearius</i>	Garza Cucharón	NA	LC
	<i>Fregata magnificens</i>	Fragata Tijereta	NA	LC
	<i>Momotus mexicanus</i>	Momoto Corona Canela	NA	LC
	<i>Pandion haliaetus</i>	Águila pescadora	Apéndice II	LC
	<i>Pelecanus occidentalis</i>	Pelicano Café	NA	LC
	<i>Piaya cayana</i>	Cuclillo Canelo	NA	LC
	<i>Sula leucogaster</i>	Bobo Café	NA	LC
Mamífero	<i>Sciurus aureogaster</i>	Ardilla Vientre Rojo	NA	LC
Reptilia	<i>Sceloporus siniferus</i>	Lagartija Espinosa de Cola Larga	NA	LC

Análisis de Biodiversidad

Riqueza. Con el número total de especies de fauna presentes en el área de muestreo se determinó la riqueza específica de 13 especies de fauna silvestre, 2 son de la clase reptiles, 10 pertenecientes a las aves y 1 de mamíferos. Por sitio se obtuvieron 4 especies para el Predio y 10 especies para el SA.

Abundancia relativa por especie. Las especies con la mayor abundancia relativa fueron: *Sula leucogaster* (0.1875), siguiéndole *Cathartes aura* (0.125), nótese que las demás especies con 0.0625 (ver tabla 35 y imagen47). Por lo tanto, se puede decir que las especies en éste estudio que tuvieron abundancias relativas bajas, son de baja representatividad y por lo tanto vulnerables a cambios de su entorno. Las de mayor representatividad presentan adaptación al entorno y de hábito oportunista.

Tabla 36. Abundancia relativa por especie.

CLASE	ESPECIES	ABUNDANCIA RELATIVA
Aves	<i>Cathartes aura</i>	0.125
Aves	<i>Ciccaba virgata</i>	0.0625

CLASE	ESPECIES	ABUNDANCIA RELATIVA
Aves	<i>Cochlearius cochlearius</i>	0.0625
Aves	<i>Fregata magnificens</i>	0.0625
Aves	<i>Momotus mexicanus</i>	0.0625
Aves	<i>Pandion haliaetus</i>	0.0625
Aves	<i>Pelecanus occidentalis</i>	0.0625
Aves	<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	0.0625
Aves	<i>Piaya cayana</i>	0.0625
Aves	<i>Sula leucogaster</i>	0.1875
Mammalia	<i>Sciurus aureogaster</i>	0.0625
Reptilia	<i>Sceloporus siniferus</i>	0.0625
Reptilia	<i>Trachemys grayi</i>	0.0625

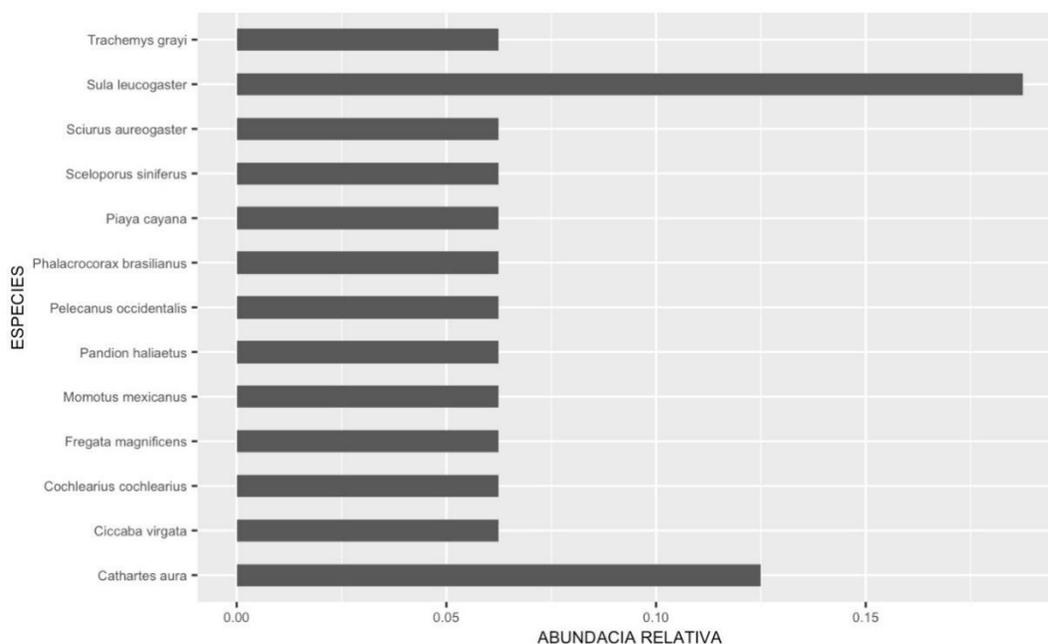


Imagen 47.- Abundancia relativa por especie..

Abundancia relativa por clase. Con un total de 16 registros, distribuidas en 3 clases: reptilia (dos registros), Aves (13 registros) y Mammalia (un registro). En la abundancia relativa por clase, las aves presentan mayor abundancia relativa (0.8125), seguida de reptiles (0.125), y mammalia (0.0625) lo cual demuestra que las aves son la mejor clase representada tanto por el número de especies como por el número de registro (ver tabla 36 e imagen 48)

Se registraron 13 especies incluidas en 10 órdenes, 13 familias y 13 géneros. En los siguientes gráficos y tablas se muestran las abundancias relativas por clase y por especie.

Tabla 37. Abundancia relativa por clase.

CLASE	ABUNDANCIA RELATIVA
Aves	0.8125
Mammalia	0.0625
Reptilia	0.125

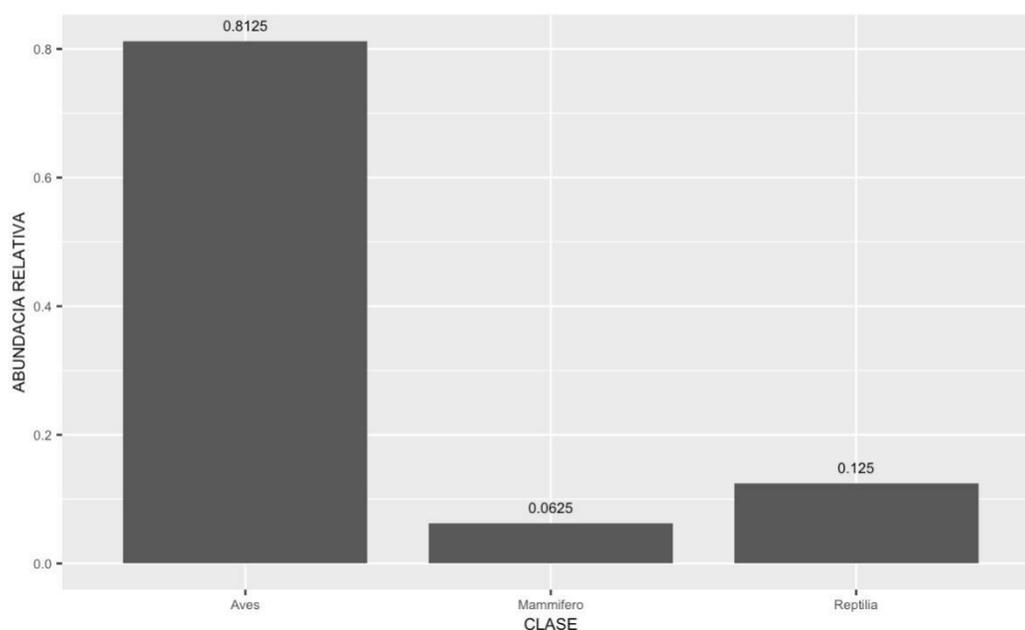


Imagen 48.- Abundancia relativa por clase

Diversidad específica. La diversidad específica consta de dos partes: Riqueza y Uniformidad (Odum, 1985). Para el conjunto de transectos que se tienen, la riqueza de especies es relativamente media, esto basándose en que los valores menores a 2 denotan una baja riqueza de especies (Mora-Donjuán et al, 2017). Se puede observar en la Tabla que el Predio y el SA tiene un valor mayor a 3 lo que sugiere un valor de riqueza medio, pero no se puede concluir del todo esto, pues hay que tener en cuenta que el área de influencia influye sobre el resultado, pues según Odum (1985) la diversidad específica tiende a aumentar con el tamaño del área, no se tiene esta información, es decir, en términos generales ambos sitios tiene un índice de diversidad específica aceptable, pero es difícil concluir esto.

Índice de Margalef. En términos generales la riqueza es baja según este índice, debido a que las parcelas presentan <5 que no es lo normal Sin embargo, si hubiera un valor >5 lo que se tomaría en un principio como más ricas que las otras, con esto se deduce que hay más riqueza de unas especies que otras.

Índice de Shannon. Para el conjunto de transectos que se tienen en el Predio y el Sistema Ambiental se puede decir que, la uniformidad y riqueza del sitio son normales al obtener un valor promedio de parcelas de 2.254, sugiere un relativo equilibrio, es decir, en muestreos aleatorios donde se saquen especies al azar se esperaría que estas sean diferentes al menos en un porcentaje alto.

Índice de Simpson. Los datos obtenidos de los transectos las probabilidades son altas, la más alta de estas es del Predio con 88% y SA con 88% lo que podría indicar que si bien el área muestreada tiene un dominancia marcada de una especie, no es posible encontrar grupos más abundantes que otros.

Índice de Pielou. Según Moreno, C. E. (2001) este índice mide la proporción de la diversidad observada con relación a la máxima diversidad esperada, basándose en la fórmula es fácil deducir que su valor máximo es 1, lo cual quiere decir que el valor se acerque a 1 habra más diversidad en el sitio. Para los transectos que se tienen es posible decir que son diversos pues los valores son cercanos a uno, en especial el SA; esto da información del espacio estudiado en general sería diverso.

Tabla 38. Índices de diversidad totales de cada sitio muestreado.

Cálculo	AP	AI
species richness (S)	4	10
abundance	4	12
Margalef	2.16	3.62
Shannon diversity index (H)	2.254	2.254
1-Simpson concentration index (D)	0.8889	0.8889
Shannon evenness index (J)	0.9788	0.9788

Análisis de Biodiversidad por clase taxonómica

Aves

Las aves presentan un valor de riqueza alto únicamente en el Sistema Ambiental. El índice de Margalef presenta un valor <5 lo que se tomaría en un principio como sitios con poca riqueza. Un índice de Shannon con promedio de 1.666, sugiriendo un relativo equilibrio que significa que los muestreos aleatorios donde se saque especies al azar se esperarían que estas sean diferentes. El índice de Simpson muestra altas probabilidades con gran similitud entre sitios, 75% para el Predio y 85% para el SA lo que podría indicar que si bien el área muestreada tiene un dominancia marcada de una especie, no es posible encontrar grupos mas abundantes que otros. Y el índice de Pielou los valores son de 1 lo que podría indicar que los sitios son diversos.

Tabla 39. Índices de diversidad de aves en cada sitio muestreado.

Cálculo	AP	AI
species richness (S)	4	7
abundance	4	7
Margalef	2.16	3.08
Shannon diversity index (H)	1.386	1.946
1-Simpson concentration index (D)	0.7500	0.8571
Shannon evenness index (J)	1	1

Mammalia

Todos los análisis de diversidad para este grupo no pudieron realizarse debido a que solo una especie de este grupo fue registrada.

La diversidad de especies obtenido se deba probablemente a la modificación del paisaje y a la cercanía de la población humana, ya que las aves son el mayor grupo representado.

Reptiles

En el caso de los reptiles con una riqueza y abundancia baja únicamente en el sistema ambiental y en el predio no pudo ser calculado, para el área de influencia presenta un índice de Margalef a 2 lo que se tomaría como un sitio con poca riqueza, un índice de Shannon menor a 2 por lo que se sugiere un bajo equilibrio que significa que los muestreos aleatorios donde se saque especies al azar se esperaría que estas sean no muy diferentes. El índice de Simpson muestra bajas probabilidades con gran similitud, 69% lo que podría indicar que si el área muestreada no hay una especie dominante y no es posible encontrar grupos más abundantes que otros. Y el índice de Pielou, los valores son de 1 lo que podría indicar que los sitios son diversos.

Tabla 40. Índices de diversidad de reptiles para cada sitio muestreado.

Cálculo	AP	AI
species richness (S)	-	2
abundance	-	2
Margalef	-	1.44
Shannon diversity index (H)	-	0.6931
1-Simpson concentration index (D)	-	0.5
Shannon evenness index (J)	-	1

CURVA DE ACUMULACION DE ESPECIES

Podemos estudiar la acumulación de especies, a medida que los sitios de muestreo aumentan. Usando el paquete vegan para el programa R, con la función specaccum y método collector obtenemos lo siguiente:

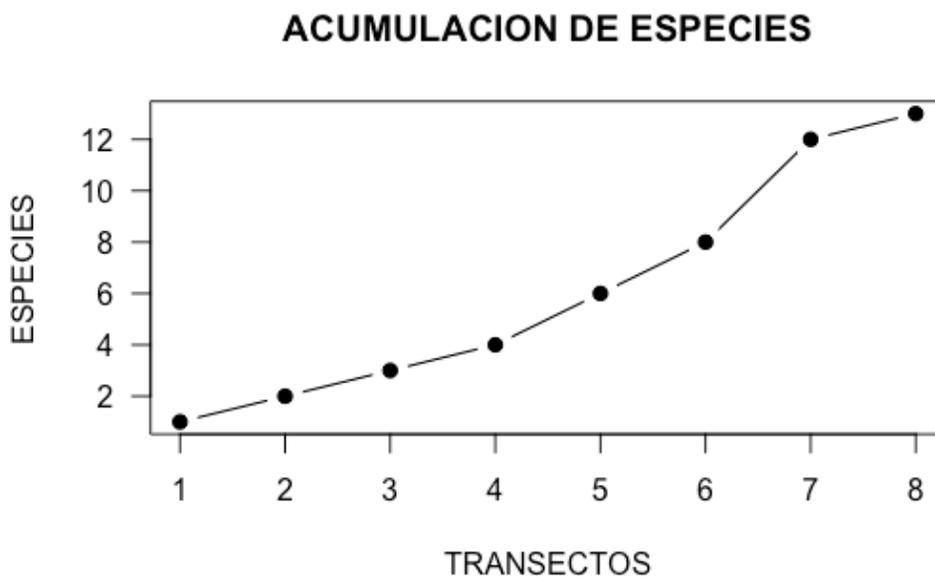


Imagen 49.- Curva de acumulación de especies totales para cada transecto con el método colector.

Con el método exacto obtenemos la siguiente gráfica

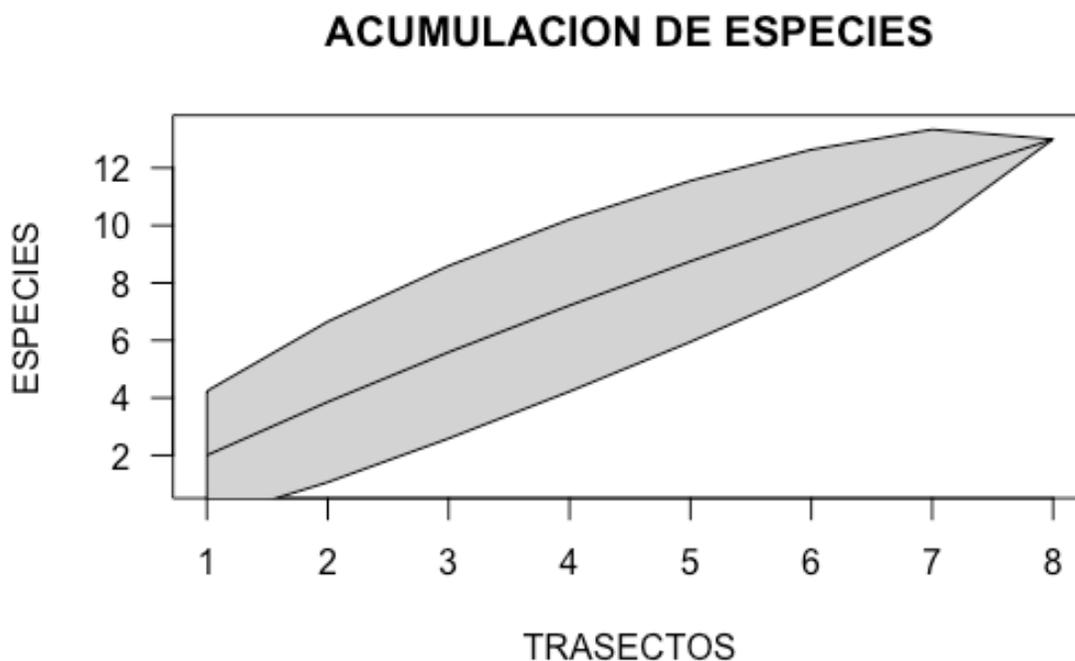


Imagen 50.- Curva de acumulación de especies totales para cada transecto con el método colector.

Rarefacción. La riqueza es una de las medidas más simples e intuitivas que describen una comunidad, sin embargo, uno de los problemas del uso de esta medida es su dependencia del tamaño muestral (Magurran

2004), esto implica que la riqueza (y las otras medidas de diversidad) puede verse influida por variaciones en el esfuerzo muestral. Aunque el diseño experimental está pensado para estandarizar el esfuerzo muestral, los tamaños finales muestrales difícilmente son iguales.

Algunos índices basados en la riqueza como el de Margalef y Menhinick han sido propuestos para minimizar estos efectos, pero este ajuste ha mostrado ser insuficiente (Magurran, 2004). Una solución más aceptada a este problema es realizar una rarefacción, que es una forma de remuestrear las parcelas en función de un tamaño de muestra único para todas las parcelas.

