

Manifestación de Impacto Ambiental del sector Turístico modalidad Particular

Para el proyecto ecoturístico “Posada el Rinconcito”



Índice de Contenido

RESUMEN DEL CONTENIDO DE LA MIA (SÍNTESIS DEL PROYECTO)	1
DECLARATORIA DE RESPONSABILIDAD	7
CAPÍTULO I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE, Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.	8
I.1. PROYECTO.	8
I.1.1. Nombre del proyecto.....	8
I.1.2. Ubicación del proyecto.....	8
I.1.3. Duración del proyecto.....	9
I.1.4. Presentación de la documentación legal.....	9
I.2. PROMOVENTE.	9
I.2.1. Nombre o razón social.....	9
I.2.2. Registro Federal de Contribuyentes del promovente.	9
I.2.3 Nombre y cargo del representante legal.....	9
I.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones.	9
I.3. RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.	10
I.3.1. Nombre o razón social.....	10
I.3.2. Registro Federal de Contribuyentes o CURP.....	10
I.3.3. Nombre del responsable técnico del estudio.....	10
I.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio.....	10
CAPÍTULO II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.	11
II.1. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO.	11
II.1.1. Naturaleza del proyecto.	12
II.1.2. Ubicación y dimensiones del proyecto.	12
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 de proyecto.....	17
II.2.2. Representación gráfica del sitio.	19
II.2.3. Etapa de preparación del sitio y construcción.....	28
II.2.4. Etapa de operación y mantenimiento.....	38
II.2.5 Etapa de abandono del sitio.....	39
II.2.6. Utilización de explosivos.....	39
II.2.7. Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.....	39
CAPÍTULO III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DE USO DE SUELO.	41
III.1. VINCULACIÓN CON ORDENAMIENTOS JURÍDICOS.....	41
III.2. BASE CONSTITUCIONAL APLICABLE AL PROYECTO.....	42
III.3. TRATADOS INTERNACIONALES.....	45
III.4. LEYES AMBIENTALES FEDERALES.....	45
III.5. BASE CONSTITUCIONAL DEL ESTADO DE OAXACA.....	49
III.6. LEYES AMBIENTALES DEL ESTADO DE OAXACA.....	50
III.7. INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN FEDERALES, ESTATALES Y MUNICIPALES VINCULADOS CON EL PROYECTO.....	54
III.8. ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS.....	75
III.8. PLANES Y PROGRAMAS DE DESARROLLO URBANO MUNICIPALES.....	76

Manifestación de Impacto Ambiental del Sector Turístico Modalidad Particular para el proyecto ecoturístico “Posada el Rinconcito”.

III.9. NORMAS OFICIALES MEXICANAS APLICABLES.	82
III.10. CONSIDERACIONES.	84

CAPÍTULO IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO..... 85

INVENTARIO AMBIENTAL.....	85
IV.1. DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA.	85
IV.2. DELIMITACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL.	86
IV.3. CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL.	91
<i>IV.3.1. Caracterización y análisis retrospectivo de la calidad ambiental del Sistema Ambiental.</i>	<i>91</i>
<i>IV.3.1.1. Medio abiótico.</i>	<i>91</i>
Climas	91
Geología y geomorfología.....	96
Suelos.....	103
Hidrología superficial y subterránea.	105
Hidrología superficial.....	105
Hidrología subterránea.....	107
Calidad del agua.....	108
Zona costera	109
<i>IV.3.1.2. Medio Biótico.</i>	<i>115</i>
Vegetación.....	115
Fauna.	125
<i>IV.3.1.3. Medio socioeconómico.....</i>	<i>144</i>
Demografía.....	145
Migración.....	146
Población económicamente activa.....	146
<i>IV.3.1.4. Paisaje.....</i>	<i>148</i>
<i>IV.4. Diagnóstico ambiental.....</i>	<i>150</i>

CAPITULO V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES..... 154

V.1. IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS.....	154
<i>V.1.1. Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales.....</i>	<i>157</i>
Árbol de factores o aspectos ambientales.....	157
Lista de revisión o verificación (Checklist).	158
V.2. CARACTERIZACIÓN DE LOS IMPACTOS.	160
<i>V.2.1. Indicadores de impacto.....</i>	<i>160</i>
Matriz de Leopold.....	160
Análisis de componentes (Método Gull, Sosa y Puga, 2010).	162
V.3. VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS.	164
Preparación del sitio.	168
Etapa de construcción	169
Operación y mantenimiento.....	170
V.4. CONCLUSIONES.....	171

CAPÍTULO VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES..... 173

VI.1. DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA O PROGRAMA DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN CORRECTIVAS POR COMPONENTE AMBIENTAL.	173
VI.1. DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA O PROGRAMA DE MEDIDAS DE LA MITIGACIÓN O CORRECTIVAS POR COMPONENTE AMBIENTAL.....	177
VII.2. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL.	188
Programa general de actividades para la prevención de la contaminación del aire, agua y suelo.	189
Programa integral de residuos sólidos (incluyendo los de tipo sanitario y restos de construcción).	190
Programa de rescate de fauna, que incluye la movilización y reubicación.....	191
Programa de manejo integral de especies de flora.	191

Manifestación de Impacto Ambiental del Sector Turístico Modalidad Particular para el proyecto ecoturístico “Posada el Rinconcito”.

Programa de ordenamiento de infraestructura básica y de apoyo.	192
Programa de sensibilización y educación ambiental.	193
Programa de generación autónoma de energía eléctrica.....	193
VI.3. SEGUIMIENTO Y CONTROL (MONITOREO).	194
Responsable del muestreo:	195
Formatos de presentación de datos y resultados:.....	195
Costo aproximado:.....	195
Procedimientos de acción cuando se rebasen los valores permisibles o umbrales para cambiar la tendencia:	195
Procedimientos para el control de calidad:	195
CAPÍTULO VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.	196
VII.1. DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO SIN PROYECTO (ESCENARIO ACTUAL).	196
VII.2. DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO.....	197
VII.3. DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CONSIDERANDO LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN.	198
Escenario con proyecto adverso (sin considerar las medidas de mitigación).	198
Escenario deseado (considerando las medidas de mitigación).....	199
VII.4. PRONÓSTICO AMBIENTAL.	199
VII.5. EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.....	200
VII.3. CONCLUSIONES.....	200
CAPÍTULO VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS ELEMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.	202
VIII.1. PRESENTACIÓN DE LA INFORMACIÓN.....	202
VIII.1.1. Cartografía.....	202
VIII.1.2. Fotografías.....	202
VIII.1.3. Videos.....	202
VIII.2. OTROS ANEXOS.....	202
VIII.2.1. Memorias.....	203
BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA.	204

Índice de Tablas.

TABLA II.1. DELIMITACIÓN GEOGRÁFICA DEL TERRENO (UTM 14 NORTE, WGS 84).....	12
TABLA II.2. ÁREAS DE CONSTRUCCIÓN.	13
TABLA II.2 PROGRAMA DE TRABAJO	18
TABLA II.3. VARIABLES CONSIDERADAS PARA EL TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES.....	32
TABLA II.4. PRINCIPALES PROCESOS Y MECANISMOS QUE OCURREN EN LOS HA.	32
TABLA III.1. BASE CONSTITUCIONAL APLICABLE AL PROYECTO.....	44
TABLA III.2. VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON LOS EJES ESTRATÉGICOS Y LÍNEAS DE ACCIÓN.....	54
TABLA III.3. VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON LOS OBJETIVOS, ESTRATEGIAS Y LÍNEAS DE ACCIÓN.....	56
TABLA III.4. VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON LOS OBJETIVOS, ESTRATEGIAS Y LÍNEAS DE ACCIÓN.....	58
TABLA III.5. CARACTERÍSTICAS UAB 144	59
TABLA III.6.- CARACTERÍSTICAS UGA 19	64

Manifestación de Impacto Ambiental del Sector Turístico Modalidad Particular para el proyecto ecoturístico “Posada el Rinconcito”.

TABLA III.7.-CRITERIOS TURISMO.	64
TABLA III.8. CRITERIOS DE REGULACIÓN PARA FLORA Y FAUNA.	66
TABLA III.9. CRITERIOS INFRAESTRUCTURA.	67
TABLA III.10. CARACTERÍSTICAS UGA 22.	69
TABLA III.11. CRITERIOS TURISMO.	70
TABLA III.12. CRITERIOS DE REGULACIÓN PARA FLORA Y FAUNA.	72
TABLA III.13. CRITERIOS INFRAESTRUCTURA.	73
TABLA III.14. INTENSIDAD EN EL USO DE SUELO.	78
TABLA III.15. DENSIDAD DE CONSTRUCCIÓN POR PLANTA.	79
TABLA III.16. MATERIALES BÁSICOS A UTILIZAR EN EL PROYECTO.	80
TABLA III.17. NOM’S QUE SE DARÁN CUMPLIMIENTO EN EL PROYECTO.	83
TABLA IV.1. ESCALA SAFFIR-SIMPSON DE CLASIFICACIÓN DE HURACANES.	94
TABLA IV.2. CAPACIDAD DE RECARGA DEL ACUÍFERO COLOTEPEC-TONAMECA Y DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA RIO TONAMECA 2.	107
TABLA IV.3. PARÁMETROS FÍSICO-QUÍMICOS REPORTADOS POR CONAGUA (2016) EN LOS CUERPOS DE AGUA CIRCUNDANTES AL SITIO DEL PROYECTO.	109
TABLA IV.4. NIVEL DE MAREA REPORTADA EN ZONAS CERCANAS AL SITIO DEL PROYECTO.	111
TABLA IV.5. NÚMERO DE INDIVIDUOS POR FORMA DE CRECIMIENTO.	118
TABLA IV.6. VALORES ESTRUCTURALES DE LOS ÁRBOLES EN EL AP Y SAR.	119
TABLA IV.7. VALORES ESTRUCTURALES DE LOS ARBUSTOS EN EL AP Y SAR.	120
TABLA IV.8 VALORES ESTRUCTURALES DE LAS HIERBAS EN EL SAR Y AP.	121
TABLA IV.9. VALORES DE DIVERSIDAD CALCULADOS PARA LOS ÁRBOLES EN EL AP Y SAR.	122
TABLA IV.10. VALORES DE DIVERSIDAD CALCULADOS PARA LOS ARBUSTOS DEL AP Y SAR.	123
TABLA IV.11. VALORES DE DIVERSIDAD CALCULADOS PARA LAS HIERBAS DEL AP Y SAR.	123
TABLA IV.12. LISTA FLORÍSTICA DEL PROYECTO “EL RINCONCITO”	124
TABLA IV.13. LISTADO POTENCIAL DE ESPECIES DE MAMÍFEROS, AVES, ANFIBIOS Y REPTILES.	127
TABLA IV.14. LISTADO DE ESPECIES REGISTRADAS DENTRO Y FUERA DEL ÁREA DEL PROYECTO	138
TABLA IV.15. ÍNDICES DE LOS DOS SITIOS MUESTREADO EN LA ZONA DE INTERÉS.	143
TABLA IV.16. CRECIMIENTO Y DISTRIBUCIÓN DE LA POBLACIÓN.	144
TABLA IV.17. POBLACIÓN ACTIVA DE SANTA MARÍA TONAMECA.	146
TABLA IV.18. POBLACIÓN ACTIVA DE SANTA MARÍA TONAMECA.	146
TABLA IV.19. POBLACIÓN POR SECTORES.	147
TABLA V.1. ÁRBOL DE FACTORES AMBIENTALES.	155
TABLA V.2. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES.	159

Manifestación de Impacto Ambiental del Sector Turístico Modalidad Particular para el proyecto ecoturístico “Posada el Rinconcito”.

TABLA V.3. MATRIZ DE LEOPOLD.....	161
TABLA V.4. AFECTACIONES AL SISTEMA AMBIENTAL.....	162
TABLA V.5. CRITERIOS PARA LA VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL.....	165
TABLA V.6. VALORACIÓN NUMÉRICA PARA LA PREPARACIÓN DEL SITIO.....	168
TABLA V.7. VALORACIÓN NUMÉRICA PARA LA CONSTRUCCIÓN.....	169
TABLA V.8. VALORACIÓN NUMÉRICA PARA LA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.....	170
TABLA V.9. VALORACIÓN AMBIENTAL TOTAL DURANTE EL PROYECTO.....	171
TABLA VI.1. ESTRATEGIA GENERAL DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS.....	174
TABLA V.8. VALORACIÓN AMBIENTAL TOTAL DURANTE EL PROYECTO – MEDIDAS.....	176
TABLA VI.2. DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN.....	178
TABLA VI.3. PROGRAMAS DE PREVENCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL.....	194
TABLA VI.4. MANEJO Y CONTROL DE RESÍDUOS SÓLIDOS.....	195
TABLA VI.5. MANEJO Y CONTROL DE AGUAS RESIDUALES.....	195

Índice de Figuras.

FIGURA I.1. UBICACIÓN GENERAL DEL PROYECTO ECOTURÍSTICO “POSADA EL RINCONCITO”.....	8
FIGURA II.1. FACHADA PRINCIPAL.....	15
FIGURA II.2. PLANTA DE CONJUNTO DE LA OBRA.....	16
FIGURA II.3. SÓTANO.....	19
FIGURA II.4. PRIMER NIVEL.....	20
FIGURA II.5. SEGUNDO NIVEL.....	21
FIGURA II.6. PERSPECTIVA DEL CONJUNTO.....	22
FIGURA II.7. REPRESENTACIÓN DE LA FACHADA PRINCIPAL.....	23
FIGURA II.8. REPRESENTACIÓN DE LAS ÁREAS COMUNES.....	24
FIGURA II.9. REPRESENTACIÓN DE HABITACIONES.....	25
FIGURA II.10. REPRESENTACIÓN DE VISTA NOCTURNA.....	26
FIGURA II.11. TIPOS DE HA Y COMPONENTES.....	33
FIGURA II.12. SISTEMA DE HUMEDALES PARA EL TRATAMIENTO DE AGUAS GRISES.....	36
FIGURA II.13. SISTEMA DE BIODIGESTORES PARA EL TRATAMIENTO DE LODOS Y AGUAS NEGRAS.....	37
FIGURA III.1. PIRÁMIDE NORMATIVA.....	41
FIGURA III.2.- UAB 144 COSTA DEL SUR DEL ESTE DE OAXACA.....	62
FIGURA III.3. UAB 144 CON POLÍGONO DEL PROYECTO.....	63
FIGURA III.4. UGA 019.....	69

Manifestación de Impacto Ambiental del Sector Turístico Modalidad Particular para el proyecto ecoturístico “Posada el Rinconcito”.

FIGURA III.5. UGA 22.....	75
FIGURA III.6. DISTANCIA ENTRE EL PROYECTO Y EL ANP MÁS PRÓXIMA.	76
FIGURA IV.1. ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.	85
FIGURA IV.2. LOCALIZACIÓN DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA COSTA DE OAXACA Y SUBCUENCAS DEL ESTADO DE OAXACA	87
FIGURA IV.3. DELIMITACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y POLÍGONO EL RINCONCITO. MAZUNTE, OAXACA.	88
FIGURA IV.4 LÍMITE DE LA CARA FRONTAL DEL PREDIO EL RINCONCITO. MAZUNTE, OAXACA.....	89
FIGURA IV.5. DISTRIBUCIÓN DE LA TEMPERATURA MÍNIMA EXTREMA EN EL SISTEMA AMBIENTAL Y ÁREAS CIRCUNDANTES	92
FIGURA IV.6 TIPO DE CLIMA EN LA REGIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL.	92
FIGURA IV.7. GRADO DE PELIGROSIDAD POR CICLONES TROPICALES EN EL RINCONCITO	95
FIGURA IV.8. RIESGO POR INUNDACIONES EN EL RINCONCITO.	96
FIGURA IV.9. LITOLOGÍA DEL SISTEMA AMBIENTAL.	98
FIGURA IV.10. SISTEMA DE TOPOFORMAS EN EL SISTEMA AMBIENTAL.....	98
FIGURA IV.11. FALLAS Y FRACTURAS DENTRO DEL SISTEMA AMBIENTAL.	100
FIGURA IV.12. GRADO DE PELIGROSIDAD POR SISMOS.	101
FIGURA IV.13. REGIONES POTENCIALES DE DESLIZAMIENTO PROPUESTA POR CENAPRED	102
FIGURA IV.14. APARATOS ACTIVOS REPORTADOS POR CENAPRED	102
FIGURA IV.15. GRADO DE PELIGROSIDAD POR INUNDACIONES EN EL SISTEMA AMBIENTAL.	103
FIGURA IV.16. EDAFOLOGIA.	104
FIGURA IV.17. HIDROLOGÍA SUPERFICIAL EN EL SISTEMA AMBIENTAL.	106
FIGURA IV.18. CUENCAS Y SUBCUENCAS HIDROLÓGICAS EN EL SECTOR SUR DEL ESTADO DE OAXACA.	106
FIGURA IV.19. PERFIL BATIMÉTRICO CERCA DEL ÁREA DEL ESTUDIO	112
FIGURA IV.20. BATIMETRÍA DE LA ZONA MARINA COLINDANTE AL ÁREA DEL PROYECTO	112
FIGURA IV.21. DIFERENCIAS DE TEMPERATURA EN LA ZONA DE ESTUDIO.....	114
FIGURA IV.22. TRABAJOS EN CAMPO PARA EL LEVANTAMIENTO FLORÍSTICO.	115
FIGURA IV.23. NÚMERO DE ESPECIES POR GRUPO, ENLISTADAS EN LA NOM-059 SEMARNAT, 2010.	126
FIGURA IV.24. NÚMERO DE ESPECIES POR GRUPO ENLISTADA EN LA (IUCN)	126
FIGURA IV. 25. TRABAJOS EN CAMPO PARA LA IDENTIFICACIÓN DE FAUNA SILVESTRE.	136
FIGURA IV.26. PROPORCIÓN DE LAS ESPECIES REGISTRADAS QUE SE ENCUENTRAN EN ALGUNA CATEGORÍA DE LA NOM- 059 SEMARNAT, 2010.....	139
FIGURA IV.27. PROPORCIÓN DE LAS ESPECIES REGISTRADAS EN LA ZONA DE INTERÉS QUE SE ENCUENTRAN ENLISTADAS EN LISTA ROJA DE LA IUCN.	140
FIGURA IV.28. COMPARACIÓN DEL NÚMERO DE ESPECIES DE CADA GRUPO, REGISTRADO EN EL SITIO DEL PROYECTO Y DENTRO DEL SAR (FUERA DEL SITIO).	141
FIGURA IV.29. COMPARACIÓN DEL NÚMERO DE ESPECIES POTENCIALES Y REGISTRADAS.....	142

Manifestación de Impacto Ambiental del Sector Turístico Modalidad Particular para el proyecto ecoturístico “Posada el Rinconcito”.

FIGURA IV.30. CRECIMIENTO Y COMPOSICIÓN DE LA POBLACIÓN DE MAZUNTE. DATOS HISTÓRICOS DE INEGI.....	145
FIGURA IV.31. VISTA HACIA EL OCÉANO PACÍFICO DESDE EL PREDIO “EL RINCONCITO”.	149
FIGURA IV.32. ELEMENTOS PAISAJÍSTICOS EN LAS INMEDIACIONES DE “EL RINCONCITO”.	149
FIGURA IV.33. PARCELAS DE MAÍZ CERCA DEL ÁREA DE ESTUDIO.	150
FIGURA IV.34 ÁREAS EN PORCENTAJES DE LAS SUBCUENCAS EN EL SISTEMA AMBIENTAL.	151
FIGURA IV. 35. EN LA IMAGEN “A” SE APRECIA EL SOTOBOSQUE A PIE DE LOS ÁRBOLES. EN LA “B” SE PRESENTA UNA PERSPECTIVA MÁS AMPLIA DE LA ZONA, DONDE LA SELVA BAJA ABARCA GRANDES EXTENSIONES DE TERRITORIO.	152
FIGURA VII.1. CONDICIONES ACTUALES DEL SITIO DEL PROYECTO.	196
FIGURA VII.2. REPRESENTACIÓN VISUAL DEL PROYECTO ECOTURÍSTICO “POSADA EL RINCONCITO”	197

Resumen del contenido de la MIA (síntesis del proyecto).

Se plantea la construcción de un edificio para el establecimiento del proyecto ecoturístico “Posada el Rinconcito” en la playa “Rinconcito” de la localidad Mazunte, perteneciente al Municipio de Santa María Tonameca, en el estado de Oaxaca.

El proyecto consta de una obra arquitectónica de **903.55 m²** en tres niveles de construcción desplantados en un área de **160.31m²** sobre un terreno de **528.02m²** del cuál se mantendrá libre de intervención el 30.36% de la superficie total.

Se considera un proyecto ecoturístico porque incorpora importantes elementos para su auto sustento, reduciendo al máximo posible el impacto que pueda generar sobre el medio ambiente debido a que no se removerán especies vegetales nativas, por lo que no se solicitará autorización para Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, los pocos elementos del sustrato arbóreo presentes se integrarán al contexto arquitectónico, mostrando todas sus fachadas con acabados naturales, terminados aparentes con materiales nativos y originales de la región como tabique, madera y piedra. Se incorporan techos de palapa para el remate del último nivel de la posada y los cuartos están separados entre sí, para lograr correr la brisa y aire fresco lo cuál facilita la circulación del aire, e integra al proyecto al contexto de playa Rinconcito y reduce el consumo eléctrico al minimizar la necesidad de sistemas de clima artificial. No cuenta con ningún tipo de cristales en fachada, el tratamiento de puertas y

ventanas se hará con base en carpintería y barro de la región y la iluminación es indirecta y refleja árboles, y elementos de barro y madera, no cuenta con iluminación exterior, solo en muros de pasillos de áreas comunes. Asimismo, cuenta con ecotecnias para el tratamiento de aguas residuales en forma de humedales artificiales, lo que permite el reuso de las mismas en los sistemas de saneamiento interno y las aguas negras serán enviadas a un sistema de biodigestores debido a la falta de un sistema de alcantarillado en la localidad. Se contará con un sistema de captación pluvial para el abasto de las necesidades internas del proyecto reduciendo la demanda de agua potable y un sistema de paneles solares que reducirán el consumo eléctrico en temporadas bajas de turismo.

El polígono del proyecto se ubica entre las coordenadas extremas: N1733238.82, W761955.22 NW; N1733258.86, W761971.60 en el sector NE; N1733247.21, W761998.89 SE; y N1733215.69, W761976.20 SW (TUM; WGS 84).

Se delimitó el Sistema Ambiental donde esta inserto el polígono de construcción como unidad de análisis territorial debido a que es un límite geográfico natural cuya estructura espacial está determinada por procesos geodinámicos y ambientales, además en ellas se manifiestan interacciones socioeconómicas, político administrativas y culturales. Para ello se acotó la superficie a la subcuenca hidrográfica Copalito (RH21B), perteneciente a la cuenca hidrográfica Costa de Oaxaca (Puerto Ángel) con clave RH21, localizada al sur del estado, con datos obtenidos de la red de subcuencas Hidrológicas de México escala 1:50,000 del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), CONAGUA (Comisión Nacional del Agua) y

PRONACOSE (Programa Nacional Contra la Sequía). Esta sub cuenca tiene una extensión de 384.6 hectáreas, y se considera que las características de los trabajos y los impactos generados por la construcción propuesta no tienen repercusión en áreas circundantes a la poligonal de obra.

Las actividades que serán realizadas por el proyecto no se contraponen con lo señalado por las distintas leyes y reglamentos ambientales, federales, estatales y municipales aplicables, así mismo son congruentes con las leyes del sector turístico. El área donde será desarrollado el proyecto se encuentra fuera de cualquier área natural protegida sea federal o estatal, polígonos de zonas arqueológicas o de comunidades indígenas.

Las actividades que serán realizadas en el proyecto se encuentran alineadas a los ejes, objetivos, estrategias y líneas de acción consideradas por los diversos programas analizados, en cuanto a los programas ambientales, éstos consideran el área donde se ubicará el proyecto como una zona destinada al turismo por lo que también se es congruente con dichos ordenamientos.

La elaboración y presentación de este estudio ubica al proyecto dentro de la excepción a la responsabilidad ambiental contenida en la ley. El debido cumplimiento de los preceptos enunciados por la distintas leyes, reglamentos y normas oficiales aplicables y se fundamenta con la implementación de las medidas de mitigación, el monitoreo constante, así como de las acciones relativas al adecuado manejo de los recursos agua, suelo (residuos) y aire del sitio.

En la evaluación de los probables impactos ambientales más importantes, se identificaron posibles alteraciones a la vegetación, fauna y hábitat terrestres, el microclima y estructura del paisaje, durante la etapa de preparación con un efecto moderado. En la fase de construcción, se identificaron posibles alteraciones a la calidad sanitaria del ambiente y emisiones de ruido con un efecto moderado. En la fase de operación será primordial verificar la disponibilidad de agua y la calidad del agua subterránea, pero también se considera un efecto moderado.

Para permitir un desarrollo exitoso del proyecto durante la etapa de preparación, se conservará la vegetación arbórea del sitio y no se promoverá el cambio de uso de suelo actual, se minimizarán las alteraciones del hábitat conservando una tercera parte de la superficie del polígono de construcción en condiciones actuales, se ahuyentará a toda la fauna silvestre y no se alterará la estructura del paisaje manteniendo la continuidad arquitectónica de Mazunte.

Durante la etapa constructiva se evitará la contaminación del suelo y manto freático por infiltración de lixiviados y se evitará la proliferación de insectos u otros organismos que pudieran afectar la salud manteniendo el área del proyecto libre de residuos sólidos urbanos, residuos peligrosos y residuos orgánicos. También se controlarán los niveles de ruido generados.

En la etapa de operación, así como en todas las fases del proyecto se evitará el desperdicio y mal uso del agua fomentando su tratamiento y reuso por medio de sistemas de humedales

artificiales y biodigestores como parte integral del proyecto, evitando así, la contaminación del suelo y el manto freático por lixiviados.

Las entradas económicas que generará el proyecto modificarán positivamente los estilos de vida de los pobladores ya que generaran empleos que beneficiaran a la gente de la localidad y comunidades circunvecinas de manera temporal en la etapa de construcción y de manera continua la etapa de operación generando beneficios económicos y sociales en la localidad.

El área del proyecto presenta condiciones de alteración humana como construcciones en proceso de derrumbe, acumulación de residuos sólidos urbanos, así como especies de flora y fauna asociadas a perturbación; las condiciones actuales son desfavorables a la atracción turística, que es el principal ingreso económico de los habitantes locales y pudiera generar condiciones sanitarias inseguras.

El proyecto ecoturístico “posada el Rinconcito” es ambientalmente compatible con el área en donde se pretende desarrollar. Se generarán programas de mantenimiento y limpieza de manera periódica, por lo que el proyecto representa un impacto positivo en el terreno. Con la ejecución del proyecto se beneficiará a los pobladores de las localidades cercanas al proporcionar infraestructura y condiciones adecuadas para la prestación de servicios, principalmente recreativos y turísticos, dado que el proyecto incrementará las fuentes de empleo temporal y permanente y se fomentará una cultura del cuidado del medio ambiente en

la comunidad mediante el ejemplo de utilización de ecotecnias y programas de vigilancia ambiental.

La elección del sitio del proyecto se debe a la demanda de servicios turísticos de calidad en la zona de Mazunte. Se parte de un escenario desfavorable y se evaluaron alternativas que derivan en las propuestas mencionadas con la finalidad de que el proyecto ecoturístico “posada el Rinconcito “ sea un desarrollo ambientalmente compatible con las condiciones del sitio, económicamente viable con la consiguiente generación de una derrama económica local y socialmente aceptable por los pobladores locales.

Manifestación de Impacto Ambiental del Sector Turístico Modalidad Particular para el proyecto ecoturístico "Posada el Rinconcito".

Capítulo I. Datos generales del proyecto, del promovente, y del responsable del estudio de impacto ambiental.

I.1. Proyecto.

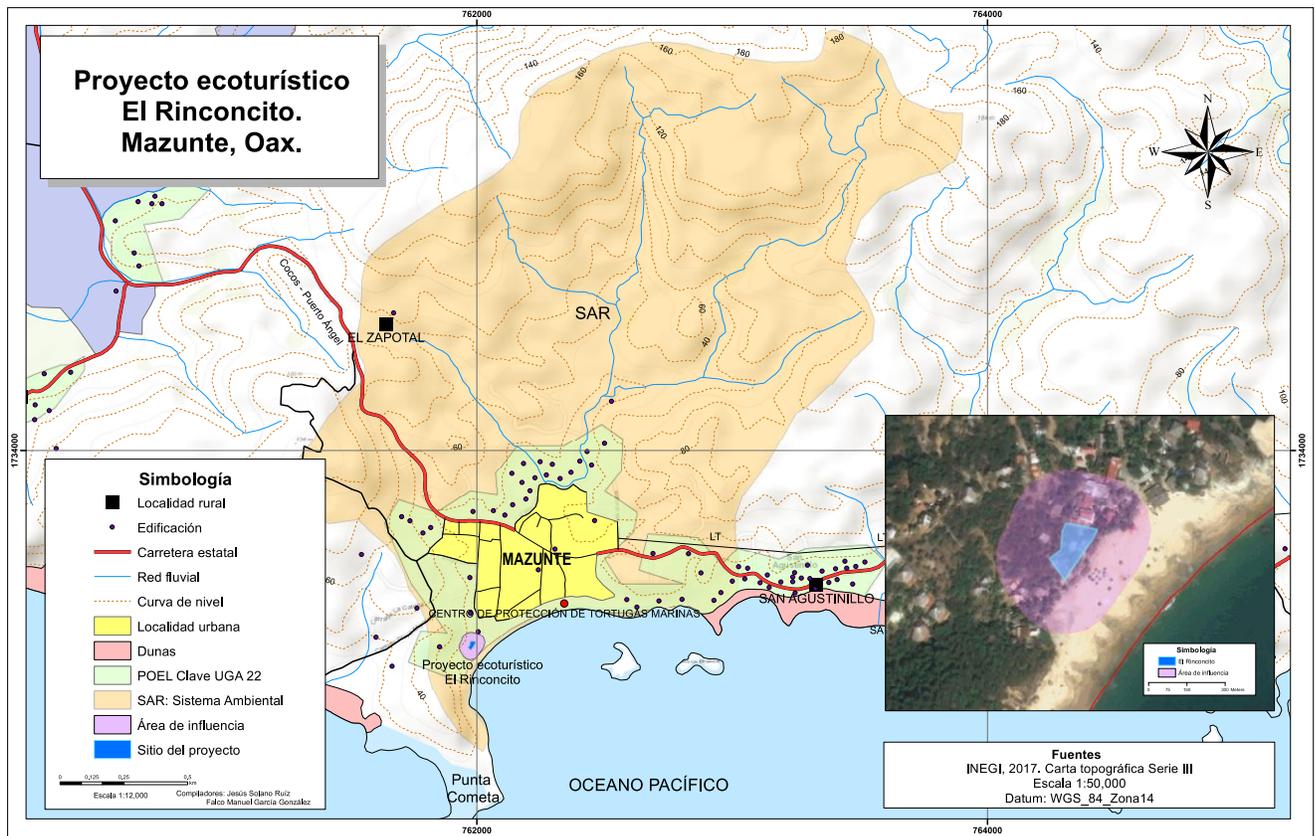
I.1.1. Nombre del proyecto.

Proyecto ecoturístico “Posada Rinconcito”.

I.1.2. Ubicación del proyecto.

El Proyecto ecoturístico “Posada Rinconcito” “se encuentra ubicado en Calle el Rinconcito S/N, Localidad Mazunte, Municipio Santa María Tonameca, Oaxaca, México, Código Postal 70946. Sus colindancias son: Al Norte 27.47 m con la propiedad de Juan Manuel Vaqueiro; Al Sur 36.80 m con el Océano Pacífico; al Oriente 17.30 m con la propiedad de Jeremías Matías Mejías; al Poniente 17.40 m con la propiedad de Rosa Mendoza Ruíz (figura I.1), (Se anexa plano de localización en tamaño doble carta).

Figura I.1. Ubicación general del proyecto ecoturístico “Posada el Rinconcito”



I.1.3. Duración del proyecto.

La etapa constructiva del proyecto se realizará en un plazo de 12 meses a partir de su autorización y gestión de los permisos correspondientes. La vida útil del proyecto se estima en 50 años.

I.1.4. Presentación de la documentación legal.

Se anexa el contrato de sociedad mercantil con número de escritura No.60905, Volumen 1885, folios 126 al 133 celebrado ante el Lic. Conrado Zuckermann Ponce, notario público No. 105 del Estado de México, en la notaría Pública No. 105 del Estado de México, que ampara la autorización del uso de denominación social "Torón Mazunte", S.A.P.I. de C.V. a la sociedad mercantil celebrada entre Mercedes Mendoza Rodríguez y Sergio Luis Bolaños Zárate.