Específicamente la rarefacción es el proceso de generación de la relación entre el número de especies vs el número de individuos en una o más muestras (Stevens 2009). Esta corrección por el número de individuos nos permite la comparación directa de la riqueza de dos muestras que inicialmente tenían diferente tamaño.

En la siguiente figura se muestra la curva de acumulación de especies por el método de rarefacción basada en muestras de Hurlbert (1971) y desviación estándar por Heck et al. (1975) que indica que se está alcanzado número de especies máximo.

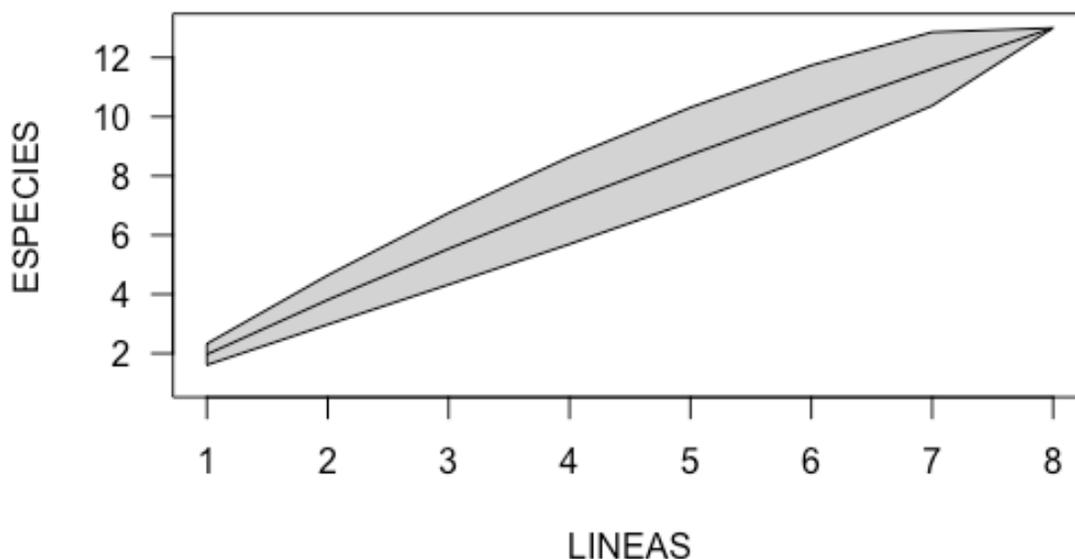


Imagen 51.- Curva de acumulación de especies totales para cada transecto por el método de rarefacción.

Estimadores de riqueza

Para estimar el número total de especies (riqueza asintótica) utilizamos estimadores no-paramétricos, chao, Jack1, jack2 y boot para todas las muestras. Estos indicadores tienen estimación de especies para llegar a al número total de especies (riqueza asintótica). El valor de boot fue 16.9 especies y jack de 22.62 especies totales, que indicarían que se registraron el 76.9% y 57.5% de especies totales (o representatividad), respectivamente, estos indicadores fueron tomados por tener menos error estándar como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 41. Estimadores de riqueza no paramétricos con error estándar.

	Species	chao	chao.se	jack1	jack1.se	jack2	boot	boot.se	n
All	13	65.94	62.24	22.62	4.144	30.23	16.9	1.867	8

IV.2.2.3.-ANÁLISIS Y CONCLUSIONES DE LOS VALORES DE RIQUEZA, ESTRUCTURA Y DIVERSIDAD PARA LA VEGETACION Y LA FAUNA ESTUDIADA EN EL SISTEMA AMBIENTAL Y EL AREA DEL PROYECTO

De acuerdo con los numerales que anteceden y en relación con la composición y abundancia registrada, se determina que el tipo de vegetación que se localizaba en el predio en cuestión fue Vegetación secundaria arbórea derivada de la Selva baja caducifolia, al igual que lo que se distribuye en el Sistema Ambiental delimitada para el proyecto. Teniendo que el estrato arbóreo en el predio represento el 73.03% del total de los individuos registrados y el Sistema Ambiental por un 68%.

La riqueza específica para cada uno de los estratos definidos es diferente, sin embargo, en cuanto a número de especies totales es igual, es decir, el estrato arbóreo del predio posee una riqueza específica de 15 y en el SA de 12, el estrato arbustivo del predio y SA con 6 cada uno y el herbáceo para el SA con 3 y el predio con 1. Finalmente la riqueza específica total para el predio y el SA es de 17. Recordemos que la diversidad de especies hace referencia tanto al número de especies (riqueza de especies), como a la abundancia relativa de individuos entre las especies (equitatividad de especies). En este sentido la abundancia por estrato para el SA está compuesto por 68 árboles, 10 arbustos y 22 hierbas, para el caso del predio se registraron 65 árboles, 22 arbustos y 2 hierbas.

De acuerdo con Villarreal *et al.* (2006), uno de los métodos para cuantificar la diversidad alfa, es la construcción de curvas de acumulación de especies, misma que permite estimar el número de especies esperadas, a partir de un muestreo. Muestra como el número de especies se va acumulando en función del número acumulado de muestras.

En este sentido se elaboró la curva de acumulación de especies y se utilizaron estimadores de riqueza, no paramétricos, los cuales estiman el número total de especies basándose en las especies raras en los muestreos. Por lo tanto, los resultados estiman que en el predio se representaba una riqueza entre el 64.5 % y 83 % dependiendo del estimador que se utilice, se considera tomar entonces los valores con menos desviación estándar que fue boot y jack1, con 2.2 y 4.5 respectivamente, con dichos estimadores el número de especies esperadas es de 20 para boot y 25 para jack1 lo cual representa 83.2 % para el primero y un 69.4 % para el segundo.

De lo anterior es de considerarse dado que solo faltarían por registrar entre 8 y 10 especies, consideramos que dicha situación se debe a la reducción y fragmentación de la vegetación en la zona. Cabe destacar que para el SA, la situación es la misma ya que de acuerdo con los estimadores calculados, aquí la riqueza se estima entre un 63 % a un 86%.

Estructura biológica

La composición de las especies, que incluye tanto su número como abundancia relativa, define la estructura biológica de la comunidad (Smith & Smith, 2001). Entre el conjunto de especies que componen la comunidad unas pocas son abundantes, siendo escasas la mayoría. Recordemos que la **abundancia relativa** determina en que porcentaje contribuye cada uno al conjunto de la comunidad.

Por lo tanto, la estructura arbórea del predio posee 15 especies, de las cuales, tres especies (*Amphipterygium adstringens*, *Stenocereus chalapensis* y *Albizia occidentalis*) componen el 55.38 % de los árboles, las siguientes dos especies (*Jatropha standleyi* y *Pterocarpus acapulcensis*), componen el 13.84 %, 8 especies

más representan de un 4.6 a un 3.07 % cada una y finalmente dos especies (*Capparis frondosa* y *Cordia dentata*) representa el 1.53 % cada una.

En el caso del estrato arbustivo se registraron 6 especies, de las cuales, tres especies (*Albizia occidentalis*, *Amphipterygium adstringens* y *Guazuma ulmifolia*) componen el 86.37 % de los arbustos, las últimas tres especies representan el 4.55% cada una.

En el caso del estrato herbáceo para el caso del predio solo se registró una especie, *Ayenia micrantha*.

Con lo que respecta al SA la estructura arbórea posee 12 especies, de las cuales dos especies (*Lonchocarpus lanceolatus* y *Amphipterygium adstringens*) componen el 64.70% de los árboles, las siguientes tres especies (*Apoplanesia paniculata*, *Casearia tremula* y *Stenocereus chicalapensis*) representan el 20.58 % y para el resto de las especies sus valores oscilan entre el 2.94 % y 1.471 % cada una.

Para el estrato arbustivo del SA se registraron 6 especies de las cuales, tres especies (*Apoplanesia paniculata*, *Lonchocarpus lanceolatus* y *Amphipterygium adstringens*) componen el 70 % de los arbustos, las tres especies restantes representan el 10 % cada una.

Para el estrato herbáceo del AI se registraron 3 especies, de las cuales *Cardiospermum halicacabum* compone el 59 % de las hierbas, *Commelina diffusa* el 27.27 % y *Kosteletzya depressa* el 16.6 %.

Diversidad

Ahora bien, con respecto a los resultados de biodiversidad estos muestran valores de $H' = 1.822$ para el sistema Ambiental (SA) y para el predio $H' = 2.287$, con una equitatividad de 0.844 para el predio y de 0.733 para el SA, por lo tanto, el estrato arbóreo del predio presentaba una distribución más equilibrada. Para el estrato arbustivo los valores de $H' = 1.461$ para el predio y $H' = 1.696$ para el SA, con valores de equitatividad de 0.815 para el predio y 0.946 para el SA, por lo tanto, el SA presenta una distribución más equilibrada. Finalmente el estrato herbáceo con valores de $H' = 0$ para el predio y $H' = 0.937$ para el SA, por lo tanto, el valor 0 es debido a que solo se registró una especie y en el SA hubo un mayor registro de especies e individuos.

Con respecto a los valores de dominancia de Simpson para el estrato arbóreo muestra valores de $\lambda = 0.849$ para el predio y $\lambda = 0.767$ para el SA, lo que muestra que una mayor diversidad el predio, en el caso del estrato arbustivo se tiene que $\lambda = 0.723$ para el predio y $\lambda = 0.8$ para el SA, por lo tanto, el estrato arbustivo del SA es más diverso, finalmente para el caso del estrato herbáceo tenemos que $\lambda = 0$ para el predio y $\lambda = 0.558$ para el SA, por lo tanto, la diversidad es mayor en el SA.

Estructura de la vegetación

Las comunidades vegetales están compuestas por un grupo de especies, cada una con una abundancia diferente. Todas las especies compiten por acceder a recursos (agua, luz, CO₂, etc.), las especies que mejor aprovechen estos recursos serán las que dominen la comunidad, determinando su estructura. La forma como estas aprovechen la energía del sistema nos permitirá conocer el comportamiento ecológico de la comunidad, esto se puede realizar mediante el cálculo de los valores de importancia de cada especie.

El índice de valor de importancia (IVI) define como de las especies presentes en la comunidad contribuyen en el carácter y estructura de un ecosistema (Cottam y Curtis, 1956). Este valor se obtiene mediante la sumatoria de la frecuencia relativa, la densidad relativa y la dominancia relativa.

De acuerdo con los análisis realizados (proyecto-SA) se considera que la composición florística se asemeja en ambos sitios, teniendo a las OPERACION Y MANTENIMIENTO DEL "HOTEL ZOA, UBICADO EN LA AGENCIA DE POLICIA MAZUNTE, MUNICIPIO DE SANTA MARIA TONAMECA, DISTRITO DE POCHUTLA, OAXACA

familias representativas para este tipo de vegetación.

De acuerdo con los valores estructurales calculados se tiene que la especie con el IVI más alto es *Stenocereus chacalapensis* para el predio y *Lonchocarpus lanceolatus* para el SA, con lo que respecta al estrato arbóreo. Para el caso del estrato arbustivo la especie con el valor más alto de IVI es *Albizia occidentalis* y para el SA es *Apoplanesia paniculata*.

Finalmente para el estrato herbáceo en el predio solo se registró una especie y para el caso del SA la de mayor IVI fue *Cardiospermum halicacabum*.

Como resultado de los muestreos, para la fauna se registraron 13 especies con presencia tanto en el Sistema Ambiental (SA), como el Área del Proyecto (AP); de las cuales 2 son de la clase reptiles, 13 pertenecientes a las aves y 1 de mamíferos. En la siguiente tabla se muestra el listado, en el que se indica el sitio de estudio en que fueron registradas, SA o AP.

Las especies con la mayor abundancia relativa fueron: *Sula leucogaster* (0.1875), siguiéndole *Cathartes aura* (0.125), nótese que las demás especies con 0.0625. Por lo tanto, se puede decir que las especies en éste estudio que tuvieron abundancias relativas bajas, son de baja representatividad y por lo tanto vulnerables a cambios de su entorno. Las de mayor representatividad presentan adaptación al entorno y de hábito oportunista.

Con un total de 16 registros, distribuidas en 3 clases: reptilia (dos registros), Aves (13 registros) y Mammalia (un registro). En la abundancia relativa por clase, las aves presentan mayor abundancia relativa (0.8125), seguida de reptiles (0.125), y mammalia (0.0625) lo cual demuestra que las aves son la mejor clase representada tanto por el número de especies como por el número de registro

La diversidad específica consta de dos partes: Riqueza y Uniformidad (Odum, 1985). Para el conjunto de transectos que se tienen, la riqueza de especies es relativamente media, esto basándose en que los valores menores a 2 denotan una baja riqueza de especies (Mora-Donjuán et al, 2017). Se puede observar que el Predio y el SA tiene un valor mayor a 3 lo que sugiere un valor de riqueza medio, pero no se puede concluir del todo esto, pues hay que tener en cuenta que el sistema ambiental y el AI, influyen sobre el resultado.

Así mismo, para la fauna no se registraron especies catalogadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

IV.2.3 PAISAJE

“El paisaje es considerado como un recurso más del medio ambiente, en el sentido socioeconómico del término, porque cumple la doble condición de utilidad y a la vez es un recurso también escaso, al igual que el recurso agua, suelo, bosque Utilidad para la población y escasez porque resulta un bien económico, Orea (1999)“.

IV.2.3.1. EVALUACIÓN DEL PAISAJE

a) Evaluación del paisaje dentro de la zona de restitución.

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

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

medirlo. Los especialistas en la materia coinciden en establecer tres aspectos importantes para la evaluación del paisaje: la visibilidad, la calidad paisajística y la fragilidad del paisaje. Ya que el desarrollo del proyecto en sus diferentes fases considera un grado de afectación al ambiente y al paisaje en sí.

b) Visibilidad

La visibilidad es el espacio del territorio que puede apreciarse desde un punto o zona determinada, puede estar determinado por el relieve, altitud, orientación, pendiente, densidad y altura de vegetación, posición del observador y tipo de terreno, en este sentido el proyecto se ubica en la parte alta de sistema ambiental, cercano al parteaguas, por lo que lo hace visible.

c) Calidad paisajística

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

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

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

En la zona donde se encuentra el proyecto se considera que la calidad de paisaje es moderada dado que existen elementos de transición entre la vegetación natural y la construcción de casas unifamiliares, lo que ha ocasionado la inminente urbanización de la zona, y la expansión de la localidad de Mazunte.

d) Fragilidad

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

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

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

Se considera que el paisaje tiene una menor fragilidad dado que se delimito una microcuenca como un sistema ambiental, en efecto tiene limitadas vías de acceso, dado que es un único camino y el relieve en donde se ubica el proyecto es de lomeríos.

IV.2.6 MEDIO SOCIOECONÓMICO

Aspectos sociodemográficos del Municipio

municipio de Santa María Tonameca	2005			2010		
	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres	Total
Datos demográficos						
Población total	10,265	10,958	21,223	12,000	12,318	24,318
Viviendas particulares habitadas	4,340			5,377		
Población hablante de lengua indígena de 5 años y más	2,639	2,894	5,533			7,818
Índices sintéticos e indicadores						
Grado de marginación municipal	Muy alto			Muy alto		
Lugar que ocupa en el contexto estatal	134			119		
Lugar que ocupa en el contexto nacional	282			236		
Grado de rezago social municipal	Alto			Alto		
Indicadores de carencia en vivienda						
Porcentaje de población en pobreza extrema				56.59		
Población en pobreza extrema				12,267		
Lugar que ocupa en el contexto nacional				371		
Cobertura						
ZAP rural				Sí		
PDZP				Sí		

Municipio de la Cruzada Nacional contra el Hambre 2013				No		
Municipio de la Cruzada Nacional contra el Hambre 2014				Sí		
Localidades por grado de marginación	Número	%	Población	Número	%	Población
Grado de marginación muy alto	33	32.67	4,628	30	28.57	4,050
Grado de marginación alto	57	56.44	13,575	68	64.76	19,961
Grado de marginación medio	5	4.95	2,769	1	0.95	291
Grado de marginación bajo	1	0.99	229			
Grado de marginación muy bajo						
Grado de marginación n.d.	5	4.95	22	6	5.71	16

Tabla 42.-Aspectos sociodemográficos de la Localidad

Clave INEGI	204390016	
Clave de la entidad	20	
Nombre de la Entidad	Oaxaca	
Clave del municipio	439	
Nombre del Municipio	Santa María Tonameca	
Grado de marginación municipal 2010	Muy alto	
Clave de la localidad	0016	
Nombre de la localidad	Mazunte	
Estatus al mes de Octubre 2015	Activa	
Año	2005	2010

Datos demográficos	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres	Total
Total de población en la localidad	357	345	702	434	439	873
Viviendas particulares habitadas	154		209			
Grado de marginación de la localidad	Medio		Alto			
Grado de rezago social localidad	2 bajo		Bajo			

Grado de Marginación

Población total	702	873
% Población de 15 años o más analfabeta	15.71	12.09
% Población de 15 años o más sin primaria completa	35.29	29.03
% Viviendas particulares habitadas sin excusado	2.60	11.96
% Viviendas particulares habitadas sin energía eléctrica	8.44	7.65
% Viviendas particulares habitadas sin agua entubada	13.73	18.37
% Ocupantes por cuarto en viviendas particulares habitadas	39.22	1.37
% Viviendas particulares habitadas con piso de tierra	27.45	19.90
% Viviendas particulares habitadas que no disponen de refrigerador	28.57	24.40
Índice de marginación	- 0.80742	- 0.61595
Grado de marginación	Medio	Alto
Lugar que ocupa en el contexto nacional		74,108

Fuente: Estimaciones del CONAPO , Índices de marginación 2005; y CONAPO (2011).

Grado de rezago social localidad

Población total	702	873
% de población de 15 años o más analfabeta	15.71	12.09
% de población de 6 a 14 años que no asiste a la escuela	3.77	7.32

% de población de 15 años y más con educación básica incompleta	56.7	49.67
% de población sin derecho-habienencia a servicios de salud	86.32	51.43
% de viviendas particulares habitadas con piso de tierra	27.27	18.66
% de viviendas particulares habitadas que no disponen de excusado o sanitario	3.9	11.96
% de viviendas particulares habitadas que no disponen de agua entubada de la red pública	13.64	17.22
% de viviendas particulares habitadas que no disponen de drenaje	15.58	11.96
% de viviendas particulares habitadas que no disponen de energía eléctrica	8.44	7.18
% de viviendas particulares habitadas que no disponen de lavadora	62.34	47.85
% de viviendas particulares habitadas que no disponen de refrigerador	28.57	24.4
Índice de rezago social	- 0.82873	- 0.71266
Grado de rezago social	2 bajo	Bajo
Lugar que ocupa en el contexto nacional	0	0

Fuente: Estimaciones del CONEVAL, con base en INEGI, II Conteo de Población y Vivienda 2005 y la ENIGH 2005.

Estimaciones de CONEVAL con base en el Censo de Población y Vivienda 2010

Indicadores de Carencia de Vivienda			
Viviendas particulares habitadas	154	209	
Carencia de calidad y espacios de la vivienda			
Viviendas con piso de tierra	42	27.45	39 19.90
Carencia de acceso a los servicios básicos en las viviendas particulares habitadas			
Viviendas sin drenaje	24	15.69	25 13.30
Viviendas sin luz eléctrica	13	8.44	15 7.65
Viviendas sin agua entubada	21	13.73	36 18.37
Viviendas sin sanitario	6	3.90	25 11.96

Nota: Para el cálculo se excluyen las viviendas no especificadas

Fuente: [1] Elaboración propia a partir de INEGI. II Censo de Población y Vivienda 2005.
[2] Elaboración propia a partir de INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010: Principales Resultados por Localidad

IV.2.3.-DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

A continuación, se realizará una descripción de los cambios de la cobertura vegetal del predio, mediante un historial de imágenes obtenidos a través del Google Earth, es decir por percepción remota.

La primera imagen satelital que muestra el Predio y Área de Influencia en la Imagen de Satélite de Google Earth, es del 8 de Octubre del 2009, tal y como se puede observar en la parte superior izquierda de la imagen, en la cual ya se puede visualizar la presencia de infraestructura en la superficie correspondiente al predio, solo se observan algunos manchones de biomasa aérea.

Imagen 52.-Vista de las condiciones de cobertura vegetal con fecha 8 de Octubre del 2009



La siguiente imagen que muestra el satélite es del 13 de mayo del 2011, sin embargo, esta imagen no se puede visualizar con calidad debido a las condiciones atmosféricas que se ven en ella, por lo cual no se utiliza.

Posteriormente se visualiza una imagen del 12 de Enero del 2012, en donde, se percibe la reducción de la cobertura arbórea visualizada en la primera imagen. La cobertura arbórea que se logra visualizar en el área de influencia se mantiene en cada una de las imágenes.

Imagen 53.-Vista de las condiciones de cobertura vegetal con fecha 12 enero 2012



El 3 de Febrero del 2012, las condiciones de la cobertura vegetal se percibe continúan siendo las mismas.

Imagen 54.-Vista de las condiciones de cobertura vegetal con fecha 3 de febrero 2012



Imagen 55.-Vista de las condiciones de cobertura vegetal con fecha 22de Enero del 2016



Imagen 56.-Precepción remota de la cobertura vegetal con fecha 27/ 01/2017.



Imagen 57.-Vista de la cobertura vegetal con fecha 20/12/2019.

Las imágenes anteriores no muestran variaciones con respecto a la cobertura vegetal, por lo que se considera que los cambios drásticos se realizaron anteriores al año 2009.

Aunado a las imágenes satelitales anteriores, los análisis realizados nos permiten conocer la flora (especies que componen el ecosistema) y la fisonomía (forma o fenotipo de la vegetación), determinando así que la vegetación que el predio albergo fue de tipo secundaria arbórea derivada de la Selva baja caducifolia, situación

que en el SA es similar. En este sentido cabe mencionar que la abundancia arbórea para el predio fue de 65 árboles y en el caso del SA se registraron un total de 68 árboles, teniendo así una riqueza específica de 15 en el predio y 12 en el Sistema Ambiental.

A nivel del sotobosque el SA está compuesto por 10 arbustos y 22 hierbas, para el caso del predio se registraron 22 arbustos y 2 hierbas, por lo tanto dichos estratos presentan abundancias bajas.

De acuerdo con lo anterior y basados en la curva de acumulación de especies, así como, por el cálculo de los estimadores de riqueza, el muestreo para el predio nos muestra un intervalo del 69.4 %- 83%, de completitud del muestreo y para el SA se registra en un intervalo del 63-86 %.

la estructura arbórea del predio posee 15 especies, de las cuales, tres especies (*Amphipterygium adstringens*, *Stenocereus chalapensis* y *Albizia occidentalis*) componen el 55.38 % de los árboles, las siguientes dos especies (*Jatropha standleyi* y *Pterocarpus acapulcensis*), componen el 13.84 %, 8 especies más representan de un 4.6 a un 3.07 % cada una y finalmente dos especies (*Capparis frondosa* y *Cordia dentata*) representa el 1.53 % cada una.

En el caso del estrato arbustivo se registraron 6 especies, de las cuales, tres especies (*Albizia occidentalis*, *Amphipterygium adstringens* y *Guazuma ulmifolia*) componen el 86.37 % de los arbustos, las últimas tres especies representan el 4.55% cada una.

En el caso del estrato herbáceo para el caso del predio solo se registró una especie, *Ayenia micrantha*.

Con lo que respecta al SA la estructura arbórea posee 12 especies, de las cuales dos especies (*Lonchocarpus lanceolatus* y *Amphipterygium adstringens*) componen el 64.70% de los árboles, las siguientes tres especies (*Apoplanesia paniculata*, *Casearia tremula* y *Stenocereus chalapensis*) representan el 20.58 % y para el resto de las especies sus valores oscilan entre el 2.94 % y 1.471 % cada una.

Para el estrato arbustivo del SA se registraron 6 especies de las cuales, tres especies (*Apoplanesia paniculata*, *Lonchocarpus lanceolatus* y *Amphipterygium adstringens*) componen el 70 % de los arbustos, las tres especies restantes representan el 10 % cada una.

Para el estrato herbáceo del AI se registraron 3 especies, de las cuales *Cardiospermum halicacabum* compone el 59 % de las hierbas, *Commelina diffusa* el 27.27 % y *Kosteletzya depressa* el 16.6 %.

La diversidad registrada muestra mayor diversidad y equitatividad del estrato arboreo del predio, para el estrato arbustivo es el SA ambiental con mayor diversidad y equitatividad, finalmente para el estrato herbáceo es el SA con mayor diversidad y equitatividad. En este sentido se tiene que entre el conjunto de especies que componen la comunidad en ambos sitios (predio-SA) unas pocas son abundantes siendo escasas la mayoría.

De acuerdo con los análisis realizados (proyecto-SA) se considera que la composición florística se asemeja en ambos sitios, teniendo a las familias representativas para este tipo de vegetación.

De acuerdo con los valores estructurales calculados se tiene que la especie con el IVI más alto es *Stenocereus chalapensis* para el predio y *Lonchocarpus lanceolatus* para el SA, con lo que respecta al estrato arbóreo. Para el caso del estrato arbustivo la especie con el valor más alto de IVI es *Albizia occidentalis* y para el SA es *Apoplanesia paniculata*.

Finalmente para el estrato herbáceo en el predio solo se registró una especie y para el caso del SA la de mayor IVI fue *Cardiospermum halicacabum*.

Cabe destacar que en ambos sitios se registró la presencia de *Stenocereus chalapensis* especie que se encuentra enlistada en la NON-059-SEMARNAT-2010, bajo la categoría de riesgo de sujeta a protección especial, es de considerar, que la mayoría de las especies de esta familia poseen una combinación de

características biológicas y ecológicas inherentes, que las hacen más vulnerables aún a los efectos de factores de perturbación. Se registro un total de 8 individuos en el predio y de 3 en el Sistema Ambiental.

Por lo tanto, la pérdida de individuos vegetales influye en la cantidad (densidad y biomasa) y la composición de la comunidad, ya que la vegetación que sobrevive ejerce una gran influencia sobre la dinámica sucesional.

Como resultado de los muestreos, para la fauna se registraron 13 especies con presencia tanto en el Sistema Ambiental (SA), como el Área del Proyecto (AP); de las cuales 2 son de la clase reptiles, 13 pertenecientes a las aves y 1 de mamíferos. En la siguiente tabla se muestra el listado, en el que se indica el sitio de estudio en que fueron registradas, SA o AP.

Las especies con la mayor abundancia relativa fueron: *Sula leucogaster* (0.1875), siguiendole *Cathartes aura* (0.125), nótese que las demás especies con 0.0625. Por lo tanto, se puede decir que las especies en este estudio que tuvieron abundancias relativas bajas, son de baja representatividad y por lo tanto vulnerables a cambios de su entorno. Las de mayor representatividad presentan adaptación al entorno y de hábito oportunista.

Con un total de 16 registros, distribuidas en 3 clases: reptilia (dos registros), Aves (13 registros) y Mammalia (un registro). En la abundancia relativa por clase, las aves presentan mayor abundancia relativa (0.8125), seguida de reptiles (0.125), y mammalia (0.0625) lo cual demuestra que las aves son la mejor clase representada tanto por el número de especies como por el número de registro

La diversidad específica consta de dos partes: Riqueza y Uniformidad (Odum, 1985). Para el conjunto de transectos que se tienen, la riqueza de especies es relativamente media, esto basándose en que los valores menores a 2 denotan una baja riqueza de especies (Mora-Donjuán et al, 2017). Se puede observar que el Predio y el SA tiene un valor mayor a 3 lo que sugiere un valor de riqueza medio, pero no se puede concluir del todo esto, pues hay que tener en cuenta que el sistema ambiental y el AI, influyen sobre el resultado.

Así mismo, para la fauna no se registraron especies catalogadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Por lo tanto a nivel del SA-proyecto, así como, el área de influencia la flora y vegetación del lugar se encuentra degradada y fragmentada por las diversas actividades antropogénicas de la zona, en el área solo existen fragmentos de la vegetación derivada de la Selva baja caducifolia de tipo secundaria en fase arbórea.

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

V.1.-IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

El método más empleado para la identificación de los posibles impactos ambientales de este tipo de proyectos es el conocido como “Matriz de Leopold”. Este método ayuda a relacionar mediante un cuadro de doble entrada, en el cual los componentes ambientales se colocan sobre el eje vertical y las actividades que se desarrollan en el proyecto dividido por etapas sobre el eje horizontal

En la presente metodología se hace una modificación a la metodología de Leopold que nos dará como resultado el verdadero resultado del impacto real que ocasionan las obras y actividades del proyecto.

V.2 MÉTODO MATRICIAL

La Evaluación de Impacto Ambiental podemos definirla como un conjunto de técnicas que buscan como propósito fundamental un manejo de los asuntos humanos de forma que sea posible un sistema de vida en armonía con la naturaleza.

La finalidad del impacto ambiental pretende reducir al mínimo nuestras intrusiones en los diversos ecosistemas, elevar al máximo las posibilidades de supervivencia de todas las formas de vida, por muy

pequeñas e insignificantes que resulten desde nuestro punto de vista, y no por una especie de magnanimidad por las criaturas más débiles, sino por verdadera humildad intelectual, por reconocer que no sabemos realmente lo que la pérdida de cualquier especie viviente puede significar para el equilibrio biológico.

La gestión del medio ambiente implica la interrelación con múltiples ciencias, debiendo existir una interdisciplinaridad para poder abordar las problemáticas, ya que la gestión del ambiente, tiene que ver con las ciencias sociales (economía, sociología, geografía, etc.) con el ámbito de las ciencias naturales (geología, biología, química, etc.), con la gestión de empresas (management), etc.

Finalmente, es posible decir que la gestión del medio ambiente tiene dos áreas de aplicación básicas:

Un área preventiva y un área correctiva las cuales se abordarán más ampliamente en los capítulos siguientes de esta manifestación. Para evaluar y calificar los impactos existe un extenso abanico de posibilidades en cuanto a criterios y metodologías de evaluación del impacto ambiental, que van desde las más simples donde no se pretende evaluar numéricamente el impacto global que se produce, sino exponer los principales impactos, a aquellas más complejas en las que, a través de diferentes procesos de ponderación, se intenta dar una visión global de la magnitud del impacto. La selección de la metodología a emplear depende básicamente de las características del proyecto y de los objetivos que se requieran alcanzar para este proyecto.

Para poder definir la metodología a utilizar para la identificación de los impactos ambientales ocasionados por el proyecto se realizaron visitas a la zona con el fin de corroborar todas las actividades que se realizan, así como las características ambientales, físicas y sociales, debido a las diversas especies de flora y fauna que habitan en la región. Estas características se fueron enlistando y ordenando según el grado de afectación que pudieran llegar a tener por las diversas obras y/o actividades que se realizaran. Esto ayuda a identificar los elementos que llegaran a ser modificados y así desarrollar el método adecuado de identificación de impactos ambientales. También se analizan todas las actividades que se realizarán durante las diversas etapas de que constará el proyecto identificando la magnitud de los impactos ambientales así como las medidas de mitigación a utilizar.

El método más empleado para la identificación de los posibles impactos ambientales de este tipo de proyectos es el conocido como “Matriz de Leopold”. Este método ayuda a relacionar mediante un cuadro de doble entrada, en el cual los componentes ambientales se colocan sobre el eje vertical y las actividades que se desarrollan en el proyecto dividido por etapas sobre el eje horizontal

En la presente metodología se hace una modificación a la metodología de Leopold que nos dará como resultado el verdadero resultado del impacto real que ocasionan las obras y actividades del proyecto, el cual se conforma de cuatro matrices de evaluación las cuales se describen a continuación:

Matriz General de Identificación de Impactos (Matriz Cualitativa A).

La matriz de identificación de impactos negativos es una herramienta que se utiliza para la valoración de cada una de las características ambientales y físicas propias del proyecto con cada una de las actividades que se realizan en cada etapa.

Matriz General de Identificación de Tipos de Impactos. (Matriz B)

En esta matriz se identifican los tipos de impactos ambientales al identificarlos dentro de la matriz, se toman en cuenta las todas las interacciones que tienen actividades que se realizan durante el proyecto con cada una de las etapas que se tienen contempladas.

Los tipos de impactos a cuantificar se dividen como sigue:

- Impacto ambiental acumulativo

- Impacto ambiental sinérgico
- Impacto ambiental significativo:

Matriz de Identificación de Impactos Negativos (Matriz Cuantitativa - C)

En esta matriz se califica a los impactos de acuerdo a la magnitud e importancia de acuerdo a la siguiente escala:

IMPACTO BAJO	-1
IMPACTO MEDIO BAJO	-2
IMPACTO MEDIO	-3
IMPACTO MEDIO ALTO	-4
IMPACTO ALTO	-5

Matriz con Medidas de Mitigación (Matriz D)

En esta matriz se lleva a cabo una relación entre el impacto ocasionado y la magnitud que tendrá la medida de mitigación a proponer, a ésta última se le asigna un valor de la misma escala que los impactos generados (-1 a-5).

La relación entre la magnitud y el impacto, se da con el fin de mitigar totalmente el impacto ambiental negativo, en la mayoría de éstos no se podrán mitigar totalmente y a éstos les llamaremos impactos residuales los cuales serán colocados en otra matriz llamada matriz de residuales.

Matriz General de Resultados (Matriz E)

En ésta se concentrarán los resultados obtenidos de los impactos mitigados en la anterior matriz, de acuerdo a la magnitud con que se mitigó algunas interacciones se vuelven positivas y otras bajan su magnitud de impacto.

Matriz de Residuales (Matriz F)

Aquí se concentran los impactos negativos, los cuales siguen persistiendo aun después de ser mitigados, estos se les conoce como impactos residuales

V. 3 CARACTERÍSTICAS DEL ESCENARIO AMBIENTAL E INDICADORES DE IMPACTO.

El ámbito del medio afectado es difícil de establecer “a priori”, puesto que los impactos que pueden generarse se distribuirán espacialmente de distinta forma según las características del entorno que se trate y de cada uno de los componentes ambientales que caracterizan al territorio. A nivel general, y teniendo en cuenta que estos criterios pueden modificarse notablemente según avance el estudio, se pueden considerar los siguientes ámbitos orientativos de acuerdo con los distintos elementos del medio:

Conforme a la definición de “indicador”, a continuación, se presenta un cuadro en el que se incluyen los factores ambientales impactados por las acciones del proyecto y los indicadores que permiten dimensionar la magnitud e importancia de los impactos negativos, ocasionados al ambiente de la zona donde se ejecuta la obra.

Tabla 43 Indicadores utilizados por factor ambiental.