Se anexa constancia de posesión No. 1539 con fecha 24 de abril de 2017 que ampara la posesión del mencionado predio por la C. Merced Mendoza Rodríguez, secretario del Consejo de Administración de la Sociedad "Torón Mazunte" S.A.P.I. de C.V.

Se anexa título de concesión para el Uso y Aprovechamiento de la Zona Federal Marítimo Terrestre número de concesión DGZF-1314/08, deducida del expediente número 53-48527, dicha concesión ampara un área de 769.13 metros cuadrados.

I.2. Promovente.

I.2.1. Nombre o razón social.

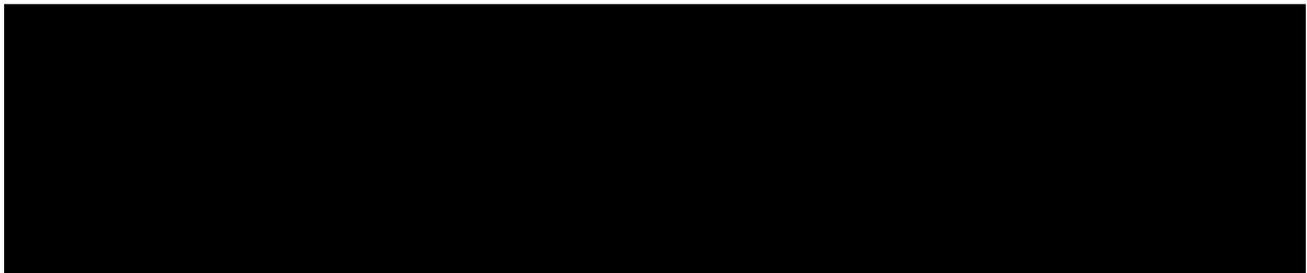
Sociedad "Torón Mazunte" S.A.P.I. de C.V.

I.2.2. Registro Federal de Contribuyentes del promovente.

TMA180529QH5 (se anexa copia).

I.2.3 Nombre y cargo del representante legal.

Sergio Luis Bolaños Zarate, presidente del Consejo de Administración.



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

I.3.1. Nombre o razón social.

Si Sustentabilidad, Soluciones Integrales S.A.S. de C.V.

I.3.2. Registro Federal de Contribuyentes o CURP.

SSS180613BD5 (Se anexa copia).

1.3.3. Nombre del responsable técnico del estudio.

Biólogo Falco Manuel García González



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

Capítulo II. Descripción del proyecto.

II.1. Información general del proyecto.

Debido a la creciente demanda de turismo en la zona, se presenta la presente propuesta que va enfocada al mercado ecoturístico nacional e internacional de Mazunte, Oaxaca.

El proyecto se encuentra ubicado en playa rinconcito Mazunte, Santa María Tonameca, Oaxaca. Se consideró como base la reglamentación de las normas complementarias en construcción, uso del suelo y fisonomía urbana al reglamento de construcción y seguridad estructural para el Estado de Oaxaca en la comunidad de Mazunte del municipio de Santa María Tonameca, del distrito de Pochutla.

El objetivo principal del edificio es alojar en un terreno de **528.02m²** una posada de 19 habitaciones con capacidad de alojar hasta 38 huéspedes.

El proyecto se desplanta en un área de **160.31m²**, y se compone de:

- Planta de sótano- frente de playa:
Se encuentran servicios de baño, hamaquero, recepción y un área de barra de usos múltiples. Debido a lo accidentado que se encuentra el terreno, se canalizará el escurrimiento natural de lluvia al nivel del sótano, donde se ubica la zona de cisternas de captación pluvial y biodigestores, abarcando una superficie de 54.29m². Este nivel no se está considerando como PB, ya que pierde uso en algunas épocas del año debido al mar de fondo.
En este nivel se ubica el sistema de humedales y filtros de aguas grises que recorre la posada; lo cual permitirá el reciclaje, limpieza y tratamiento del agua. En los humedales se colocará vegetación hidrófita e higrófita, como otates, juncos y plantas acuáticas con el objetivo de limpiar los campos de oxidación donde están localizados los biodigestores.
- Planta Baja
Acceso a habitaciones con servicios.
Área de lavado, la cual enviará las aguas grises al humedal para su tratamiento. Estas aguas, una vez tratadas, se utilizarán para los WC de la posada.
- Planta de 1er nivel
Acceso a habitaciones con servicios.
- Planta de 2ndo nivel
Acceso a habitaciones con servicios

Los muros de este nivel serán construidos en madera y las techumbres serán de palapa de la región.

II.1.1. Naturaleza del proyecto.

Es una obra arquitectónica de 903.55m² construidos.

II.1.2. Ubicación y dimensiones del proyecto.

Los vértices que delimitan el terreno son los siguientes:

Tabla II.1. Delimitación geográfica del terreno (UTM 14 Norte, WGS 84).

V	COORDENADAS	
	Y	X
MOJ 1	1,733,253.9381	761,979.5293
V 2	1,733,252.1987	761,987.8612
V 3	1,733,250.6425	761,995.3193
V 4	1,733,244.4947	761,992.5164
V 5	1,733,220.9854	761,975.7735
V 6	1,733,217.7287	761,974.6402
V 7	1,733,231.9924	761,964.5320
MOJ V8	1,733,237.4010	761,971.7360
V 9	1,733,249.7254	761,972.7676
V 10	1,733,254.6061	761,974.9438
MOJ 1	1,733,253.9381	761,979.5293

El proyecto se ejecutará en un terreno con una superficie total de **528.02m²** de los cuales se utilizará para el desplante de obra una un área de **160.31 m²** en la sección correspondiente al sótano. En los tres niveles de los que consta la obra se construirán **903.55 m²** de obra y se mantendrá un área libre de **185.01m²** de la superficie total del predio, correspondiente al 30.36% de la superficie total.

No se requiere la remoción de cobertura vegetal, el listado florístico de las especies presentes en el área se muestra en el capítulo IV del presente trabajo, de tal manera que no es necesario solicitar el Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales. Se presenta las dimensiones de cada una de las áreas de construcción del proyecto (Tabla II.2).

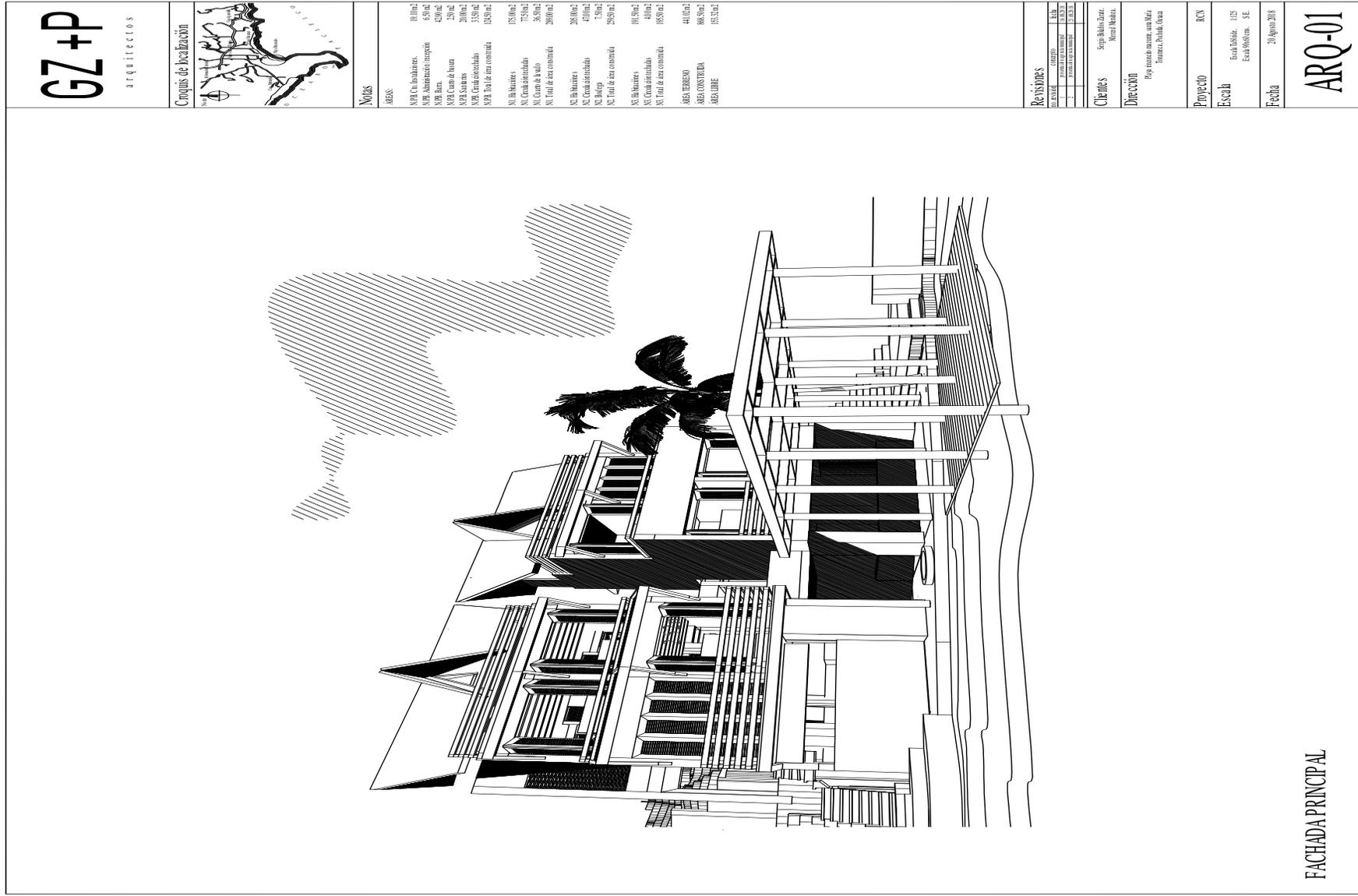
Tabla II.2. Áreas de construcción.

NIVEL	ESPACIO	ÁREA POSADA	TERRAZAS	METRAJE DE INSTALACIONES	ÁREA LIBRE
SOTANO	BAÑOS	29.90			
	COCINA FRÍA	11.25			
	RECEPCIÓN	15.96			
	BAR	31.67			
	RESTAURANTE ÁREA TERRENO	37.98			
	RESTAURANTE ÁREA FEDERAL (52.32 M2)				
	CIRCULACIONES VERTICALES				
	ESCALERA GENERAL 1				4.68
	ESCALERA DE SERVICIO				5.44
	INSTALACIONES DE AGUA				
	DEPOSITO DE AGUA GRIS 600 LTS			3.47	
	BIO DIGESTOR 3000 LTS			6.34	
	BIO DIGESTOR 1300 LTS			2.58	
	CÁRCAMO			1.78	
	REGISTRO 1			1.25	
	REGISTRO 2			1.25	
	CÁRCAMO			3.73	
	HUMEDAL 1				2.92
	HUMEDAL 2				3.39
	HUMEDAL 3				4.20
	BIO DIGESTOR 3000 LTS				6.94
	BIO DIGESTOR 1300 LTS			2.39	
	CARCAMO			2.85	
	REGISTRO 1			0.53	
	REGISTRO 2			2.26	
	REGISTRO 3			0.63	
	REGISTRO 4			0.53	
	CISTERNA 1 15 280 LTS			12.30	
	CARCAMO AGUAS RESIDUALES			6.97	
	CARCAMO DE AGUA PLUVIAL			5.43	
	BODEGA	5.64			
	PASILLOS	27.91			
	SOTANO M2 TOTALES	160.31	0.00	54.29	27.57
PLANTA BAJA	HABITACIONES				
	HABITACIÓN 101	21.89			
	TERRAZA HABITACIÓN 101	4.45			
	HABITACIÓN 102	21.72			
	TERRAZA HABITACIÓN 102		4.44		
	HABITACIÓN 103	21.72			
	TERRAZA HABITACIÓN 103		7.24		
	HABITACIÓN 104	21.72			
	TERRAZA HABITACIÓN 104		7.24		
	HABITACIÓN 105	21.72			
	TERRAZA HABITACIÓN 105	4.49			
	HABITACIÓN 106	21.72			
	TERRAZA HABITACIÓN 106	4.49			
	COCINA CALIENTE	23.27			
	ÁREA LAVADO Y GUARDADO	20.60			
	PATIO DE COCINA				5.13
	CIRCULACIONES VERTICALES				
	ESCALERA GENERAL 1				4.68
	ESCALERA GENERAL 2				4.01
	ESCALERA DE SERVICIO				23.45
	INSTALACIONES ESPECIALES				
	CUARTO DE MAQUINAS			11.43	
	PLANTA DE EMERGENCIA				3.20
JARDINERA				16.96	
TERRENO NATURAL				90.60	
PASILLOS	40.38				
INSTALACIONES DE AGUA					
FILTRO VEGETAL / HUMEDAL 4			15.00		
CISTERNA AGUA DE RED 16 000 LTS			5.67		
TANQUE DE AGUA 16 000 LTS	3.78				
PLANTA BAJA M2 TOTALES	231.95	18.92	32.10	148.03	

PLANTA PRIMER NIVEL	HABITACIONES				
	HABITACIÓN 201	22.39			
	TERRAZA HABITACIÓN 201		8.15		
	HABITACIÓN 202	22.39			
	TERRAZA HABITACIÓN 202		8.15		
	HABITACIÓN 203	21.25			
	TERRAZA HABITACIÓN 203		5.83		
	POCITA DE AGUA HABITACIÓN 203	4.19			
	HABITACIÓN 204	21.25			
	TERRAZA HABITACIÓN 204		5.83		
	HABITACIÓN 205	21.25			
	TERRAZA HABITACIÓN 205		5.54		
	POCITA DE AGUA HABITACIÓN 205		4.78		
	HABITACIÓN 206	21.25			
	TERRAZA HABITACIÓN 206		5.54		
	POCITA DE AGUA HABITACIÓN 206		4.78		
	HABITACIÓN 207	22.85			
	CIRCULACIONES VERTICALES				
	ESCALERA GENERAL 2				2.60
	ESCALERA GENERAL 3				3.40
	PATIO DE TENDIDO			11.00	
PASILLOS PISO DE CONCRETO	19.43				
PASILLOS PISO DE MADERA (PUENTE)	18.85				
JARDINERA	5.21				
BODEGA	2.95				
PRIMER NIVEL M2 TOTALES	203.26	48.60	11.00	6.00	
PLANTA SEGUNDO NIVEL	HABITACIONES				
	HABITACIÓN 301	20.21			
	TERRAZA HABITACIÓN 301		5.39		
	HABITACIÓN 302	21.72			
	TERRAZA HABITACIÓN 302		5.39		
	HABITACIÓN 303	26.61			
	TERRAZA HABITACIÓN 303		15.49		
	POCITA DE AGUA HABITACIÓN 303	4.59			
	HABITACIÓN 304	23.88			
	TERRAZA HABITACIÓN 304		15.37		
	POCITA DE AGUA HABITACIÓN 304	3.25			
	HABITACIÓN 305	22.85			
	CIRCULACIONES VERTICALES				
	ESCALERA GENERAL 3				3.41
	ESCALERA GENERAL 4	3.46			
	PASILLOS PISO DE CONCRETO (PASILLO)	5.83			
	PASILLOS PISO DE MADERA (PUENTE)	28.11			
SEGUNDO NIVEL M2 TOTALES	160.51	41.64	0	3.41	
PLANTA TERCER NIVEL	HABITACION				
	HABITACIÓN 401	33.76			
	CIRCULACIONES VERTICALES				
	ESCALERA GENERAL 4	3.17			
	PASILLOS	1.43			
	INSTALACIONES DE AGUA			5.20	
TERCER NIVEL M2 TOTALES	38.36	0	5.2	0	
M2 TOTALES		794.39	109.16	102.59	185.01

Manifestación de Impacto Ambiental del Sector Turístico Modalidad Particular para el proyecto ecoturístico “Posada el Rinconcito”.

Figura II.1. Fachada principal.



© 2018 SIENSA. Todos los derechos reservados. Se permite la reproducción de esta obra siempre y cuando se cite a SIENSA como el autor de esta obra.

II.1.3. Inversión requerida.

El costo del proyecto durante sus etapas de preparación y construcción es de \$26,000.00 pesos mexicanos por m² de construcción, sumando un total de \$ 24,219,000.00 de pesos en 931.50m² construidos, considerando un promedio del costo de construcción de las áreas interiores y exteriores, así como el equipamiento del hotel.

Durante la etapa de mantenimiento, el proyecto arquitectónico contempla áreas para el filtrado, depuración y limpieza del agua proveniente de todas las salidas sanitarias con las que cuenta la posada, como un proyecto de humedales artificiales, el cual se describe detalladamente el apartado II.2 del presente capítulo. Para el manejo, limpieza y extracción de lodos se ha calculado un costo de \$400.00 por biodigestor, un total de \$2,000.00 pesos por los 5 biodigestores anualmente. En los humedales particularmente se considera un costo de jardinería en el cual se contempla un jardinero que acude cada tres meses por cada humedal con un costo unitario de \$300.00 por cinco humedales nos da un total de \$1,500.00 pesos, sumando un costo anual de \$6,000.00 pesos más gastos imprevistos como podría ser un recambio de bombas.

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

El terreno cuenta con acometida de agua potable y acometida eléctrica. Se encuentra a pie de calle principal, el acceso es peatonal, y los automóviles y camiones para la entrega de insumos se estacionan a 50 metros del acceso principal. No cuenta con drenaje, por lo tanto, se generará un sistema de reciclaje y tratamiento de aguas dividido en tres principales sistemas:

1-Aguas residuales

2-Aguas Grises

3-Captación de aguas pluviales

Para el diseño, implementación, construcción y mantenimiento del sistema de tratamiento del aguas grises y aguas residuales se consultó al Doctor en Ciencias Biológicas Alejandro Federico Alva Martínez de la Universidad Autónoma Metropolitana, quién es experto en el diseño de sistemas de humedales artificiales y ha generado un sistema de tratamiento de aguas adecuado a las necesidades particulares del Proyecto ecoturístico "Posada Rinconcito" la descripción y los particulares de estos sistemas se detallan en el apartado II.2.3 del presente capítulo.

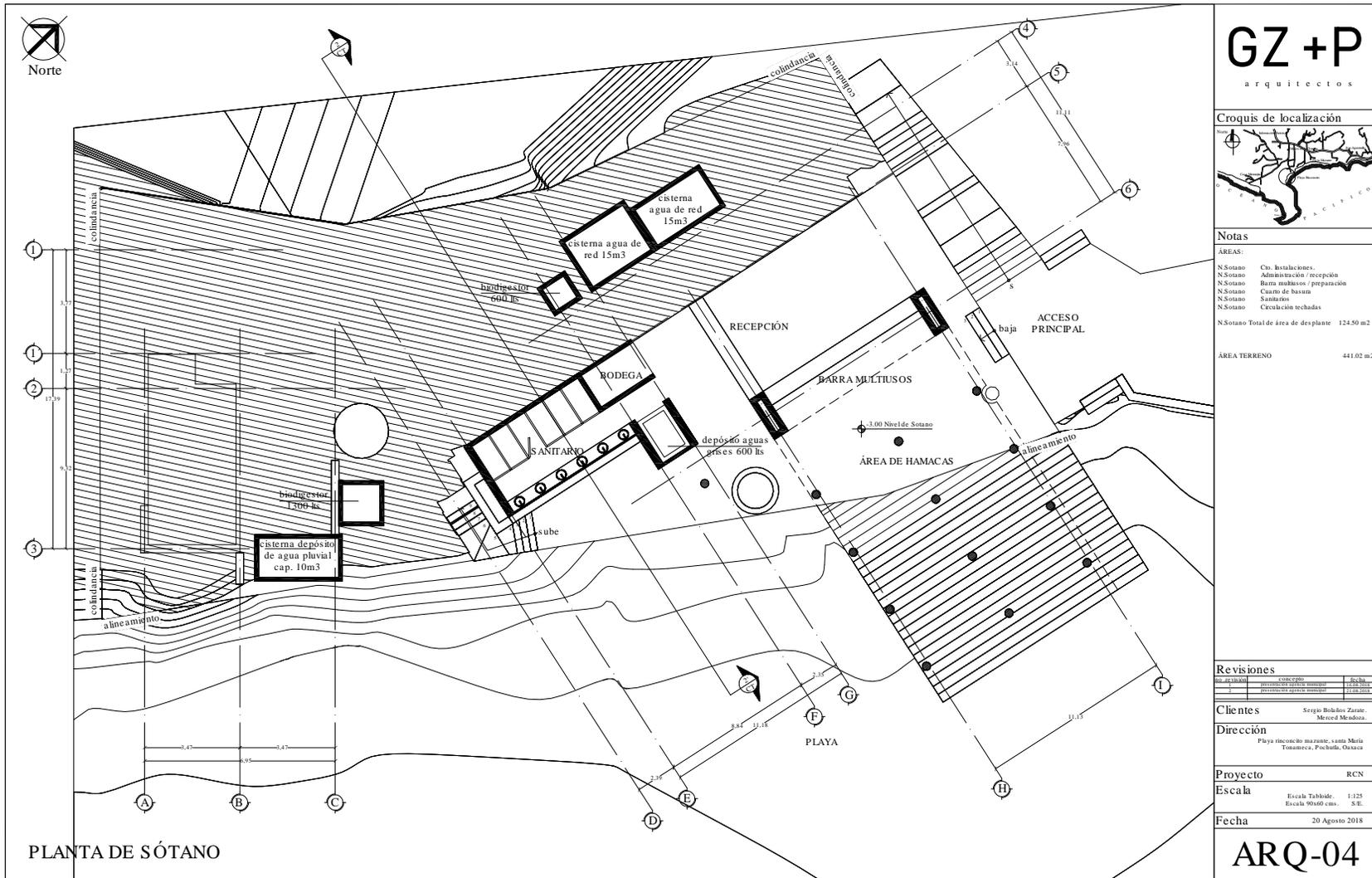
II.2. Características particulares del proyecto.

II.2.1. Programa de proyecto.

El programa de trabajo correspondiente a obras y/o actividades de forma calendarizada y para la vida útil del proyecto se presenta en la siguiente tabla:

II.2.2. Representación gráfica del sitio.

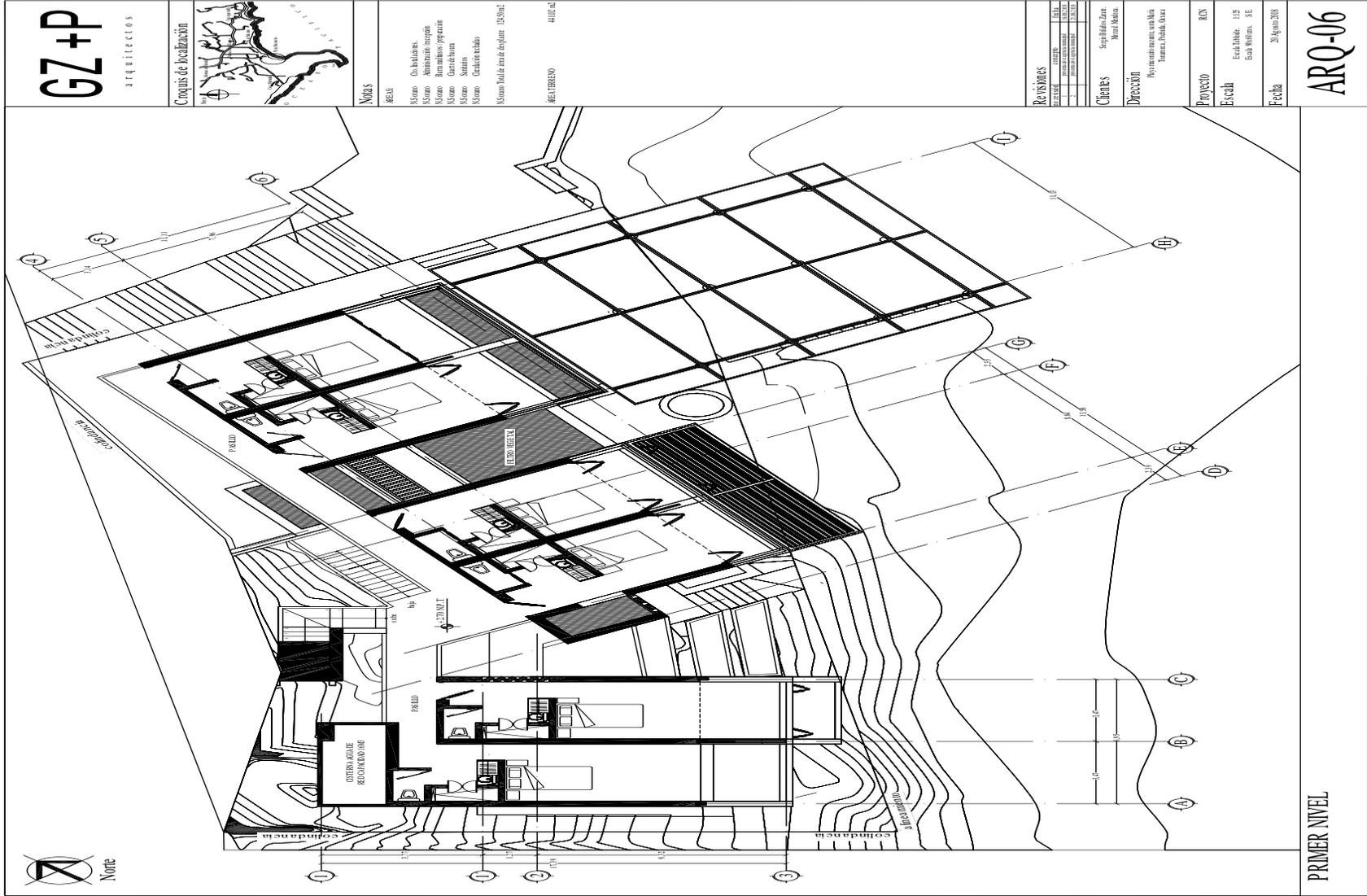
Figura II.3. Sótano.



SIENSA INGENIERIA DE PROYECTOS, para cualquier otro, en la conformidad de Articulo 5.4.6. del Código Civil correspondiente a la materia de Derecho de Autor e Intelectual del Título XI de la Ley Federal del Derecho de Autor, en propiedad de las autorías.

Manifestación de Impacto Ambiental del Sector Turístico Modalidad Particular para el proyecto ecoturístico "Posada el Rinconcito".

Figura II.4. Primer nivel.



NOTA: Este documento es propiedad de SIENSA y no debe ser reproducido, copiado, distribuido o utilizado sin el consentimiento escrito de SIENSA.

Manifestación de Impacto Ambiental del Sector Turístico Modalidad Particular para el proyecto ecoturístico “Posada el Rinconcito”.

Figura II.7. Representación de la fachada principal.



Manifestación de Impacto Ambiental del Sector Turístico Modalidad Particular para el proyecto ecoturístico “Posada el Rinconcito”.

Figura II.8. Representación de las áreas comunes.



Manifestación de Impacto Ambiental del Sector Turístico Modalidad Particular para el proyecto ecoturístico “Posada el Rinconcito”.

Figura II.9. Representación de habitaciones.



Manifestación de Impacto Ambiental del Sector Turístico Modalidad Particular para el proyecto ecoturístico “Posada el Rinconcito”.

Figura II.10. Representación de vista nocturna.



Algunas de las características particulares del proyecto ecoturístico “Posada el Rinconcito” son:

- Se respetan los árboles existentes, los cuales se integran al contexto mostrando todas sus fachadas con acabados naturales, terminados aparentes con materiales nativos y originales de la región como tabique, madera y piedra.
- El manejo de techos de palapa, para el remate del último nivel de la posada, facilita la circulación del aire y se integra al contexto de playa Rinconcito.
- Los cuartos están separados entre sí, para lograr correr la brisa y aire fresco.
- La posada logra un correcto tratamiento de aguas residuales y evitamos escurrimientos de dichas aguas hacia las colindancias o la vía pública.
- No cuenta con ningún tipo de cristales en fachada. El tratamiento de puertas y ventanas se hará con base en carpintería y barro de la región.
- La iluminación es indirecta y refleja árboles, y elementos de barro y madera, no cuenta con iluminación exterior, solo en muros de pasillos de áreas comunes.

II.2.3. Etapa de preparación del sitio y construcción.

Preparación del sitio

En la etapa previa al inicio de obras se removerán las construcciones de bajo impacto existentes, los trabajos se realizarán sin maquinaria y todo el cascajo resultante de estos trabajos de desmantelamiento será dirigido a un tiradero municipal acreditado por la SEMARNAT previo acuerdo con la autoridad local.

Se solicitará a las autoridades locales los permisos correspondientes para la desposición de cascajo de acuerdo con la ley de manejo de residuos sólidos del estado de Oaxaca; se considera ubicar este material en el tiradero de la comunidad de Paso las Garzas, en el municipio de Santa María Tonameca, a 28.2 kms de Mazunte.

Se limpiará parcialmente el terreno de maleza y se trazarán las áreas para su excavación y colocación de bodegas, servicios sanitarios, depósitos de agua y oficina de obra. Se afectará 1.00 mts perimetral como máximo la vegetación existente en el predio.

Se realizaran cortes y terraplenes al terreno y se removerán aproximadamente 490 m³ de tierra para lograr el desplante del área de sótano y planta baja. La roca se clasificará y se guardará dentro de la construcción para su reúso en la construcción en muros, pisos y escaleras y la tierra, servirá para relleno en obras de infraestructura cercanas a la construcción que así lo requieran. El resto se irá al tiradero ubicado en Paso las Garzas antes mencionado.

En toda la etapa de construcción, se respetarán los árboles del sitio existen un almendro que es integrado en el área de recepción de la posada, palmeras que se encuentran en las colindancias, un Coachalalate ubicado a nivel de sótano.

Se subcontratará, el tiempo que sea necesario, con una empresa especializada los servicios sanitarios provisionales. Dichos servicios están calculados para todo el personal que laborará en la construcción. Tendrán el correcto mantenimiento de limpieza y desazolve, una vez a la semana. Estos servicios se cancelarán una vez que el sistema de limpieza de aguas residuales, grises y de lluvia este debidamente terminado.

Se colocarán depósitos de agua temporales, los cuales se volverán a utilizar una vez que se cuenten construidas las áreas para su recolocación definitiva.

Se rentará una oficina móvil y se construirá una bodega de materiales, fabricada a base de triplay de madera de pino y cubierta de otate y palma, la base del piso de la bodega será de tarimas de madera de pino recicladas.

Construcción

Cimentación: Se excavará entre 1.5 y 2 metros de profundidad cepas a cielo abierto por medios mecánicos y manuales, para desplantar la cimentación propuesta en proyecto estructural. El armado de acero de los elementos estructurales propuestos en la cimentación se realizará en sitio.

Estructura: El sistema constructivo será calculado en estructura de concreto armado, la cual se ocultará dentro de los muros de tabique enhuacalado; resultando un ancho de muro de 27 cm y unas cartelas de concreto de 22 cm de ancho ahogadas dentro de los muros de tabique. La apariencia final de los muros de la posada, tanto interior como exterior, serán en barro natural de la zona. Los tabiques serán suministrados por las tabiqueras locales, de los alrededores de Mazunte.

Sistema constructivo losas o capa de compresión: Para los entrepisos tendremos un sistema compuesto a base de vigas de madera de pino y duelas de madera tratadas; ocultando una capa de compresión de concreto armado de 7 a 10cms de espesor.

Acabados:

- Muros
En el nivel de sótano, los muros serán colocados con piedra del sitio, funcionarán como contenciones en época de mar de fondo. Para todos los demás niveles el acabado de los muros, ya sea interiores o exteriores, serán en acabado de barro aparente con sellador. En el interior de los cuartos el repellado será aplicado con Chukum (mezcla de cal con agua de Chukum) hasta una altura de 2.10m.
- Pisos
En el nivel de sótano, los pisos, rampas y escaleras en el área de accesos serán colocados con piedra del sitio. Para todos los demás niveles, principalmente se utilizarán pisos de barro aparente, piedra de la región y cemento en color blanco.
- Plafones
Serán en vigas de madera con duela y techos de palapa de la región. Las cubiertas y pergolados irán en otate, mismos que crecerán dentro de la posada.
- Cubiertas
Para el 2do nivel, utilizaremos cubiertas de techumbre de palapa de la región, las cuales se cambiarán cada 15 años debido a la intemperización.
- Pergolados, parasoles y puentes
El bastidor de los pergolados, ubicados en el área de hamacas a nivel de sótano y en las terrazas de los cuartos; serán fabricados con horcones de madera de la región. Al igual que los puentes y barandales de las terrazas. Para las cubiertas de los pergolados

y los parasoles, se usará otate; mismo que crecerá al interior de la posada, dentro de los campos de oxidación.

Las cubiertas de otate, serán reemplazadas cada 2 años y crecerán dentro de la posada.

El tiempo de vida de los barandales de madera de la región y los bastidores exteriores está considerado para 25 años.

Instalaciones

Hidráulica y sanitaria.