FACTOR AMBIENTAL.	INDICADORES DE IMPACTO.
Medio abiótico.	
A) Agua.	
1) Superficial.	Afectación a cuerpos de agua
2) Subterráneas.	Afectación directa/indirecta a mantos freáticos

3) Recargas.	Alteración en el Balance de la Hidrología Superficial, por aumento de escurrimiento y disminución de infiltración
4) Calidad del agua	Afectación a la calidad de cuerpos de agua Generación de aguas residuales
B) Atmósfera.	
1) Polvos	Generación de polvo
2) Ruido.	Incremento del ruido
3) Calidad del aire	Emisiones a la atmosfera
C) Suelo.	
4) Tipo de uso.	Cambios en el uso del suelo
5) Calidad.	Modificación de las características físicas, químicas y/o biológicas del suelo
6) Morfología	Cambios en las formas del terreno
7) Asentamientos del suelo	Asentamientos del terreno
8) Estabilidad del terreno	Incremento de inestabilidad del terreno Deslizamientos
Medio biótico.	
D) Flora	
9) Terrestre	Remoción de vegetación Especies en norma
E) Fauna.	
10) Aves.	Ahuyentamiento de aves
11) Terrestre	Fragmentación del hábitat desplazamiento de especies
F) Paisaje	
12) Paisaje	Calidad y visibilidad
F) Medio socioeconómicos.	
13) Empleo.	Generación de empleos directos e indirectos
14) Economía local.	Contribución al incremento o decremento en la economía local.
15) Infraestructura urbana	Incrementos de infraestructura urbana de servicios.
16) Riesgo laboral	Generación de accidentes laborales

Determinadas las variables para la elaboración de las matrices, a continuación, se describen las escalas e indicadores utilizados para la presente metodología:

La escala a utilizar será del 1 al 5 con valores negativos en donde 5 es el máximo impacto detectado y 1 el mínimo, esta modificación es para tener una idea más clara numéricamente a la utilizada por Leopold (Modificada por Treviño) la cual utiliza letras y definiciones, que para definir o identificar un impacto es de gran utilidad.

Al reducir la escala del 1 al 10 definida por Treviño (1991) y manejar del 1 al 5 se busca reducir criterios, teniendo una definición más concreta y clara del tipo de impacto que está sucediendo a causa de alguna de las actividades que integran las etapas del proyecto

Tabla 44 Lista de obras agrupadas de construcción. del hotel ZOA (obras y Actividades con procedimiento administrativo)

Obra construida	Integración de las obras del procedimiento
Casa y Palapas	Casa habitación
	Cabaña 1
	Cabaña2
	Cabaña 3

Obra construida	Integración de las obras del procedimiento
	Cabaña 4
	Cabaña 5
	Cabaña 6
	Cabaña 7
Áreas Comunes	Recepción
	Palapa Restaurante
	Alberca y asoleadero
	Palapas y pérgola
	Teatro al Aire Libre
	Puente Colgante
	Pérgola
	Muros de Contención
	Muros, bardas y cercos
Pasillo y Escalinatas	

Aunque el acuerdo de emplazamiento considera que existe una zona de huertos, esta no se considera una actividad que genere impactos negativos, por lo que no se considera en las matrices de evaluación

En el siguiente cuadro se enlistan las actividades que se realizaron para llevar a cabo las obras antes mencionadas y que son objeto del procedimiento administrativo

Tabla 45 Actividades a evaluar

Etapas del proyecto	Ubicación	Obras y/o Actividades Meses
I. Preparación del sitio	En el predio	Desmante
		Despalme
		Nivelación
II.- Construcción	Una Casa y Siete Cabañas	Excavación
		Cimentación
	Albercas Cabañas 6 y 7	Relleno en cimentación
		Albañilerías
		Cubiertas (techos de palma)
		Acabados
		Instalaciones eléctricas
		Instalaciones hidrosanitarias
		Instalación de biodigestor comercial

	Áreas Comunes	Excavación
	Alberca y asoleaderos Palapas, pérgola, Restaurant y Cerco Bardas, muro de contención, Columnas Pasillo y escalinatas Teatro al aire libre Puente	Cimentación
		Albañilerías
		Cubiertas (techos de palma)
		Acabados
		Instalaciones eléctricas
		Instalaciones hidrosanitarias
		Carpinterías
		Acantilado
III.- Operación y mantenimiento	Operación del Hotel	Operación administrativa y de servicios
		Mantenimiento del inmueble

Es preciso considerar que tal como lo indica el procedimiento administrativo las cabañas 1 y 2 no están concluidas al 100%, por lo que se considera en la evaluación del impacto aquellas actividades que son necesarias realizar para que se concluyan dichas cabañas, las cuales corresponden a lo siguiente

<u>Ubicación</u>	<u>Trabajos por realizar</u>	<u>Actividad</u>
Cabaña 1	Área de Descanso	Carpintería y acabados
Cabaña 2	Área de Descanso y Escaleras	Carpintería y acabados

V1.3 RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN.

Para facilitar la interpretación sistemática de los resultados obtenidos mediante la aplicación de la técnica matricial de Leopold y el sistema de matrices modificadas, mismas que se diseñaron específicamente para realizar la evaluación del impacto ambiental de este proyecto, a continuación, se construyen y presentan los cuadros resumen correspondientes.

Obras y Actividades motivo del procedimiento

De la matriz de identificación de impactos negativos "C" (cuantitativa) se calculó el impacto total de toda la matriz utilizando el valor más alto (5) del cual se obtuvo el siguiente resultado: **-169 de las obras y actividades construidas y motivo del procedimiento administrativo**

Este resultado se utilizó para realizar intervalos de acuerdo a la escala de calificación que se manejó que fue del 1 al 5. Los resultados obtenidos se ajustaron para obtener el siguiente tabulador:

Tabla 46. Valoración del impacto ambiental

n	RANGO DE CLASE		NIVEL DEL IMPACTO AMBIENTAL
	DEL	AL	
1	-1	-82	IMPACTO BAJO
2	-83	-164	IMPACTO MEDIO BAJO
3	-165	-246	IMPACTO MEDIO
4	-247	-328	IMPACTO MEDIO ALTO
5	-329	-410	IMPACTO ALTO

n: Número de rangos de clase.

Cada intervalo tiene valor dado al cual se le asignó el nivel de impacto que representa de acuerdo al valor que se dio.

De acuerdo a la sumatoria obtenida de la Matriz de Identificación de Impactos Negativos (Cuantitativa) el dato final es de **--175**, el cual se encuentra en el intervalo **3** por lo tanto el impacto del proyecto sobre el medio se considera como un **impacto medio**.

Obras y Actividades por realizar

De las actividades que falta por concluir en la cabaña 1 y 2, que se refiere a aspectos de acabados, instalaciones y carpinterías así como la operación y mantenimiento del Hotel el valor obtenido es **de -12**, lo cuales s un impacto bajo

Matriz General de Identificación de Impactos (Cualitativa A).

Esta matriz permite visualizar y conocer las interacciones entre las actividades realizadas en la construcción del Hotel vs los componentes ambientales y sociales que fueron afectados de manera positiva o negativa, así como las actividades que faltan por concluir

Obras y Actividades motivo del procedimiento

Se identificaron 72 acciones negativas

Se identificaron 42 acciones positivas

Obras y Actividades por realizar

Se identificaron

Se identificaron 10 acciones negativas

Se identificaron 10 acciones positivas

Matriz 1. Evaluación cualitativa de impacto

MATRIZ A . MATRIZ GENERAL DE IMPACTOS (CUALITATIVA)

SIMBOLOGIA (-) = IMPACTO NEGATIVO (+) = IMPACTO POSITIVO			MEDIO ABIOTICO												MEDIO BIOTICO			MEDIO SOCIOECONOMICO		
			AGUA				ATMOSFERA			SUELO					FLORA	FAUNA		PAISAJE	EMPLEO	ECONOMIA LOCAL
			SUPERFICIAL	SUBTERRANEA	RECARGAS	CALIDAD	POLVOS	RUIDO	CALIDAD DEL AIRE	TIPO DE USO	CALIDAD	MORFOLOGIA	ASENTAMIENTOS DEL SUELO	ESTABILIDAD DEL TERRENO	TERRESTRE	AVES	TERRESTRE	VISIBILIDAD/CALIDAD	EMPLEO	ECONOMIA LOCAL
			OBRAS Y ACTIVIDADES REALIZADAS																	
I. Preparación del sitio	En el predio	Desmote			(-)				(-)	(-)					(-)	(-)	(-)	(-)	(+)	(+)
		Despalme			(-)				(-)	(-)					(-)	(-)	(-)	(-)	(+)	(+)
		Nivelación				(-)	(-)	(-)		(-)	(-)								(+)	(+)
II.- Construcción	Casa y Cabañas	Excavaciones			(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)		(-)						(+)	(+)	
		Cimentación			(-)	(-)	(-)	(-)	(-)									(+)	(+)	
		Relleno en cimentación			(-)	(-)	(-)	(-)	(-)									(+)	(+)	
		Albañilerías				(-)	(-)											(+)	(+)	
		Cubiertas (techos de palma)				(-)	(-)											(+)	(+)	
		Acabados				(-)	(-)											(+)	(+)	
		Instalaciones electricas					(-)											(+)	(+)	
		Instalaciones hidrosanitarias					(-)											(+)	(+)	
	Instalacion de biodigestores				(-)	(-)			(-)								(+)	(+)		
	Areas Comunes	Excavaciones			(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)		(-)						(+)	(+)	
		Cimentación			(-)	(-)	(-)	(-)	(-)									(+)	(+)	
		Albañilerías				(-)	(-)											(+)	(+)	
		Cubiertas (techos de palma)				(-)	(-)											(+)	(+)	
		Acabados				(-)	(-)											(+)	(+)	
		Instalaciones electricas					(-)											(+)	(+)	
Instalaciones hidrosanitarias						(-)											(+)	(+)		
Carpintería				(-)	(-)											(+)	(+)			
Acantilado								(-)							(-)		(+)	(+)		
			OBRAS Y ACTIVIDADES POR REALIZAR																	
III.- Operación y mantenimiento	Operación del Hotel	Operación administrativa y de servicios			(-)					(-)								(+)	(+)	
		Mantenimiento del inmueble				(-)	(-)											(+)	(+)	
Remodelación	Cabañas 1 y 2	Carpintería				(-)	(-)											(+)	(+)	
		Acabados				(-)	(-)											(+)	(+)	
		Instalaciones				(-)	(-)											(+)	(+)	

Los componentes ambientales que resultaran impactados de forma negativa por la construcción del Hotel se describen a continuación a continuación

Tabla 47. Descripción general de impactos negativos

COMPONENTE	INDICADOR	DESCRIPCION
Agua	Recarga	El impacto negativo en este componente es sobre la disminución de las áreas de recarga de agua pluvial, por la construcción de las obras que comprenden la construcción del hotel que se realizaron con material industrializado que forma una capa impermeable impactando de manera negativa a este componente
	Calidad	A pesar de que el proyecto es colindante con el Océano pacifico, las actividades de remodelación no hicieron uso y/o aprovechamiento de este recurso, ni en la construcción ni en su operación y mantenimiento. Se prevé la afectación a la calidad del agua por el uso doméstico, generando aguas residuales durante la etapa de operación del hotel, que es la etapa actual
Atmosfera	Polvos	Las actividades de preparación del sitio y constructivas, que implican movimiento de materiales, equipo y personal generaron polvos en el ambiente,
	Ruido	Las actividades de preparación del sitio y constructivas, que implican movimiento de materiales, equipo y personal generaron un incremento en el ruido que se genera en la zona
	Calidad del aire	En el proceso constructivo se empleó, equipo y vehículos de carga de material, los cuales generaron emisiones a la atmosfera afectado la calidad del aire
Suelo	Tipo de Uso	El uso del suelo va de acorde a lo que estipula la UGA del Ordenamiento Ecológico Local de Santa María Tonameca
	Calidad	Los procedimientos constructivos en las primeras etapas, significan movimientos de suelo, afectando con esto las condiciones originales del mismo
	Morfología	Los procedimientos constructivos en las primeras etapas, significaron movimientos de suelo, afectando con esto la morfología del terreno, sobre todo en las excavaciones para el desplante de las estructuras, dado que se tuvo que acondicionar el terreno para el soporte de dichas estructuras.
Flora	Terrestre	De lo circunstanciado en el acta de inspección de referencia, por principio lógico, considerando las colindancias y ubicación del lugar inspeccionado, se acredita que corresponde a un área forestal ubicado en un ecosistema costero, y que su estado base corresponde a que en el lugar donde se ejecutaron las obras y actividades detalladas en el Considerando II de esta resolución, existía cobertura vegetal de selva baja caducifolia, con vegetación natural conocidas como Cliricidia sepium, Cochlospermum vitifolium, Cocco/oba barbadensis, Cuazuma ulmifolia, Pithece//obium dulce, Acacia cornígera, Leucaena /eucoceph/a, Cordia dentata, Pterocarpus sp., Bursera sp, Amphipterygium adstringens, así como estructura arbustiva y herbácea de las siguientes especies: Jacquinia macrocarpa, Wigandia urens, Tournefortia mutabilis; y por la ejecución de las referidas obras y actividades, se producen las afectaciones a los

COMPONENTE	INDICADOR	DESCRIPCION
		<p>ecosistemas costeros del lugar, en los términos descritos con anterioridad, por los trabajos de operación y mantenimiento de obras y actividades en un ecosistema costero; por lo que las acciones causantes de los daños observados al momento de la diligencia lo constituyen las obras y actividades de operación que se realizan en el lugar antes indicado</p> <p><i>“Cabe señalar, que del área total del terreno (4,432 metros cuadrados), 1869.25 metros cuadrados corresponden a obras construidas, el resto (2,562.75 metros cuadrados) corresponde a jardinerías y áreas verdes”.</i></p> <p>Derivado de la información anterior de la resolución administrativa número 016, se hace una proyección de la vegetación del predio, en una zona aledaña al mismo, considerando que la superficie del predio presenta un 42.17 % de obras construidas y un 57.82 % de áreas verdes y jardinerías.</p>
Fauna	Aves/Terrestre	Las actividades de construcción, así como el movimiento de personal, ocasionaron ahuyentamiento de las aves y fauna terrestre, así como pérdida del hábitat
Paisaje	Calidad	<p>A remoción de vegetación aunado a la modificación de la morfología del terreno, ocasiona un deterioro a la calidad del paisaje</p> <p>Así también el material producto de la excavación y que fue arrastrado hacia el acantilado ocasiona un deterioro del paisaje</p>

Matriz General de Identificación de Tipos de Impactos. (Matriz B)

Obras y Actividades motivo del procedimiento

Al no haberse previsto los efectos a los elementos y recursos naturales, así como los sistemas ambientales en riesgo generados con la preparación del sitio y construcción de las obras y actividades que nos ocupan, la capacidad de carga de los ecosistemas presentes en el sistema ambiental fueron rebasados, en virtud de que no se implementaron las medidas de prevención y mitigación de impactos correspondientes, ya que no se permitió que, a través de la manifestación del impacto ambiental, se evaluaran los impactos negativos, sinérgicos, entendiéndose como aquellos que se producen cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente; acumulativos, entendiéndose por éstos como los efectos en el ambiente que resulta del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente y, en su caso residuales, entendiéndose por éstos, los impactos que persisten después de la aplicación de medidas de mitigación que generan las obras, y generarán en su operación las actividades a desarrollarse en el ecosistema en que se encuentra inmerso el citado proyecto. En tales términos, se agravan los problemas de afectación al medio natural y en consecuencia, la suma de todos los efectos negativos por la preparación y construcción del proyecto en comento, conllevan a una pérdida de los bienes y servicios ambientales que generan los procesos y funciones de los ecosistemas presentes y su zona de influencia. Estos bienes ambientales además de influir

directamente en el mantenimiento de la vida de las diferentes especies de flora y fauna, condicionan el equilibrio y funcionamiento del ecosistema.

Por lo anterior, se concluye que en el lugar inspeccionado **existen impactos ambientales adversos**, consecuentemente, existe daño y deterioro a los recursos naturales, relativos al suelo, aire, agua y paisaje, así como a la flora y fauna, consecuentemente de la biodiversidad; por lo que resulta necesario implementar las acciones necesarias para evitar o minimizar los impactos ambientales negativos y para establecer los mecanismos y estrategias adecuados.

Obras y Actividades por realizar

Los impactos que se generaran en las actividades de operación y mantenimiento del hotel así como de la terminación de los trabajos de las cabañas 1 y 2 son de tipo acumulativos

Matriz 2. Evaluación cualitativa de impacto, Matriz B

MATRIZ B . MATRIZ GENERAL DE IMPACTOS (CUALITATIVA)

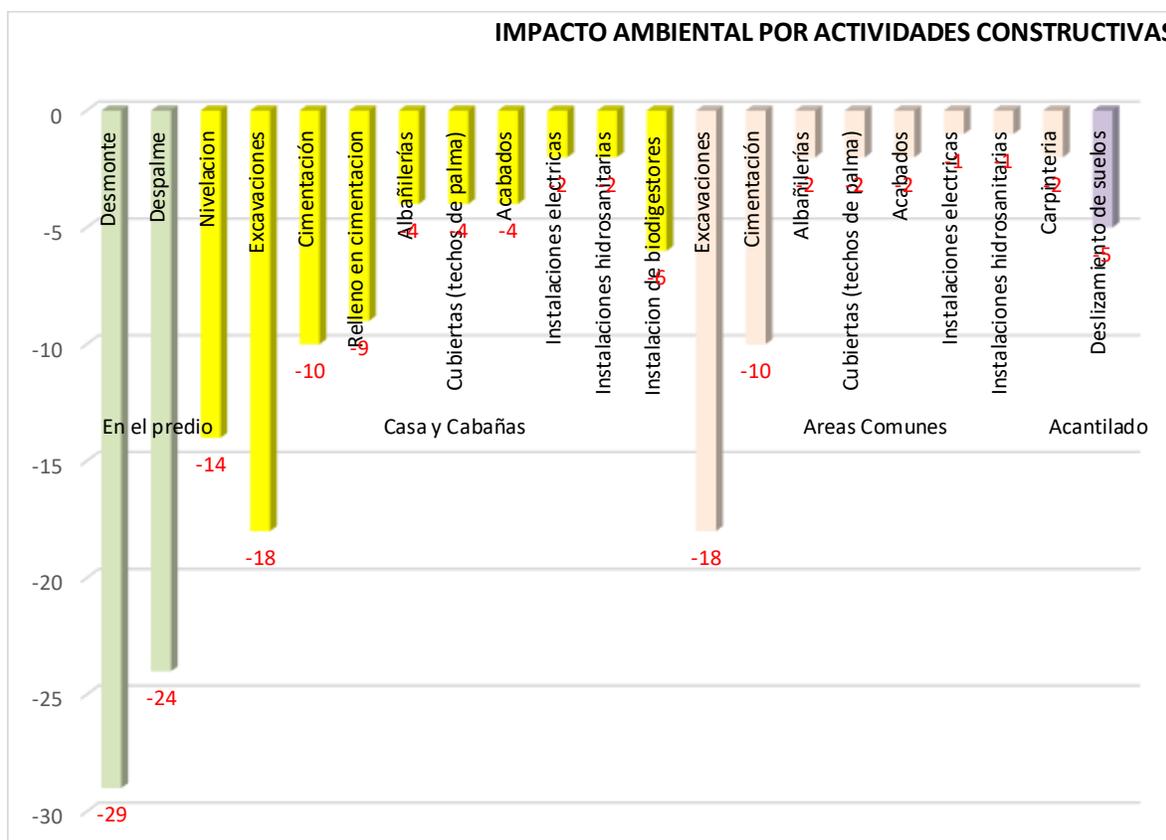
SIMBOLOGIA IA ---IMPACTO ACUMULATIVO IR --- IMPACTO RELEVANTE IS --- IMPACTO SINERGICO			MEDIO ABIOTICO										MEDIO BIOTICO								
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
			AGUA			ATMOSFERA			SUELO				FLORA	FAUNA	PAISAJE	SOCIOECONOMICO					
ETAPAS	Actividades	SUPERFICIAL	SUBTERRANEA	RECARGAS	CALIDAD	POLVOS	RUIDO	CALIDAD DEL AIRE	TIPO DE USO	CALIDAD	MORFOLOGIA	ASENTAMIENTOS DEL SUELO	ESTABILIDAD DEL TERRENO	TERRESTRE	AVES	TERRESTRE	VISIBILIDAD/CAUIDAD	EMPLEO	ECONOMIA LOCAL		
OBRAS Y ACTIVIDADES REALIZADAS																					
I. Preparación del sitio	En el predio	Desmante			NA				NA	NA	NA				NA	NA	NA	NA	NA	NA	
		Despalme			NA				NA		NA				NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
		Nivelacion					NA	NA	NA		NA	NA								NA	NA
II.- Construccion	Casa y Cabañas	Excavaciones			NA	NA	NA	NA		NA	NA		NA						NA	NA	
		Cimentación			NA	NA	NA	NA		NA										NA	NA
		Relleno en cimentacion			NA	NA	NA	NA		NA										NA	NA
		Albañilerías					NA	NA												NA	NA
		Cubiertas (techos de palma)					NA	NA												NA	NA
		Acabados					NA	NA												NA	NA
		Instalaciones electricas							NA											NA	NA
		Instalaciones hidrosanitarias							NA											NA	NA
		Instalacion de biodigestores						NA	NA			NA								NA	NA
	Areas Comunes	Excavaciones			NA	NA	NA	NA		NA	NA		NA							NA	NA
		Cimentación			NA	NA	NA	NA		NA										NA	NA
		Albañilerías					NA	NA												NA	NA
		Cubiertas (techos de palma)					NA	NA												NA	NA
		Acabados					NA	NA												NA	NA
Instalaciones electricas								NA											NA	NA	
Acartilado	Deslizamiento de suelos									NA								NA	NA	NA	
		OBRAS Y ACTIVIDADES POR REALIZAR																			
III.- Operación y mantenimiento	Operación del Hotel	Operación administrativa y de servicios			IA							IA							IA	IA	
		Mantenimiento del inmueble				IA	IA													IA	IA
Remodelacion	Cabañas 1 y 2	Carpinteria				IA	IA												IA	IA	
		Acabados				IA	IA												IA	IA	
		Instalaciones				IA	IA												IA	IA	

Matriz de Identificación de Impactos Negativos (Matriz Cuantitativa - C)

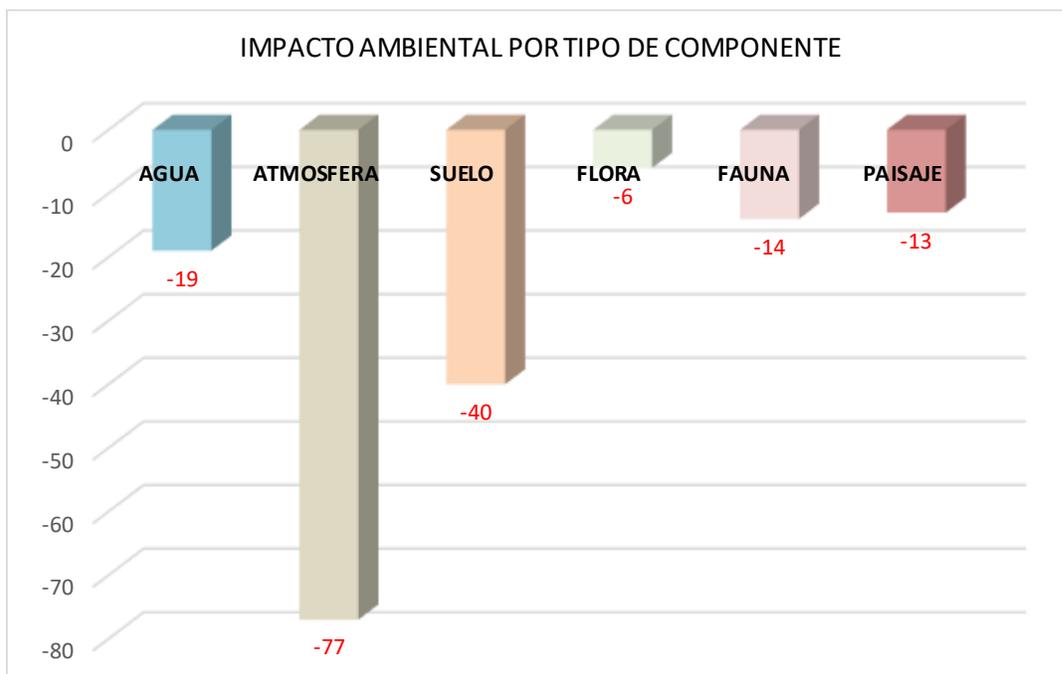
Obras y Actividades motivo del procedimiento

El resultado de la evaluación de las obras y actividades motivo del procedimiento administrativo iniciado por la PROFEPA por la construcción del Hotel ZOA, tiene un resultado de -169, lo cual de acuerdo a la tabla de valoración lo ubica como un impacto **Medio**, es preciso mencionar que estos impactos ya se generaron, y algunos fueron mitigados de manera natural por los componentes del medio, tal como los que fueron dirigidos al componente atmosfera y otros aún permanecen como de tipo residuales.

De acuerdo a las actividades constructivas el mayor impacto fueron las actividades de desmonte, despalme y excavaciones, tal como se presenta en la siguiente grafica



A nivel de componente ambiental se tiene que la mayor parte de los impactos fueron dirigidos al componente Atmosfera, por las actividades constructivas del Hotel , seguidos por los impactos al componente suelo, agua, fauna, paisaje y flora, la descripción del impacto a cada componente se menciona en los párrafo siguientes



Matriz 3. De identificación de impactos "C"

Matriz de Identificación de Impactos Negativos (Matriz Cuantitativa C)

ESCALA UTILIZADA -1 IMPACTO BAJO -2 IMPACTO MEDIO BAJO -3 IMPACTO MEDIO -4 IMPACTO MEDIO ALTO -5 IMPACTO ALTO			MEDIO ABIOTICO												MEDIO BIOTICO			
			AGUA				ATMOSFERA			SUELO					FLORA	FAUNA		PAISAJE
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
ETAPAS	Actividades	SUPERFICIAL	SUBTERRANEA	RECARGAS	CALIDAD	POLVOS	RUIDO	CALIDAD DEL AIRE	TIPO DE USO	CALIDAD	MORFOLOGIA	ASENTAMIENTOS DEL SUELO	ESTABILIDAD DEL TERRENO	TERRESTRE	AVES	TERRESTRE	VISIBILIDAD/CALIDAD	
OBRAS Y ACTIVIDADES REALIZADAS																		
I. Preparación del sitio	En el predio	Desmónte			-4				-4	-3	-4				-3	-4	-3	-4
		Despalme			-3					-3	-4				-3	-4	-3	-4
		Nivelación					-3	-2	-3			-3	-3					
II.- Construcción	Casa y Cabañas	Excavaciones			-3	-3	-2	-2			-3	-3		-2				
		Cimentación			-2	-2	-2	-2			-2							
		Relleno en cimentación			-2	-2	-2	-2			-1							
		Albañilerías				-2	-2											
		Cubiertas (techos de palma)				-2	-2											
		Acabados				-2	-2											
		Instalaciones eléctricas						-2										
	Instalaciones hidrosanitarias						-2											
	Instalación de biodigestores					-2	-2				-2							
	Áreas Comunes	Excavaciones			-3	-3	-2	-2			-3	-3		-2				
		Cimentación			-2	-2	-2	-2			-2							
		Albañilerías				-1	-1											
		Cubiertas (techos de palma)				-1	-1											
		Acabados				-1	-1											
		Instalaciones eléctricas						-1										
Instalaciones hidrosanitarias							-1											
Carpintería					-1	-1												
Acantilado	Deslizamiento de suelos																-5	
OBRAS Y ACTIVIDADES POR REALIZAR																		
III.- Operación y mantenimiento	Operación del Hotel	Operación administrativa y de servicios			-2						-2							
		Mantenimiento del inmueble					-1	-1										
Remodelación	Cabañas 1 y 2 (Área de Descanso y Escaleras)	Carpintería				-1	-1											
		Acabados				-1	-1											
		Instalaciones				-1	-1											

A continuación, se describen los impactos ocasionados por las obras y actividades sancionadas:

ATMOSFERA

1. Impacto ambiental: Alteración por ruido.

Durante todas las etapas se generó ruido y vibraciones por el uso de equipo pero con un efecto puntual, es decir, se percibió con el mayor nivel de intensidad en el sitio en el que se ubique la fuente generadora, cuyo nivel de afectación dependerá de la distancia a la que se encuentren, Este impacto, no sólo tuvo repercusión en la salud humana, sino también en la fauna silvestre, por lo que se vio obligada a desplazarse a zonas en donde los niveles de ruido disminuyeron hasta un nivel tolerable, tanto en fauna terrestre como avifauna

2. Impacto ambiental: Calidad

Durante las etapas en las cuales ocurrieron estos impactos, el uso equipos que utilizan motores de combustión interna, emitieron dichos gases. Los cuales ocurrieron durante las jornadas laborales Así también se ocasionaron efectos acumulativos por la emisión de gases de combustión por el uso de equipo y vehículos de combustión.

3. -Impacto ambiental: Emisión de partículas de polvo

Durante las etapas de preparación del sitio y construcción se generaron partículas de polvos por el movimiento de material edáfico durante el, desmonte, despalme, nivelación, excavación y relleno.

SUELO

4. Impacto ambiental: modificación de la morfología del suelo

Derivad de la realización de las actividades de nivelación y excavación fue necesaria la extracción del suelo, lo cual modificó la morfología del suelo.

5. Impacto ambiental: Estabilidad de terreno

Durante los trabajos de nivelación y excavación, se perdió suelo, lo que provocó desestabilidad en el terreno.

6. Impacto ambiental: Calidad del suelo

Durante los trabajos de preparación del sitio y construcción el suelo estuvo sujeto a la contaminación por el manejo inadecuado de residuos de todo tipo, así también por los residuos sólidos urbanos que se generan en la etapa de operación Así también las actividades de remoción del suelo ocasionaron la pérdida de las características físicas y biológicas del mismo

AGUA

7. Impacto ambiental: recarga

Se afectó una superficie de 4,432 m², por lo cual se reduce el volumen de infiltración al subsuelo, derivado de la eliminación de la cubierta vegetal, remoción de suelo y posterior sellamiento del mismo, incrementándose con esto el escurrimiento superficial

El cambio en la vocación del suelo, aumenta la escorrentía superficial, al crear superficies más impermeables, como la cimentación en este caso, no permite la infiltración del agua hasta el acuífero. En vez de filtrarse al suelo, el agua es forzada directamente hacia corrientes o drenajes, donde la erosión y sedimentación pueden ser problemas importantes, incluso cuando no hay inundación.

8. Impacto ambiental: Calidad

Esto es por la generación de aguas residuales que genera el hotel en la etapa de operación

FLORA

9. Impacto ambiental: Terrestre

De lo circunstanciado en el acta de inspección de referencia, por principio lógico, considerando las colindancias y ubicación del lugar inspeccionado, se acredita que corresponde a un área forestal ubicado en un ecosistema costero, y que su estado base corresponde a que en el lugar donde se ejecutaron las obras y actividades detalladas en el Considerando II de esta resolución, existía cobertura vegetal de selva baja caducifolia, con vegetación natural conocidas como *Cliricidia sepium*, *Cochlospermum vitifolium*, *Cocco/oba barbadensis*, *Cuazuma ulmifo/ia*, *Pithece//obium dulce*, *Acacia cornígera*, *Leucaena /eucoceph/a*, *Cordia dentata*, *Pterocarpus sp.*, *Bursera sp*, *Amphipterygium adstringens*, así como estructura arbustiva y herbácea de las siguientes especies: *Jacquinia macrocarpa*, *Wigandia urens*, *Tournefortia mutabilis*; y por la ejecución de las referidas obras y actividades, se producen las afectaciones a los ecosistemas costeros del lugar, en los términos descritos con anterioridad, por los trabajos de operación y mantenimiento de obras y actividades en un ecosistema costero; por lo que las acciones causantes de los daños observados al momento de la diligencia lo constituyen las obras y actividades de operación que se realizan en el lugar antes indicado

“Cabe señalar, que del área total del terreno (4,432 metros cuadrados), 1869.25 metros cuadrados corresponden a obras construidas, el resto (2,562.75 metros cuadrados) corresponde a jardinerías y áreas verdes”.

Derivado de la información anterior de la resolución administrativa número 016, se hace una proyección de la vegetación del predio, en una zona aledaña al mismo, considerando que la superficie del predio presenta un 42.17 % de obras construidas y un 57.82 % de áreas verdes y jardinerías

FAUNA

10. Impacto ambiental: Fauna

Durante los trabajos de desmonte y despalme, en la etapa de preparación del sitio; por el retiro de vegetación y suelo, hubo pérdida de hábitats o sitios de refugio de la fauna terrestre y por lo tanto se vio afectada su distribución, ya que esta se vio obligada a desplazarse a áreas seguras fuera del polígono del proyecto.

Mientras que durante la actividad de nivelación, excavación y cimentación, la generación de ruidos, presencia de personal, maquinaria y vehículos, perturbo los hábitats faunísticos presentes en áreas aledañas al proyecto, por lo tanto, se considera como un impacto indirecto en la distribución actual de la fauna presente en el Área de Influencia

Así mismo, la generación de ruidos, presencia de personal, maquinaria y vehículos, perturbo los hábitats faunísticos presentes en áreas aledañas al proyecto, por lo tanto, se considera como un impacto indirecto en la distribución actual de la fauna presente en el AI.

PAISAJE

11. Impacto ambiental: calidad/visibilidad

Durante las etapas de preparación del sitio y construcción del proyecto hubo presencia de personal y maquinaria que afecto la dinámica del lugar. Este impacto es perceptual y la población afectada fue principalmente la que habita en la localidad de Mazunte, sitio desde donde se aprecia el área del proyecto.

Además en el acantilado resultó afectado por el movimiento de tierras, ya que parte de tierra producto de la excavación tuvo como destino dicho acantilado afectando el paisaje

Obras y actividades por realizar:

Estas corresponden a la operación y mantenimiento del del Hotel así como los acabados, instalaciones y carpinterías de las áreas de descanso de las cabañas 1 y 2, y las escaleras de la cabaña 2

En la operación y mantenimiento los impactos que se generaran son los relativos a la generación de las aguas residuales, así como la generación de residuos sólidos, lo cual impactara al componente agua y suelo

Con respecto a las terminaciones de las sobras de las cabañas, se tendrá un impacto al componente atmosfera por la generación de polvos y ruidos.

Matriz con Medidas de Mitigación (Matriz D)

Obras y Actividades motivo del procedimiento

En este sentido se tiene que No se realizaron medidas de prevención y/o mitigación del impacto ambiental por lo estrictamente tendría que asignarse un valor de cero a todos los impactos y resultarían los impactos residuales con el mismo valor que la matriz C, sin embargo en el momento actual existen impactos que se mitigaron por las condiciones ambientales de la zona, los cuales fueron los dirigidos al componente Atmosfera, esto dado la circulación de los vientos así como la presencia de vegetación, mitigó el polvo, ruido y calidad del aire, por lo que se considera que en efecto en este componente los impactos fueron mitigados.

Obras y actividades por realizar:

Se consideran que los impactos podrán ser mitigados en su totalidad.