Como lo indican las normas complementarias del reglamento interno para Mazunte, Oaxaca, en el artículo 30, se implementará un sistema natural a base de humedales para la limpieza de las aguas grises, provenientes de las áreas de lavado, regaderas y lavabos de la posada. Esta agua se captará en cisternas y una vez tratada y se inyectará a los muebles sanitarios para su uso (Figura II.8).

Para el agua sanitaria, los WC depositarán la descarga de sólidos en biodigestores y posteriormente se canalizará para su filtrado en cisternas de aguas residuales. Tendrán como destino humedales artificiales y campo de oxidación, por medio de un tratamiento. En esta zona crecerán los otates, los cuales servirán para cubrir los pergolados y parasoles necesarios en terrazas y hamaqueros.

Justificación técnica: Los sistemas de Humedales Artificiales (HA) han demostrado ser una opción viable para cubrir las estrategias de tratamiento de agua, ya que han funcionado y cumplen su cometido, ya que ahora son diseñados ingenieril y ecológicamente para que cumplan con el propósito de imitar la función de los humedales naturales y lograr sustancialmente mejorar la calidad del agua (Marín-Muñiz, 2017).

La capacidad depuradora de los humedales se basa, en tres mecanismos: 1. La utilización de los nutrientes disueltos en el agua por los productores primarios (macrófitas (plantas) y microorganismos). 2. La sedimentación de las partículas que lleva el agua, al atravesar lentamente amplias superficies y un tercer punto lo incorporan Luna y Ramírez (2004), Tener las características adecuadas del medio filtrante o material de empaque. Los nutrientes de mayor importancia que se encuentran en el agua residual doméstica son el nitrógeno y el fósforo, elementos esenciales para el crecimiento de plantas y microorganismos (Stottmeister et al., 2003 y Bitton, 2005). En los HA el efecto depurador ocurre, una parte, cuando por medio de los mecanismos de absorción y asimilación, las plantas macrofitas son capaces de remover

nutrientes como el fósforo y nitrógeno de las aguas contaminadas, muchos de los cuales quedan atrapados en el sistema por los sucesivos ciclos de crecimiento, muerte y descomposición (Kadlec et al., 2005). Estas plantas llegan a retirar sustancias que contienen metales pesados y compuestos orgánicos tóxicos (Cardwell et al., 2002).

Una aclaración es que para que estos sistemas de HA sigan funcionando adecuadamente, hay que sostener una alta productividad primaria en ellos y en ocasiones retirar del sistema los nutrientes que en él se hayan incorporado, por lo que es necesario, adicionalmente tener un manejo adecuado de las plantas un ejemplo sería el obtener cosechas periódicas de la biomasa (Kadlec y Wallace, 2008).

En los procesos de transformación del nitrógeno están involucrados principalmente los microorganismos, que realizan procesos metabólicos como la nitrificación y la desnitrificación. En la nitrificación el amonio se convierte a nitrato por dos grupos de bacterias filogenéticamente distintas como las oxidantes de amonio y las oxidantes de nitrito (Bock y Koop, 2006) y en la desnitrificación, el nitrato se convierte a nitrógeno gaseoso (Brittain et al., 1992 y Bitton, 2005), completando así la eliminación del nitrógeno de los sistemas.

Además de los nutrientes otros parámetros a disminuir sus concentraciones en el agua contaminada son la Demanda Química de Oxígeno (DQO) y la Demanda Biológica de Oxígeno (DBO). La DQO es una medida aproximada del contenido de materia orgánica biodegradable y no biodegradable de una muestra de agua. En condiciones naturales, dicha materia orgánica puede ser biodegradada lentamente (oxidada) hasta CO_2 y H_2O mediante un proceso que puede tardar desde unas pocas semanas hasta unos cuantos cientos de años, dependiendo del tipo de materia orgánica presente y de las condiciones de la oxidación (Romero-Aguilar et al., 2009) y la DBO está definida por la cantidad y tipo de materia orgánica en proceso de descomposición (Ramírez et al., 1997).

Los HA han demostrado tener la ventaja de disminuir las concentraciones de estas variables, ya que tiene una alta eficiencia en la remoción de carga orgánica de las aguas tratadas, hasta alcanzar porcentajes promedios entre un 20 y 72 % para el DQO y del 91 % para el caso del DBO (Pérez Salazar et al., 2013).

Una parte fundamental en la mejora de la calidad del agua es proteger y evitar el riesgo de afectar la salud y esto se realiza al considerar que hay que tratar, controlar y disminuir los niveles de coliformes totales y fecales. Las cuales son una familia de bacterias que se encuentran comúnmente en las plantas, el suelo y los animales, incluyendo los humanos. La presencia de bacterias coliformes es un indicio de que el agua puede estar contaminada con

aguas negras u otro tipo de desechos en descomposición (Ramos et al., 2008). Para evitar un riesgo sanitario se deben de controlar los microorganismos patógenos que pueden provocar enfermedades en la salud humana. Por ello, el control sanitario de riesgos microbiológicos es muy importante (Marín et al., 2004).

De las experiencias exitosas para el control de los coliformes totales y fecales por medio de HA están, la realizada por Luna y Aburto (2014), donde demostraron su capacidad para reducir significativamente el contenido de carbono y de bacterias coliformes, a niveles que permiten cumplir con la calidad del agua para uso en cuerpos acuáticos recreativos en donde las personas tengan contacto directo con la misma. Los humedales artificiales pueden tratar las aguas basados en índices de Calidad del agua propuestos por Dunnette (1979) donde propone la selección de variables de acuerdo con cuatro categorías (Tabla II.3); que se pueden definir teniendo en cuenta el tipo de uso de la fuente, por ejemplo, agua para consumo, recreación, riego, industria, entre otras.

Tabla II.3. Variables consideradas para el tratamiento de aguas residuales.

Categorías	Variables que las representan
Nivel de oxígeno	OD, DBO, DQO
Niveles de nutrimentos o de Eutrofización	NO ₂ , -N, NO ₃ -N, ortofosfatos
Aspectos de salud	Coliformes totales y fecales
Características físicas	Temperatura, transparencia, sólidos totales

De esta forma existe la ventaja y certeza de que al usar dicha tecnología además de tratar las anteriores variables de calidad del agua (Tabla II.3), se sabe que su construcción es de bajo costo, fácil operación y mínimo mantenimiento para su buen funcionamiento (Gersberg et al., 1986), donde de acuerdo con la dirección de flujo y la posición del nivel de agua, los humedales construidos se clasifican principalmente en tres tipos: a) flujo horizontal superficial (HS); b) flujo horizontal subsuperficial (HSS); c) flujo vertical subsuperficial (HV) (Fonder y Headly, 2013). (Tabla II.4).

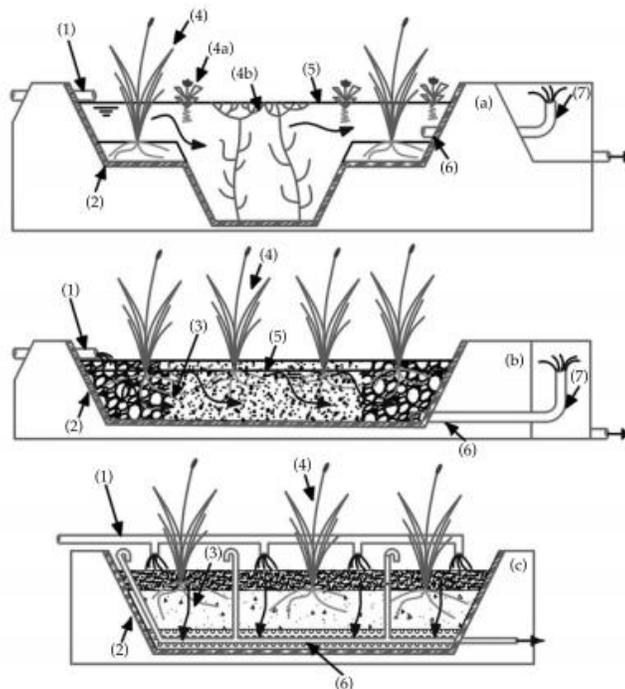
Tabla II.4. Principales procesos y mecanismos que ocurren en los HA.

Parámetro Evaluado	Mecanismo de remoción
Sólidos suspendidos	Sedimentación / filtración.
DBO	Degradación microbiana (aeróbica y anaeróbica). Sedimentación (Acumulación de material orgánica / lodo en la superficie del sedimento).
Nitrógeno Amoniacal	Amonificación seguida por nitrificación y desnitrificación amoniacal. Captado por la planta.
Patógenos	Sedimentación / filtración. Declinación. Radiación ultravioleta. Excreción de antibióticos por las raíces de las macrófitas.

Otros beneficios que se obtienen además de la mejorar la calidad del agua, los humedales artificiales ofrecen mejoras ambientales como: aumentar la calidad ambiental, crear y restaurar nichos ecológicos, generan aumento del paisaje, contribuyen en la generación de amortiguamiento de crecidas de arroyos y ríos, son fuente de agua en procesos de reutilización de aguas residuales para riego y aportan ventajas en actividades lúdico y económico (Arias y Brix, 2003).

Mediante dicha ecotecnología se favorece la reutilización del agua para diferentes usos industriales y domiciliarios, entre otros, y propicia la producción de plantas ornamentales como alternativa económica para los operadores del humedal, lo cual, a su vez, favorece la adopción de los humedales en la población. Como los alcatraces y heliconias que son plantas de ornato comúnmente utilizado en los humedales construidos en México (Morales et al., 2013). También hay que mencionar que Hammer (1989) y Moshiri (1993), reconocen que los HA son más eficientes para llevar todos estos tratamientos en zonas tropicales.

Figura II.11. Tipos de HA y componentes.



(a) HA de flujo horizontal superficial (HS); (b) HA de flujo horizontal sub superficial (HSS); (c) HA de flujo vertical (HV); (1) tubería influente; (2) impermeabilización; (3) medio de soporte; (4) vegetación emergente; (4a) vegetación flotante; (4b) vegetación sumergida; (5) nivel de agua; (6) tubería de recolección; (7) estructura de drenaje para mantenimiento de nivel de agua (Imagen y texto tomado de Vera et al., (2016).

Mantenimiento y operación de los humedales artificiales y el sistema de biodigestores.

Ambos sistemas emplearán tecnología comercial probada exitosamente en proyectos con similares características, en los anexos al presente estudio se detallan las características de las instalaciones dentro del proyecto ecoturístico "Posada el Rinconcito", así como los manuales de operación de los dispositivos empleados.

El sistema de biodigestores cuenta con las siguientes capacidades:

Consumo total en temporada	Alta	33.80 m ³	Hotel ocupación al 100 %
Consumo total temporada	baja	4.28 m ³	Hotel sin personas

El sistema biológico en particular los sistemas de biodigestores serán operados por su manual de operación ya que son de línea comercial marca Rotoplas Manual de Argentina ya que es el mas completo a comparación del Mexicano.

El responsable técnico, diseñador e impulsor de la incorporación de esta ecotecnia es, como se menciona con anterioridad, el Doctor en Ciencias Biológicas Alejandro Federico Alva Martínez (Cédula Profesional: 09167748).

Captación de agua pluvial.

La posada cuenta con un canal perimetral que captará parte del agua de lluvia y lo depositará en una cisterna ubicada en planta baja. Esta agua servirá para riego de áreas verdes y área de lavado.

Instalación eléctrica.

El proyecto cuenta con Sótano, Planta Baja, Nivel 1 y 2. en sótano se cuenta con los servicios; en Planta Baja de agua potable y biodigestores, en planta baja se encuentra el área de lavado, cocina y 6 habitaciones, en Nivel 1, contiene 7 habitaciones y en Nivel 2 cuenta con 5 habitaciones de las cuales su consumo eléctrico es:

El resumen de cargas de cada habitación tipo.

11	Habitación Tipo 1.	2,017 W
1	Habitación Tipo 2.	2,017 W
2	Habitación Tipo 3.	2,017 W
1	Habitación Tipo 4.	1,240 W
2	Habitación Tipo 5.	1,389W
1	Habitación Tipo 6.	1,389W
2	Habitación Tipo 7.	1,389W

2	Bomba de 2 Hp	1,500 w
4	Bomba de 1/2 Hp	400 w
6	Bomba de 1 Hp	1,000 w
2	Bomba de 1 1/2 Hp	1,200 w
1	Cocina Caliente	
1	Equipo de Bar	
	Servicios Generales	

Para satisfacer adecuadamente la demanda de energía eléctrica debido a la carga obtenida, el sistema eléctrico más adecuado es un sistema Trifásico a cuatro hilos, distribuido en los circuitos mencionados en los cuadros de carga.

Para esta estimación se consultó la NOM-001-SEDE-2012 (Norma Oficial Mexicana, Instalaciones Eléctricas, utilización) para el uso y distribución de la energía eléctrica cumpliendo con lo especificado en los capítulos:

4.2 Alambrado y protección

210.- Circuitos derivados

215.- Cálculo de circuitos derivados, alimentadores y acometidas

240.- Protección contra sobrecorriente

250.- Puesta a tierra.

Cálculo de la máxima demanda: Tenemos una carga total instalada de 67,123 W, de los cuales considerando un factor de demanda del 78 %, por lo tanto, tenemos una carga demandada de **52,554 W**.

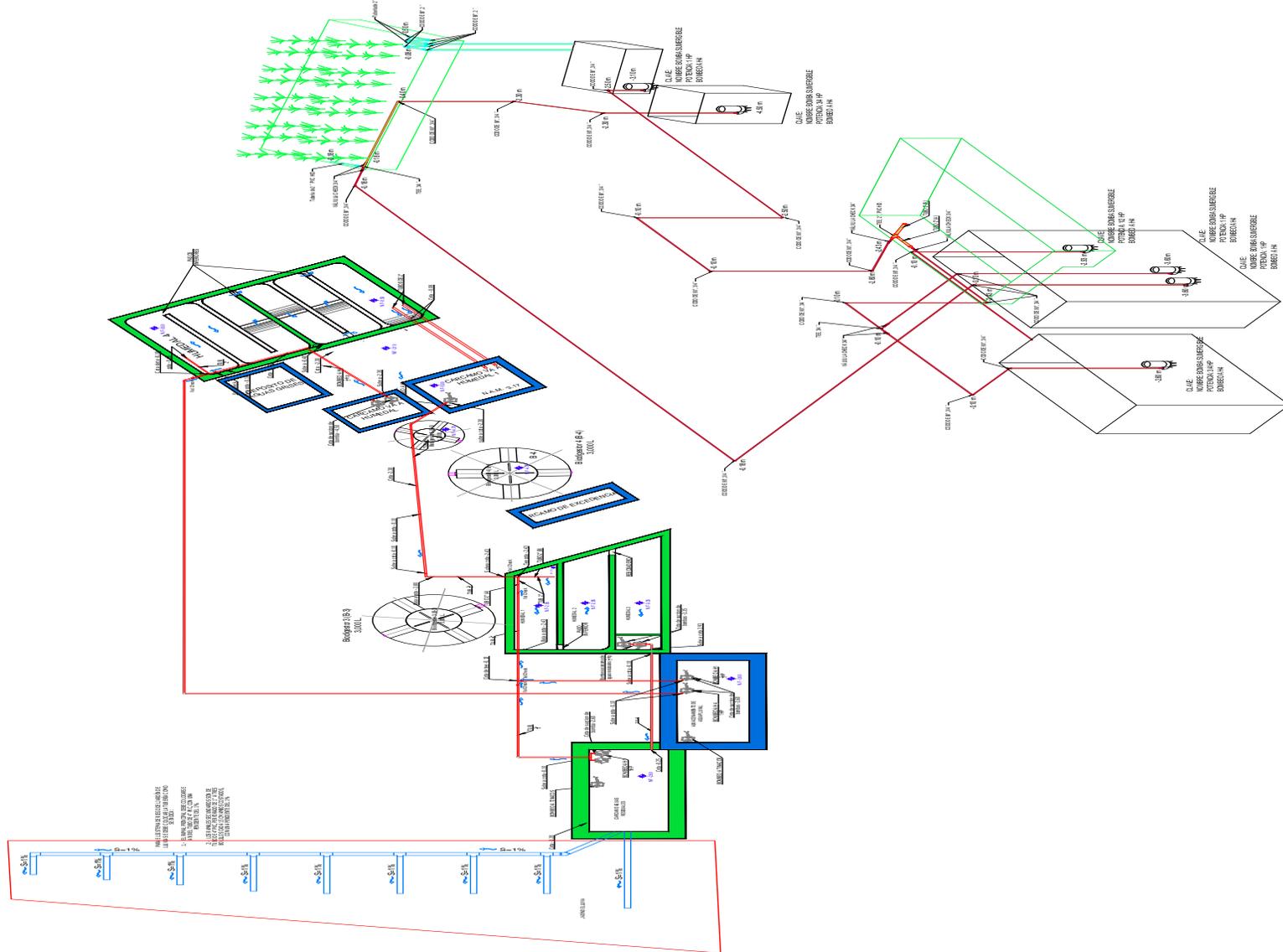
Aunado a esto la posada cuenta con un sistema de paneles solares, los cuales estarán ubicados en el pergolado del segundo nivel. Darán la energía necesaria para alumbrar las áreas comunes de la posada.

Instalación de gas.

Tomando en cuenta el número de salidas con requerimiento de agua caliente, se hace la selección de la caldera. Considerando un 80% del uso de salidas simultaneas, se considera una capacidad de 19 de regaderas y 5 pozas de aguas.

Considerando el gasto acumulado, se requiere de un gasto de 222.5 LPM, por lo que se selecciona una Caldera marca RBI serie 8800, modelo 2800, con capacidad para 13,042 LPH.

Figura II.12. Sistema de humedales para el tratamiento de aguas grises.



II.2.4. Etapa de operación y mantenimiento.

En este apartado se hace una descripción de las operaciones que están relacionadas a la interacción entre el entorno, los servicios municipales y los servicios internos del establecimiento.

Gerencia general: Gestión interna y externa sobre las prácticas del hotel con los servicios municipales y las autoridades locales y las proveedurías.

Gerencia administrativa y de calidad: Logística interna y almacén esta área de la gerencia incluye la mayor cantidad de áreas relacionadas a la interacción de los servicios externos, proveedurías, servicios municipales y autoridades del municipio.

Manejo de equipamiento e insumos, alimentos y bebidas:

A.- Abastecimiento

Entrega de equipos e insumos y su acarreo desde el acceso a automóviles remota y su traslado en carretilla

Almacenamiento de alimentos para su conservación

B.- Distribución

Se reparten los diferentes insumos a los diferentes puntos de almacenaje o venta.

Manejo de desechos:

A.-Recolección de desechos inorgánicos de habitaciones y almacenaje

B.-Recolección de desechos orgánicos de habitaciones y puntos de consumo de alimentos y bebidas.

C.-Almacenamiento de desechos orgánicos en composteros con lombriz

D.-Separación de desechos inorgánicos entre PET, PAPEL, CARTON, VIDRIO, ALUMINIO Y VARIOS

E.-Acarreo de desechos inorgánicos separados según sea la recolección programada semanal.

Mantenimiento:

Manejo y limpieza de trampa de grasas.

A.-Acarreo de desechos después de recolección del material de las trampas de grasa.

B.-Limpieza y desazolve de las trampas de grasas.

C.-Entrega de material graso de cocina al servicio de limpieas municipal según las especificaciones y restricciones requeridas.

Servicios de habitaciones y mantenimiento.

A.-Abastecimiento de insumos de para mantenimiento y limpieza de habitación (detergentes y equipos de limpieza).

- B.-Distribución de insumos de mantenimiento y limpieza para su almacenamiento.
- C.-Recolección de desechos relacionados a la implementación y aplicación de productos de limpieza (frascos, plásticos, guantes de latex, trapos).
- D.-Almacenamiento y separación de desechos relacionados a lavandería (bolsas, plásticos, botellas).

Servicios de mantenimiento sobre instalaciones y abastecimientos de agua.

- A.-Considerar los abastecimientos por medio de pipas el llenado de las cisternas en casos extremos de desabasto de agua. Las pipas llegaran al pie de calle y vía mangueras se llenarían las cisternas de agua potable.
- B.-Anualmente las diferentes cisternas de forma calendarizada se deberán vaciar para poder ser lavadas y recibir mantenimiento.
- C.-Anualmente y dependiendo del deterioro se debe considerar las reparaciones de las palapas lo que implica movimientos de materiales de desecho e ingreso de materiales para sustitución y otras proveedurías.
- D.-La calendarización del mantenimiento anual o semestral implica entrega a pie de calle de material y equipo para el mantenimiento y reparaciones.

II.2.5 Etapa de abandono del sitio.

La posada tendrá un tiempo de vida estimado en 50 años. El procedimiento para el desmantelamiento de los elementos construidos en madera, techos de palma, mobiliario se realizará de forma manual. La estructura de concreto y barro, se removerá del sitio por medios mecánico.

II.2.6. Utilización de explosivos.

No aplica.

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

Los residuos generados durante la etapa de construcción y operación del proyecto se manejarán de acuerdo con la normatividad municipal en coordinación con la autoridad local de Mazunte.

La posada se encargará de hacer el correcto manejo de residuos sólidos, resultantes de la operación en áreas de comida, bebidas y habitaciones; el manejo y la separación de basura, estará apegada al reglamento de manejo de desechos solidos por parte del municipio de Santa Maria Tonameca.

Todos los residuos de construcción serán despositados en el tiradero municipal autorizado ubicado en la comunidad de Paso las Garzas, en el municipio de Santa María Tonameca, a 28.2 kms de Mazunte.

Manifestación de Impacto Ambiental del Sector Turístico Modalidad Particular para el proyecto ecoturístico "Posada el Rinconcito".

El sistema de humedales artificiales tiene la finalidad de evitar la generación de aguas residuales. La posada reutilizará toda el agua que consuma, en el área de habitaciones y consumo.

Capítulo III. Vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y, en su caso, con la regulación de uso de suelo.

III.1. Vinculación con ordenamientos jurídicos.

El objetivo del Capítulo III es demostrar ante la autoridad ambiental la viabilidad jurídica del proyecto, evidenciando la manera en la cual se dará un efectivo cumplimiento a aquello que se vincule con el proyecto en dichos cuerpos normativos.

Para lograr lo anterior se requiere dotar de una estructura jurídica a la Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad Particular (en adelante MIA-P), que le de congruencia y validez, por ello, debemos recurrir a lo señalado por la teoría jurídica de fuentes normativas y su jerarquización la cual se centra en la aplicación de la pirámide normativa, que representa gráficamente la idea del sistema jurídico escalando e interrelacionado.

El sistema jurídico es el campo en el que se relacionan un conjunto de normas cuya forma de organización es la que conforma el sistema, el cual se torna funcional y válido sobre la base del principio de jerarquía. Las normas que componen este sistema se relacionan unas con otras de acuerdo con este principio de jerarquía que sustenta la norma fundamental hipotética o Grundnorm (norma básica o fundamental) como lo señaló el académico del derecho Hans Kelsen.

La pirámide sirve para reflejar gráficamente la idea de validez, donde cada escalón es en sí, un eslabón dentro del sistema, entendido desde la base hasta la punta. La norma que brinda validez a la totalidad del sistema es la norma fundamental o base de la pirámide, como se observa en la siguiente figura:

Figura III.1. Pirámide normativa.



Esta no se trata de una norma positiva, sino una norma hipotética, una norma presupuesta o, en última instancia, una norma ficticia. Se trata de una ficción para evitar que la cadena de validez produzca una regresión hasta el infinito que valida a todo el sistema. Todo aquello que no se encuentre fundamentado en la Constitución o en el escalón anterior, pierde validez para su aplicación y por ende, no genera efectos jurídicos, no reflejándose en actos concretos.

Por ello es importante conocer y entender la estructura que se presenta gráficamente en la pirámide, ya que, una vez comprendida esta estructura, servirá como base para una debida aplicación de la norma obteniendo los efectos jurídicos deseados, es decir, la realización de actos concretos que beneficien al proyecto en sus diversas etapas al cumplir lo que se encuentra expresado en los distintos textos normativos.

Como se observa la pirámide de validez normativa tiene su base en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos y termina en las Normas Oficiales Mexicanas. Cada nivel es sostenido en los niveles que anteceden, en el caso de la Constitución, ésta se fundamenta en el pacto social que unifica la población, territorio y gobierno para crear nuestra nación.

Para el caso específico del proyecto y al tratarse de un estudio en su modalidad particular nos encontramos dentro de la esfera de competencia estatal y municipal en materia de protección y conservación del medio ambiente, facultad concurrente validada por la propia Constitución general como se muestra en párrafos posteriores, por ello para el siguiente análisis jurídico ambiental se deben considerar los siguientes elementos para la conformación del Capítulo III:

- Base Constitucional federal aplicable al proyecto,
- Leyes ambientales federales,
- Base Constitucional del estado de Oaxaca,
- Leyes ambientales del estado de Oaxaca,
- Reglamentos a las leyes ambientales estatales,
- Instrumentos de planeación federales, estatales y municipales vinculados con el proyecto,
- Normas Oficiales Mexicanas aplicables.

III.2. Base constitucional aplicable al proyecto.

La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (en adelante CPEUM), la cual tuvo su última reforma publicada en el Diario Oficial de la Federación (en adelante DOF), el 27 de agosto de 2018, se vincula con el proyecto en los siguientes artículos que la conforman y que son considerados dentro de la MIA-P.

Las materias que abracan estos artículos son: universalidad de los derechos humanos, medio ambiente, desarrollo sustentable y establecimiento de las bases generales de coordinación de las facultades concurrentes entre la federación, las entidades federativas y los municipios para expedir leyes en materia de turismo, los cuales dan sustento a las leyes, reglamentos, planes y programas que serán desarrollados en párrafos posteriores y que se vinculan directamente con el desarrollo del proyecto.

Universalidad de los derechos humanos.

El artículo 1º de la Constitución señala la universalidad de los derechos humanos reconocidos por los tratados internacionales y por el propio texto constitucional que gozan todas las personas, así como las garantías para su protección. Dichas normas relativas a los derechos humanos deberán ser interpretadas con forme a la Constitución y los tratados internacionales de la materia, en este caso ambiental, favoreciendo en todo momento la protección más amplia la persona. El mismo artículo contiene la obligación que todas las autoridades en el ámbito de su competencia poseen de promover, respetar, proteger y garantizar los derechos humanos de conformidad con los principios de universalidad, interdependencia, indivisibilidad y progresividad. Ello significa que el mismo Estado deberá prevenir, investigar, sancionar y reparar las violaciones a los derechos humanos en los términos que marquen las leyes aplicables. Dicho artículo se vincula con el proyecto al ser la base que da validez a las normas relativas a los derechos humanos, entre las que se encuentra el derecho humano a un medio ambiente sano, derecho a la información, así como las obligaciones de respeto hacia estos derechos y todo lo que a ellos se asocia.

Derecho a un medio ambiente sano.

El artículo 4º, en su párrafo cuarto, señala que toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar, siendo el Estado quien garantice el respeto a este derecho. Así también el mismo artículo indica que el daño y deterioro ambiental generarán responsabilidad para quien lo provoque en términos dispuestos por las leyes, a partir de ello es la importancia de procurar un estricto cumplimiento a las normas ambientales para este tipo de proyectos. Este artículo contiene la obligación de las autoridades en el ámbito de sus competencias para actuar en pro del cuidado y bienestar del medio ambiente, así como de los efectos que se generan al causar un daño o deterioro al ambiente por parte de cualquier persona que lo cause, remitiéndolo a las leyes aplicables.

Desarrollo sustentable

El artículo 25 contiene la rectoría que posee el Estado para el desarrollo nacional, debiendo garantizar que éste sea de manera integral y sustentable, visión que permea los demás órdenes de gobierno.

El proyecto se vincula con este artículo en función de que su realización dará cumplimiento a los distintos planes y programas sectoriales que procuran una transición energética dentro del país, así mismo este artículo es el fundamento legal para esos mismos planes y programas.

Concurrencia en materia de protección al medio ambiente.

El artículo 73 fracción XXIX-G señala la concurrencia del Gobierno Federal y de los gobiernos de las entidades federativas, Municipios y en su caso de las demarcaciones territoriales de la Ciudad de México en el ámbito de sus respectivas competencias en materia de protección al ambiente, preservación y restauración del equilibrio ecológico.

Concurrencia en materia de turismo.

El artículo 73 fracción XXIX-K señala la concurrencia para expedir leyes en materia de turismo estableciendo las bases generales de coordinación de las facultades concurrentes entre la Federación, las entidades federativas, los Municipios y, en su caso, las demarcaciones territoriales de la Ciudad de México, en el ámbito de sus respectivas competencias, así como la participación de los sectores social y privado.

Servicios públicos a cargo de los municipios.

El artículo 115 contiene entre otras las funciones y servicios públicos que estarán a cargo de los municipios, la naturaleza del proyecto es federal, sin embargo, se requerirá de atender las disposiciones municipales en lo concerniente a permisos de construcción y recolección de residuos que serán generados en las distintas etapas del proyecto.

La Tabla III.1 contiene a manera de resumen la base Constitucional aplicable al proyecto, la cual como se expresó en párrafos previo, brindando validez y seguridad jurídica a las actividades a realizar.

Tabla III.1. Base constitucional aplicable al proyecto.

Artículo		Fracción o párrafo	Derecho que consagra
Derechos humanos	1º	Párrafos 1º, 2º y 3º	Reconocimiento de los derechos consagrados en la constitución y los tratados internacionales, universalidad de los derechos humanos.

Derecho humano medio ambiente sano	4º	5º párrafo	Derecho a un medio ambiente sano y responsabilidad por daño ambiental.
Desarrollo sustentable	25	1er párrafo	Contiene la rectoría del estado para un desarrollo integral y sustentable.
Concurrencia en materia de turismo	73	Fracción XXIX-K	Señala las bases para facultades concurrentes en materia de turismo entre los tres ámbitos de gobierno.
Concurrencia en materias de protección al ambiente	73	Fracción XXIX-G	Señala la concurrencia en materia de protección al medio ambiente entre el Gobierno Federal las entidades federativas y los Municipios.
Servicios públicos a cargo de los municipios	115	Fracción III y V	Funciones y servicios públicos que los municipios tendrán a su cargo, así como las facultades para otorgar licencias y permisos para construcciones.

III.3. Tratados internacionales.

Los tratados internacionales son el siguiente nivel a considerar, para el caso del proyecto los tratados que se relacionan directamente con él, han sido firmados y ratificados por México, los compromisos adquiridos en éstos han sido adicionados a nuestro sistema jurídico mediante reformas al texto constitucional y las leyes aplicables a la materia. Por esta razón no se mostrarán dichos tratados al encontrarse inmersos en el sistema jurídico nacional que será analizado en párrafos posteriores.

III.4. Leyes ambientales Federales.

Ley General del Equilibrio Ecológico y de Protección al Ambiente.

La Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (en adelante LGEEPA), publicada en el Diario Oficial de la Federación el 28 de enero de 1988, teniendo su última reforma el día 05 de junio de 2018, es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución

Política que se refieren a la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como a la protección al ambiente, en el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción. Sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto propiciar el desarrollo sustentable. La vinculación que la LGEEPA tiene con él se da de la siguiente manera:

A. Atribuciones de los estados en materia ambiental: Se vincula con el proyecto en sus artículos 7º fracciones I, II, VI, VII, IX, XIII, XVI y 8º fracciones I, II, IV, VI, VII, VIII, XII, XIV donde se otorgan las atribuciones a los Estados así como a los Municipios para regular la formulación, conducción y evaluación de la política ambiental estatal, así como la aplicación de las leyes estatales para la preservación y restauración del equilibrio ecológico, además de la protección al ambiente en bienes y zonas de jurisdicción estatal.

B. Ordenamiento ecológico del territorio nacional: El fundamento para el Programa de Ordenamiento General del Territorio está contenido en el artículo 19 BIS de la LGEEPA, en párrafos posteriores del presente documento se hace el análisis y vinculación del mencionado programa con el proyecto.

C. Evaluación del Impacto Ambiental: El procedimiento para la evaluación del impacto ambiental 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, además de preservar y restaurar los ecosistemas, el proyecto se vincula con los artículos 11 fracción III, 28 y 30 de la LGEEPA.

D. Cumplimiento de Normas Oficiales Mexicanas en materia ambiental: El proyecto dará cumplimiento a distintas Normas Oficiales Mexicanas (en adelante NOM) que serán analizadas y vinculadas con el proyecto en párrafos posteriores, el fundamento y obligatoriedad de dichas NOM se encuentra en los artículos 36 y 37 TER de la LGEEPA.

E. Prevención y control de la contaminación del agua: El proyecto dará cumplimiento a los criterios señalados por el artículo 117 como se muestra en el Capítulos V y VI del presente estudio, así como dará cumplimiento a las distintas NOM aplicables en materia de control y prevención de contaminación del agua. El proyecto no realizará ninguna infiltración en el suelo o subsuelo de aguas residuales proveniente de la construcción u operación del proyecto. Cualquier descarga de agua residual al sistema de drenaje y alcantarillado se hará previo tratamiento del agua para dar cumplimiento a las NOM aplicables.