Se presenta la Matriz de evaluación

Matriz 4. De identificación de impactos "D"

MATRIZ E. MATRIZ GENERAL DE IDENTIFICACIÓN CON MEDIDAS DE MITIGACION (CUANTITATIVA)

ESCALA UTILIZADA -1 IMPACTO BAJO -2 IMPACTO MEDIO BAJO -3 IMPACTO MEDIO -4 IMPACTO MEDIO ALTO -5 IMPACTO ALTO			MEDIO ABIOTICO										MEDIO BIOTICO						
			AGUA				ATMOSFERA			SUELO			FLORA	FAUNA		PAISAJE			
			SUPERFICIAL	SUBTERRANEA	RECARGAS	CALIDAD	POLVOS	RUIDO	CALIDAD DEL AIRE	TIPO DE USO	CALIDAD	MORFOLOGIA	ASENTAMIENTOS DEL SUELO	ESTABILIDAD DEL TERRENO	TERRESTRE	AVES	TERRESTRE	VISIBILIDAD/CALIDAD	
ETAPAS	Actividades	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16		
OBRAS Y ACTIVIDADES REALIZADAS																			
I. Preparación del sitio	En el predio	Desmante						-4/4	-3/3	-4/0					-3/2	-4/0	-3/0	-4/0	
		Despálme							-3/3		-4/0					-3/2	-4/0	-3/0	-4/0
		Nivelacion					-3/3	-2/2	-3/3		-3/0	-3/0							
II.- Construccion	Casa y Cabañas	Excavaciones						-3/0	-3/3	-2/2	-2/2								
		Cimentación						-2/0	-2/2	-2/2	-2/2								
		Relleno en cimentacion						-2/0	-2/2	-2/2	-2/2								
		Albañilerías							-2/2	-2/2									
		Cubiertas (techos de palma)							-2/2	-2/2									
		Acabados							-2/2	-2/2									
		Instalaciones electricas								-2/2									
		Instalaciones hidrosanitarias								-2/2									
	Instalacion de biodigestores								-2/2	-2/2		-2/0							
	Areas Comunes	Excavaciones							-3/0	-3/3	-2/2	-2/2							
		Cimentación							-2/0	-2/2	-2/2	-2/2							
		Albañilerías								-1/1	-1/1								
		Cubiertas (techos de palma)								-1/1	-1/1								
		Acabados								-1/1	-1/1								
		Instalaciones electricas									-1/1								
Instalaciones hidrosanitarias										-1/1									
Carpinteria								-1/1	-1/1										
Acantilado	Deslizamiento de suelos																-5/5		
OBRAS Y ACTIVIDADES POR REALIZAR																			
III.- Operación y mantenimiento	Operación del Hotel	Operación administrativa y de servicios						-2/2											
		Mantenimiento del inmueble							-1/1	-1/1									
Remodelacion	Cabañas 1 y 2 (Area de Descanso y Escaleras)	Carpinteria								-1/1	-1/1								
		Acabados								-1/1	-1/1								
		Instalaciones								-1/1	-1/1								

Matriz General de Resultados (Matriz Cuantitativa - E)

Esta matriz representa el resultado de la aplicación de las medidas de mitigación, en el caso de las obras y actividades sancionadas por la PROFEPA el resultado es el mismo de la matriz C, a excepción de los impactos al componente atmosfera,

En el caso de las obras y actividades por realizar, estos se mitigan por completo tal como se presenta en la matriz.

Matriz 5. De identificación de impactos "E"

MATRIZ E. MATRIZ GENERAL DE RESULTADOS (CUANTITATIVA)

ESCALA UTILIZADA -1 IMPACTO BAJO -2 IMPACTO MEDIO BAJO -3 IMPACTO MEDIO -4 IMPACTO MEDIO			MEDIO ABIOTICO												MEDIO BIOTICO				
			AGUA				ATMOSFERA				SUELO				FLORA	FAUNA	PAISAJE		
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
ETAPAS	Actividades	SUPERFICIAL	SUBTERRANEA	RECARGAS	CALIDAD	POLVOS	RUIDO	CALIDAD DEL AIRE	TIPO DE USO	CALIDAD	MORFOLOGIA	ASENTAMIENTOS DEL SUELO	ESTABILIDAD DEL TERRENO	TERRESTRE	AVES	TERRESTRE	VISIBILIDAD/CALIDAD		
OBRAS Y ACTIVIDADES REALIZADAS																			
I. Preparación del sitio	En el predio	Desmante			-4				0	-3	-4				-1	-4	-3	-4	
		Despalme			-3				0		-4				-1	-4	-3	-4	
		Nivelación				0	0	0			-3	-3							
II.- Construcción	Casa y Cabañas	Excavaciones			-3				0	0	0			-3	-3		-2		
		Cimentación			-2		0	0	0						-2				
		Relleno en cimentación			-2		0	0	0						-1				
		Albañilerías					0	0											
		Cubiertas (techos de palma)					0	0											
		Acabados					0	0											
		Instalaciones eléctricas							0										
		Instalaciones hidrosanitarias							0										
	Instalación de biodigestores							0	0						-2				
	Áreas Comunes	Excavaciones			-3		0	0	0						-3	-3		-2	
		Cimentación			-2		0	0	0						-2				
		Albañilerías					0	0											
		Cubiertas (techos de palma)					0	0											
		Acabados					0	0											
		Instalaciones eléctricas							0										
Instalaciones hidrosanitarias								0											
Carpintería							0	0											
Acantilado	Deslizamiento de suelos																0		
OBRAS Y ACTIVIDADES POR REALIZAR																			
III.- Operación y mantenimiento	Operación del Hotel	Operación administrativa y de servicios				0								0					
		Mantenimiento del inmueble					0	0											
Remodelación	Cabañas 1 y 2 (Área de Descanso y Escaleras)	Carpintería					0	0											
		Acabados					0	0											
		Instalaciones					0	0											

Matriz de Impactos Residuales (Matriz Cuantitativa - F)

Obras y actividades motivo del Procedimiento

Estos son los impactos que se generaron por las actividades de preparación del sitio y construcción del Hotel, dichas actividades fueron evaluadas en la matriz C, y al no aplicarse en su momento las medidas de mitigación

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

La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, dentro de sus disposiciones suscribe que toda obra o actividad que pueda ocasionar un impacto ambiental hacia el ambiente o algún elemento natural, deberá proponer medidas de prevención y de mitigación para amortiguar los efectos adversos que puedan causar las actividades al ambiente; entendiéndose como medida de prevención al conjunto de acciones que deberá ejecutar el Promoviente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente, y como medidas de mitigación el conjunto de acciones que deberá ejecutar el Promoviente para atenuar los impactos y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causare con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas (art. 3 fracción XIII y XIV del Reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental).

Por lo tanto, en cumplimiento a la legislación referida, el objetivo de este capítulo es presentar la información relacionada con las medidas de prevención, mitigación y compensación que el Promoviente aplicará en la implementación del Proyecto, describiendo así, las acciones y medidas a seguir, factibles de realizar para mitigar los impactos ambientales potenciales que el desarrollo del Proyecto puede provocar a los componentes abiótico, biótico y socioeconómico del sistema ambiental delimitado en el capítulo IV del presente documento.

Cada medida preventiva se clasificará según el componente ambiental afectado en cada una de las etapas del Proyecto, aunado a la implementación de los planes de manejo especificados en el siguiente apartado, la Promoviente se someterá a auditorías internas y externas, con el fin de cumplir con los estatutos de seguridad, calidad y medio ambiente que rigen la ejecución del Proyecto.

VI.1.- DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA O PROGRAMA DE MEDIDAS DE LA MITIGACIÓN O CORRECTIVAS POR COMPONENTE AMBIENTAL

Las medidas que se adoptaran son de del tipo de compensación ambiental para las obras y actividades sancionadas por la PROFEPA , así como de mitigación para las obras y actividades por realizar, las cuales se muestran en el siguiente cuadro

COMPONENTE	IMPACTO	TIPO DE MEDIDA	MEDIDA	ETAPA DEL PROYECTO	DURACION
OBRAS Y ACTIVIDADES SUJETAS AL PROCEDIMIENTO ADMINISTRATIVO					
AGUA, SUELO, FLORA, FAUNA, PAISAJE	RESIDUAL	COMPENSACION	M1. REFORESTACIÓN	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL HOTEL	DOS AÑOS DE SEGUIMIENTO
			M2. CONSTRUCCIÓN DE TERRAZAS INDIVIDUALES		

COMPONENTE	IMPACTO	TIPO DE MEDIDA	MEDIDA	ETAPA DEL PROYECTO	DURACION
OBRAS Y ACTIVIDADES POR REALIZAR					
ATMOSFERA	GENERACION DE POLVOS	MITIGACION	M6. APLICACIÓN DE RIEGOS PARA REDUCIR LA GENERACIÓN DE POLVOS	CULMINACIÓN DE CABAÑAS 1 Y 2	SEIS MESES
	GENERACION DE RUIDO	MITIGACION	M7. MANTENER EL EQUIPO EN CONDICIONES ÓPTIMAS		
AGUA	CALIDAD (GENERACION DE AGUAS RESIDUALES)	MITIGACION	M4. OPERACIÓN DE BIODIGESTORES COMERCIALES	OPERACION Y MANTENIMIENTO DEL HOTEL	DURANTE LA VIDA UTIL DEL PROYECTO
SUELO	CALIDAD (GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS)	MITIGACIÓN	M3. MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS (RSU)	OPERACION Y MANTENIMIENTO DEL HOTEL	DURANTE LA VIDA UTIL DEL PROYECTO
PAISAJE	VISIBILIDAD/CALIDAD	MITIGACION	M5. LIMPIEZA DEL ACANTALIDAD O	OPERACION Y MANTENIMIENTO DEL HOTEL	UN MES

VI.2.- PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL, SEGUIMIENTO Y CONTROL

Dado que el presente peritaje se deriva de un procedimiento con PROFEPA, este se evaluó, considerando las obras y actividades sancionadas sin tener autorización en materia de impacto, por lo tanto, las medidas preventivas y de mitigación del impacto, quedan obsoletas para las etapas de preparación del sitio y construcción dado que ya fueron realizadas, y el proyecto se encuentra en etapa de operación, por lo que se determina proponer medidas de compensación del impacto ambiental para las actividades que ya fueron realizadas y de mitigación para las que se ejecutaran, las cuales se presentan a continuación

Obras y actividades sancionadas por PROFEPA

Derivado de los impactos que ya fueron realizados en el sitio del proyecto, se considera que las medidas serán solo de compensación, de acuerdo con las guías para la elaboración de la manifestación de impacto ambiental de SEMARNAT, se definen como:

“**Medidas de compensación:** conjunto de acciones para contrarrestar el daño causado por un impacto al ecosistema. Por lo general los impactos ambientales que requiere compensación son en su gran mayoría irreversibles. Algunas de las actividades que se incluyen en este tipo de medidas son la repoblación vegetal o la inversión en obras de beneficio al ambiente”.

A continuación se presenta la descripción de las medidas de compensación para los impactos identificados.

Medida	M1. Reforestación
Descripción de la medida	Se elaborará un Programa de reforestación, en una superficie de 5,000 m2 con especies nativas de la región y de importancia biológica. Con la finalidad de compensar la pérdida de la cobertura vegetal, la disminución de la infiltración y crenado condiciones para aumentar dicha infiltración y disminuir la escorrentía superficial, así como coadyuvar a la recuperación del hábitat de fauna perdidos por la construcción del proyecto, así como establecer una superficie arbolada que pueda establecer los servicios ambientales que se perderán por los cambios de uso del suelo del proyecto y permitir la captación de CO2.
Especificaciones para la operación y mantenimiento	Preferentemente se realizará la reforestación en un área cercana al sitio del proyecto, en dicho programa se proponen emplear de 3 a 4 especies distintas con un total de 425 plantas con características para reforestar, a dicha reforestación se le dará seguimiento por un mínimo de tres años para asegurar el éxito de la misma, por lo cual se llevarán a cabo informes semestrales de cumplimiento.

Medida	M2. Construcción de terrazas individuales
Descripción de la medida	En el polígono en que se ejecutará la reforestación, se realizará la construcción de obras de conservación de suelos, consistentes en terrazas individuales, las cuales tienen la capacidad de aumentar la captación de agua de lluvia. Ello, con el fin de compensar la cantidad de agua pluvial que dejaría de captarse a consecuencia del sellamiento del suelo.
Especificaciones para la operación y mantenimiento	Las terrazas individuales se realizarán al momento de la reforestación, por lo que de manera similar requieren de mantenimiento anual para asegurar su buen funcionamiento, por lo que se llevaran cabo informes anuales de cumplimiento por un periodo de 3 años, se considera realizar el mismo número de terrazas que de plantación de arboles

- **Medidas de prevención y mitigación para la obras y actividades por realizar**

Medida	M3. Manejo de residuos sólidos urbanos (RSU)
Descripción de la medida	- Se realizará un plan de manejo de residuos sólidos urbanos, el cual incluye desde la instalación de contenedores específicos para cada tipo de residuo (orgánicos, papel, plástico, vidrio, etc.), hasta su almacenamiento y disposición final en los sitios que para ello tenga contemplado el municipio.

	<ul style="list-style-type: none"> - En ningún caso los contenedores deberán rebasar el 80% de su capacidad de almacenamiento, por lo que deberá contarse con un estricto sistema de recolección de residuos y su traslado al almacén temporal hasta su disposición final. - Queda estrictamente prohibido quemar cualquier tipo de residuo.
Especificaciones para la operación y mantenimiento	Se destinará un área dentro del proyecto para el almacenamiento temporal y separación de residuos, los que sean reutilizables serán dispuestos en los lugares de acopio disponibles, con el fin de que sea un cantidad mínima de residuos los que se envíen a destino final.

Medida	M4. Operación de biodigestores comerciales
Descripción de la medida	El proyecto cuenta con 6 biodigestores comerciales para tratar la generación de aguas residuales y que éstas contaminen cuerpos de agua, ni suelo
Especificaciones para la operación y mantenimiento	Los biodigestores se utilizarán durante la vida útil del proyecto, para lo cual se les realizaran el mantenimiento adecuado de acuerdo al tipo de biodigestor que es utilizado

Medida	M5. Limpieza del acantilado
Descripción de la medida	<p>Dado que se estima que existen 4m³ de suelo producto de la excavación que se desbordo sobre acantilado, este deber de ser retirado del sitio y en lo consecuente se evitara n este sitio depositar cualquier tipo de material de construcción o producto de la misma que pueda deslizarse hacia el acantilado.</p> <p>Dadas las características de grados de inclinación del acantilado, lo cual dificulta realizar maniobras de retiro del material (Cascajo) vertido sobre él, será necesario el empleo de equipo vertical de descenso para que de forma manual sea retirado dicho material, procurando recuperar la mayor cantidad de cascajo que sea posible y que permita las condiciones antes mencionadas</p>
Especificaciones para la limpieza del acantilado	Con el empleo de técnicos especializados en trabajos en altura, con el empleo de equipos de descenso se realizara la recuperación de la mayor cantidad posible del material vertido en la zona de acantilado durante un periodo estimad de 5 días, para lo cual una vez concluida la limpieza se estimara la el volumen de material recuperado acompañado de evidencia fotográfica
Medida	M6. Aplicación de riegos para reducir la generación de polvos
Descripción de la medida	Se realizará el riego en las áreas de trabajo de manera frecuente con la finalidad de mantener húmedo el sustrato y evitar la producción del polvo por la acción del viento.

Especificaciones para la operación y mantenimiento	El agua que se utilizará en el riego será agua residual tratada, la cual será adquirida por proveedores autorizados.
---	--

Medida	M7. Mantener el equipo en condiciones óptimas
Descripción de la medida	Todo equipo, que se empleará deberá contar con mantenimiento preventivo, para constar que su funcionamiento se encuentre dentro de las normas. El mantenimiento evitará una generación excesiva de contaminantes a la atmósfera, ruido; así mismo, permite una operación más segura evitando accidentes por falla.
Especificaciones para la operación y mantenimiento	El mantenimiento preventivo de equipos se realizará en talleres especializados para ello y nunca en el área del proyecto.

VI.3.-INFORMACIÓN NECESARIA PARA LA FIJACIÓN DE MONTOS PARA FIANZAS

El presente estudio surge de un procedimiento administrativo con PROFEPA en el cual determina imponerle las siguientes sanciones administrativas:

Una multa de \$42.569.50 (CUARENTA Y DOS MIL QUINIENTOS SESENTA Y NUEVE PESOS 50/100 M.N.), equivalente a 475 Unidades de Medidas y Actualización, que como valor diario corresponde a \$89.62 pesos mexicanos, por haber incurrido en violación a lo dispuesto en los artículos 28 primer párrafo fracción IX de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente; y 5° primer párrafo inciso Q) párrafo primero del Reglamento de dicha Ley en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, por haber ejecutado en la Agencia de Policía Mazunte, Municipio de Santa María Tona meca, Distrito de Pochutla, Oaxaca, Oaxaca, en el lugar con Coordenadas de Referencia UTM Datum WGS84 14 P X762696. YI733449. el proyecto conocido como "Hotel ZOA", obras y actividades relativas a la operación de un desarrollo inmobiliario que afecta los ecosistemas costeros, relativas a un hotel dentro de un ecosistema costero con presencia de acantilado, colindante con el Océano Pacífico y con vegetación forestal de selva baja caducifolia, a una altura sobre el nivel del mar de 30 metros, sin contar previo a ello con la autorización en materia de impacto ambiental emitida por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en los términos precisados en los Considerandos II numeral 1, y 111 de esta resolución.

Una multa de \$42.569.50 (CUARENTA Y DOS MIL QUINIENTOS SESENTA Y NUEVE PESOS 50/100 M.N.), equivalente a 475 Unidades de Medidas y Actualización. que como valor diario corresponde a \$89.62 pesos mexicanos, por haber incurrido en violación a lo dispuesto en los artículos 28 primer párrafo fracción X de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente; y 5° primer párrafo inciso R) fracción I del Reglamento de dicha Ley en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, por haber ejecutado en el mismo lugar indicado en el numeral 1 que antecede, obras civiles en un ecosistema costero, sin contar previo a ello con la autorización en materia de impacto ambiental emitida por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales; en los términos precisados en los Considerandos II numeral 2, y 111 de la presente resolución.

La inversión requerida para las medidas de prevención y mitigación es estimada en \$ 205, 000.00 (00/100 M.N.).