Ley Federal de Responsabilidad Ambiental.

La Ley Federal de Responsabilidad Ambiental (en adelante LFRA) publicada en el Diario Oficial de la Federación el 7 de junio de 2013, la cual hasta la fecha no ha sido sujeta a reforma alguna, tiene por objeto la protección, preservación y restauración del ambiente, además del equilibrio ecológico, la cual garantiza los derechos humanos a un medio ambiente sano para el desarrollo y bienestar de toda persona, junto con la responsabilidad generada por el daño y el deterioro ambiental.

A. Estado base: La LFRA prevé en su artículo 13 que, la reparación de los daños ocasionados al ambiente consiste en restituir a su estado base el hábitat, los ecosistemas, los elementos y recursos naturales, sus condiciones químicas, físicas y biológica, teniendo en cuenta las relaciones de interacción que se dan entre estos, así como los servicios ambientales que proporcionan mediante la restauración, restablecimiento, tratamiento, recuperación o remediación. Así pues, el estado base se determina a partir de la mayor información disponible al momento de su valoración como lo señala la propia ley en su artículo 36, por ello es que el proyecto llevará a cabo los estudios pertinentes enfocados a determinar el estado base (diagnóstico ambiental) del área que será ocupada, mediante una investigación objetiva a partir de normas y métodos técnicos.

B. Excepción a la responsabilidad por daño ambiental: Al proyecto le es aplicable la excepción de la responsabilidad por daño ambiental contenida en el artículo 6º fracción I de la LFRA cuando señala que, no se considerará que existe daño al ambiente cuando los menoscabos, pérdidas, afectaciones, modificaciones o deterioros no sean adversos en virtud de:

- I. "Haber sido expresamente manifestados por el responsable y explícitamente identificados, delimitados en su alcance, evaluados, mitigados y compensados mediante condicionantes, debidamente autorizados por la Secretaría, previos a la realización de la conducta que los origina, mediante la evaluación del impacto ambiental o su informe preventivo, la autorización de cambio de uso de suelo forestal o algún otro tipo de autorización análoga expedida por la Secretaría; o de que,*
- II. No rebasen los límites previstos por las disposiciones que en su caso prevean las Leyes ambientales o las Normas Oficiales Mexicanas."*

La realización de este estudio sitúa al proyecto dentro de la excepción considerada por la ley, así mismo mediante las medidas de mitigación y el seguimiento de acciones durante las diferentes etapas del mismo, con base en el cumplimiento a los límites previstos por las disposiciones aplicables.

Ley de Aguas Nacionales.

La Ley de Aguas Nacionales (LAN) fue publicada en el DOF el 01 de diciembre de 1992, teniendo su última reforma el 24 de marzo de 2016, es reglamentaria del Artículo 27 de la Constitución en materia de aguas nacionales; es de observancia general en todo el territorio nacional, sus disposiciones son de orden público e interés social, teniendo por objeto regular la explotación, uso o aprovechamiento de dichas aguas, su distribución y control, así como la preservación de su cantidad y calidad para lograr su desarrollo integral sustentable. Lo anterior se vincula con el proyecto de la siguiente manera.

A. Competencia municipal: El uso de las aguas incluyendo las residuales será atribución de la autoridad del agua, sean entidades paraestatales o concesionarios, por lo que el proyecto buscará la autorización de dicha autoridad para su uso.

B. Descargas de aguas residuales: El proyecto coadyuvará a lo enunciado en el artículo 47 de la LAN ya que, como parte de sus medidas de mitigación se contará con un sistema de tratamiento de aguas para su posterior reuso y re aprovechamiento, evitando con ello descargas de aguas a bienes nacionales o su infiltración en los terrenos.

C. Uso eficiente del agua: El proyecto cumplirá con el artículo 47 BIS de la LAN ya que, se tendrá un uso eficiente del agua con acciones de manejo, preservación, conservación y reuso del agua utilizada para el proyecto.

D. Prevención y Control de la contaminación del agua: Las actividades que llevará a cabo el proyecto para el tratamiento y reuso de las aguas residuales provenientes de su operación, tienen como uno de sus objetivos el coadyuvar en la prevención y control de la contaminación del agua para minimizar o evitar cualquier descarga de agua residual al sistema de alcantarillado, con ello procurando mantener el equilibrio de los ecosistemas presentes en el área.

E. Aviso de descarga de aguas residuales: En caso de que se requiera descargar agua residual de la operación del proyecto, se hará posterior a su tratamiento y en cumplimiento a las Normas Oficiales Mexicanas aplicables y al artículo 88 Bis 1 de la LAN, el cual contempla el aviso por escrito a la Autoridad del Agua para las descargas de aguas residuales en localidades que carezcan de sistemas de alcantarillado y saneamiento, siempre y cuando no utilicen como materia prima sustancias que generen en sus descargas de aguas residuales metales pesados, cianuros o tóxicos y su volumen de descarga no exceda de 300 metros cúbicos mensuales, y sean abastecidas de agua potable por sistemas municipales o estatales, podrán llevar a cabo sus descargas de aguas residuales con sujeción a las Normas Oficiales Mexicanas que al efecto se expidan y mediante un aviso por escrito a "la Autoridad del Agua".

F. Infiltración de aguas residuales: El proyecto no llevará a cabo infiltración de agua residual ni tratada.

III.5. Base Constitucional del estado de Oaxaca.

La Constitución Política del Estado Libre y Soberano de Oaxaca (CPEO), promulgada el 4 de abril de 1922, con su última reforma mediante el decreto número 1539 aprobado por la LXIII Legislatura el 31 de julio de 2018, publicado en el Periódico Oficial Extra del 1 de agosto del 2018, considera que todas las personas gozarán de los derechos humanos reconocidos en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, los tratados internacionales de los que el Estado Mexicano sea parte, afirmando que el poder público garantizará su protección cuyo ejercicio no podrá restringirse ni suspenderse, salvo en los casos y condiciones señalados en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. La base Constitucional estatal vinculada con el proyecto es la siguiente:

Derecho a un medio sano. El artículo 12 en su párrafo 33 reconoce que toda persona dentro del territorio de Oaxaca tendrá el derecho a vivir en un medio ambiente sano para su desarrollo, salud y bienestar, así mismo marca las bases para considerar al daño y deterioro ambiental como generadores de responsabilidad para quien lo provoque en los términos dispuestos por las leyes.

Conservación del equilibrio ecológico. Como parte del aprovechamiento de los recursos naturales se deberá asegurar la conservación del equilibrio ecológico y la protección del ambiente con base en las medidas necesarias para impulsar el desarrollo sustentable de la economía y la sociedad.

Facultades del Congreso del Estado.

El artículo 59 fracción LXI es la base de las leyes reglamentarias decretadas en temas de medio ambiente, al ser una facultad del Congreso.

Promoción de actividades turísticas en el estado de Oaxaca. Las autoridades fomentarán con preferencia actividades turísticas que aprovechen los atractivos que posee el estado de Oaxaca, vigilarán que la realización de éstos preserve el patrimonio cultural de los pueblos y comunidades indígenas, no deteriore el medio ambiente ni demerite sus propias riquezas turísticas.

Siendo responsabilidad del estado promover el desarrollo de estas actividades turísticas dentro del territorio estatal asegurando un crecimiento integrado al desarrollo regional donde se ubiquen con el objetivo de contribuir al desarrollo general de la entidad.

III.6. Leyes ambientales del estado de Oaxaca.

Ley del Equilibrio Ecológico del Estado de Oaxaca.

La Ley del Equilibrio Ecológico del Estado de Oaxaca (LEEOX) fue publicada en la Sección Segunda del Periódico Oficial del Estado de Oaxaca, el sábado 10 de octubre de 1998, teniendo su última reforma el 10 de mayo de 2008.

Evaluación del Impacto Ambiental. El fundamento para el procedimiento de la evaluación de impacto ambiental está considerado en el artículo 16 de la LEEOX, le es aplicable al proyecto ya que se trata de una evaluación de impacto ambiental en su modalidad particular, el cumplimiento de éste artículo se da por la elaboración, presentación y posterior evaluación del proyecto.

B. Obras o actividades a evaluar. Le es aplicable al proyecto la fracción XVI del artículo 17 al tratarse del desarrollo turístico privado de una posada.

C. Procedimiento de evaluación. Como se señaló en párrafos anteriores, el proyecto actualiza los supuestos contenidos en los artículos 16 y 17 fracción XVI, por lo que una vez analizados y vinculados los ordenamientos ambientales aplicables, así como los programas de desarrollo urbano de ordenamiento ecológico del territorio y demás disposiciones jurídicas que resulten aplicables será presentada ante la autoridad ambiental correspondiente para su posterior revisión y evaluación, con el objetivo de determinar los posibles efectos de dicha obra o actividad en el o los ecosistemas.

Una vez evaluada la MIA-P la autoridad ambiental dictará la resolución que corresponda con base en los artículos 24 y 26 de la ley.

D. Prevención y control de la contaminación del agua. El proyecto se vincula con el artículo 93 fracciones I, II, III, IV y V ya que como parte de su operación se dará un uso eficiente del agua, así como el tratamiento de las aguas residuales que se generen. Las aguas producto del tratamiento y previo a cualquier descarga que pudiera llegar a darse al sistema de alcantarillado cumplirá con las Normas Oficiales Mexicanas aplicables como se observara en párrafos posteriores del presente estudio.

E. Descarga en los sistemas de drenaje. En caso de realizar alguna descarga en el sistema de drenaje o alcantarillado municipal ésta será tratada previamente satisfaciendo lo señalado por la o las Normas Oficiales Mexicanas aplicables con ello previniendo cualquier trastorno, impedimento o alteración en los aprovechamientos correctos o en el funcionamiento adecuado de los sistemas de drenaje y alcantarillado.

F. Prevención y control de la contaminación en el suelo. Para la prevención y control de la contaminación del suelo el proyecto considera: La compatibilidad de la vocación del suelo, Mantener en medida de lo posible la integridad física-biológica del área, Control y manejo adecuado de los residuos generados durante las distintas fases del proyecto. Así mismo serán analizados y considerados la ordenación y regulación del desarrollo urbano municipal como se muestra en párrafos posteriores, junto al adecuado manejo y disposición final de los residuos sólidos municipales que se generen con base en la ley y las Normas Oficiales Mexicanas aplicables.

G. Emisiones de ruido, vibraciones, energía térmica y lumínica, olores y contaminación visual. Se vincula lo señalado en el artículo 119 de la ley ya que el proyecto dará cumplimiento a los límites máximos permitidos por la Normas Oficiales Mexicanas aplicables, así como a la reglamentación municipal que le aplique. Durante la etapa de preparación y construcción del proyecto se aplicarán las medidas de mitigación señaladas en el capítulo correspondiente del presente estudio, que tienen como objetivo prevenir cualquier efecto nocivo de tales contaminantes. Se dará cumplimiento a los procedimientos señalados por las Normas Oficiales Mexicanas como se muestra en el capítulo correspondiente.

Ley de Agua Potable y Alcantarillado para el Estado de Oaxaca.

La Ley de Agua Potable y Alcantarillado para el Estado de Oaxaca (LAPAO) fue publicada en la segunda sección del Periódico Oficial del estado de Oaxaca el 13 de febrero de 1993, con última reforma publicada el 22 de marzo de 2005.

A. Permiso para descargas de aguas residuales. El proyecto se vincula con lo señalado por la fracción I del artículo 11 y el artículo 12 de la LAPAO ya que se tramitará el permiso correspondiente ante la autoridad del agua para realizar las descargas de aguas residuales en el sistema de drenaje o alcantarillado respectivo. Como parte de las medidas de mitigación y parte de la operación del proyecto se dará tratamiento y reuso a las aguas residuales, minimizando las descargas a la red de drenaje o alcantarillado, lo anterior se describe en el Capítulo V y VI del presente estudio.

B. Contratación de los servicios y conexión al Sistema. Con base en los artículos 72 fracción III, 73, 74 y 78 se contratará el servicio de agua potable y alcantarillado en cumplimiento con los

tiempos y procedimientos señalados en los artículos señalados. El área donde se ubicará el proyecto no cuenta con sistema de alcantarillado sin embargo y como parte de la naturaleza del proyecto las aguas serán tratadas y re utilizadas, siempre y cuando den cumplimiento a las Normas Oficiales aplicables.

Ley para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos Sólidos

La Ley para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos Sólidos (LPGIR) fue publicada mediante el Decreto número 776 el 5 de diciembre de 2017, publicada en el Periódico Oficial Extra del 29 de diciembre del 2017, sin que hasta la fecha haya tenido reformas.

A. Planes de manejo para residuos. El proyecto cumplirá con la obligación contenida en el artículo 28 de la LPGIR mediante la formulación, ejecución y supervisión del plan de manejo para los residuos generados durante las distintas etapas del proyecto, como se menciona en el Capítulo VI del presente estudio. La modalidad aplicable al plan de manejo para los residuos sólidos urbanos o de manejo especial será la señalada por la fracción I. inciso a) del artículo 29 de la LPGIR:

I. Atendiendo a los sujetos que intervienen en ellos:

a) Privados, los que instrumenten los particulares que, conforme a esta Ley, las Normas Oficiales Mexicanas y Normas Ambientales Estatales respectivas se encuentran obligados a la elaboración, formulación e implementación de un plan de manejo de residuos;

El plan de manejo será registrado ante la autoridad ambiental correspondiente, previa la realización del proyecto, en cumplimiento al contenido del artículo 30 de la LPGIR.

Como parte del plan de manejo se buscará re valorizar los residuos generados durante la preparación del sitio para su utilización en otras fases del proyecto.

B. Clasificación de los residuos durante las fases del proyecto. Se llevará a cabo una separación de residuos en orgánicos e inorgánicos dentro del proyecto, para tal efecto, se instalarán contenedores donde serán depositados los residuos con el fin de facilitar su aprovechamiento, tratamiento y disposición final, evitando la mezcla de éstos.

Ley de Turismo del estado de Oaxaca.

La Ley de Turismo del estado de Oaxaca tuvo su última reforma publicada en el Periódico Oficial Extra el 10 de agosto de 2017 y tiene entre sus objetivos el atender las bases generales de coordinación de las facultades concurrentes establecidas en la Ley General de Turismo dictada

por el Ejecutivo Federal, el Ejecutivo del estado y los Ayuntamientos del Estado, así como la participación de los sectores social y privado. Se vincula con el proyecto de la siguiente manera:

A. Definiciones de la ley. El artículo 4 fracción XIX inciso a), define a los servicios turísticos los prestados a través de; hoteles, moteles, albergues, y demás establecimientos, así como las casas destinadas para el hospedaje que presenten servicios a turistas, que para el caso del proyecto se trata de una posada que brindará dichos servicios.

B. Turismo sustentable. En el mismo artículo 4º dentro de su fracción XV se define lo que se debe entender por turismo sustentable, cuando se cumple con dar un uso óptimo a los recursos naturales aptos para el desarrollo turístico, ayudando a conservarlos, así como contribuir a mejorar las condiciones laborales, económicas de las comunidades anfitrionas. El proyecto cumplirá con lo señalado en el artículo al ejecutar las distintas medidas de mitigación durante sus diferentes etapas, así como por la instalación de tecnología para el reuso de agua.

C. Prestadores de servicios turísticos. El proyecto dará cumplimiento a la obligación señalada en el artículo 52 de observar lo señalado por las distintas leyes de la materia y demás disposiciones legales y administrativas aplicables, entre los que se encuentra el presente estudio ambiental.

Reglamentos a las leyes ambientales estatales.

De la revisión del marco normativo aplicable al proyecto del estado de Oaxaca, se desprende que el estado no cuenta con reglamentos expedidos por el Congreso estatal en estas materias por lo que se toma de manera supletoria los reglamentos aplicables.

Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.

El Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental (RMEIA), publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de mayo de 2000, última reforma el 31 de octubre de 2014, es aplicable de manera supletoria al proyecto.

A. Obras o actividades que requieren autorización en materia de impacto ambiental. El contenido del artículo 5º apartado Q) del RMEIA considera que quienes pretendan llevar a cabo la construcción y operación de construcción de hoteles e infraestructura turística requerirán previamente la autorización de la autoridad ambiental en materia de impacto ambiental.

B. Procedimiento para la evaluación del impacto ambiental. El proyecto dará cumplimiento al contenido del artículo 9º al presentar ante la autoridad ambiental la información que contenga

la manifestación de impacto ambiental refiriéndose a las circunstancias ambientales relevantes vinculadas a la realización del proyecto. Se utilizó la guía proporcionada por la autoridad para la presentación y entrega del documento de acuerdo al tipo de obra que será llevada a cabo.

C. Modalidad de la manifestación de impacto ambiental. Por exclusión la modalidad aplicable al proyecto es la Particular, ya que no actualiza ninguno de los supuestos contenidos en el artículo 11 del RMEIA, por lo que dará cumplimiento a los requerimientos del artículo 12 del reglamento.

III.7. Instrumentos de planeación federales, estatales y municipales vinculados con el proyecto.

Estrategia Nacional de Cambio Climático.

Al momento de realizar el estudio no ha sido derogado el referido programa mediante la publicación el DOF por lo que se atenderá a lo referido en dicho instrumento. La Estrategia Nacional de Cambio Climático (ENCC) es el instrumento rector de la política nacional en el mediano y largo plazos para enfrentar los efectos del cambio climático y transitar hacia una economía competitiva, sustentable y de bajas emisiones de carbono. Al ser el instrumento rector, éste describe los ejes estratégicos y líneas de acción a seguir con base en la información disponible del entorno presente y futuro, para así orientar las políticas de los tres órdenes de gobierno y al mismo tiempo fomentar la corresponsabilidad con los diversos sectores de la sociedad. Esto con el objetivo de atender las prioridades nacionales y alcanzar el horizonte deseable para el país en el largo plazo. El proyecto se vincula a ejes estratégicos y líneas de acción de la ENCC, en particular da cumplimiento a las siguientes:

Tabla III.2. Vinculación del proyecto con los ejes estratégicos y líneas de acción.

Eje estratégico	Línea de acción	Vinculación
M1 Acelerar la transición energética hacia fuentes de energía limpia.	M1.2 Fomentar la generación de energía mediante el uso de fuentes limpias y tecnologías más eficientes en sustitución de combustibles fósiles, minimizando su impacto ambiental y social.	El proyecto utilizará tecnologías eficientes para sus sistemas hidráulicos e hidrosanitarios de bajo consumo eléctrico.
M2 Reducir la intensidad energética mediante esquemas de eficiencia y consumo responsable.	M2.1 Promover la eficiencia energética y ahorro en el sistema energético nacional, así como en cada	Como parte de la operación del proyecto, se promoverá el uso eficiente de la energía y ahorro mediante acciones activas y pasivas como el no

	<p>actividad que conforme el PIB.</p>	<p>uso de aire acondicionado, reutilización de aguas grises y su tratamiento con métodos biológicos.</p>
	<p>M2.5 Implementar prácticas sustentables en los sectores público y privado, al utilizar altos estándares de eficiencia y criterios de compras verdes.</p>	<p>Durante la fase de operación del proyecto se llevarán a cabo acciones de tratamiento y reutilización de agua mediante métodos biológicos de bajo consumo de energía. Así mismo se promoverá la reducción en el uso de energía para el funcionamiento del proyecto.</p>
<p>M3 Transitar a modelos de ciudades sustentables con sistemas de movilidad, gestión integral de residuos y edificaciones de baja huella de carbono.</p>	<p>M3.2 Promover el fortalecimiento, adopción y aplicación de reglamentos, estándares y leyes para impulsar tecnologías de ahorro y aprovechamiento de agua, energía, gas, aislamiento térmico, utilización de energía renovable y prácticas de captura de carbono (por ejemplo, azoteas verdes, jardines verticales y huertos urbanos) en edificaciones nuevas y existentes.</p>	<p>El proyecto dará cumplimiento a las Normas Complementarias de Construcción del Municipio de Santa María Tonameca las cuales consideran el ahorro y aprovechamiento del agua, energía en las edificaciones. Lo anterior se describe en los capítulos V y VI del presente estudio.</p>
	<p>M3.8 Impulsar la participación del sector privado en proyectos de separación, reutilización, reciclaje de desechos, desarrollo de plantas de biogás, plantas de tratamiento de aguas y en la creación de centros de acopio, previo desarrollo y refuerzo de mecanismos, regulaciones y mercados. Lo</p>	<p>El proyecto llevará a cabo un debido manejo de sus residuos en sus diferentes etapas, así mismo contará con una planta de tratamiento de agua mediante métodos biológicos. Se prevé una considerable derrama económica en la comunidad por los productos y servicios que</p>

	anterior como fomento a la inversión en el sector y como medidas de corresponsabilidad en la generación de los residuos.	serán requeridos por el proyecto en sus diversas fases.
M5 Reducir emisiones de Contaminantes Climáticos de Vida Corta y propiciar co-beneficios de salud y bienestar	M5.4 Fortalecer los programas de buenas prácticas de refrigeración, recuperación y disposición final de clorofluorocarbonos (CFC), hidroclorofluorocarbonos (HFCF) y HFC.	El proyecto considera la no utilización de aire acondicionado en área de huéspedes con ello evitando el uso de los gases mencionados en la línea de acción.

Programa Sectorial de Turismo.

Al momento de realizar el estudio no ha sido derogado el referido programa mediante la publicación el DOF por lo que se atenderá a lo referido en dicho instrumento. El Programa Sectorial de Turismo (PST) 2013-2018 fue publicado en el DOF el 13 de diciembre de 2013, el proyecto se vincula y dará cumplimiento a distintos objetivos, estrategias y líneas de acción. Es el instrumento base de la planeación del ejecutivo federal en materia turística en donde se constituyen los objetivos, estrategias, líneas de acción e indicadores concretos del sector, el cual fue elaborado a través de un proceso de involucramiento de participantes en todo el país; de los tres órdenes de gobierno, de especialistas, de empresarios, de trabajadores, la sociedad civil organizada, el sector académico y los ciudadanos en general.

Tabla III.3. Vinculación del proyecto con los objetivos, estrategias y líneas de acción.

Objetivo	Estrategia	Línea de acción	Vinculación
Objetivo 2. Fortalecer las ventajas competitivas de la oferta turística.	Estrategia 2.2. Impulsar la innovación, diversificación y consolidación de la oferta turística por región y destino.	2.2.2 Impulsar un modelo de desarrollo turístico integral y regional, con accesibilidad, identidad, calidad, seguridad y sustentabilidad.	El proyecto busca ser un referente regional al incorporar calidad, seguridad y sustentabilidad durante las distintas fases del mismo.
		2.2.7 Diversificar la oferta, centrada en productos exclusivos regionales como	El proyecto se tratará de una oferta exclusiva

		recursos naturales, experiencias de turismo de nicho como deportes, cultura, gastronomía, ecológico.	regional, armonizada con el área y que buscará ofrecer experiencias ecológicas.
Objetivo 5. Fomentar el desarrollo sustentable de los destinos turísticos y ampliar los beneficios sociales y económicos de las comunidades receptoras.	Estrategia 5.2. Diseñar instrumentos con criterios de sustentabilidad para dirigir al sector turístico hacia una industria limpia y resiliente al cambio climático	5.2.4 Impulsar la estandarización de los criterios de sustentabilidad aplicables y promover la implementación de mejores prácticas en el sector.	El proyecto implementará distintos criterios de sustentabilidad y mejores prácticas del sector en las diferentes etapas y primordialmente durante la operación como el reuso y tratamiento de agua, captación pluvial y uso eficiente de la energía.
		5.2.7 Promover esquemas de eficiencia y ahorro de energía y agua, uso de energías alternativas y consumo responsable en la actividad turística.	El proyecto tiene como ejes el uso eficiente y ahorro de agua y energía, así como un consumo responsable como se observa en los distintos capítulos del presente estudio.

Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

Al momento de realizar el estudio no ha sido derogado el referido programa mediante la publicación el DOF por lo que se atenderá a lo referido en dicho instrumento. El Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales (PROMARNAT) 2013-2018 fue publicado en el DOF el 28 de agosto de 2013, mediante este programa sectorial se atenderán fundamentalmente las cuatro estrategias del objetivo 4.4 del Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018 (PND) *Impulsar y orientar un crecimiento verde incluyente y facilitador que preserve*

nuestro patrimonio natural al mismo tiempo que genere riqueza, competitividad y empleo. Si bien el que hacer del sector se ve reflejado en todos los ejes del PND, sus actividades influirán especialmente en el indicador: "Índice de Competitividad Global (ICG)" de la Meta Nacional México Prospero del PND. En particular, ante la inclusión de los pilares social y ambiental en el ICG. El proyecto se vincula y dará cumplimiento a distintos objetivos, estrategias y líneas de acción.

Tabla III.4. Vinculación del proyecto con los objetivos, estrategias y líneas de acción.

Objetivo	Estrategia	Línea de acción	Vinculación
Objetivo 1. Promover y facilitar el crecimiento sostenido y sustentable de bajo carbono con equidad y socialmente incluyente	Estrategia 1.2 Propiciar una gestión ambiental integral para promover el desarrollo de proyectos de inversión que cumplan con criterios de sustentabilidad.	1.2.1 Normar, regular y fomentar energías renovables y tecnologías limpias para consolidar al país como una economía de bajo carbono.	El proyecto considera la implementación de tecnologías limpias para el tratamiento y reuso de las aguas sanitarias que emita, así como una política de ahorro y eficiencia energética.
Objetivo 2. Incrementar la resiliencia a efectos del cambio climático y disminuir las emisiones de compuestos y gases de efecto invernadero	Estrategia 2.4 Promover la sustentabilidad en el diseño e instrumentación de la planeación urbana.	2.4.3 Diseñar instrumentos de fomento y normativos que promuevan la edificación sustentable.	El proyecto busca ser una edificación sustentable al minimizar los impactos generados en agua, residuos, energía como se muestra en el Capítulo II y VI del presente estudio.
Objetivo 3. Fortalecer la gestión integral y sustentable del agua, garantizando su acceso a la población y a los ecosistemas	Estrategia 3.2 Fortalecer el abastecimiento de agua y acceso a servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento, así como para la agricultura.	3.2.4 Mejorar las eficiencias de los servicios de agua en los municipios y sus localidades	El proyecto contará con captación pluvial, tratamiento y reuso de sus aguas mediante métodos biológicos como se muestra en los Capítulos II y VI.

Objetivo 5. Detener y revertir la pérdida de capital natural y la contaminación del agua, aire y suelo.	Estrategia 5.1 Proteger los ecosistemas y el medio ambiente y reducir los niveles de contaminación en los cuerpos de agua.	5.1.6 Sanear las aguas residuales municipales e industriales con un enfoque integral de cuenca y acuífero.	El proyecto contará con captación pluvial, tratamiento y reuso de sus aguas mediante métodos biológicos como se muestra en los Capítulos II y VI.
		5.1.10 Fomentar acciones para la recolección de agua de lluvia, especialmente en zonas urbanas.	El proyecto contempla la captación y utilización de agua de lluvia.
	Estrategia 5.4 Fomentar la valorización y el máximo aprovechamiento de los residuos.	5.4.10 Fomentar el aprovechamiento y el manejo integral de los residuos generados por el sector primario.	Durante las distintas etapas del proyecto se tendrá un adecuado manejo de los residuos.

Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio.

El Programa de Ordenamiento General del Territorio (POEGT), considera al área donde se ubicará el polígono del proyecto como **REG. 8.15 UAB 144** (Clave Regional 8.15 Unidad Ambiental Biofísica 144) con las siguientes características:

Tabla III.5. Características UAB 144

Clave Región	UA B	Nombre de la UAB	Rectores de desarrollo	Coadyuvantes del desarrollo	Asociados del desarrollo	Otros sectores interesados	Política ambiental	Nivel de atención Prioritaria	Estrategias
8.15	144	Costas del Sur del Estado de Oaxaca	Desarrollo Social preservación de flora y fauna	Ganadería Poblacional	Agricultura Minería Turismo	SCT Pueblos Indígenas	Protección Aprovechamiento Sustentable y Restauración	Muy alta	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 15BIS, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 44

De la caracterización de la UAB 144 destaca; a) el eje rector del área es el *Desarrollo Social*, estando en línea con el proyecto al ser una fuente de empleos y derrama económica para el Municipio; b) los asociados al desarrollo del área, se menciona al *Turismo* como uno de éstos, lo que evidencia la vocación del sitio para el desarrollo del proyecto; c) las estrategias de la UAB que se vinculan con el proyecto son las 21, 22 y 23 las estrategias contienen lo siguiente:

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

Acciones:

- Diversificar y consolidar la oferta turística, a través del desarrollo de productos turísticos en las categorías de sol y playa, turismo de naturaleza, cultural, salud, cruceros, reuniones, deportivo, turismo religioso, urbano, turismo social y otros que se consideren pertinentes de acuerdo a los criterios de la política turística nacional.
- Impulsar la integración de circuitos, rutas temáticas y regionales donde se integren las diversas categorías de productos en las categorías de sol y playa, turismo de naturaleza, cultural, salud, cruceros, reuniones, deportivo, turismo religioso, urbano, turismo social y otros que se consideren pertinentes de acuerdo a los criterios de la política turística nacional.
- Vincular de manera transversal todas las acciones de planeación y desarrollo de oferta competitiva en las instancias de la SECTUR, FONATUR, Consejo de Promoción Turística de México (CPTM) y Centro de Estudios Superiores en Turismo (CESTUR).
- Integrar programas, acciones e instrumentos de fomento a la oferta como los programas tecnológicos, de asistencia técnica y financiamiento (MIPyMEs).
- Sistematizar y socializar la información estratégica sobre el desarrollo turístico su evolución, perspectivas y competitividad entre otros.
- Incorporar criterios ambientales (tales como: sistema de tratamiento de aguas, restauración de cubierta vegetal, manejo y disposición de residuos sólidos, otros) en la autorización de desarrollos turísticos en sitios con aptitud turística.
- Gestionar infraestructura de bajo impacto acorde con el tipo de turismo (de naturaleza, de aventura, rural, de la salud e histórico cultural), además de asegurar un mantenimiento periódico.

Estrategia 22: Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional.

Acciones:

- Identificar y priorizar inversiones y acciones de política pública con criterios regionales de fortalecimiento y diversificación.
- Identificar y priorizar inversiones y acciones de política con criterios regionales de impulso a zonas marginadas.
- Actualizar y ampliar el Programa Agenda 21 para el Turismo Mexicano, mediante la evolución de la metodología de indicadores y el desarrollo de la capacidad de respuesta in situ para el seguimiento, verificación del cumplimiento de metas y su integración a los planes de desarrollo de los destinos turísticos.

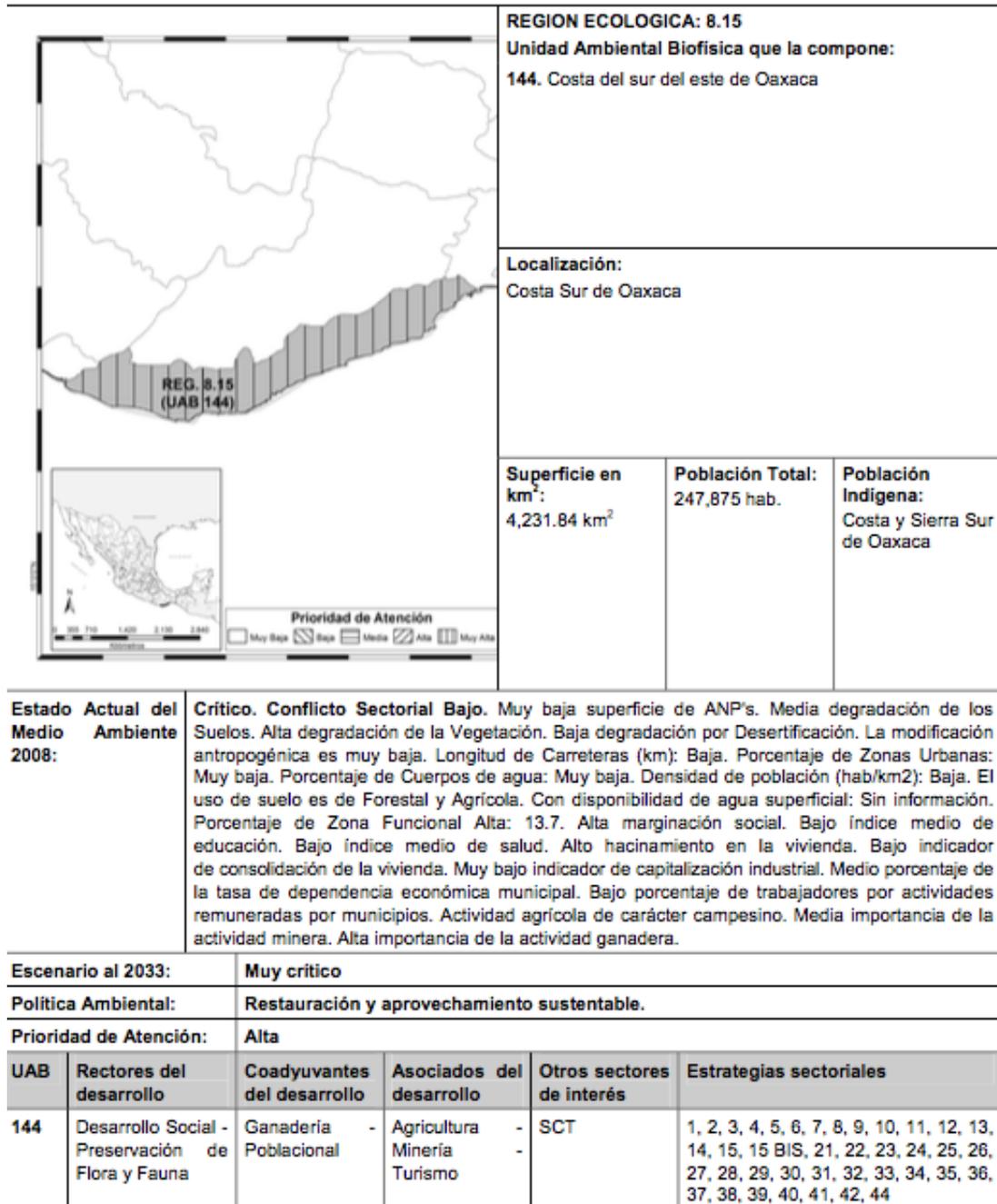
- Promover acciones de adaptación y mitigación de los efectos del cambio climático en los destinos turísticos principalmente en las costas.
- Participar en los programas de investigación, sobre las causas y efectos de los fenómenos naturales, el perfeccionamiento de monitoreo y alertamiento de la población y los turistas en los destinos turísticos más vulnerables del país.
- Mejorar los criterios de operación de los Convenios de Coordinación en materia de reasignación de recursos, de manera que se apoyen proyectos que obedezcan a esquemas de planeación o de prioridades estratégicas regionales.
- Fomentar que se generen las sinergias con el CPTM y FONATUR, para evaluar y en su caso rediseñar sobre la base de su evolución, cobertura geográfica y desempeño en los mercados, los programas regionales Centros de Playa, Mundo Mayad, Tesoros Coloniales, Ruta de los Dioses, Frontera Norte y En el Corazón de México.

Estrategia 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).

Acciones:

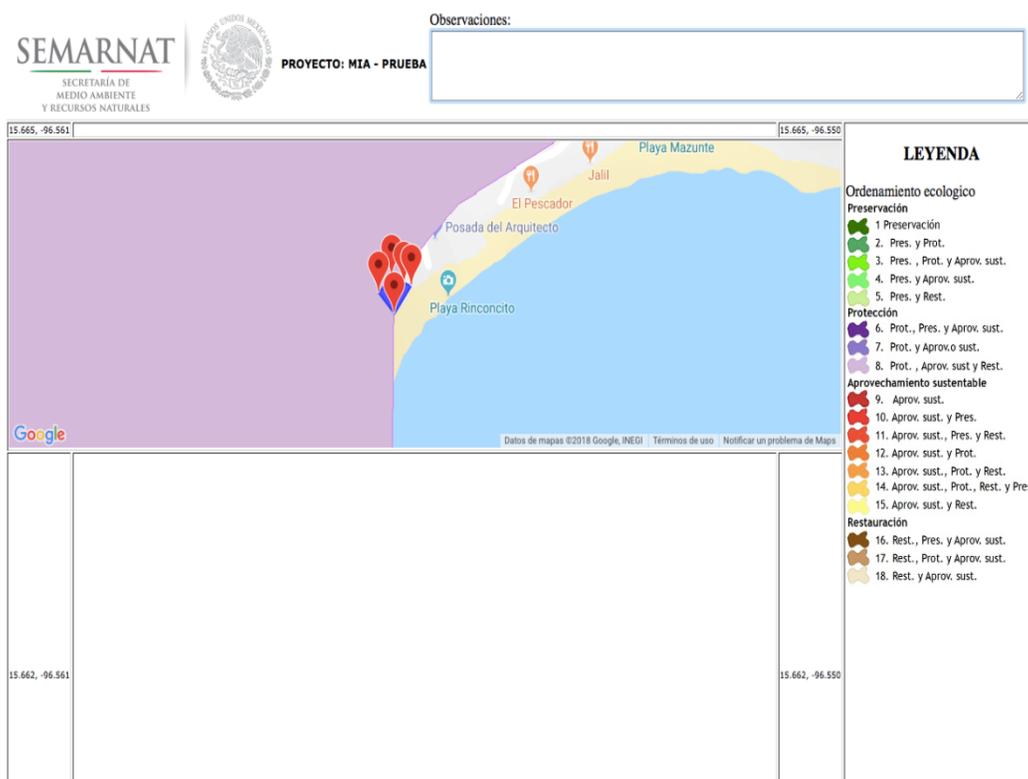
- Identificar segmentos de mercado nacionales e internacionales no atendidos y/o emergentes, así como sus necesidades de accesibilidad por infraestructuras, equipamientos y de financiamiento al consumo.
- Cartografiar y monitorear segmentos, nichos de mercado convencionales, especializados, actuales y emergentes.
- Organizar la investigación de mercados y su socialización para apoyar la toma de decisiones entre entidades públicas, privadas y sociales.
- Crear mecanismos para ampliar la práctica del turismo en el mercado doméstico.
- Impulsar programas de turismo para segmentos especializados del turismo doméstico: adultos mayores, jóvenes, estudiantes, discapacitados y otros que se consideren pertinentes.
- Fomentar programas de financiamiento a la demanda de turismo doméstico, incluyendo equipamiento especializado para la accesibilidad de los discapacitados.

Figura III.2.- UAB 144 Costa del Sur del este de Oaxaca.



Fuente: Diario Oficial de la Federación del 7 de septiembre de 2012, pag.308

Figura III.3. UAB 144 con polígono del proyecto.



Fuente: Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGIEA), SEMARNAT 2018

De la revisión y análisis del POEGT se desprende que el proyecto está en línea con lo señalado con el programa, así como con las estrategias del área.

Programas de Ordenamiento Ecológico del Territorio Estatal.

El estado de Oaxaca no cuenta con programa de ordenamiento ecológico vigente, se encuentra en etapa de propuesta para discusión.

Programas de Ordenamiento Ecológico del Territorio Regionales.

El área donde se ubica el proyecto no cuenta con programa de ordenamiento ecológico regional.

Programas de Ordenamiento Ecológico del Territorio Municipal.

El Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Santa María Tonameca publicado en el Periódico Oficial del estado de Oaxaca, número 18, tomo XCVII el 2 de mayo de 2015 considera al área donde se ubicará el polígono del proyecto dentro de la Unidad de Gestión Ambiental 19 (UGA 19) con las siguientes características generales:

Tabla III.6.- Características UGA 19

Política ambiental	Ocupación del suelo	Grupo de Aptitud	Usos del Suelo	Lineamientos Ecológicos específicos	Criterios de regulación ecológica
Aprovechamiento Sustentable	Selva mediana y baja	Forestal, Turismo y Conservación	Predominante: Forestal Compatible : Flores y Fauna, pecuario Condicionales: Asentamientos Humanos, infraestructura	2,4,8,10 y 12	Agricultura (Ag) Pecuario (P) Pesca (Pe) Áreas Naturales (An) Flora y Fauna (Ff) Forestal (Fo) Turismo (Tu) Asentamientos Humanos (Ah) Infraestructura (If)

Del análisis de las características de la UGA 19 se destaca; a) La política ambiental de la UGA es de Aprovechamiento Sustentable; b) Se considera al Turismo como uno de los Grupos de aptitud del área; c) Lo señalado por los criterios que será tomado en cuenta para el desarrollo del proyecto en sus diferentes etapas es lo siguiente:

- Los diferentes sectores productivos incluyen en sus programas acciones de conservación de suelo y agua,
- Prevención y control de contaminación de cuerpos de agua, y,
- Desarrollo y fortalecimiento de las cadenas productivas de los sectores.

Los criterios de regulación ecológica que se vinculan con el proyecto son los de; Turismo, Flora y Fauna e Infraestructura, los cuales se vinculan con el proyecto en las siguientes tablas:

Tabla III.7.-Criterios Turismo.

No. De criterio	Criterio	Vinculación
1	Se autorizará el desmonte de selva baja caducifolia siempre y cuando no se pierda la conectividad existente. La densidad habitacional en lo que se refiere a las actividades de turismo sustentable, deberá establecerse conforme a lo que señalen el programa	El proyecto dará cumplimiento a las normas técnicas de construcción del municipio en lo referente a la densidad habitacional.

	de desarrollo urbano municipal y los dictámenes autorizados de Impacto ambiental correspondiente.	
2	La capacidad de carga de los proyectos turísticos deberá declararse en la Manifestación de Impacto Ambiental correspondiente, para su dictaminación.	La capacidad de carga del proyecto será de: 38 personas.
3	Se permitirá el uso de las selvas medianas subcaducifolia, solamente para actividades turísticas sustentables y de turismo que utilicen la interpretación ambiental, observación de flora, fauna y paisaje, más no para la construcción de infraestructura de ningún tipo.	El proyecto no utilizará las selvas medianas subcaducifolia, el predio donde se ubica es una zona urbana sin vegetación nativa como se menciona en el Capítulo IV del presente estudio.
4	Las áreas agrícolas y de pastizales inducidos que tengan una preexistencia de por lo menos 5 años a la fecha del decreto del POEL, son susceptibles de aprovechamiento turísticos, siempre y cuando se mantengan las funciones básicas de los componentes de los ecosistemas y se recupere la capacidad de regeneración de los mismos.	El área donde se ubicará el proyecto se encuentra previamente impactada como se describe en el Capítulo IV del estudio.
5	Las zonas ubicadas atrás del último cordón de dunas, son susceptibles de establecimiento de infraestructura permanente cimentada, siempre y cuando no colinden con zonas de arribazón de tortuga marina, ni pongan en riesgo estos ecosistemas ricos en biodiversidad, principalmente vegetación natural de dunas.	El proyecto se ubica fuera de zona de dunas o de arribazón de tortuga marina, en caso de presentarse un avistamiento se dará aviso a las autoridades ambientales, se promoverá el respeto a los ecosistemas del área
7	El municipio tendrá que establecer la vigilancia necesaria para comprobar que cualquier acción o actividad que se realice se encuentre dentro del marco normativo vigente, particularmente de aquellas que se realicen en zonas de fragilidad ambiental, como los sistemas lagunares y estuarios.	El proyecto se ubica fuera de zonas de fragilidad ambiental sin embargo atenderá a los requerimientos hechos por el municipio respecto del marco normativo vigente.
9	Se deberá mantener a los ecosistemas riparios en las condiciones actuales, y en caso necesario, recuperarlos en una	El área donde se ubicará el proyecto no posee ecosistemas riparios.

	franja mínima de diez metros posteriores a la zona federal.	
12	Se deberán utilizar al máximo aguas tratadas para el riego de las áreas verdes.	Se utilizará agua tratada para el riego de las áreas verdes del proyecto como se enuncia en los capítulos II, V y VI del presente estudio.
13	Sin distinción, los desarrollos turísticos e inmobiliarios deberán contar con planta de tratamiento de aguas residuales o sistemas alternativos que cumplan con las disposiciones normativas aplicables. Todos los sistemas de tratamiento deberán someterse a un proceso de verificación y mantenimiento conforme la normatividad ambiental vigente.	El proyecto contará con un sistema alternativo para el reuso de aguas cumpliendo con las disposiciones normativas aplicables descrito en los capítulos II, V y VI
14	En los esteros y sistemas lagunares costeros no deberán de construirse canales internos de navegación.	El área donde se ubicará el proyecto no hay esteros ni sistemas lagunares, no se construirán canales de ningún tipo.

Tabla III.8. Criterios de regulación para Flora y Fauna.

No. De criterio	Criterio	Vinculación
2	Se recomienda que las actividades de construcción autorizadas que se realicen en periodos de anidación de especies de fauna silvestre sean supervisadas por autoridades y especialistas en manejo de fauna silvestre.	El proyecto se apegará a las recomendaciones emitidas por la autoridad ambiental.
3	Con el fin de fomentar la preservación de la biodiversidad y el hábitad natural de las especies, se deberá evitar la extracción de ejemplares de vegetación en dunas costeras.	Durante todas las etapas del proyecto no extraerá ningún tipo de vegetación.

4	Los proyectos, obras y actividades aledañas a los humedales deberán disminuir al máximo la generación de ruido, así como reducir el tránsito por los sitios de alimentación y reproducción de la fauna silvestre.	El área donde se ubicará el proyecto no es aledaño a humedales, como parte de las medidas de mitigación se contemplan horarios para la emisión de ruido
5	Se deberá mantener la conectividad estructural y funcional entre las diferentes comunidades vegetales para que continúe la vocación natural de los factores ambientales, así como para no alterar el equilibrio de los ecosistemas y evitar la pérdida permanente de la vegetación natural.	El proyecto considera el integrar el diseño de construcción con los árboles presentes en el sitio, el resto del área del proyecto se encuentra previamente impactada.

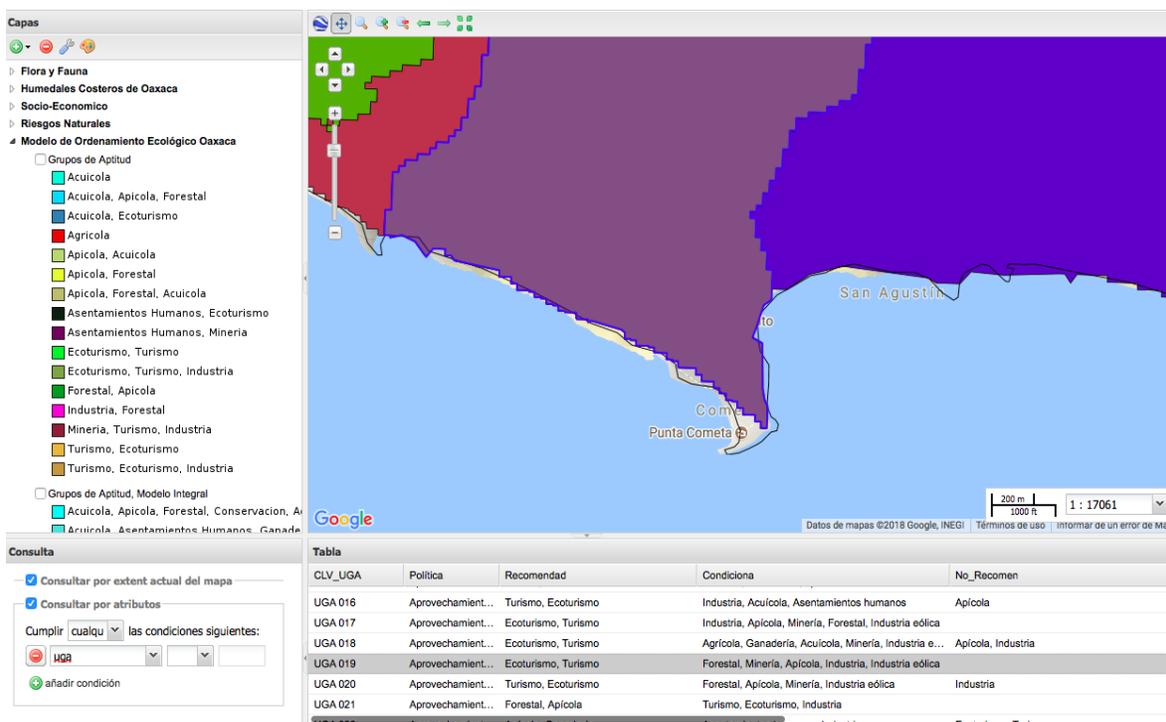
Tabla III.9. Criterios Infraestructura.

No. De criterio	Criterio	Vinculación
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 proyecto considera un sistema de captación pluvial, así como la retención de sedimentos y grasas como se enuncia en los capítulos II, V y VI del presente estudio.
2	Se prohíben los tiraderos a cielo abierto para la disposición de residuos sólidos, así como la quema de los residuos.	Durante las etapas del proyecto se implementará un plan de manejo de los residuos para el adecuado manejo y en su caso disposición de éstos.
3	La construcción de caminos, deberá realizarse utilizando al menos el 50% de materiales que permita la infiltración del agua pluvial al subsuelo, y con drenes adecuados.	El proyecto no contempla la construcción de caminos.
5	Se deben emplear materiales de construcción que armonicen con el entorno y paisaje del sitio.	El proyecto empleará materiales de construcción típicos del entorno y paisaje como se enuncia en los capítulos II y VI del estudio.

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.	El proyecto dará cumplimiento al requerimiento con programas de mantenimiento de equipo en áreas específicas para tal efecto y como se describe en el Capítulo II, V y VI.
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 instalará infraestructura de comunicación o energía en zonas de alto valor escénico en ninguna de sus etapas.
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.	La vegetación a incorporarse en las áreas verdes del proyecto será únicamente nativa del ecosistema.
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. La infraestructura en caso de que se requiera transformar el sistema de lótico a léntico (presas). Deberá presentarse una MIA la que debe contener estudios de azolves y de gasto ecológico.	El área del proyecto no colinda con cuerpos de agua (lagunas costeras, estuarios o sitios Ramsar).

12	Se deberán mantener sin alteración los canales de comunicación entre los cuerpos de agua naturales y rehabilitarse aquellos que presenten degradación.	El área donde se ubicará el proyecto no posee ningún canal de comunicación entre cuerpos de agua.
----	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------

Figura III.4. UGA 019.



Fuente: Secretaría del Medio Ambiente, Energías y Desarrollo Sustentable en su Sistema de Información Geográfica (SIG).

Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Santa María Tonameca considera al área donde se ubicará el polígono del proyecto dentro de la **UGA 22** con las siguientes características generales:

Tabla III.10. Características UGA 22.

Política ambiental	Ocupación del suelo	Grupo de Aptitud	Usos del Suelo	Lineamientos Ecológicos específicos	Criterios de regulación ecológica
Aprovechamiento Sustentable	Selva mediana y pastizal	Forestal, Turismo y Conservación	Predominante : Asentamientos humanos Compatible: Infraestructura	3, 5 y 9	Agricultura (Ag) Pecuario (P) Pesca (Pe) Áreas Naturales (An) Flora y Fauna (Ff) Forestal (Fo) Turismo (Tu) Asentamientos Humanos (Ah) Infraestructura (If)

De la caracterización de la UGA 22 destaca:

- A. La política ambiental de la UGA es de Aprovechamiento Sustentable.
- B. Se considera al Turismo como uno de los Grupos de aptitud del área
- C. Lo señalado por los criterios que deberá ser tomado en cuenta para el proyecto es lo siguiente:
 - 3- Crecimiento sustentable de los asentamientos humanos.
 - 5- Prevención y control de contaminación de cuerpos de agua.
 - 9- Manejo integral de residuos sólidos urbanos.

Con base en características del predio fueron seleccionados distintos criterios de regulación ecológica de las áreas: Turismo, Flora y Fauna e Infraestructura.

Tabla III.11. Criterios Turismo.

No. De criterio	Criterio	Vinculación
1	Se autorizará el desmonte de selva baja caducifolia siempre y cuando no se pierda la conectividad existente. La densidad habitacional en lo que se refiere a las actividades de turismo sustentable, deberá establecerse conforme a lo que señalen el programa de desarrollo urbano municipal y los dictámenes autorizados de Impacto ambiental correspondiente.	El proyecto dará cumplimiento a las normas técnicas de construcción del municipio en lo referente a la densidad habitacional.

2	La capacidad de carga de los proyectos turísticos deberá declararse en la Manifestación de Impacto Ambiental correspondiente, para su dictaminación.	La capacidad de carga del proyecto será de: 38 personas.
3	Se permitirá el uso de las selvas medianas subcaducifolia, solamente para actividades turísticas sustentables y de turismo que utilicen la interpretación ambiental, observación de flora, fauna y paisaje, más no para la construcción de infraestructura de ningún tipo.	El proyecto no utilizará las selvas medianas subcaducifolia, el predio donde se ubica el predio es una zona urbana sin vegetación nativa como se menciona en el Capítulo IV del presente estudio.
4	Las áreas agrícolas y de pastizales inducidos que tengan una preexistencia de por lo menos 5 años a la fecha del decreto del POEL, son susceptibles de aprovechamiento turísticos, siempre y cuando se mantengan las funciones básicas de los componentes de los ecosistemas y se recupere la capacidad de regeneración de los mismos.	El área donde se ubicará el proyecto se encuentra previamente impactada como se describe en el Capítulo IV del estudio.
5	Las zonas ubicadas atrás del último cordón de dunas, son susceptibles de establecimiento de infraestructura permanente cimentada, siempre y cuando no colinden con zonas de arribazón de tortuga marina, ni pongan en riesgo estos ecosistemas ricos en biodiversidad, principalmente vegetación natural de dunas.	El proyecto se ubica fuera de zona de dunas o de arribazón de tortuga marina, en caso de presentarse un avistamiento se dará aviso a las autoridades ambientales, se promoverá el respeto a los ecosistemas del área
7	El municipio tendrá que establecer la vigilancia necesaria para comprobar que cualquier acción o actividad que se realice se encuentre dentro del marco normativo vigente, particularmente de aquellas que se realicen en zonas de fragilidad ambiental, como los sistemas lagunares y estuarios.	El proyecto se ubica fuera de zonas de fragilidad ambiental, se atenderá a los requerimientos hechos por el municipio respecto del marco normativo vigente.
9	Se deberá mantener a los ecosistemas riparios en las condiciones actuales, y en caso necesario, recuperarlos en una franja mínima de diez metros posteriores a la zona federal.	El área donde se ubicará el proyecto no posee ecosistemas riparios.

12	Se deberán utilizar al máximo aguas tratadas para el riego de las áreas verdes.	Se utilizará agua tratada para el riego de las áreas verdes del proyecto como se enuncia en el Capítulo V y VI del presente estudio.
13	Sin distinción, los desarrollos turísticos e inmobiliarios deberán contar con planta de tratamiento de aguas residuales o sistemas alternativos que cumplan con las disposiciones normativas aplicables. Todos los sistemas de tratamiento deberán someterse a un proceso de verificación y mantenimiento conforme la normatividad ambiental vigente.	El proyecto contará con un sistema alternativo para el reuso de aguas cumpliendo con las disposiciones normativas aplicables.
14	En los esteros y sistemas lagunares costeros no deberán de construirse canales internos de navegación.	El área donde se ubicará el proyecto no hay esteros ni sistemas lagunares, no se construirán canales de ningún tipo.

Tabla III.12. Criterios de regulación para Flora y Fauna.

No. De criterio	Criterio	Vinculación
2	Se recomienda que las actividades de construcción autorizadas que se realicen en periodos de anidación de especies de fauna silvestre sean supervisadas por autoridades y especialistas en manejo de fauna silvestre.	El proyecto se apegará a las recomendaciones emitidas por la autoridad ambiental.
3	Con el fin de fomentar la preservación de la biodiversidad y el habitat natural de las especies, se deberá evitar la extracción de ejemplares de vegetación en dunas costeras.	Durante todas las etapas del proyecto no extraerá ningún tipo de vegetación.
4	Los proyectos, obras y actividades aledañas a los humedales deberán disminuir al máximo la generación de ruido, así como reducir el tránsito por los sitios de alimentación y reproducción de la fauna silvestre.	El área donde se ubicará el proyecto no es aledaño a humedales, como parte de las medidas de mitigación se contemplan horarios para la emisión de ruido
5	Se deberá mantener la conectividad estructural y funcional entre las	El proyecto considera el rescate de la mayor cantidad de

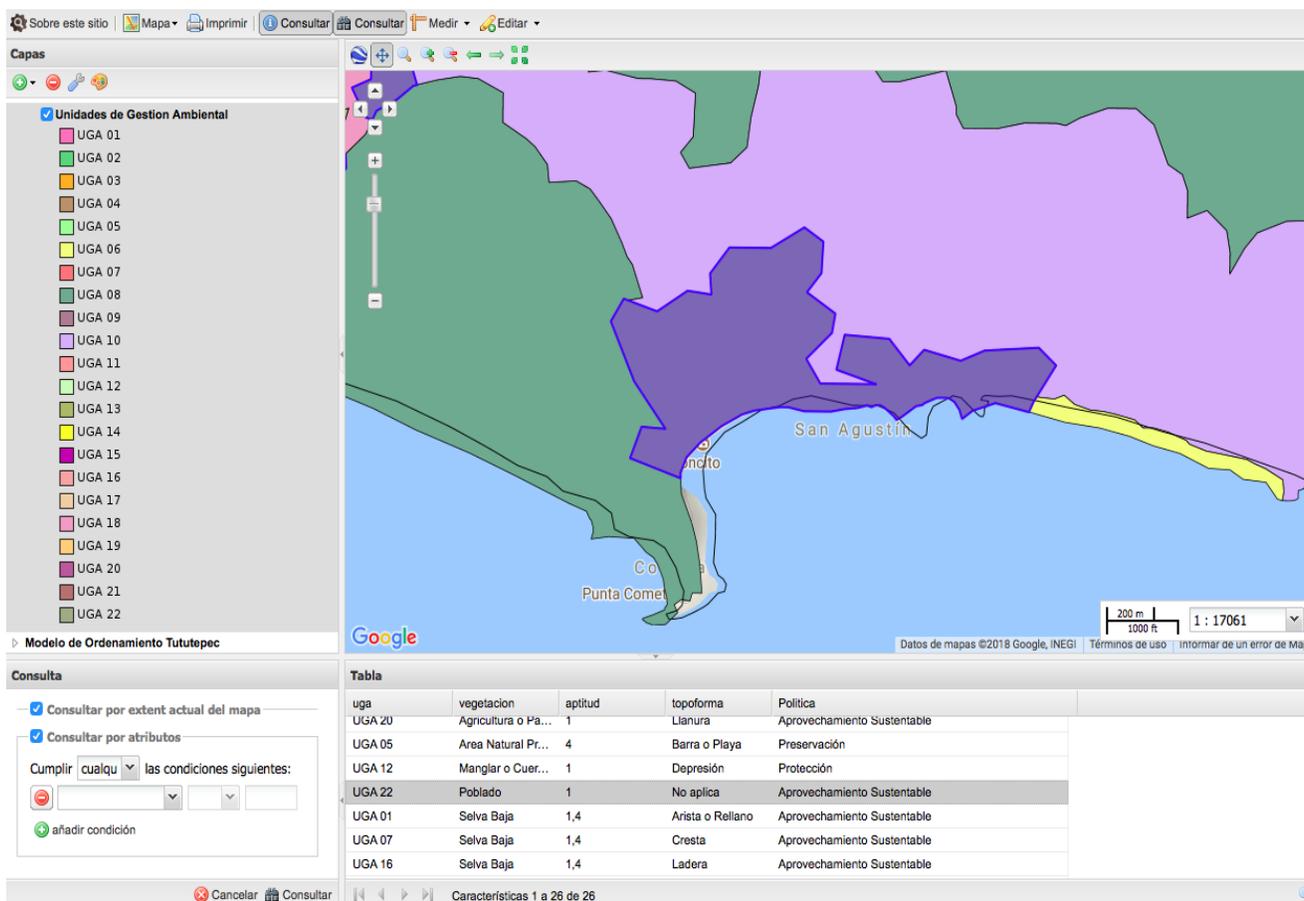
	diferentes comunidades vegetales para que continúe la vocación natural de los factores ambientales, así como para no alterar el equilibrio de los ecosistemas y evitar la pérdida permanente de la vegetación natural.	vegetación presente en el sitio, como se describe en el Capítulo V y VI del presente estudio.
--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------

Tabla III.13. Criterios Infraestructura.

No. De criterio	Criterio	Vinculación
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 proyecto considera un sistema que retiene sedimentos y contaminantes del agua como se enuncia en el Capítulo V y VI del presente estudio.
2	Se prohíben los tiraderos a cielo abierto para la disposición de residuos sólidos, así como la quema de los residuos.	Durante las etapas del proyecto se implementará un plan de manejo de los residuos para el adecuado manejo y en su caso disposición de éstos.
3	La construcción de caminos, deberá realizarse utilizando al menos el 50% de materiales que permita la infiltración del agua pluvial al subsuelo, y con drenes adecuados.	El proyecto no contempla la construcción de caminos.
5	Se deben emplear materiales de construcción que armonicen con el entorno y paisaje del sitio.	El proyecto empleará materiales de construcción típicos del entorno y paisaje como se enuncia en el Capítulo V y VI del estudio.
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.	El proyecto dará cumplimiento al requerimiento con programas de mantenimiento de equipo en áreas específicas para tal efecto y como se describe en el Capítulo V y VI
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	El proyecto no instalará infraestructura de comunicación o energía en zonas de calor escénico en ninguna de sus etapas.

	<p>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.</p>	
9	<p>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.</p>	<p>La vegetación a incorporarse en las áreas verdes del proyecto será únicamente nativa del ecosistema.</p>
11	<p>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. La infraestructura en caso de que se requiera transformar el sistema de lótico a léntico (presas). Deberá presentarse una MIA la que debe contener estudios de azolves y de gasto ecológico.</p>	<p>El área del proyecto no colinda con cuerpos de agua (lagunas costeras, estuarios o sitios Ramsar).</p>
12	<p>Se deberán mantener sin alteración los canales de comunicación entre los cuerpos de agua naturales y rehabilitarse aquellos que presenten degradación.</p>	<p>El área donde se ubicará el proyecto no posee ningún canal de comunicación entre cuerpos de agua.</p>

Figura III.5. UGA 22



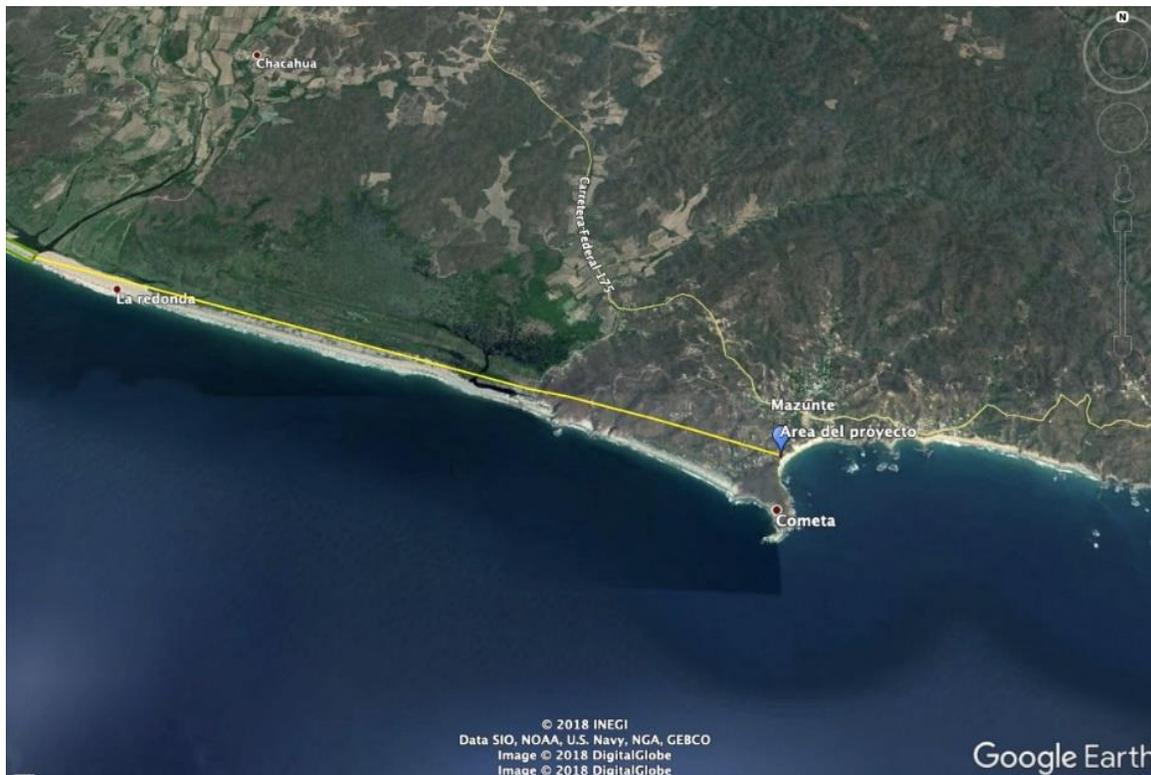
Fuente: Secretaría del Medio Ambiente, Energías y Desarrollo Sustentable en su Sistema de Información Geográfica (SIG).

III.8. Áreas Naturales Protegidas.

El polígono del proyecto no tendrá interacción con ninguna área natural protegida ni se encuentra dentro alguna.

Las áreas naturales protegidas más cercanas al polígono se ubican a aproximadamente 7 kilómetros del proyecto.