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

VII.1.-DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO SIN PROYECTO

Dado que la superficie del predio se encuentra impactada, y que las actividades de preparación del sitio y construcción ya fueron realizadas, fue necesario realizar un muestreo de vegetación en áreas aledañas al predio dentro de la Zona de Influencia del proyecto para poder conocer la flora y con esto determinar el estado que presenta la vegetación, así como, la estructura, composición y diversidad presente en la zona de influencia del proyecto y poder generar un escenario sin proyecto., esto que dado el Considerando VI inciso A) de la resolución administrativa de PROFEPA menciona lo siguiente:

*De lo circunstanciado en el acta de inspección de referencia, por principio lógico, considerando las colindancias y ubicación del lugar inspeccionado, se acredita que corresponde a un área forestal ubicado en un ecosistema costero, y que su estado base corresponde a que en el lugar donde se ejecutaron las obras y actividades detalladas en el Considerando II de esta resolución, existía cobertura vegetal de selva baja caducifolia, con vegetación natural conocidas como *Cliricidia sepium*, *Cochlospermum vitifolium*, *Cocco/oba barbadensis*, *Cuazuma ulmifolia*, *Pitheca/obium dulce*, *Acacia cornigera*, *Leucaena /eucocephala*, *Cordia dentata*, *Pterocarpus sp.*, *Bursera sp*, *Amphipterygium adstringens*, así como estructura arbustiva y herbácea de las siguientes especies: *Jacquinia**

macrocarpa, Wigandia urens, Tournefortia mutabilis; y por la ejecución de las referidas obras y actividades, se producen las afectaciones a los ecosistemas costeros del lugar, en los términos descritos con anterioridad, por los trabajos de operación y mantenimiento de obras y actividades en un ecosistema costero

Se dice que una comunidad que contiene pocos unos pocos individuos de muchas especies posee una mayor diversidad que una comunidad que tiene el mismo número total de individuos pero que pertenecen solamente a unas pocas especies.

Dado los datos de estructura de la vegetación, se puede mostrar que en el área aledaña al predio en la zona de influencia, esta se encuentra altamente degradada, ya que las abundancias registradas fueron bajas, teniendo así que los ecosistemas más equilibrados son los que se ubican en el SA, por lo que el escenario sin proyecto fue de vegetación altamente degradada.

Dado que la mayor parte de las zonas aledañas al sitio del proyecto en el área de influencia son destinadas para uso turístico de hospedaje y alimentación, trayendo esto como consecuencia que las comunidades de flora y fauna nativas hayan sido alteradas o ahuyentadas de su hábitat natural, con anterioridad, así como, por las afectaciones realizadas por el proyecto en cuestión, esta dinámica es similar a la que ocurre en el sistema Ambiental

Para el caso de la escorrentía superficial, en el sitio del proyecto y área de influencia no hay presencia de corriente hidrológicas, por lo que al existir una vegetación secundaria de selva baja caducifolia, se mantenía la dinámica hídrica, ya que el agua de precipitación que no logra infiltrarse a través de la vegetación, escurre por las zonas de mayor pendiente del terreno, en este caso el destino final era la cuneta pluvial que colinda con el predio, ya que la inclinación sur-norte, dirige el escurrimiento hacia esa zona.

Cabe destacar que en cuanto a nivel del SA, al ser la selva baja caducifolia la vegetación natural de la generalidad del sistema ambiental, y uno de sus componentes principales y reguladores, las escasas acciones de manejo aplicadas han llevado a la masa arbolada a un estado de declinación, en donde el proceso de regeneración natural no está presente o es irregular, afectando con ello la continuidad de la masa forestal, lo que resulta evidente en áreas como es el sitio del proyecto y su área de influencia, actualmente carentes de vegetación nativa en la mayor parte de su territorio con presencia de vegetación de tipo secundaria. Aunado a lo anterior, los cambios de uso del suelo ocasionan la fragmentación del bosque, acelerando los procesos erosivos que de manera natural o inducida tienen lugar, con la consecuente denudación del suelo y la pérdida del soporte de la vegetación en general, por lo que es evidente que estos procesos suceden tanto en el S.A como en la Zona de Influencia

Así mismo, los procesos que se llevan en el SA, así como, las actividades que han generado cambios en el mismo, en términos generales, la disposición de los servicios ambientales ha sido afectada con anterioridad por el desarrollo de infraestructura turística que ha ocasionado cambio de uso del suelo.

Finalmente, el impacto sobre el factor social es el desarrollo económico en este caso de los habitantes de la localidad en cuestión del municipio involucrado, esto debido al turismo que será atraído hacia esta zona a través del presente proyecto.

En conclusión, el escenario estimado Sin Proyecto de acuerdo a lo anterior expuesto es de que el predio contó con vegetación secundaria de Selva Baja con un alto grado de fragmentación, y en la zona de influencia una alta presión por los cambios de uso de suelo que se han originado para dar paso a servicios turísticos

VII.2.-DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO

De acuerdo al Uso del Suelo Predominante establecido en la UGA 022, la cual corresponde a Asentamientos Humanos con un Uso Compatible de Infraestructura de Acuerdo al Ordenamiento Ecológico Local de Santa María Tonameca, es previsible entonces que la zona sufrió cambios significativos por la ejecución del proyecto en cuestión, por lo tanto, en el contexto del sistema ambiental se identificaron los componentes ambientales que potencialmente fueron afectados por las acciones derivadas de las etapas y actividades del proyecto, por lo que dichas perturbaciones ambientales se suman a las ya existentes, las cuales han sido realizadas a lo largo del tiempo y el tiempo entre perturbaciones ha sido significativo, así como, su intensidad y su severidad, por lo que el escenario con proyecto es el escenario actual, esto dado que el Hotel Zoa se encontraba en Operación, es decir que está completamente construido.

El tipo de sucesiones observadas son de tipo secundaria, la cual se da en sitios previamente ocupados y sigue a las perturbaciones (es un evento en el tiempo, más o menos discreto, que altera las comunidades o poblaciones; cambia la disponibilidad de recursos o sustratos y crea oportunidades para nuevos individuos o colonias), las perturbaciones presentan características tanto espaciales como temporales. La perturbación es una cuestión de escala.

El procedimiento administrativo indica que: *“En el terreno antes descrito, que cuenta con una superficie total de 4,432 metros cuadrados se ejecuta el proyecto denominado HOTEL ZOA, observando que se encuentra delimitado ya que cuenta con bardas y cercos en todo su perímetro; este terreno colinda a! Norte con la calle sin nombre, al Este con un callejón y un Hotel denominado Casa de Miel, al Oeste con Vegetación Natural y al Sur con un acantilado que termina en el Océano Pacífico.”*

En este sentido se perturbó una superficie de 4,432 m², superficie que de acuerdo a los análisis realizados se considera presentó vegetación secundaria derivada de selva baja caducifolia, la cual se encuentra altamente degradada y fragmentada, ya que la zona se encuentra urbanizada.

Por lo tanto, de acuerdo al medio y al componente que se evaluaron, se encontró que el número de impactos se registraron en la construcción del Hotel se presentaron en su mayoría en el medio abiótico, Al graficar el número de impactos por componente y factor, resulta lo siguiente:

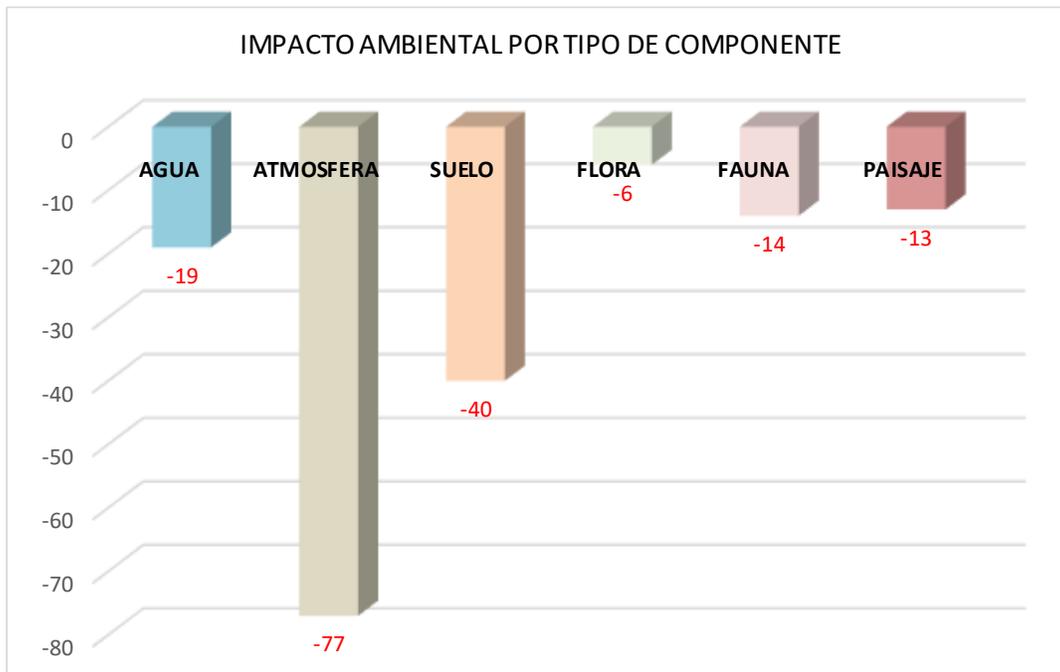


Imagen 58.-Número de impactos registrados por medio y componente ambiental.

A nivel de componente ambiental se tiene que la mayor parte de los impactos fueron dirigidos al componente Atmosfera, por las actividades constructivas del Hotel , seguidos por los impactos al componente suelo, agua, fauna, paisaje y flora, la descripción del impacto a cada componente se menciona en los párrafo siguientes

ATMOSFERA

12. Impacto ambiental: Alteración por ruido.

Durante todas las etapas se generó ruido y vibraciones por el uso de equipo pero con un efecto puntual, es decir, se percibió con el mayor nivel de intensidad en el sitio en el que se ubique la fuente generadora, cuyo nivel de afectación dependerá de la distancia a la que se encuentren, Este impacto, no sólo tuvo repercusión en la salud humana, sino también en la fauna silvestre, por lo que se vio obligada a desplazarse a zonas en donde los niveles de ruido disminuyeron hasta un nivel tolerable, tanto en fauna terrestre como avifauna

13. Impacto ambiental: Calidad

Durante las etapas en las cuales ocurrieron estos impactos, el uso equipos que utilizan motores de combustión interna, emitieron dichos gases. Los cuales ocurrieron durante las jornadas laborales Así también se ocasionaron efectos acumulativos por la emisión de gases de combustión por el uso de equipo y vehículos de combustión.

14. -Impacto ambiental: Emisión de partículas de polvo

Durante las etapas de preparación del sitio y construcción se generaron partículas de polvos por el movimiento de material edáfico durante el, desmonte, despalme, nivelación, excavación y relleno.

SUELO

15. Impacto ambiental: modificación de la morfología del suelo

Derivad de la realización de las actividades de nivelación y excavación fue necesaria la extracción del suelo, lo cual modificó la morfología del suelo.

16. Impacto ambiental: Estabilidad de terreno

Durante los trabajos de nivelación y excavación, se perdió suelo, lo que provocó desestabilidad en el terreno.

17. Impacto ambiental: Calidad del suelo

Durante los trabajos de preparación del sitio y construcción el suelo estuvo sujeto a la contaminación por el manejo inadecuado de residuos de todo tipo, así también por los residuos sólidos urbanos que se generan en la etapa de operación

Así también las actividades de remoción del suelo ocasionaron la pérdida de las características físicas y biológicas del mismo

AGUA

18. Impacto ambiental: recarga

Se afectó una superficie de 4,432 m², por lo cual se reduce el volumen de infiltración al subsuelo, derivado de la eliminación de la cubierta vegetal, remoción de suelo y posterior sellamiento del mismo, incrementándose con esto el escurrimiento superficial

El cambio en la vocación del suelo, aumenta la escorrentía superficial, al crear superficies más impermeables, como la cimentación en este caso, no permite la infiltración del agua hasta el acuífero. En vez de filtrarse al suelo, el agua es forzada directamente hacia corrientes o drenajes, donde la erosión y sedimentación pueden ser problemas importantes, incluso cuando no hay inundación.

19. Impacto ambiental: Calidad

Esto es por la generación de aguas residuales que genera el hotel en la etapa de operación

FLORA

20. Impacto ambiental: Terrestre

De lo circunstanciado en el acta de inspección de referencia, por principio lógico, considerando las colindancias y ubicación del lugar inspeccionado, se acredita que corresponde a un área forestal ubicado en un ecosistema costero, y que su estado base corresponde a que en el lugar donde se ejecutaron las obras y actividades detalladas en el Considerando II de esta resolución, existía cobertura vegetal de selva baja caducifolia, con vegetación natural conocidas como *Cliricidia sepium*, *Cochlospermum vitifolium*, *Cocco/oba barbadensis*, *Cuazuma ulmifo/ia*, *Pithece//obium dulce*, *Acacia cornígera*, *Leucaena /eucoceph/a*, *Cordia dentata*, *Pterocarpus sp.*, *Bursera sp*, *Amphipterygium adstringens*, así como estructura arbustiva y herbácea de las siguientes especies: *Jacquinia macrocarpa*, *Wigandia urens*, *Tournefortia mutabilis*; y por la ejecución de las referidas obras y actividades, se producen las afectaciones a los ecosistemas costeros del lugar, en los términos descritos con anterioridad, por los trabajos de operación y mantenimiento de obras y actividades en un ecosistema costero; por lo que las acciones causantes de los daños observados al momento de la diligencia lo constituyen las obras y actividades de operación que se realizan en el lugar antes indicado

FAUNA

21. Impacto ambiental: Fauna

Durante los trabajos de desmonte y despalme, en la etapa de preparación del sitio; por el retiro de vegetación y suelo, hubo pérdida de hábitats o sitios de refugio de la fauna terrestre y por lo tanto se vio afectada su distribución, ya que esta se vio obligada a desplazarse a áreas seguras fuera del polígono del proyecto.

Mientras que durante la actividad de nivelación, excavación y cimentación, la generación de ruidos, presencia de personal, maquinaria y vehículos, perturbo los hábitats faunísticos presentes en áreas aledañas al proyecto, por lo tanto, se considera como un impacto indirecto en la distribución actual de la fauna presente en el Área de Influencia. Así mismo, la generación de ruidos, presencia de personal, maquinaria y vehículos, perturbo los hábitats faunísticos presentes en áreas aledañas al proyecto, por lo tanto, se considera como un impacto indirecto en la distribución actual de la fauna presente en el AI.

PAISAJE

22. Impacto ambiental: calidad/visibilidad

Durante las etapas de preparación del sitio y construcción del proyecto hubo presencia de personal y maquinaria que afecto la dinámica del lugar. Este impacto es perceptual y la población afectada fue principalmente la que habita en la localidad de Mazunte, sitio desde donde se aprecia el área del proyecto.

Además en el acantilado resultó afectado por el movimiento de tierras, ya que parte de tierra producto de la excavación tuvo como destino dicho acantilado afectando el paisaje

VII.3- DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CONSIDERANDO LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN

Por lo que, al no haberse previsto los efectos a los elementos y recursos naturales, así como los sistemas ambientales en riesgo generados con la preparación del sitio y construcción de las obras y actividades que nos ocupan, la capacidad de carga de los ecosistemas presentes en el sistema ambiental fueron rebasados, en virtud de que no se implementaron las medidas de prevención y mitigación de impactos correspondientes, ya que no se permitió que, a través de la manifestación del impacto ambiental, se evaluaran los impactos negativos, sinérgicos, entendiéndose como aquellos que se producen cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente; acumulativos, entendiéndose por éstos como los efectos en el ambiente que resulta del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente y, en su caso residuales, entendiéndose por estos, los impactos que persisten después de la aplicación de medidas de mitigación que generan las obras, y generarán en su operación las actividades a desarrollarse en el ecosistema en que se encuentra inmerso el citado proyecto. En tales términos, se agravan los problemas de afectación al medio natural y en consecuencia, la suma de todos los efectos negativos por la preparación y construcción del proyecto en comento, conllevan a una pérdida de los bienes y servicios ambientales que generan los procesos y funciones de los ecosistemas presentes y su zona de influencia. Estos bienes ambientales además de influir directamente en el mantenimiento de la vida de las diferentes especies de flora y fauna, condicionan el equilibrio y funcionamiento del ecosistema.

Por lo anterior, se concluye que en el lugar inspeccionado existen impactos ambientales adversos, consecuentemente, existe daño y deterioro a los recursos naturales, relativos al suelo, aire, agua y paisaje, así como a la flora y fauna, consecuentemente de la biodiversidad; por lo que resulta necesario implementar las acciones necesarias para evitar o minimizar los impactos ambientales negativos y para establecer los mecanismos y estrategias adecuados. Dado lo anterior se tiene que con las medidas de compensación al daño ambiental ocasionado por la construcción del Hotel ZOA, con la propuesta de reforestación y conservación de suelos se considera que se compensaran los impactos realizados, dado que se establecerá un área verde que coadyuvara a la dinámica ecológica del sistema Ambiental

Con respecto a las actividades y obras por realizar, estas corresponden a un % mínimo de trabajos, lo que ocasionara impactos bajos al ambiente, los cuales podrán ser mitigados en su totalidad con las medidas propuestas

VII.4.- PRONÓSTICO AMBIENTAL

Si bien el proyecto tiene impactos en su área de influencia, la mayoría de los mismos se presentaron durante la etapa de preparación del sitio y construcción, sin embargo, para todos los impactos se considera que si están adecuadamente asociados con las medidas de compensación que se implementarán, así como, de las que la autoridad emita, serán compensados sustancialmente si el promovente cumple satisfactoriamente todas y cada una de estas medidas en el tiempo estimado.

Dado que se considera que los impactos más relevantes se dieron durante la etapa de preparación del sitio, se requiere de la implementación de medidas como la reforestación con especies de flora nativas de la zona, evitando con ello la erosión del suelo, recuperando de esta manera cobertura vegetal y hábitat para la flora y fauna en las áreas de compensación asignadas con una superficie. También para tal efecto se consideran medidas que aseguran la captación de agua y suelos perdidos.

Para el factor agua en el caso de las descargas de aguas residuales se considera estas son dirigidas a unos biodigestores de tipo comercial, lo cual no provocará afectaciones sobre la calidad de la misma.

Así mismo, se considera implementar la educación ambiental, dirigido al personal empleado durante las actividades restantes para la culminación del proyecto, así como, por la puesta en marcha, y no se provoquen afectaciones por descuido o desconocimiento. Para el caso de la etapa de operación y mantenimiento, se considera abordar temas sobre la prevención y gestión integral de los residuos y de esta manera evitar afectaciones a la calidad del suelo y el agua.

Los impactos residuales que se mantienen se centran en la etapa de preparación del sitio y construcción, dado que las afectaciones en el polígono solicitado, se mantendrán en el sitio y estas solo pueden ser compensadas tal y como se mencionó en párrafos anteriores.

Ahora bien de acuerdo al Ordenamiento Ecológico Local de Santa María Tonameca, la zona en donde se ubica el proyecto corresponde a un uso predominante de Asentamientos Humanos, con uso compatible de desarrollo de infraestructura de acuerdo a la UGA 22 de dicho ordenamiento, por lo cual el desarrollo de este tipo de proyectos está permitido, además de que el Hotel ZOA, está alineado a los criterios ecológicos que indica la UGA 22.

VII.5.- CONCLUSIONES

El presente documento se llevó a cabo con la finalidad de identificar los impactos ambientales, evaluar su incidencia sobre los componentes ambientales y plantear medidas de mitigación con el fin de minimizar los impactos negativos generados al medio ambiente, haciendo uso de los procesos y metodologías en materia de impacto ambiental necesarios para reducir al máximo estos impactos.

Para tal fin se emitieron las recomendaciones necesarias para el proceso que se debe de seguir en las distintas etapas y actividades del proyecto o actividades, ya que su cumplimiento en tiempo y forma es determinante en la minimización de los impactos sobre el medio ambiente, así como, para la compensación por las afectaciones ya hechas hasta el momento y de las cuales PROFEPA ya emitió sus sanciones.

El estudio que se realizó para elaborar esta Manifestación de Impacto Ambiental (MIA), en los términos que se exponen en el presente documento y sus anexos, se determinó principalmente una afectación permanente la morfología del terreno la cual será modificada y el paisaje será modificado al ser sustituido por las construcciones realizadas.

Los impactos residuales se evaluaron como impactos medio, impactos que aún al considerar desde antes de su ejecución la implementación de medidas preventivas y de mitigación, estos no son mitigables solo son efectos que se compensan.

Finalmente, con el proyecto, en su etapa de operación y mantenimiento, se prevé el crecimiento a nivel local y regional, se incentivaré la generación de empleos, traerá consigo el desarrollo económico y social, y por consecuencia se traducirá en una mejor calidad de vida para la población local, por lo que en el factor socioeconómico el impacto es completamente positivo.

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

VIII.1.-PLANOS

Sin planos

VIII.2.- IMÁGENES Y FOTOGRAFÍAS

ANEXO B.- Reporte fotográfico

VIII.3.-VIDEOS

No se presentan

VIII.4.-OTROS ANEXOS

ANEXO C.- Documentación legal.

VIII.5.-GLOSARIO DE TERMINOS

Área Urbana.- zona caracterizada por presentar asentamientos humanos concentrados de más de 15,000 habitantes. En estas áreas se asientan la administración pública, el comercio organizado y la industria, y presenta alguno de los siguientes servicios: drenaje, energía eléctrica y red de agua potable.

Aguas Nacionales.- las aguas de propiedad de la Nación, en los términos del párrafo quinto del artículo 27 de la constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos

Área rural.- Zona con núcleos de población frecuentemente dispersos menores a 5,000 habitantes. Generalmente, en estas áreas predominan las actividades agropecuarias.

Beneficiosos o perjudicial.- positivo o negativo.

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

Daño ambiental.- es el que ocurre sobre algún elemento ambiental a consecuencia de un impacto ambiental adverso.

Duración.- el tiempo de duración del impacto; por ejemplo, permanente o temporal.

Ecosistema.- la unidad funcional básica de interacción de los organismos vivos entre sí y de estos con el ambiente, en un espacio y tiempo determinados;

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

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

Impacto Ambiental.- modificación del ambiente ocasionado por la acción del hombre o de la naturaleza.

Impacto Ambiental Residual.- el impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.

Límite Máximo Permissible.- valor o rango asignado a un parámetro, el cual no debe ser excedido en la descarga de aguas residuales.

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

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

Nivel de Ruido.- es el nivel sonoro causado por el ruido emitido por una fuente fija en su entorno.

Residuo.- cualquier material generado en los procesos de extracción, beneficio, transformación, producción, consumo, utilización, control o tratamiento cuya calidad no permita usarlo nuevamente en el proceso que lo genero;

Ruido.- todo sonido indeseable que moleste o perjudique a las personas.

Vegetación Natural.- conjunto de elementos arbóreos, arbustivos y herbáceos presentes en el área por afectar por las obras de infraestructura municipal y sus asociadas.

VIII.6.-PÁGINAS ELECTRÓNICAS CONSULTADAS

- http://boletinsgm.igeolcu.unam.mx/epoca03/1984_51%20y%202%20Ramirez.pdf.
- http://www.conabio.gob.mx/informacion/geo_espanol/doctos/cart_linea.html.
- <http://www.digepo.gob.mx>.
- <http://www.atlasmacionalderiesgos.gob.mx/metadataexplorer/index.html>.
- <http://smn.cna.gob.mx>.
- <http://www.oaxaca.gob.mx/ecologia/htm/reclnat/RECNAL/secan.htm>.
- <http://www.conapo.gob.mx/publicaciones/margina2005/AnexoB.pdf>.
- <http://www.elocal.gob.mx/work/templates/enciclo/oaxaca/municipios/20466a.htm>
- <http://conabioweb.conabio.gob.mx/metacarto/metadatos.pl>
- mobot.mobot.org/W3T/Search/vast.html

BIBLIOGRAFÍA

- Aranda, J.M. 2000. Huellas y otros rastros de los mamíferos grandes y medianos de México, IE, A.C. Xalapa, Veracruz. 212 p.
- Aranda, M. 2012. Manual para el rastreo de mamíferos silvestres de México. CONABIO. México, D.F. 252. pp.
- Brinford, C. L. 1989. A Distributional Survey of the Birds of the Mexican State of Oaxaca. The American Ornithologist's Union. Washington, D. C. 419 p.
- Briones-Salas, M. y V. Sánchez-Cordero. 2004. Mamíferos. En García-Mendoza, A. J., M. J. Ordóñez y M. Briones-Salas (Eds.), Biodiversidad de Oaxaca. Instituto de biología, UNAM- Fondo oaxaqueño para la conservación de la naturaleza-WorldWildlifeFund, México, pp.423-447.
- Canter W.L. 1998. Manual de evaluación de impacto ambiental. Segunda edición, Ed. Mc Graw Hill. México. 841p.
- Casas, A.G. y C.J. McCoy. 1979. Anfibios y reptiles de México: Claves ilustradas para su identificación. Ed. Limusa. 87p.
- Casas-Andréu, G., F. R. Méndez de la cruz & J. L. Camarillo-Rangel. 1996. Anfibios y reptiles de Oaxaca: lista, distribución y conservación, Acta Zoológica Mexicana 69: 1-35.

- Casas-Andréu, G., F. R. Méndez de la Cruz y X Aguilar-Miguel. 2004. Anfibios y reptiles. En García-Mendoza, A. J., M. J. Ordóñez y M. Briones-Salas (Eds.), Biodiversidad de Oaxaca. Instituto de biología, UNAM- Fondo oaxaqueño para la conservación de la naturaleza-WorldWildlifeFund, México, pp.375-390.
- Convención Sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna Y Flora Silvestres. 2005. Apéndices I, II y III en vigor a partir del 23 de junio de 2005.
- Del Castillo, R. F., J. A. Pérez de la Rosa, G. Vargas-Amado y R. Rivera-García. 2004. Coníferas. En: A. J. García-Mendoza, M. J. Ordóñez y M. J. Briones-Salas (Eds.), Biodiversidad de Oaxaca. Instituto de Biología, UNAM-Fondo Oaxaqueño para la Conservación de la Naturaleza- WorldWildlifeFund, México, pp. 237-248.
- Espinoza G. 2002. Gestión y fundamentos de impacto ambiental. Banco Interamericano de desarrollo. Centro de estudios para el Desarrollo Santiago, Chile.
- Flores-Villela, O., Canseco-Márquez, L. 2004. Nuevas especies y cambios taxonómicos para la herpetofauna de México. Acta Zoológica Mexicana (n.s.) 20 (2): 115-144.
- García, E. 1998. Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Koppen. 217 p. México
- García - Leyton A. L. 2004. Aplicación del análisis multicriterio en la evaluación de impactos ambientales. Tesis doctoral, en Ingeniería Ambiental. Universidad Politécnica de Catalunya. Barcelona España.
- García-Mendoza, A. J., M. J. Ordóñez y M. Briones-Salas. 2004. Biodiversidad de Oaxaca. Instituto de biología, UNAM-Fondo oaxaqueño para la conservación de la naturaleza-WorldWildlifeFund, México, 603p.
- González-Romero, A y R. Murrieta-Galindo. 2008. Capítulo 10. Anfibios y reptiles. En: Manson, R.H., V. Hernández-Ortiz, S. Gallina y K. Mehltreter (Eds.). Agroecosistemas cafetaleros de Veracruz: biodiversidad, manejo y conservación. Instituto de Ecología A.C. (INECOL) e Instituto Nacional de Ecología (INE-SEMARNAT), México. Pp. 135-147.
- García M.A., Ordoñez M. y Briones S.2004.M. Biodiversidad de Oaxaca. Instituto de Biología, UNAM. D.F. 605 pp
- Miranda, F. y E. Hernández-X. 1963. Los tipos de vegetación de México y su clasificación. Boletín de la Sociedad Botánica de México. 28: 29 –63.
- Moreno, C. E. 2001. Métodos para medir la biodiversidad. Volumen 1. M&T Manuales y Tesis SEA, Vol.1. Zaragoza, España, 84pp.
- Peterson, E.T. y E.L. Chalif. 1998. Aves de México. Guía de campo. Ed. Diana 3ª. Impresión. México. 473 p.
- Ramírez-Pulido J., Cabrales, A. J., y Campillo, C. A. 2005. Estado Actual y Relación Nomenclatura de los Mamíferos Terrestres de México. Acta zoológica mexicana (n. S.) 21(1): 21-82
- Roger Tory Peterson. Western. 1990. Birds. Boston New York, 3aEdición, 432 pp.
- Rzedoswi, J. 1978. Vegetación de México. Ed. Limusa, México, D.F.pp.270-297.
- SEMARNAT.2010. Norma Oficial Mexicana NOM-059- SEMARNAT-2010. Diario Oficial de la Federación. 2ª sección. Diciembre de 2010.
- Soto-Arenas y Salazar G. 2004. Orquídeas. En: García- Mendoza A. J., M.J. Ordonez y M. Briones-Salas (Eds.), Biodiversidad de Oaxaca. Instituto de Biología, UNAM-Fondo Oaxaqueños para la conservación de la Naturaleza- World Wildlife Fund, México. Pp. 105-113.
- Steve, N. G., Howell & Sophie W. 2005. A guide to the birds of México and Northern Central America.Oxford UniversityPress. California U. S. A.

- UICN, Unión Mundial para la Naturaleza. 2001. 2000. Categorías y Criterios de la Lista Roja de la UICN. Preparado por la Comisión de Supervivencia de Especies UICN. Versión 3.1. Aprobado en la 51ª Reunión del Consejo de la UICN Gland, Suiza 9 de Febrero de 2000.
- GUÍA METODOLÓGICA PARA LA EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL, Conesa Fernández-Vitoria, V., V. Ros Garro, V. Conesa Ripio y L.A. Conesa Ripio. 1995. 2ª. ed. Ed. Mundi-Prensa, Madrid, España. 387 p.
- LIBRO 3 Normas para Construcción e Instalaciones 1984.
- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.
- Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.
- Ley General de Vida Silvestre.
- Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.
- Ley de Aguas Nacionales.

ANEXO A
PLANTA DE DISEÑO

ANEXO B
REPORTE FOTOGRAFICO



Imagen I.- Casa habitación mencionada en el proyecto, la cual cuenta con materiales de la región.

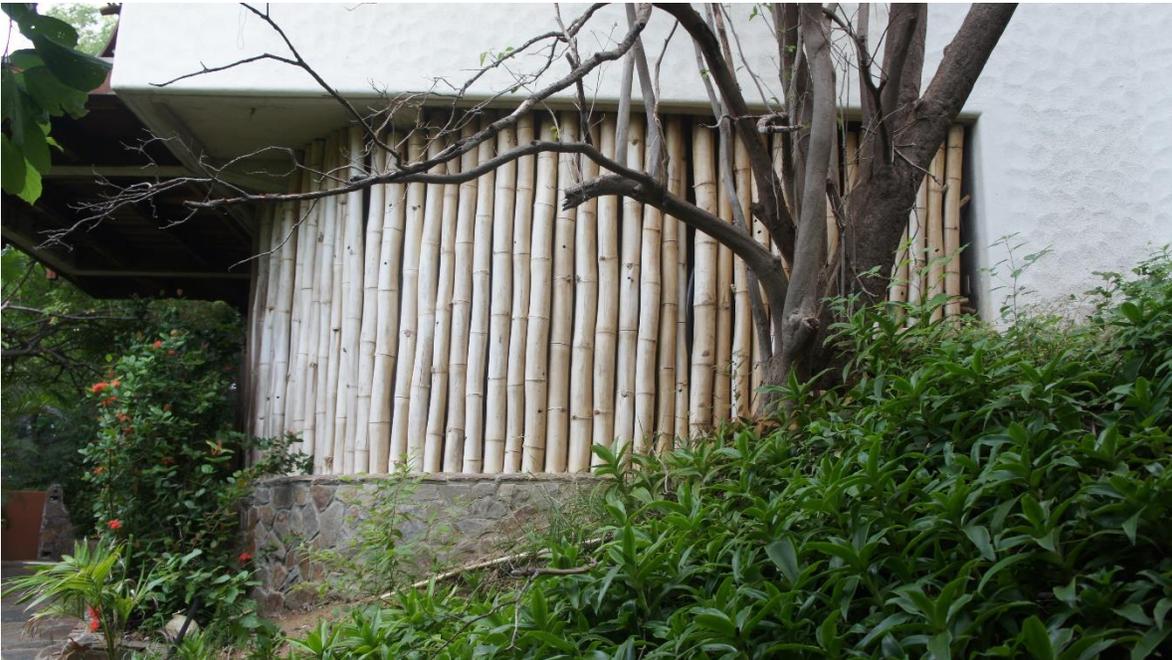


Imagen II.- Áreas existentes en las cabañas, las cuales han sido objeto de remodelación reciente, mediante el procedimiento administrativo de PROFEPA.



Imagen III.- Señalamientos y pasillos de acceso a las cabañas del hotel en operación.



Imagen IV.- Áreas inferiores a las cabañas, mismas que se han remodelado con la finalidad de mejorar la estancia de los huéspedes.



Imagen V.- área de acceso a las cabañas 6 y 7.



Imagen VI. – Área de la alberca que forma parte de las instalaciones y áreas del Hotel.



Imagen VII.- Área verde en las colindancias con el litoral del océano pacífico.



Imagen VIII.- Superficie afectada mediante la cual se instauro el procedimiento administrativo, por el deslizamiento de tierras denominados escombros por la remodelación en la cabaña 1.



Imagen IX.- Vista de la vegetación existente dentro de las áreas verdes que contempla el Hotel, mismas que fueron consideradas para conservación y no afectar las especies existentes.



Imagen X.- Vista del puente colgante y teatro al aire libre mencionados en el resolutivo de PROFEPA, mismos que conforman el proyecto, en los alrededores mantienen vegetación natural de la zona.



Imagen XI.- área definida como afectada en la Zona Federal Marítimo Terrestre, donde se aprecia el deslizamiento de tierra por las actividades de remodelación de la cabaña 1.



Imagen XII.- Barda realizada por la remodelación de la cabaña 1 sin la autorización en materia de impacto ambiental, por lo que se instauró el expediente administrativo con PROFEPA.



Imagen XIII.- Para la elaboración del estudio y realizar los análisis correspondientes a la vegetación, se realizaron muestreos en predios aledaños al área del proyecto.



Imagen XIV.- Se llevaron a cabo los muestreos correspondientes para la identificación de especies existentes en el predio donde se ubica el Hotel ZOA.

ANEXO C
DOCUMENTACIÓN LEGAL

ANEXO D

EXP.ADMVO.NUM: PFPA/26.3/2C.27.5/0040-16

RESOLUCION ADMINISTRATIVA NUMERO:110



MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DEL MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

I. Nombre del área que clasifica.

Delegación Federal de la SEMARNAT en el Estado de Oaxaca

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

Manifestación de Impacto Ambiental, No. de Bitácora: 20MP-0131/05/21.

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

Se clasifican datos personales correspondientes a: Domicilio, CURP, teléfono y correo electrónico en la página 7.

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

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

V. Firma del titular del área.

L.C.P. María del Socorro Pérez García

Con fundamento en lo dispuesto en el artículo 84 del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en suplencia, por ausencia del Titular de la Delegación Federal de la SEMARNAT en el Estado de Oaxaca, previa designación, firma la presente la Subdelegada de Planeación y Fomento Sectorial"

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

ACTA-10-2021-SIPOT-2T-ART69, en la sesión celebrada el 15 de julio de 2021.

Disponible para su consulta en:
http://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/inai/XXXIX/2021/SIPOT/ACTA_10_2021_SIPOT_2T_ART.69.pdf