Figura III.6. Distancia entre el proyecto y el ANP más próxima.



III.8. Planes y Programas de Desarrollo Urbano Municipales.

Normas Complementarias en Construcción, uso de suelo y fisionomía urbana para la Comunidad de El Mazunte del Municipio de Santa María Tonameca.

Las Normas Complementarias en Construcción (NCC), uso de suelo y fisionomía urbana para la Comunidad de El Mazunte del Municipio de Santa María Tonameca fueron dadas en el Palacio de Gobierno Municipal de Santa María Tonameca, Oaxaca el 20 de diciembre de 2004, entrando en vigor al día siguiente de su emisión y difusión del oficio de aprobación de la presidencia municipal. Las NCC se vinculan con el proyecto de la siguiente manera:

A. Disposiciones generales: El objetivo las NCC enunciado en su artículo 1º es el normar el crecimiento de la localidad controlando edificaciones y uso de suelo para conservar la *imagen urbana*, considerando *materiales de la región* y sistemas constructivos de la zona además de incorporar nuevas técnicas y materiales respetando las características arquitectónicas y urbanas como *techumbres, alturas, colores y concepto del espacio*. Las características del proyecto cumplen con el objetivo del artículo como se muestra en los planos de diseño respetando las características mencionadas por el numeral.

El contenido del artículo 2º contiene las atribuciones para la aplicación y vigilancia de las NCC recae sobre autoridades competentes en la materia en los tres ámbitos de gobierno, siempre con el apoyo del Consejo Técnico el cual está conformado por un grupo o comisión de profesionales en la materia y ciudadanos que auxilian y asesoran a la autoridad local para la definición de criterios.

Las actividades que regidas por las NACC y las cuales atenderá el proyecto con base en el artículo 3º y los criterios del Consejo Técnico son:

- Materiales de construcción,
- Fachadas y predios baldíos,
- Elementos de las fachadas,
- Espacios públicos,
- Mobiliario urbano,
- Señalización,
- Anuncios particulares, y,
- Anuncios comerciales.

Lo anterior se corrobora por la información contenida en el Capítulo II del presente estudio en donde se describen las características del proyecto.

B. Licencia de construcción: El artículo 4º de las NCC enuncia el requerimiento para que toda construcción cuente con una la licencia de construcción en cumplimiento con el procedimiento señalado por los artículos 5º y 6º, emitida por la autoridad local en coordinación con el Consejo Técnico y autoridad Municipal.

C. Zonificación y usos de suelo: Art.7. De la lista contenida en el artículo 7 de las NCC se tiene que el uso de suelo aplicable al proyecto será Comercial A, el cual se refiere a todo lo relacionado a hospedaje, alojamiento, posadas, paradores, osterías y mesones, considerando a los últimos como lo más típico de la comunidad. Las normas prohíben los giros de Hotel o Motel por los impactos que puedan generar.

Como se menciona en el Capítulo II del presente estudio, el proyecto se trata de una posada que integra elementos y materiales típicos de la zona, así como técnicas de construcción utilizadas dentro del área, incorporando elementos modernos que se integran a la construcción sin alterar la estética urbana. El proyecto dará cumplimiento con lo señalado en la fracción 1. Conservación ambiental del artículo 7 de las normas, ya que el proyecto considera como parte de sus medidas de mitigación el cuidado de la flora y fauna nativos del lugar, así como la reducción en los posibles impactos durante las etapas del proyecto como se observa en el

Capítulo V y VI del presente estudio. Adicional a lo arriba señalado se aclara que el proyecto no llevará a cabo cambio en el uso del suelo, ya que actualmente el predio cuenta con uso Comercial, conforme al artículo 11 de las NCC.

D. Ubicación del proyecto: El proyecto se encuentra fuera de cualquier polígono de conservación ecológica de los tres ámbitos de gobernó, por su ubicación no tendrá interacción alguna. Como se menciona en párrafos anteriores del éste estudio, el polígono de protección más cercano al proyecto se encuentra a aproximadamente 7 km, por lo que no se tendrá ningún tipo de interacción.

E. Actividades de bajo impacto: Las actividades a realizar dentro del proyecto serán de bajo impacto ambiental y tienen como base las disposiciones contenidas en las normas complementarias, lo anterior en cumplimiento con el artículo 10 de las NCC y con base en lo analizado y evaluado en los Capítulos V y VI.

F. Dimensiones de construcciones, predios y otras disposiciones: La intensidad del uso de suelo se define por las NCC en su artículo 12 como el desplante de construcciones sumada a la superficie de pavimentos impermeables dentro de un mismo predio, el porcentaje que el proyecto debe dejar libre con base en los metros cuadrados de construcción es el señalado en la siguiente tabla y se corrobora con la información presentada en el Capítulo II del presente estudio:

Tabla III.14. Intensidad en el uso de suelo.

m ²	Porcentaje libre
625 a 1,000	80%
1,001 a 2,000	85%
2,001 a 5,000	90%
5,001 a 10,000	92.5%
10,001 y más	95%

Se define como densidad de construcción la suma de las superficies en m² por planta, con base en la siguiente tabla:

Tabla III.15. Densidad de construcción por planta.

m ²	Porcentaje libre
625 a 1,000	40%
1,001 a 2,000	35%
2,001 a 5,000	20%
5,001 a 10,000	15%
10,001 y más	10%

El proyecto no habrá de subdividir, sin embargo, toma en consideración las siguientes acciones y situaciones, incorporándolas como medidas de mitigación y acciones dentro del mismo:

- Disminuir dificultades entre los vecinos,
- Permitir el flujo natural de aguas pluviales,
- Reforestar hasta el límite de cada predio,
- Permitir el flujo de brisa y aire fresco,
- Lograr un correcto tratamiento de aguas residuales,
- Impedir escurrimientos de aguas residuales hacia las colindancias o vía pública, y,
- Mantener una densidad de población baja para evitar generación de residuos, dotación de agua potable, cableado para energía eléctrica y/o teléfonos, accesos vehiculares, para evitar un hacinamiento urbano.

El proyecto contempla una separación de cuando menos tres metros de las colindancias y del alineamiento lo anterior en cumplimiento con el artículo 13 de las NCC.

Los árboles existentes dentro del predio, así como aquellos que se encuentran en vía pública serán respetados y preservados. En caso de retiro de alguno, se dará aviso a la autoridad ambiental, así como dar cumplimiento a la obligación señalada en el artículo 14 de las normas.

La altura máxima de 7.50 metros medidos sobre el nivel natural del terreno permitida por las NCC será respetada por el proyecto, manteniendo la inclinación de los techos de 30° grados mínimo para teja y 45° para palma. No se usarán losas de concreto planas o inclinadas como se muestra en la descripción del proyecto en el Capítulo II de este estudio, con base en el artículo 15 de las normas.

Los tinacos, antenas, tanques de gas y otros quedarán ocultos de la vía pública como a la vista de los vecinos. Serán utilizados como parte del proyecto constructivo los materiales básicos contenidos en la tabla del artículo 16, a saber:

Tabla III.16. Materiales básicos a utilizar en el proyecto.

Zona	Cimentación	Columnas	Muros Paredes	Techados	Color
Playas (Zona Federal)	No	Horcón o Madera	Cancelería pata de palma	Palma Real o de Coco	Natural
Playas (zona comunal)	Piedra	Horcón Madera Piedra	Pata de Palma Bambú Tejamanil o Adobe	Palma Real o Palma de Coco Tejamanil	Natural
Arroyos o Estero	Piedra/concreto en palafito	Madera/piedra Concreto/piedra	Madera Piedra Adobe	Tejamanil Palma Teja	Natural y/o a Proponer
Valles	Concreto/piedra	Madera/piedra Concreto/piedra Concreto/tabique de barro cocido	Piedra Adobe Tabique de carro cocido	Palma Teja	Natural y/o a proponer
Cerros	Piedra/Concreto	Madera/piedra Concreto/piedra Concreto/tabique de barro cocido	Piedra Adobe Tabique de carro cocido	Palma Teja Mixto	Natural y/o a proponer

Se usará la paleta de colores sugerida para el acabado de muros repellados o aplanados en el proyecto como se describe en el Capítulo II de este estudio.

G. Fachadas y alumbrado exterior. El acabado en las fachadas será tipo natural como se menciona y muestra en el Capítulo II del presente estudio en cumplimiento con el artículo 17 de las normas. El proyecto respetará la tipología del lugar correspondiente a un estilo tropical costeño del Pacífico Mexicano en su expresión vernácula como lo señala el artículo 18 de las normas complementarias y como se evidencia de las características del proyecto descritas en el Capítulo II.2 del presente estudio.

El proyecto no utilizará cristales reflejantes expuestos a la vista desde la vía pública en cumplimiento con el artículo 20 y como se muestra en el Capítulo II.2 del presente estudio.

Se utilizarán cercas vivas de plantas y árboles, así como rejas de madera y cercas de alambre como se muestra en el Capítulo II.2 del estudio y en cumplimiento con el artículo 21 de las NCC.

Las puertas y ventanas que serán utilizadas en el proyecto de las fachadas estarán compuestas materiales naturales como se muestra en el Capítulo II.2 del estudio, no se utilizarán cortinas metálicas en ninguna de las áreas del proyecto.

El tipo de iluminación se generará de manera indirecta mediante los andadores y los elementos de construcción. El método de iluminación se describe en el Capítulo II.

La fachada del proyecto utilizará materiales naturales propios de la región como se muestra en el Capítulo II y en cumplimiento con el artículo 27 de las NCC.

No se instalarán topes, barreras o rampas de ningún tipo en el proyecto ni se modificará el nivel existente de calles o caminos.

H. Manejo de residuos. El manejo de residuos generados durante las etapas de preparación y construcción del proyecto serán con base las normas aplicables y en lo señalado por el Capítulo V y VI del estudio, para la etapa de operación del proyecto se implantará un plan de manejo de los residuos para el debido manejo de residuos y su debida disposición, lo anterior con base en el artículo 28 de las NCC.

I. Instalaciones sanitarias. El proyecto utilizará un sistema de tratamiento de aguas residuales sanitarias y grises mediante trampas de grasas, desarenadores y otras técnicas como se describe en el Capítulo V y VI del estudio en cumplimiento con el artículo 30 de las NCC. Los lodos provenientes del tratamiento de las aguas sanitarias y grises serán dispuestos conforme a la NOM-003-SEMARNAT-1997 y NOM-004-SEMARNAT-2002, como se señala en el apartado "Leyes de aguas nacionales" del presente capítulo.

El proyecto considera la implementación de un sistema de captación pluvial y almacenamiento con una capacidad de 3000 litros como se describe en el Capítulo II, V y VI del estudio y en cumplimiento del artículo 31 de las NCC.

J. Permisos y licencias de construcción. El proyecto dará cumplimiento a la obligación señalada en el artículo 47 de las NCC mediante la presentación ante la autoridad local el proyecto o diseño para ser revisado por el consejo técnico y en caso de ser aprobado ser turnado a la Dirección de Obras Públicas para la obtención de la Licencia Definitiva previo al inicio de cualquier obra.

K. Disposiciones generales sobre anuncios. El proyecto no utilizará ningún tipo de anuncio visible desde la vía pública.

III.9. Normas Oficiales Mexicanas aplicables.

La Ley Federal sobre Metrología y Normalización, es el fundamento de las Normas Oficiales Mexicanas, sus disposiciones son de orden público e interés social. Su aplicación y vigilancia corresponde al Ejecutivo Federal, por conducto de las dependencias de la administración pública federal que tengan competencia en las materias reguladas en este ordenamiento.

La norma oficial mexicana, es definida por la Ley como:

La regulación técnica de observancia obligatoria expedida por las dependencias competentes, conforme a las finalidades establecidas en el artículo 40, que establece reglas, especificaciones, atributos, directrices, características o prescripciones aplicables a un producto, proceso, instalación, sistema, actividad, servicio o método de producción u operación, así como aquellas relativas a terminología, simbología, embalaje, marcado o etiquetado y las que se refieran a su cumplimiento o aplicación;

El artículo 40 de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización señala que las normas oficiales mexicanas tendrán como finalidad establecer:

- Las características y/o especificaciones que deban reunir los productos y procesos cuando éstos puedan constituir un riesgo para la seguridad de las personas o dañar la salud humana, animal, vegetal, el medio ambiente general y laboral, o para la preservación de recursos naturales;
- Las características y/o especificaciones que deban reunir los servicios cuando éstos puedan constituir un riesgo para la seguridad de las personas o dañar la salud humana, animal, vegetal o el medio ambiente general y laboral o cuando se trate de la prestación de servicios de forma generalizada para el consumidor;
- Las especificaciones y/o procedimientos de envase y embalaje de los productos que puedan constituir un riesgo para la seguridad de las personas o dañar la salud de las mismas o el medio ambiente;
- Las características y/o especificaciones, criterios y procedimientos que permitan proteger y promover el mejoramiento del medio ambiente y los ecosistemas, así como la preservación de los recursos naturales;
- Las características y/o especificaciones que deben reunir los equipos, materiales, dispositivos e instalaciones industriales, comerciales, de servicios y domésticas para fines sanitarios, acuícolas, agrícolas, pecuarios, ecológicos, de comunicaciones, de seguridad o de calidad y particularmente cuando sean peligrosos;
- Las características y/o especificaciones, criterios y procedimientos para el manejo, transporte y confinamiento de materiales y residuos industriales peligrosos y de las sustancias radioactivas; y

La Ley Federal sobre Metrología y Normalización señala que los criterios, reglas, instructivos, manuales, circulares, lineamientos, procedimientos u otras disposiciones de carácter obligatorio que requieran establecer las dependencias y se refieran a las materias y finalidades que se establecen en este artículo, sólo podrán expedirse como normas oficiales mexicanas conforme al procedimiento establecido en la mencionada ley.

A lo largo del proyecto se deberá dar cumplimiento de la NOM's que se encuentran vinculadas al proyecto y que se indican en las siguientes tablas:

Tabla III.17. NOM's que se darán cumplimiento en el proyecto.

NOM aplicables al proyecto	
Agua	
NOM-001-SEMARNAT-1996	Establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales y bienes nacionales.
NOM-003-SEMARNAT-1997	Establece los límites máximos permisibles de contaminantes para las aguas residuales tratadas que se rehúsen en servicios al público.
Atmósfera	
NOM-041-SEMARNAT-2006	Establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.
NOM-043-SEMARNAT-1993	Establece los niveles máximos permisibles de emisión a la atmósfera de partículas sólidas provenientes de fuentes fijas.
NOM-044-SEMARNAT-2006	Establece los límites permisibles de emisión de hidrocarburos totales, para motores nuevos que usan diesel como combustible.
Ruido	
NOM-081-SEMARNAT-1994	Límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.
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.
Lodos y Biosólidos	
NOM-004-SEMARNAT-2002	Especificaciones y límites máximos permisibles de contaminantes para su aprovechamiento y disposición final.

III.10. Consideraciones.

Las actividades que serán realizadas por el proyecto no se contraponen con lo señalado por las distintas leyes y reglamentos ambientales, federales, estatales y municipales aplicables, así mismo son congruentes con las leyes del sector turístico.

El área donde será desarrollado el proyecto se encuentra fuera de cualquier área natural protegida sea federal o estatal, encontrándose a 7 km de la más próxima por lo que no se tendrá ninguna interacción, así mismo no se ubica dentro de ningún polígono de zona arqueológica o de comunidades indígenas.

A partir de la identificación y análisis jurídico de las distintas leyes y reglamentos vinculados con el proyecto, se destaca que la modalidad particular es la aplicable al manifiesto de impacto por exclusión de las actividades que serán realizadas durante el proyecto en contraste con las señaladas por las fracciones del artículo 11 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en materia de Impacto Ambiental, el cual es aplicado de manera supletoria al carecer de reglamento estatal dicha materia, por lo que se deberá estar a la estructura señalada por el artículo 12 del mencionado reglamento y tomando como referencia lo enunciado por la guía para la presentación de la manifestación de impacto ambiental del sector turístico en su modalidad particular.

Las actividades que serán realizadas en el proyecto se encuentran alineadas a los ejes, objetivos, estrategias y líneas de acción consideradas por los diversos programas analizados en este capítulo, en cuanto a los programas ambientales, éstos consideran el área donde se ubicará el proyecto como una zona destinada al turismo por lo que también se es congruente con dichos ordenamientos.

La elaboración y presentación de este estudio ubica al proyecto dentro de la excepción a la responsabilidad ambiental contenida en la ley. El debido cumplimiento de los preceptos enunciados por la distintas leyes, reglamentos y normas oficiales aplicables será fundamental para permanecer dentro de la mencionada excepción, esto será llevado a cabo mediante la implementación de las medidas de mitigación, el monitoreo constante, así como de las acciones relativas al adecuado manejo de los recursos agua, suelo (residuos) y aire del sitio.

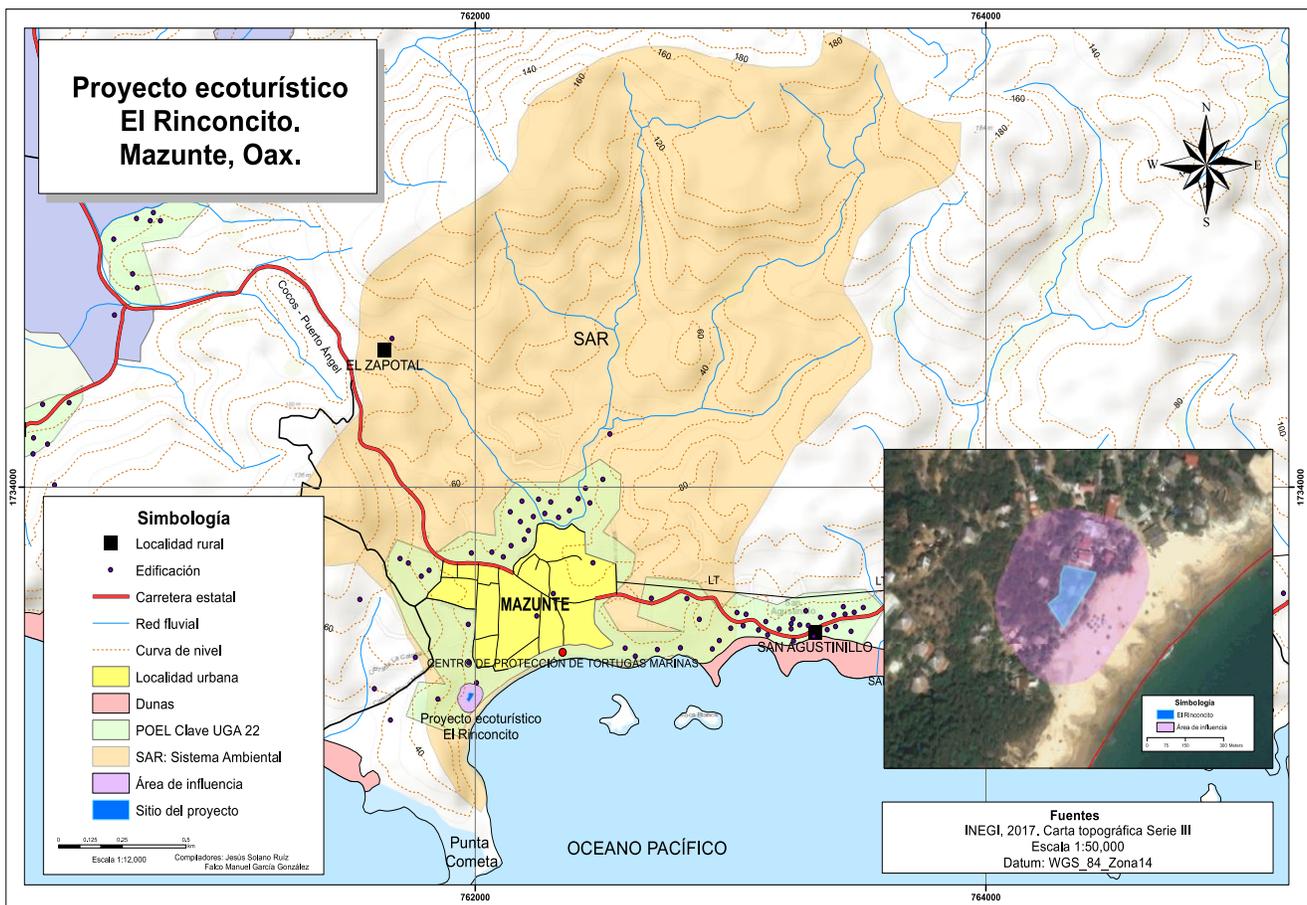
Capítulo IV. Descripción del sistema ambiental y señalamiento de la problemática ambiental detectada en el área de influencia del proyecto.

Inventario ambiental.

IV.1. Delimitación del área de influencia.

Para delimitar el área de influencia directa del proyecto ecoturístico "Posada el Rinconcito" se consideró un radio perimetral de 35 m teniendo en cuenta el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Santa María Tonameca, hasta su límite Sur con el Océano Pacífico (figura IV.1).

Figura IV.1. Área de influencia del proyecto.



Las actividades a realizarse durante la etapa de construcción no tendrán un mayor impacto fuera del límite establecido y durante la etapa de operación y mantenimiento el impacto sobre el medio ambiente en esta zona será el mínimo necesario tomando en consideración las medidas de mitigación ambiental propuestas como parte integral del diseño de construcción.

IV.2. Delimitación del sistema ambiental.

El Sistema Ambiental (SA), se concibe como el espacio geográfico en el cual ocurren diversos procesos Ambientales, tanto físicos como biológicos, que se encuentran en un Sistema cuyos elementos y procesos biológicos interactúan de manera cercana, lo que permite la continuidad de los ecosistemas en el largo plazo.

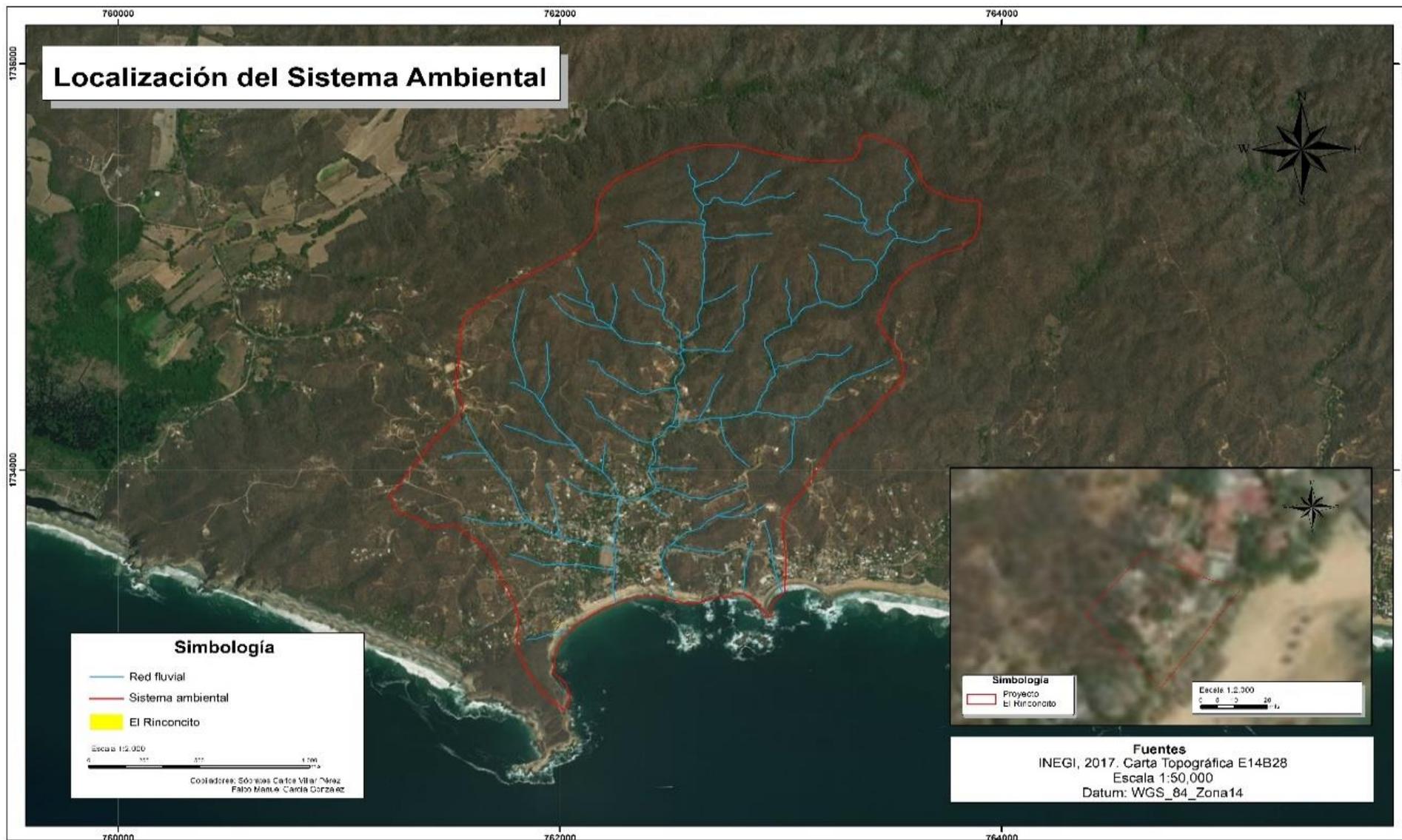
La utilización de Unidades de Gestión Ambiental (UGA's) como criterio de delimitación no asegura la homogeneidad de características Ambientales, sino solamente de gestión, y por lo tanto son insuficientes para la delimitación del Sistema Ambiental, por lo que se acotó la superficie de acuerdo al Sistema hidrográfico ya existente (figura IV.2).

La información se obtuvo información de la red de subcuencas Hidrológicas de México escala 1:50,000 del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) con clave D14B28, además de CONAGUA (Comisión Nacional del Agua) y PRONACOSE (Programa Nacional Contra la Sequía). En la cartografía presentada se muestra la cuenca hidrográfica Costa de Oaxaca (Puerto Ángel) con clave RH21, localizada al sur del estado (figura 4.1). Ésta a su vez, se divide en tres subcuencas (RH21A Astata; RH21B Copalita; y RH21C Colotepec). Cabe señalar que el área de estudio se localiza en la cuenca Copalito (RH21B), al SW de la microcuenca “San Pedro Pochutla”, donde de la misma forma, se delimitó el Sistema Ambiental con base en la cuenca hidrográfica ya existente (figura IV.3).

Figura IV.2. Localización de la cuenca hidrográfica Costa de Oaxaca y subcuencas del estado de Oaxaca.



Figura IV.3. Delimitación del Sistema Ambiental y polígono El Rinconcito. Mazunte, Oaxaca.



El proyecto ecoturístico “Posada el Rinconcito” tiene coordenadas UTM extremas: N1733238.82, W761955.22 en el NW; N1733258.86, W761971.60 en el sector NE; N1733247.21, W761998.89 en el SE; y N1733215.69, W761976.20 en el SW. (figura IV.4).

Figura IV.4 Límite de la cara frontal del predio El Rinconcito. Mazunte, Oaxaca.



La importancia de la delimitación de las cuencas hidrológicas es la unidad básica de evaluación, planeación, manejo y gestión. Es una unidad de análisis territorial, es un límite geográfico natural cuya estructura espacial está determinada por los procesos geodinámicos y Ambientales, además en ellas se manifiestan interacciones socioeconómicas, político administrativas y culturales.

La capa de cuencas de CONAGUA y PRONACOSE (2013), de donde se obtuvo la información de interés y de la cual se delimitó el Sistema Ambiental, tiene una extensión de 384.6 hectáreas, sin embargo, se consideró una superficie amplia para la delimitación del Sistema Ambiental debido a las características de los trabajos y los impactos generados, no tienen repercusión en áreas circundantes a la poligonal de obra.

La metodología llevada a cabo para la delimitación del Sistema Ambiental consta del análisis de las curvas de nivel de la carta topográfica D14B28 escala 1:50,000 en formato digital (Shapefile), que, a partir de éste, junto con la capa de ríos de INEGI, se delimitó la cuenca mediante la divisoria de aguas.

Entiéndase por parteaguas o divisoria de aguas, que es la línea que une los puntos más altos del relieve, entre dos corrientes fluviales o entre cuencas hidrográficas. Cabe señalar que el límite geomorfológico es muy inestable en la zona de montaña, ya que su modificación depende de múltiples procesos exógenos (erosión fluvial y eólica, procesos de remoción en masa) y procesos endógenos como la tectónica (Lugo-Hubp, 2011).

Los criterios metodológicos que se utilizaron para la obtención del polígono de interés y la delimitación de la microcuenca (Sistema Ambiental) fueron los siguientes:

Obtención de las curvas de nivel en versión digital (SHP) pertenecientes a la carta topográfica D14B28 "San Pedro Pochutla" escala 1:50,000, con año de edición de 2017 del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI). Dicha capa, se procesó en el software ArcGIS versión 10.5, con el cual, posteriormente se realizarán todos los análisis espaciales necesarios.

Se visualizarán las capas de curvas de nivel (D14B28) junto con las de red de drenaje (RH21B), con el fin de inferir el límite del Sistema Ambiental a través del criterio de delimitación de cuencas por inferencia de curvas de nivel.

Una vez delimitado el Sistema Ambiental, se realizará en el Sistema de Información Geográfica (ArcGIS 10.5) un Modelo Triangulado (figura 4.4), con base en este proceso, se generará un Modelo Digital de Elevación (MDE). El cuál será la base para obtener mapas posteriores. Con la obtención del modelo preliminar propuesto, se incorporarán capas de diferentes temáticas, esto con el fin de homogenizar las características del Sistema Ambiental. Para esto, se utilizarán las capas de vegetación y uso de suelo, tipos de roca, geoformas, climas, entre otros. Los cuales se procesarán con el SIG (ArcGIS 10.5) las siguientes cartas:

- Uso de suelo y vegetación serie V, escala 1: 250,000. INEGI 2011-2012.
- Edafología, escala 1: 1 000,000. INIFAP – CONABIO 2008.
- Geología, escala 1: 1 000,000. INEGI 2002.
- Climas, escala 1: 1 000,000. CONABIO 2008.
- Áreas Naturales Protegidas, escala 1: 1 000,000. CONAMP 2014.

IV.3. Caracterización y análisis del sistema ambiental.

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

IV.3.1.1. Medio abiótico.

Climas

El estado de Oaxaca se localiza en el Sur de la República Mexicana, debido a su ubicación geográfica, éste presenta en el 47% de toda su superficie un clima cálido subhúmedo, principalmente a lo largo de toda la zona costera y en la parte Este del mismo.

El 22% de toda la superficie se presenta un clima cálido subhúmedo, localizado en la parte Norte; el 16% del área está dominado por el clima templado húmedo, localizando principalmente en las partes altas de las montañas (parte contigua de la Sierra Madre del Sur); el 11% está representado por un clima seco y semiseco que está localizado en el sector Centro sur y Noreste, y por último, el 4% presenta un clima templado subhúmedo hacia el sur y Noreste del estado con altitudes que van de los 2,000 y 3,000 msnm.

La temperatura máxima promedio es de 31°C, y se presenta en los meses de abril y mayo, por otro lado, la temperatura mínima promedio es de 21°C, que se presenta en el mes de enero (figura 4.4). La precipitación media en todo el estado es de 1,500 mm anual. Cabe señalar que los meses de junio a octubre, son donde se presenta la precipitación de la estación de verano. Debido a la localización geográfica del Sistema Ambiental donde se halla el polígono de interés (El Rinconcito), el tipo de clima que predomina es cálido subhúmedo (Awo) de acuerdo con la clasificación climática de García (1981). La temperatura media anual es superior a 22°C, mientras que la temperatura del mes más frío es mayor a 18°C (figura 4.5). En lo que concierne a la precipitación del mes más seco, oscila entre los 0 y 60 mm; las lluvias de verano son menores a 43.2 P/T y el porcentaje de lluvia invernal varía entre el 5% y hasta el 10.2% del total anual (INEGI, 2014). (figuras IV.5. y IV.6).

Es importante señalar que, en el clima, están ligados los fenómenos hidrometeorológicos como son, de acuerdo con el Servicio Meteorológico Nacional (SNM, 2017): los nortes, tormentas tropicales, huracanes, frentes fríos, entre otros.

Un frente es un fenómeno que describe el límite entre dos masas de aire de diferente temperatura y/o contenido de vapor de agua, por tanto, se puede decir que un frente frío (FF) separa una masa de aire frío y seco de una masa de aire cálido. La masa de aire frío al ser más denso, empuja por debajo a la masa de aire caliente, obligando a éste a elevarse. Si existe suficiente humedad en la atmósfera en esos momentos, la nubosidad y las tormentas eléctricas son propensas a desarrollarse con facilidad.

Manifestación de Impacto Ambiental del Sector Turístico Modalidad Particular para el proyecto ecoturístico "Posada el Rinconcito".

Figura IV.5. Distribución de la temperatura mínima extrema en el Sistema Ambiental y áreas circundantes.

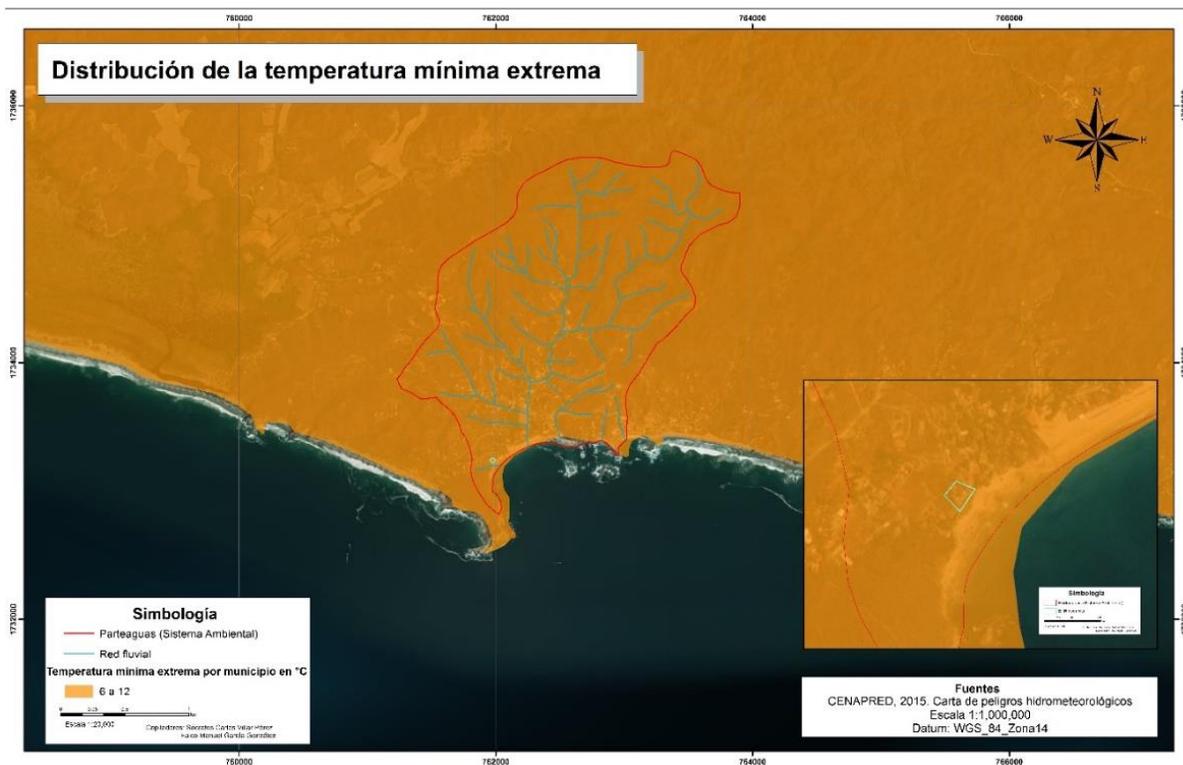
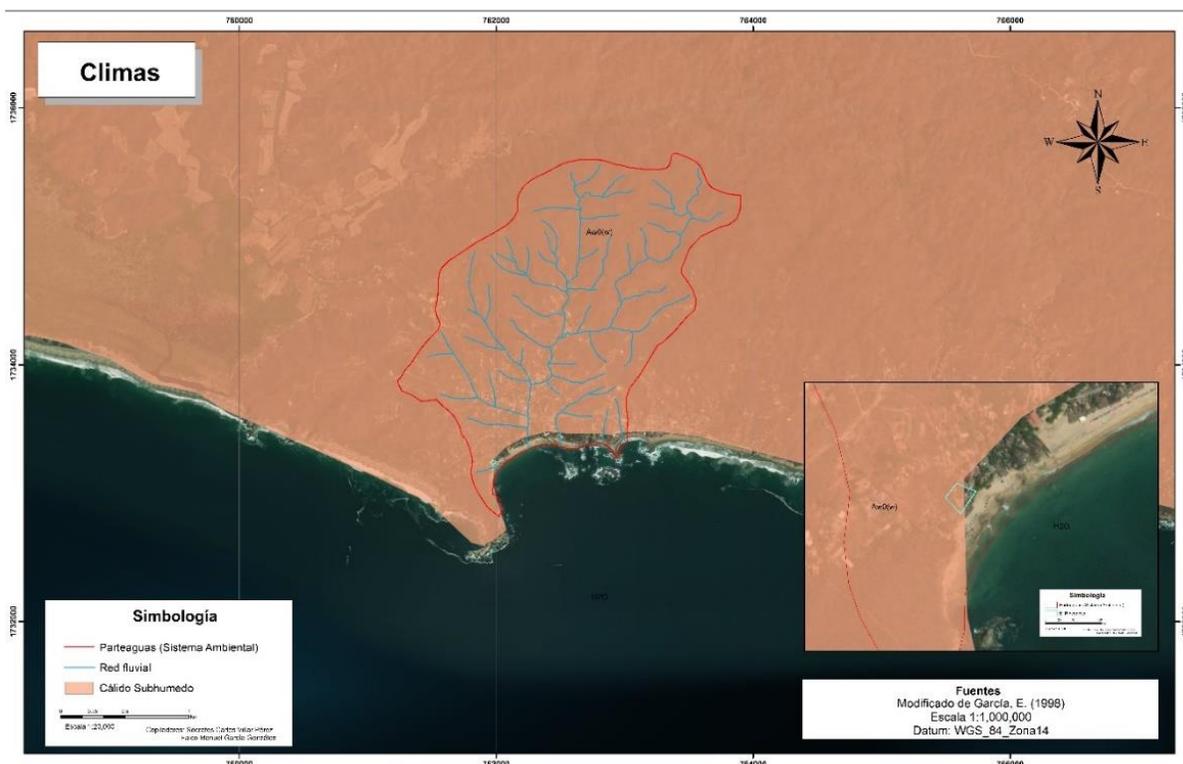


Figura IV.6 Tipo de clima en la región del Sistema Ambiental.



Estos fenómenos suelen formarse en zonas de baja presión, donde los vientos soplan en sentido antihorario en el hemisferio Norte. Debido a esto, antes de que pase el frente frío, la dirección del viento tiene una circulación de Sur o Sureste con temperaturas cálidas, después del paso de este fenómeno, los vientos redireccionan su trayectoria a rumbos Oeste/Noroeste y la temperatura del aire decae.

En lo que respecta a México, el monitoreo que se da a los FF inicia en los meses de septiembre hasta mayo del año contiguo. Los documentos donde se guarda o se archiva toda esta información, son en los boletines meteorológicos, lo cuales tienen como fin el registro de las veces que ingresan e impactan estos Sistemas frontales en el país, además de mostrar el pronóstico de FF por mes durante toda la temporada (CENAPRED, 2017).

Otros fenómenos que están asociado al clima son los ciclones tropicales, depresiones tropicales y tormentas tropicales. Los primeros se forman en la zona de convergencia intertropical hacia los 10° de latitud Norte, se originan tempestades giratorias que se parecen en algunos de sus caracteres a los ciclones de frente polar, solo que son menos extensos (pero mucho más intensos).

El aire dentro del ciclón sopla de la periferia al centro en el sentido contrario de las manecillas del reloj en el Hemisferio Norte; el ciclón en su totalidad, se desplaza como un gran remolino en general primero de E a W, moviéndose gradualmente hacia el Norte hasta la latitud de 25° o 30° N comienza a moverse hacia el N franco, o aun hacia el N, confundiéndose después con las depresiones tropicales al entrar en el dominio de los vientos de Oeste a mayores latitudes (García, 1981).

Estos eventos hidrometeorológicos no siguen toda la misma trayectoria, unos se adentran en el continente ocasionando desastres debido a las lluvias y vientos sumamente intensos. Los ciclones se conocen con diferentes nombres dependiendo la región; en el mar de china se les conoce como tifones, en América huracanes, en las islas Filipinas Vaguios, en las costas de Australia son llamadas Willy-Willies y en el Golfo de Bengala simplemente como ciclones.

Las depresiones tropicales, son eventos donde los vientos se incrementan en la superficie, producto de la existencia de una zona de baja presión. Su formación es estacional, esto quiere decir que no tiene desplazamiento. Dichos vientos pueden alcanzar una velocidad sostenida menor o igual a los 62 km/h. Puede decirse que, en esta categoría, es la primer fase o etapa para la formación de un ciclón.

Por último, las tormentas tropicales tienen como característica el incremento continuo de los vientos, los cuales pueden alcanzar entre los 63 y los 118 km/h, de igual manera que la

depresión, sigue sin tener desplazamiento, las nubes se distribuyen en forma de espiral, y generan lluvias estacionarias, las cuales son de alta peligrosidad para la población debido que es precipitación constante sobre una misma zona. Cuando esta tormenta tropical es desplazada, entonces cambia a fase de ciclón tropical.

El ojo de un huracán alcanza de diámetro entre los 20 y 40 km, sin embargo, puede llegar hasta los 100 km. Para poder clasificar a los huracanes, existe una escala denominada Saffir-Simpson:

Tabla IV.1. Escala Saffir-Simpson de clasificación de huracanes.

Categoría	Vientos Máximos (Km/h)	Características de los Posibles Daños Materiales Provocados por el Viento
Uno	119-153	Árboles pequeños caídos; daños al tendido eléctrico.
Dos	154-177	Adicionalmente a los daños del Categoría Uno: Daño en tejados, puertas y ventanas; desprendimiento de árboles.
Tres	178-208	Adicionalmente a los daños del Categoría Dos: Grietas en construcciones.
Cuatro	209-251	Adicionalmente a los daños del Categoría Tres: Desprendimiento de techos en viviendas.
Cinco	<252	Adicionalmente a los daños del Categoría Cuatro: Daño muy severo y extenso en ventanas y puertas. Falla total de techos en muchas residencias y en construcciones industriales.

Los peligros inminentes de los ciclones tropicales son principalmente las intensas precipitaciones, oleaje de magnitudes considerables y los fuertes vientos, ocasionando así en poblaciones altamente vulnerables y de alto riesgo de desastre.

Este tipo de amenazas o peligros hidrometeorológicos son altamente destructivos, el nivel de destrucción será variable dependiendo los factores a mitigar, la vulnerabilidad de las regiones expuestas a dichos eventos. Las precipitaciones asociadas al ciclón tropical reblandecen el suelo en regiones de montaña, propiciando así que se generen los deslizamientos de tierra o procesos de ladera, el desbordamiento de los lechos de los ríos debido al ascenso súbito del nivel del agua, afectaciones en infraestructura como caminos, carreteras, puentes, entre otros. Por otro lado, la navegación marítima y aérea son altamente susceptibles a este tipo de fenómenos.

Los eventos más recientes que impactaron en la zona de estudio fue el Huracán Carlota en el año de 2012, por otro lado, los huracanes Rick y Paulina impactaron en el NE de los estados de Guerrero y Oaxaca. El análisis hecho a partir de las capas digitales de CENAPRED, el área del proyecto a estudiar está localizado en un bajo grado de peligrosidad ante ciclones tropicales debido a su ubicación geográfica (figura IV.7), esto no quiere decir que esté exento en a ser impacto por este tipo de fenómenos, sin embargo, hay que tomar las precauciones necesarias cuando se llegue a presentar.

Por otro lado, en el área de estudio también se presenta amenaza por inundaciones, en este caso son de tipo marino, debido al oleaje de intensidades considerables por huracanes, tormentas tropical o mar de fondo, el área del proyecto es altamente vulnerable a correr riesgo de desastre por este tipo de amenazas ya que se encuentra a escasos 20 msnm (metros sobre el nivel del mar) (figura IV.8).

Figura IV.7. Grado de peligrosidad por ciclones tropicales en el Rinconcito

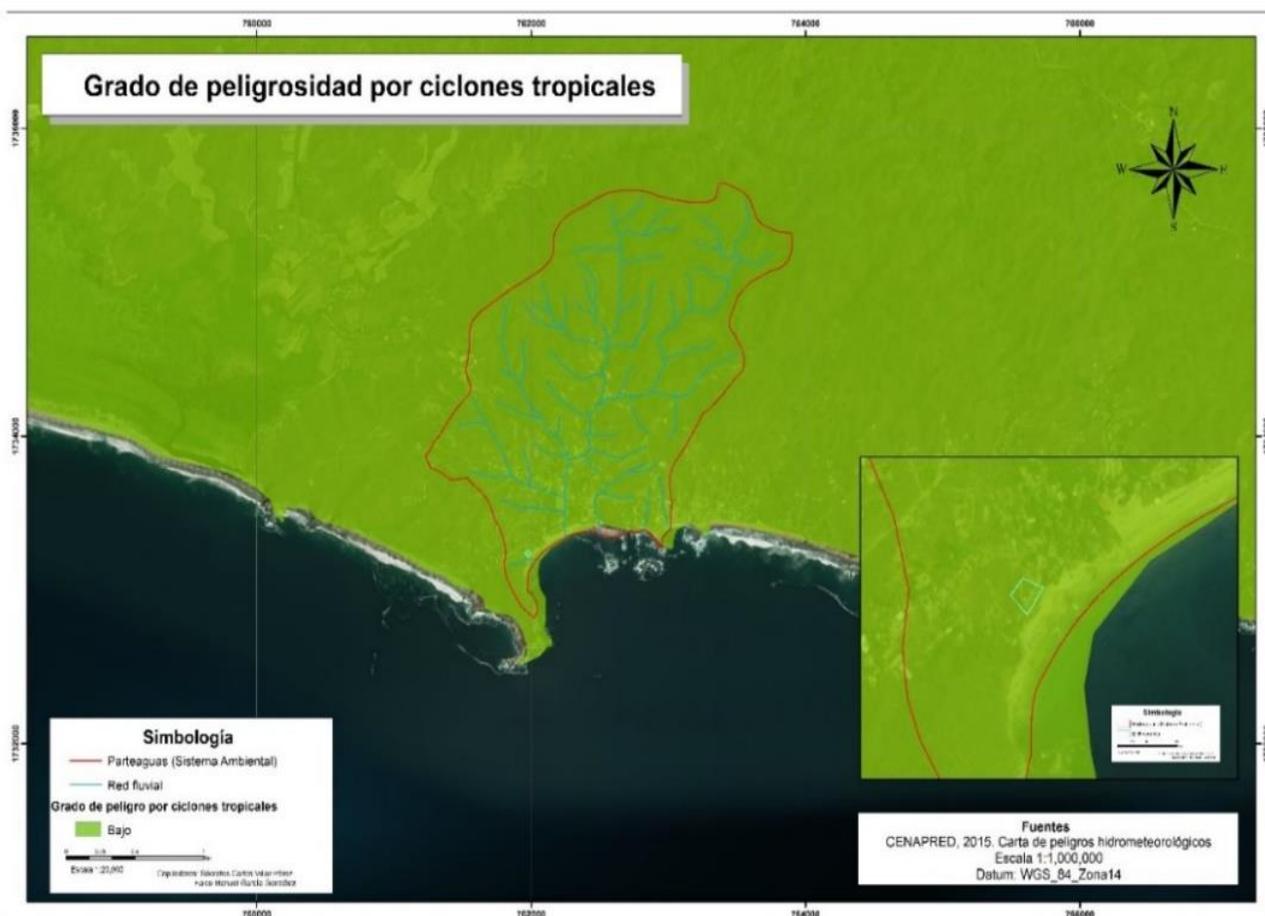
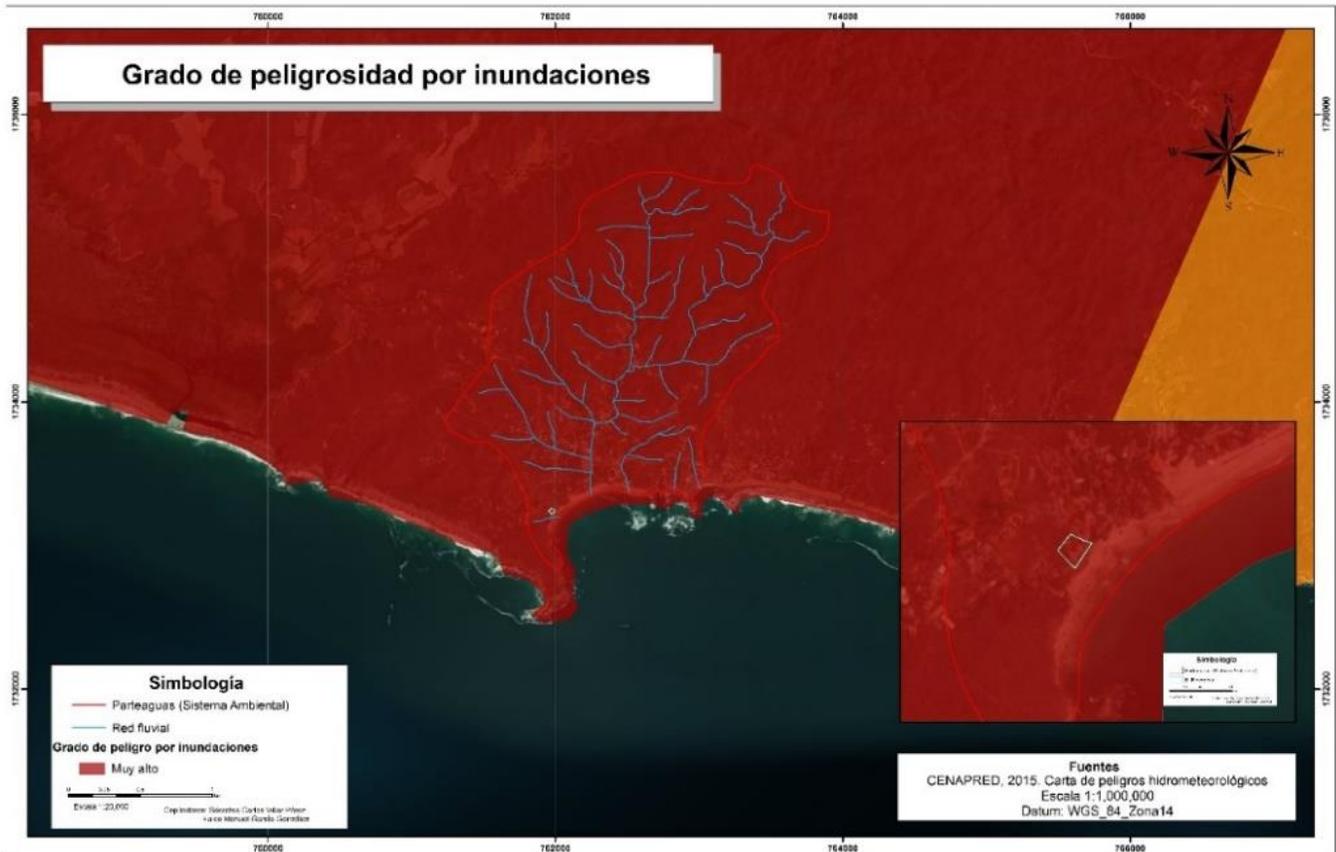


Figura IV.8. Riesgo por inundaciones en El Rinconcito.



Geología y geomorfología

La historia geológica del estado de Oaxaca se remonta a 1200 millones de años, dicha edad es datada en rocas metamórficas que se encuentran en la región de Nochixtlán. Se dice que estas rocas fueron derivadas de depósitos sedimentarios producidos en una cuenca marina que se originó a partir del rompimiento de la antigua corteza continental y la distensión de las placas, provocando así desarrollos de arcos insulares y zonas de márgenes continentales por la subducción. Lo cual trajo como consecuencia, además de la actividad ígnea, que emergiera el conjunto sedimentario a partir del plegamiento y cabalgamiento de estratos producidos por el choque de placas.

Durante el periodo del triásico, en lo que ahora es el estado de Oaxaca, se llevó a cabo una emersión parcial del territorio en forma de islas o península, que después quedó emergida en parte durante la invasión marina de la porción central del país en el Triásico Superior (hace 200 millones de años). En esta época, la región de la Mixteca Oaxaqueña tenía presencia de un área continental aparentemente sin sufrir invasiones marinas, de tal manera, que el proceso erosivo llega a ser dominante durante 30 millones de años aproximadamente (Jurásico Inferior).

Posteriormente se registran evidencias de la existencia de un ambiente mixto de depósito representado por alternancias de rocas de origen continental con rocas de origen marino.

Las rocas carbonatadas de la porción de Mixtepec indican condiciones semicontinentales o lagunares. Así mismo, tal parece que la estabilización de los ambientes de depósito se presenta como consecuencia de eventos orogénicos ocurridos en el Jurásico Superior, lo cual provocó que las rocas emergieran y quedarán impuestas en ambientes continentales como se deduce por la falta de continuidad cronológica al carecer de formaciones de rocas de esta edad y del Cretácico Inferior, es decir, las rocas del Jurásico Medio subyacen a las del Cretácico Medio, como en la región de Tezoatlán.

Durante el Cretácico Inferior (100 millones de años aproximadamente), el mar invadió de nuevo la tierra firme, llegando a afectar gran parte de la región central del estado de Oaxaca, tal como muestra en los afloramientos de roca caliza en las cercanías de Puerto Ángel.

En esta época, los océanos Atlántico y Pacífico llegaron en un momento a estar unidos. Este fenómeno se presentó hasta finales del Cretácico, y ya para inicios del Terciario (hace 70 millones de años) el territorio mexicano se vio afectado por otro evento tectónico que provocó una emersión del continente, separando definitivamente ambos océanos. En el periodo Terciario, el territorio de Oaxaca se caracterizó por la presencia de intensa erosión y actividad ígnea, que trajo como consecuencia los depósitos sedimentarios continentales clásticos, asociados a rocas volcánicas, tales como se presenta en las regiones de Huajuapán y Yanhuitlán. Finalmente, en el periodo del Cuaternario, se tiene de referencia un millón de años, predomina la erosión, produciendo depósitos sedimentarios escasamente consolidados. En el periodo actual, el proceso de erosión en los depósitos sedimentarios escasamente consolidado. Ante todo, el factor antrópico interviene de manera intensa la alteración y acelera esta dinámica terrestre natural.

En lo que respecta al Sistema Ambiental y sus estribaciones, las rocas metamórficas que predominan, principalmente son Gneis J(Gn), cuya composición mineralógica es similar a la roca granítica (cuarzo, feldespatos y micas), pero ésta presenta bandas y capas alternas de minerales claros y oscuros. El gneis granítico es el más común, y el uso principal de este tipo de roca es para la construcción, ornamentación y agregados (figura IV.9).

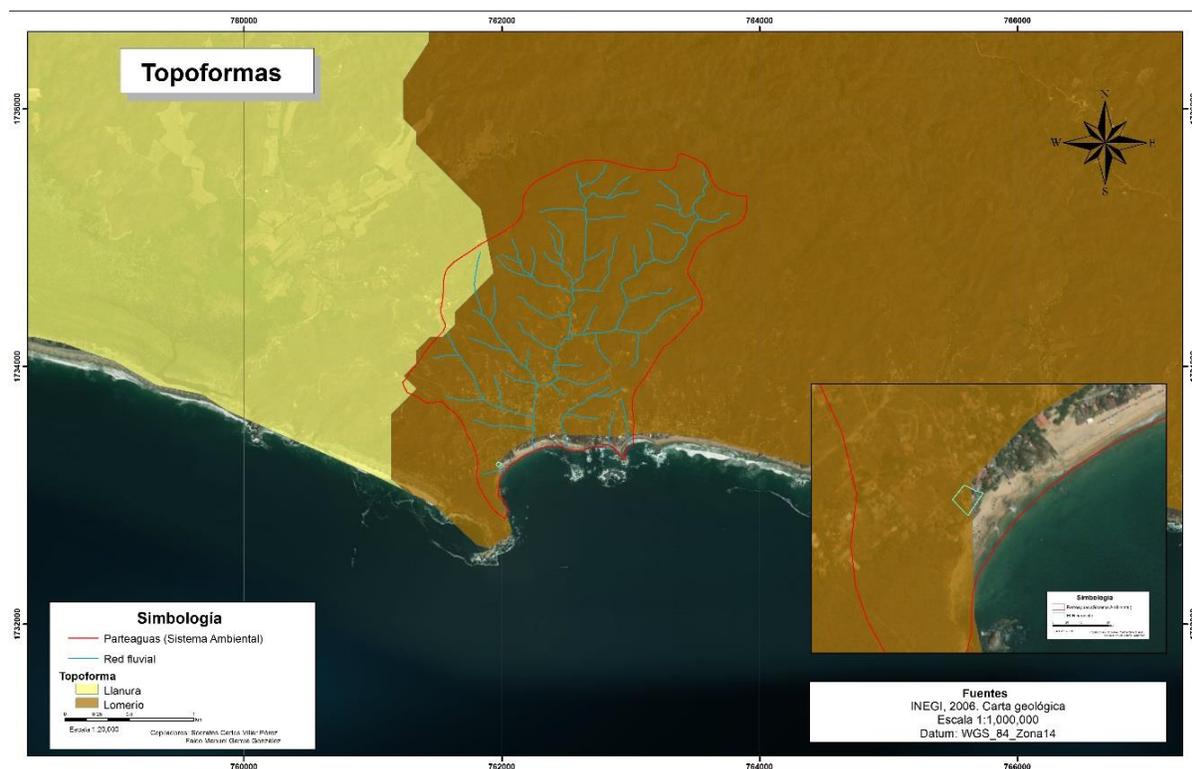
En lo que respecta al ámbito de la morfología del relieve, las topoformas o geomorfología que se presenta en la región y en el Sistema Ambiental, son dos unidades de relieve: llanura y lomerío (figura 4.9). La primera es la llanura, también llamada planicie acumulativa. Se caracteriza por ser una superficie de depósitos exógenos que pueden ser aluviales, marinos, eólicos, lacustres, entre otros.

Manifestación de Impacto Ambiental del Sector Turístico Modalidad Particular para el proyecto ecoturístico "Posada el Rinconcito".

Figura IV.9. Litología del Sistema Ambiental.



Figura IV.10. Sistema de toposformas en el Sistema Ambiental.



En este caso, la morfología depende fundamentalmente del tipo de sedimentos; de antiguos ambientes lacustres que resultan superficies horizontales y aluviales, que presentan una inclinación muy suave. La pendiente no excede de los 6° y tiene una altitud menos a los 20 msnm, hay una estrecha relación de la morfología, la inclinación del terreno y la red fluvial, ya que, en esta zona geomorfológica, hay una mayor integración de los ríos, por ende, son más largos y contiguos hacia el mar o lagunas. La zona de planicie abarca de extensión de territorio el 9.3%.

La otra zona geomorfológica es de lomeríos, también denominado piedemonte o premontaña. Estas morfologías se originan por la disección de una planicie inclinada o por la nivelación de las montañas. De esta manera, puede ser el resultado directo de procesos endógenos que condicionan la acción erosiva del Sistema. La pendiente en algunos sectores de ladera puede ser mayores a los 80°, mientras que la red fluvial tiene un patrón subdendrítico, debido a que se halla en zonas con una elevación considerable (hasta los 180 msnm). En esta zona se ubica el polígono de interés, en los límites de la zona arenosa o de litoral. Cabe mencionar que, de todo el Sistema Ambiental, es la zona que mayor superficie tiene (91.7%).

El relieve, además de ser la base e importante para los Sistemas Ambientales, también puede verse como atractivo natural, y en lo que corresponde al área de estudio, el tipo de relieve que más destaca según la clasificación de INEGI son los lomeríos. Cabe mencionar que este tipo de orogenia se encuentra en la mayor parte del territorio, sin embargo, el polígono de interés se halla a las orillas de la zona litoral, por lo tanto, el atractivo natural de mayor relevancia son los paisajes y procesos naturales costeros.

Los procesos geológicos son complejos, no solo se toca el tema de rocas, sino también la interacción de la estructura interna de la Tierra, como resultado de la deformación de las rocas debida a las fuerzas naturales, se forman varios tipos de estructuras.

A altas presiones y temperaturas, a gran profundidad, las rocas se comportan dúctilmente, dando lugar a pliegues de diferentes tipos. Los pliegues, son estructuras curvadas y se clasifican de una manera general en anticlinales y sinclinales. En los anticlinales las capas se curvan inicialmente hacia arriba, de tal manera que, considerando una secuencia de capas, las más antiguas ocupan el centro de la estructura, es decir su núcleo. En los sinclinales, por el contrario, las capas se curvan inicialmente hacia abajo, de tal manera que, al observar una secuencia de capas, las que ocupan el núcleo son las más recientes.

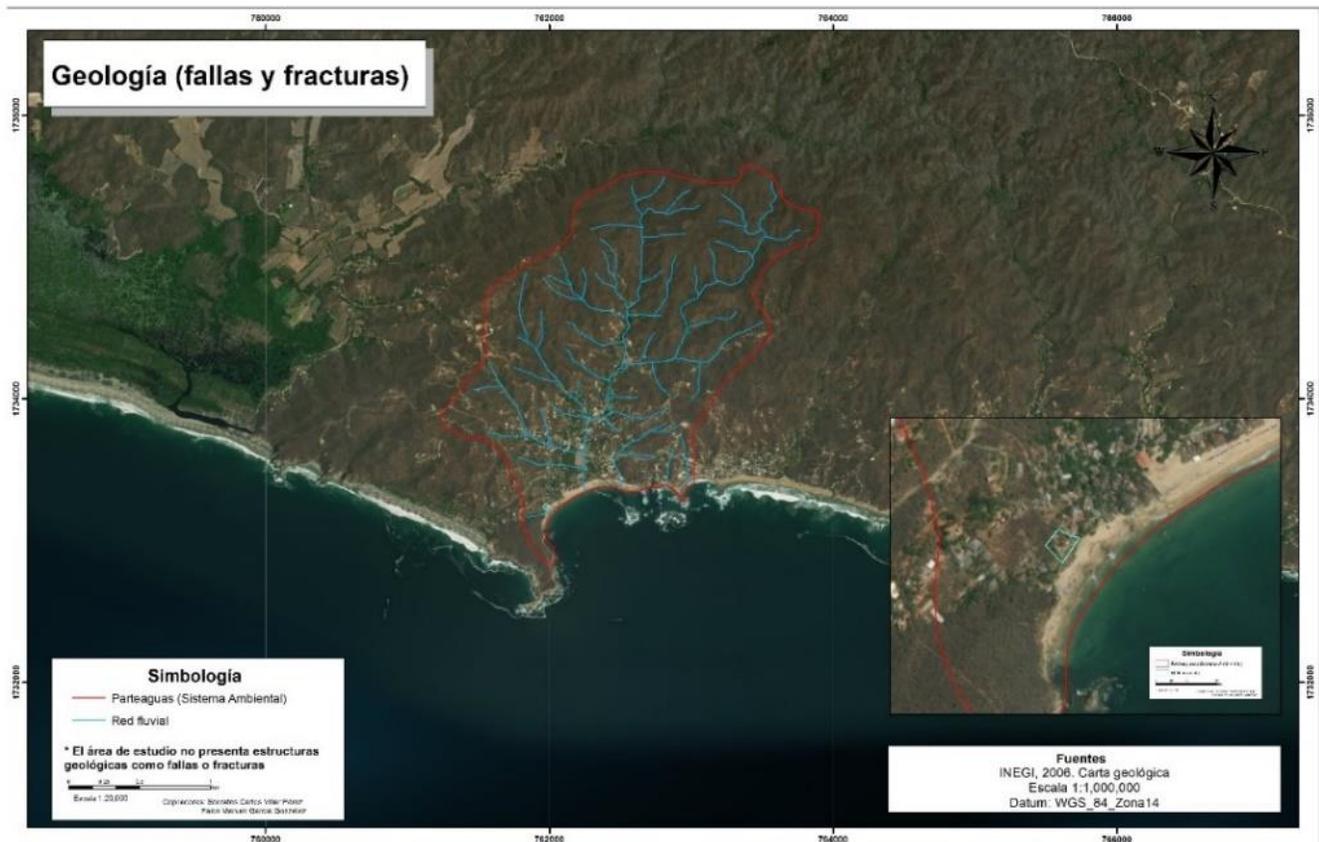
Cuando se excede la resistencia de las rocas frente a la acción de fuerzas naturales, éstas se fracturan o se dislocan. Estas fracturas se forman por lo general en los materiales sólidos por tracción o por corte. Las fracturas que se forman por tracción son rugosas y, por lo menos,

recién se han formado, son abiertas. Estas aberturas se pueden rellenar con algún material débil, arcilla o clorita, por ejemplo, o sellar con algún cementante mineral como la sílice. Las fallas geológicas se definen como dislocaciones de la corteza terrestre, es decir, fracturas a lo largo de las cuales se producen importantes deslizamientos relativos. La magnitud de estos desplazamientos puede ser de algunos metros, pero en la medida que las fallas son más antiguas, la magnitud acumulada de los desplazamientos puede alcanzar varios centenares de metros y aún kilómetros.

Las fallas geológicas tienen dos implicaciones importantes en trabajos de ingeniería; las rocas involucradas dentro de las zonas de falla son afectadas por una degradación mecánica notable; además, las fallas constituyen importantes fuentes sismogénicas por lo que es necesario ubicar y monitorear el carácter de actividad de estas estructuras.

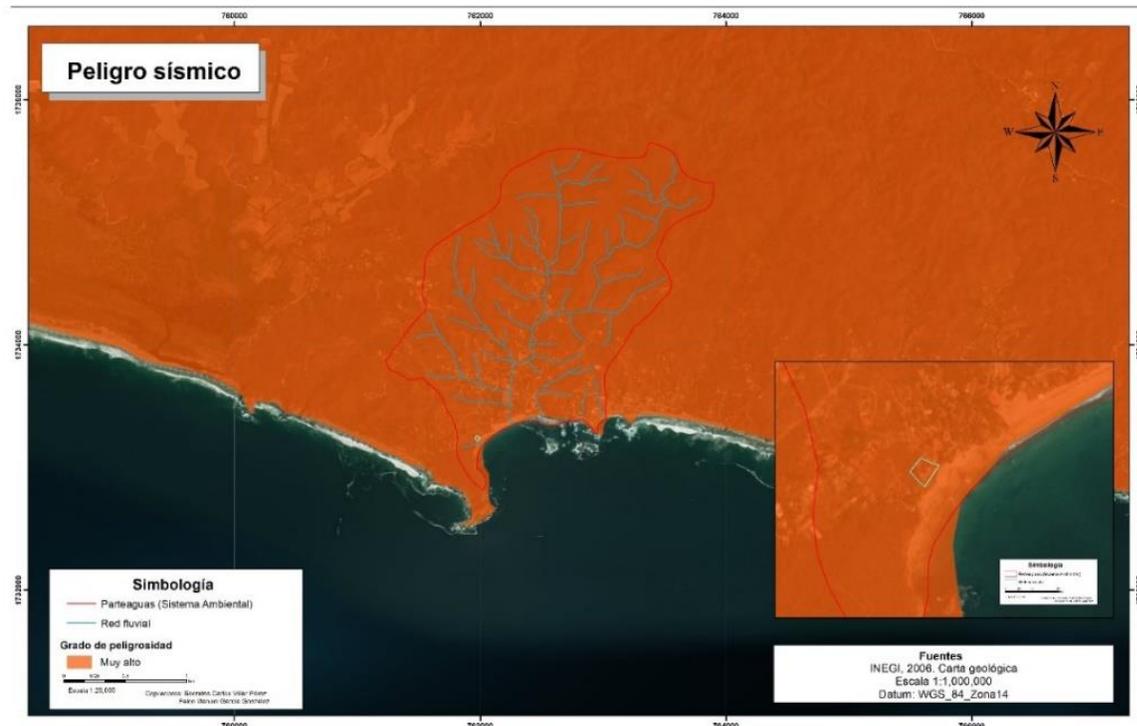
Dentro del Sistema Ambiental no se reportan fallas o fracturas. La fractura más cercana al área de estudio se reporta a 20 kilómetros al norte de la poligonal del proyecto (figura IV.11).

Figura IV.11. Fallas y fracturas dentro del Sistema Ambiental.



De acuerdo con la Regionalización Sísmica propuesta por la Comisión Federal de Electricidad, el Sistema Ambiental se ubica dentro de la Zona D la cual reporta sismos frecuentes de gran magnitud. De igual manera el Sistema Sismológico Nacional ha reportado un sismo con epicentro al norte de la comunidad de Mazunte de 4.5° Richter y dos sismos de magnitudes de 3.5° y 3.6° Richter fuera del límite noroeste del Sistema Ambiental (figura IV.12).

Figura IV.12. Grado de peligrosidad por sismos.



El CENAPRED considera ocho regiones potenciales de deslizamiento en todo el país, el Sistema Ambiental se ubica a 26.7 kilómetros de la Región Pacífico Sur; dado que las topofomas dominantes dentro del Sistema Ambiental son lomeríos y llanuras no se contempla como zona propensa a los deslizamientos ni derrumbes (figura IV.13).

Para el tema de inundaciones dentro del SA se consultó el Atlas Nacional de Riesgo del CENAPRED 2017 en el que se registra el área como de riesgo ALTO. Sin embargo, el riesgo para la zona del proyecto es mínimo debido a que se encuentra ubicado en un lomerío a 90 msnm como se mencionó anteriormente, pero cabe señalar que además de inundaciones de tipo pluvial, la zona de estudio también es susceptible a las inundaciones de tipo marino, ya que está frente a la zona costera (figura IV.15). Al interior del Sistema Ambiental y en las zonas circundantes no se registra riesgo por actividad volcánica, para esta determinación se consultó de igual manera el Atlas Nacional de Riesgos, donde se señala la ubicación de los aparatos volcánicos activos (figura IV.14).

Figura IV.13. Regiones potenciales de deslizamiento propuesta por CENAPRED

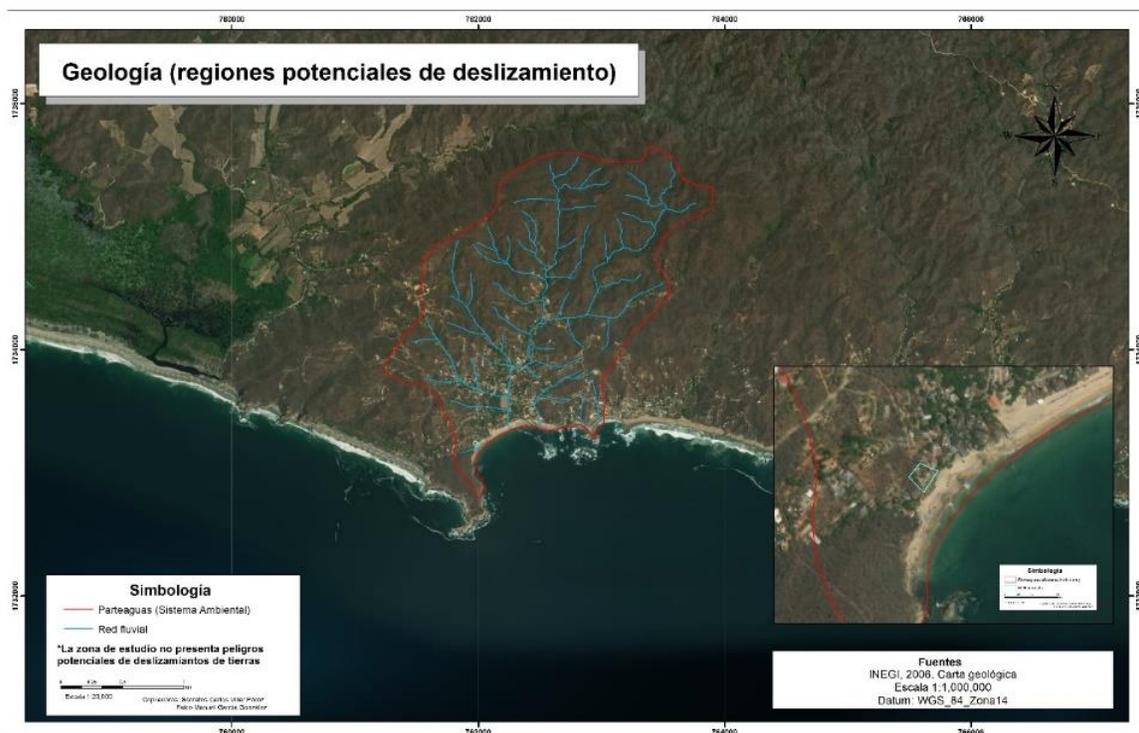


Figura IV.14. Aparatos activos reportados por CENAPRED

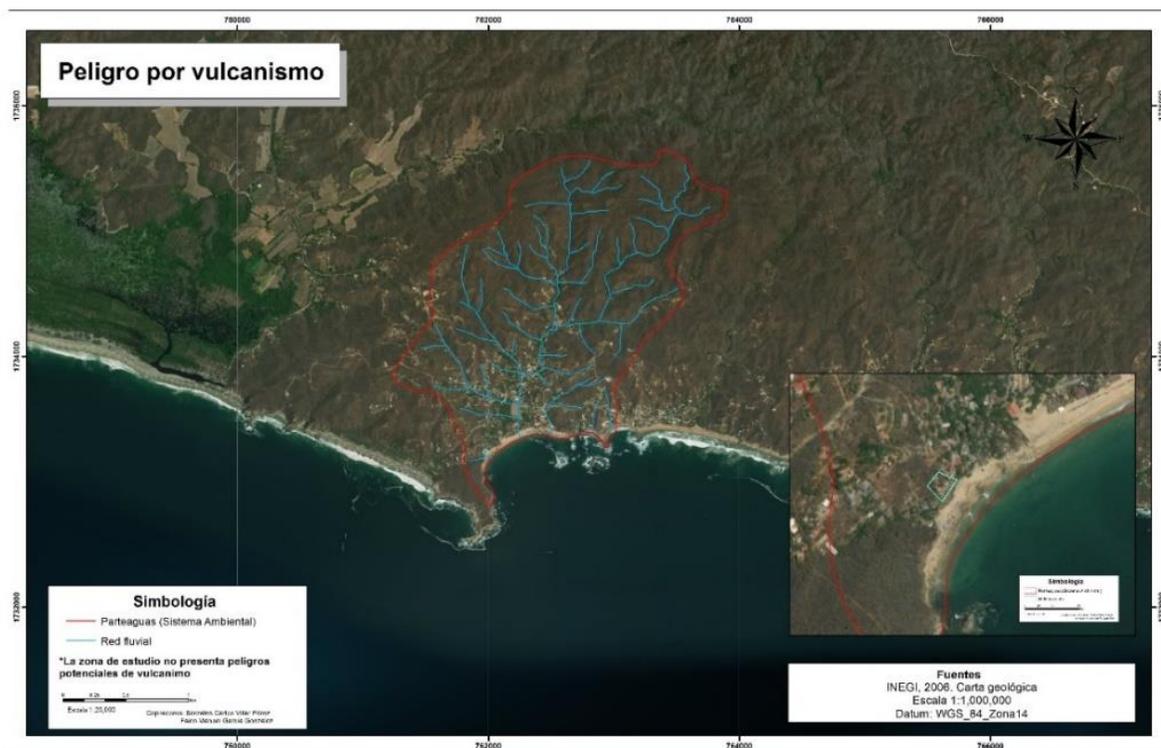
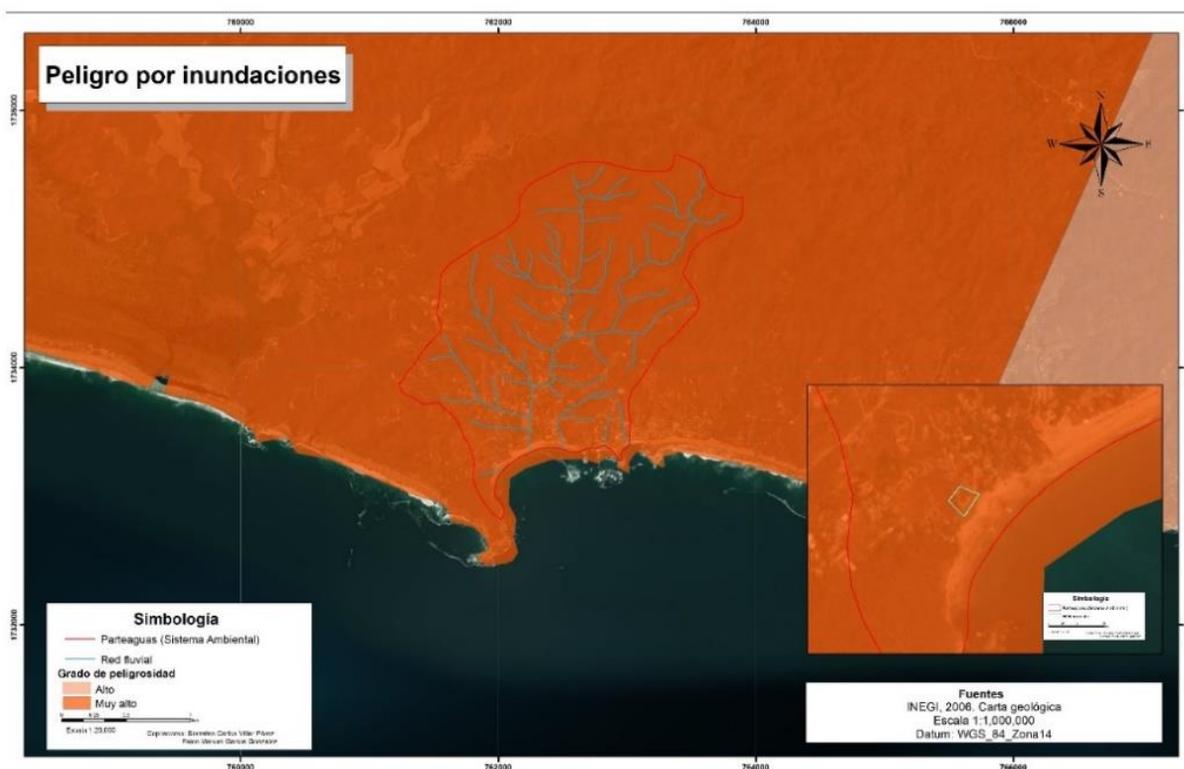


Figura IV.15. Grado de peligrosidad por inundaciones en el Sistema Ambiental.



Suelos

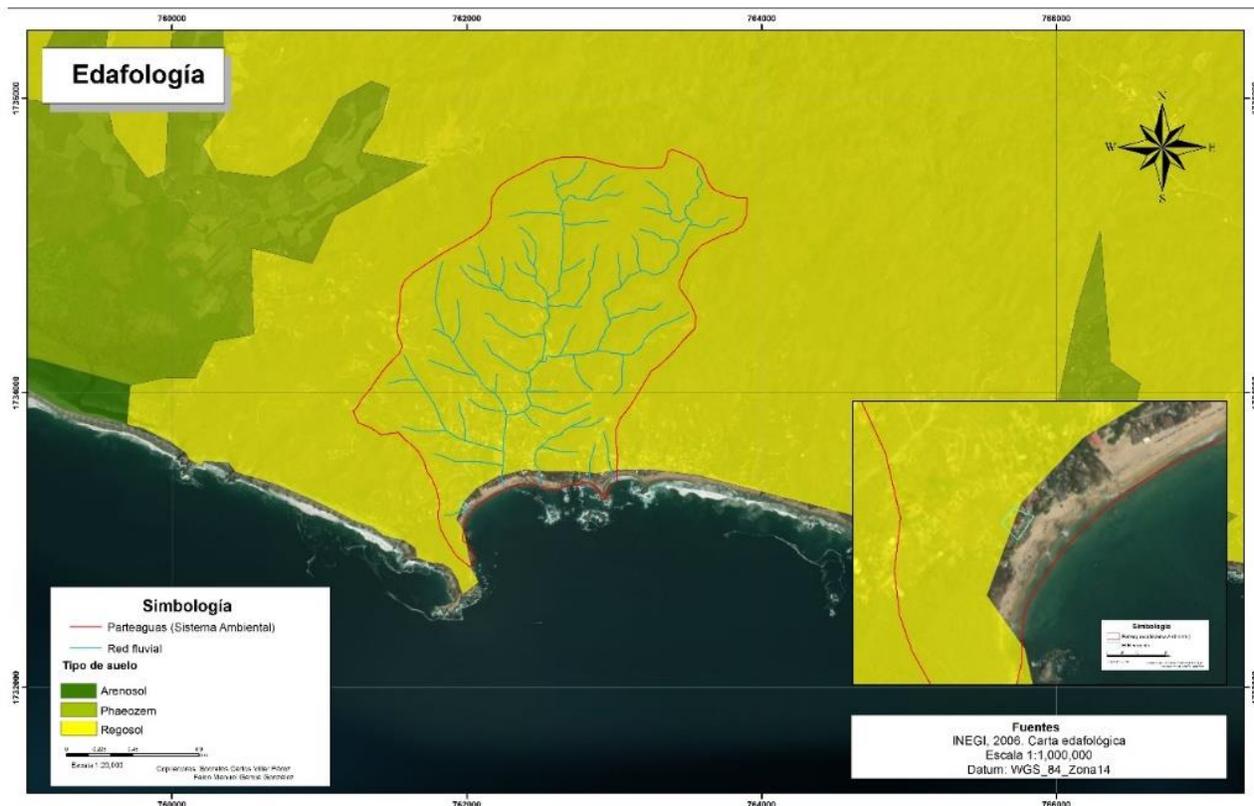
Con el Continuo Nacional de Datos Edafológicos, escala 1: 250,000 Serie I, el cual contiene información actualizada de los diversos tipos de suelos que se hallan en la República Mexicana, del mismo modo, utilizando la cartografía del Sistema Internacional de Clasificación de suelos de la FAO/UNESCO (1968) modificado por DETENAL (1970) para las condiciones específicas del país. Se puede saber el registro que se tiene del tipo de suelo en la región donde se encuentra el Sistema Ambiental y en su caso particular, el predio de interés.

El tipo de suelo que predomina en el Sistema Ambiental, y por ende en el polígono de interés es el Regosol, este tipo de suelo está dentro del grupo de los Entisoles, y se caracterizan por ser suelos que son de origen reciente. Son jóvenes y están sin horizontes genéricos naturales o tienen solo en el principio de los horizontes, suelen tener rocas duras cerca de la superficie. En general, son suelos claros o pobres en materia orgánica o humus, se parecen bastante a la roca que les da origen. Muchas veces están asociados con Litosoles y con afloramientos de roca o tepetate.

En el sector oeste y este se encuentran los Pheozem, este tipo de suelo proviene de la etimología phaeo (pardo) y del ruso zemljá (tierra), literalmente significa tierra parda. Son suelos

que se pueden presentar en cualquier tipo de relieve y clima, excepto en regiones tropicales lluviosas o zonas muy desérticas (figura IV.16).

Figura IV.16. Edafología.



Es el cuarto tipo de suelo más abundante en el país. Se caracteriza por tener una capa superficial oscura, suave, rica en materia orgánica y en nutrientes, semejante a las capas superficiales de los Chernozems y los Castañozems, pero sin presentar las capas ricas en cal con las que cuentan estos dos tipos de suelos. Los Feozems son de profundidad muy variable. Cuando son profundos se encuentran generalmente en terrenos planos y se utilizan para la agricultura de riego o temporal, de granos, legumbres u hortalizas, con rendimientos altos.

Este tipo de suelo que tiene menor profundidad están situados en laderas o pendientes, presentan como principal limitante la roca o alguna cementación muy fuerte en el suelo, tienen rendimientos más bajos y se erosionan con más facilidad, sin embargo, pueden utilizarse para el pastoreo o la ganadería con resultados aceptables. El uso óptimo de estos suelos depende en muchas ocasiones de otras características del terreno y sobre todo de la disponibilidad de agua para riego.

Hidrología superficial y subterránea.

La División de Aguas Superficiales se compone de tres niveles de desagregación:

Región Hidrográfica: Es un área delimitada por una divisoria que agrupa por lo menos dos cuencas hidrográficas, cuyas aguas fluyen a un cauce principal. La cobertura nacional asciende a 37 divisiones las cuales se denotan por el prefijo "RH".

Cuenca Hidrográfica: Es una superficie delimitada por una divisoria cuyas aguas fluyen hacia una corriente principal o cuerpo de agua; constituye una subdivisión de la región hidrográfica. La clave se compone de los dos dígitos de la región hidrográfica y una letra mayúscula de la "A" a la "Z".

Subcuenca Hidrográfica: Es un área considerada como una subdivisión de la cuenca hidrográfica que presenta características particulares de escurrimiento y extensión. Su clave es el resultado de la concatenación de la clave de la región hidrográfica, más la clave de la cuenca y una letra minúscula de la "a" a la "z". El Sistema Ambiental del área de estudio presente se ubica en la Región Hidrográfica RH21 "Costa de Oaxaca (Puerto Ángel)", en la cuenca RH21B "Río Copalita y otros", dentro de las Subcuencas RH21Bb "San Pedro Pochutla" y RH21Bc "Río Tonameca" (figura IV.17 y IV.18).

Hidrología superficial

El Sistema Ambiental está ubicado en la región hidrológica 21 Costa de Oaxaca, y la subcuenca a la que pertenece es a Río Tonameca. Las corrientes superficiales que descienden desde las partes más altas de la Sierra Madre del Sur, desembocan en el Océano Pacífico.

Los ríos o corrientes superficiales que drenan en el área de la subcuenca siguen su curso hasta desembocar, otros cuerpos de agua se quedan en la Laguna de Santa María; en humedales (manglares).

Para determinar los embalses y cuerpos de agua presentes dentro del Sistema Ambiental, se consultó la Carta Topográfica de INEGI D14B28 escala 1:50,000, San Pedro Pochutla del año 2017. Mediante el análisis espacial de dicha herramienta cartográfica, se verificó la distancia del polígono de interés del Océano Pacífico, el cual es de escasos 33 metros. Por otro lado, no se halló algún cuerpo de agua próximo al Sistema Ambiental ya delimitado.

Manifestación de Impacto Ambiental del Sector Turístico Modalidad Particular para el proyecto ecoturístico "Posada el Rinconcito".

Figura IV.17. Hidrología superficial en el Sistema Ambiental.

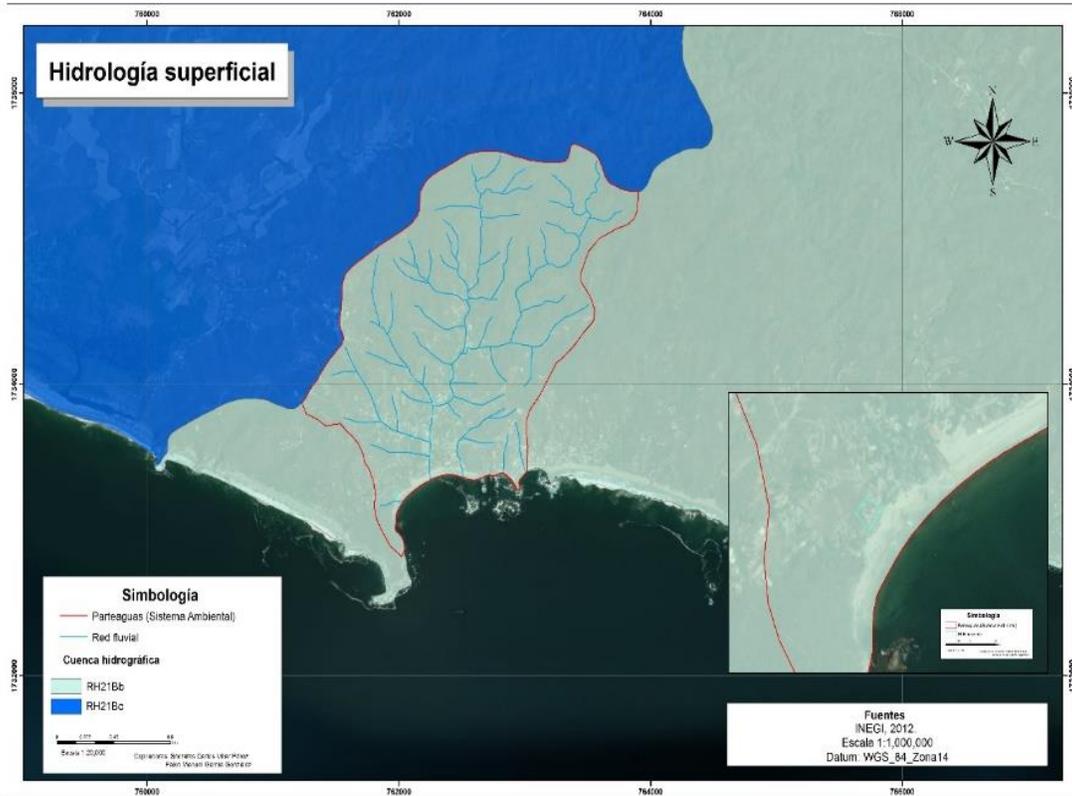


Figura IV.18. Cuencas y subcuencas hidrológicas en el sector Sur del estado de Oaxaca.



Hidrología subterránea.

Dentro del Sistema Ambiental delimitado se encuentra el acuífero Colotepec-Tonameca, que es de tipo libre, constituido en su porción superior por sedimentos aluviales, fluviales y eólicos, depositados tanto en los subálveos de los arroyos como en la planicie costera, principalmente en arenas con muy baja consolidación, de espesores reducidos hasta de 15m como máximo, con poco potencial acuífero, que conforman el cauce y la llanura de inundación de los ríos Colotepec, Tonameca y El Carrizal (tabla IV.2).

Tabla IV.2. Capacidad de recarga del acuífero Colotepec-Tonameca y de la Cuenca hidrográfica Río Tonameca 2.

Acuífero Colotepec – Tonameca	
Entidad	Oaxaca
Clave del Acuífero	2024
Número de Acuerdo	3
Disponibilidad media anual de aguas subterráneas en unidad hidrogeológica	21,005,619
Descarga natural comprometida	36,4
Recarga total media anual	61
Índice de disponibilidad (IDAS)	,8538
Descripción	Abundante
Clave de la Región hidrológica Administrativa	V

Cuenca Río Tonameca 2	
Clave de la Cuenca	353
Clave de la Región Hidrológica	21
Volumen medio anual de escurrimiento natural (Cp) (Mm ³)	46,004
Volumen medio anual de escurrimiento desde la cuenca aguas arriba (Ar) (Mm ³)	280,205
Volumen anual de extracción superficial	,097
Demanda	,097 Mm ³
Oferta	326,209 Mm ³
Disponibilidad relativa	3 362,9793 Mm ³
Zona de disponibilidad 2017	4

La granulometría de estos materiales varía de gravas a arcillas, conformando un acuífero de reducidas diensiones y poca capacidad de almacenamiento.

La porción inferior del acuífero está alojada en las rocas metamórficas del Complejo Metamórfico Xolapa y granodioritas, que presentan permeabilidad secundaria por fracturamiento asociado al intemperismo, originando pequeños manantiales que descargan sus pequeños caudales durante la época de lluvias.

El basamento impermeable del acuífero está representado por estas mismas rocas metamórficas y granodioritas, al desaparecer el fracturamiento a profundidad.

El agua subterránea del acuífero Colotepec-Tonameca, clave 2024, en general se caracteriza por ser de tipo sódico-cálcico-bicarbonatada, con una concentración de sólidos totales disueltos de 57.0 a 668 miligramos por litro, que se considera de baja a moderada, por lo que no excede el límite máximo permisible para consumo humano.

Calidad del agua

Las actividades propuestas para la ejecución del proyecto propuesto no implican una interacción directa ni desfavorable con los cuerpos de agua dulce, salobre o salina circundantes, sin embargo, se ha hecho un rastreo de la información pública disponible sobre la calidad del agua por medio de los datos publicados por la Red Nacional de Monitoreo de la Calidad de las Aguas Nacionales (CONAGUA, 2016) en donde se encuentran resultados de cinco puntos de muestreo cercanos a sitio del proyecto propuesto, dos de los cuales corresponden al Sistema Ambiental del área de estudio.

Los datos publicados por CONAGUA precisan que la calidad del agua en cuerpos costero cercanos (Playa Ventanilla y Playa Mazunte) es excelente de acuerdo con los parámetros establecidos por esta institución, sin embargo, la calidad del agua de los ríos cercanos al sitio del proyecto tiene un grado de contaminación por bacterias coliformes fecales, actividad biológica no deseable y algunas partículas suspendidas. Las determinaciones de las fuentes de contaminación de estos cuerpos de agua en puntos distantes al sitio de proyecto se encuentran fuera de los alcances de este estudio (tabla 4.3).

Tabla IV.3. Parámetros físico-químicos reportados por CONAGUA (2016) en los cuerpos de agua circundantes al sitio del proyecto.

SITIO	PLAYA VENTANILLA	PLAYA MAZUNTE	DESEMBOCADURA RÍO TONAMECA	DESEMBOCADURA RÍO TONAMECA A PLAYA VENTANILLA	RÍO TONAMECA
AÑO MONITOREO	2016	2016	2016	2016	2016
DBO	ND	ND	3 mg/L	2.85 mg/L	1.5 mg/L
CALIDAD DBO	ND	ND	Excelente	Excelente	Excelente
DQO	ND	ND	21.35 mg/L	28.215 mg/L	19.38 mg/L
CALIDAD DQO	ND	ND	Aceptable	Aceptable	Buena
SST	2.5 mg/L	18 mg/L	25 mg/L	34 mg/L	16 mg/L
CALIDAD SST	Excelente	Excelente	Excelente	Buena	Excelente
SDT	ND	ND	ND	ND	ND
COL FEC	<30 NMP100/ml	<30 NMP100/ml	930 NMP100/ml	930 NMP100/ml	2400 NMP100/ml
CALIDAD COL FEC	Excelente	Excelente	Aceptable	Aceptable	Contaminada
N_NO3 mg/L	0.639809	0.311052	0.115422	0.096239	0.068165
AS-TOT mg/L	ND	ND	<0.00139	<0.00139	<0.00139

DBO: Demanda biológica de oxígeno; DQO: Demanda química de oxígeno; SST: Sólidos solubles totales; SDT: Sólidos disueltos totales; COL FEC: bacterias coliformes fecales; N_NO3: Nitratos totales; AS_TOT: Arsénico total.

El agua subterránea presenta una conductividad eléctrica (CE) que oscila entre 320 y 1,336 $\mu\text{s/cm}$, por lo tanto, se consideran como aguas subterráneas de buena calidad. Los valores de temperatura del agua subterránea varían de 27.0 a 30.4°C. La dureza del agua varía entre 186 y 592 miligramos por litro, encontrándose sólo una muestra arriba del límite máximo permisible para uso doméstico, de 500 miligramos por litro como carbonato de calcio. Asimismo, las concentraciones de los diferentes iones y elementos, no rebasan los límites máximos permisibles establecidos en la Modificación a la Norma Oficial Mexicana NOM-127-SSA1-1994, Salud Ambiental. Agua para uso y consumo humano.

A pesar de que el proyecto propuesto no interactúa directamente con ninguna zona costera o marina y el predio propuesto se encuentra fuera de Zona Federal Marítimo Terrestre y Terrenos Ganados al Mar (ZOFEMAT) se describen las dinámicas de las zonas marinas y costeras adyacentes al sitio del proyecto.

Zona costera

Geomorfológicamente hablando, la costa es una unidad del relieve que limita a la tierra firme del mar, abarca el litoral y se extiende hacia la porción del continente, incluyendo los acantilados, las terrazas de origen marino y la planicie costera. La costa se caracteriza por una

constante transformación debido a los factores activos o pasivos. Se pueden tomar en cuenta a los activos como: acción de las olas y corrientes litorales, las mareas, movimientos tectónicos, oscilaciones del nivel del mar, actividad orgánica (estructuras coralinas), erosión y acumulación por los ríos en sus desembocaduras costeras. Por otro lado, en los factores pasivos se encuentran: la litología, estructura geológica, topografía de tierra firme contigua al litoral (Lugo-Hubp, 2011).

La superficie total de la superficie oceánica que abarca esta región geomorfológica es del 10%, dentro de ésta, se asocia morfologías de menor espacio como playa y acantilados, marismas, dunas, estuarios, entre otros.

La costa es la zona de contacto entre las tierras emergidas y los mares y océanos. A simple vista se observa que presentan dos tipos fundamentales: Altas y Bajas.

Costas altas: son llamadas de Inmersión o hundimiento, pues este es el origen, exceptuando los acantilados que pueden ser de levantamiento. Las costas altas se encuentran donde el continente presenta un relieve montañoso o amesetado sobre el mar.

Costas bajas: corresponden a costas de emersión o levantamiento a excepción de los estuarios que pueden ser costas de hundimientos. Por el contrario, corresponden a relieves bajos, como las llanuras.

En el límite sur del Sistema Ambiental se pueden observar los siguientes tipos de costas: de emersión e inmersión como acantilados (en la zona en que se pretende realizar el proyecto), estuarios (en la zona de la población de Mazunte) y los lidios (en la boca barra en el poblado de Ventanilla).

Acantilados: son costas cortadas en forma vertical, formando un paredón de altura variable. Generalmente son productos de inmersión y en algunos casos de emersión.

Estuarios: se presentan en la desembocadura de los ríos cuando se abren en forma de embudo. Pueden haberse originado por la acción de olas, mareas, corrientes oceánicas, y además de arrebatarse el material transportado por el río, profundiza y ocasiona el continente.

Lidios: los aluviones han llegado a formar barras de arena entre estas y la costa, islas.

Considerando las características Ambientales, tales como corrientes marinas, geomorfología, batimetría, climas y productividad, entre otras, los mares mexicanos pueden identificarse en

regiones. Este y otros ejercicios han aportado para que, atendiendo a los rasgos definitorios de nuestro territorio marino, esta política adopte la siguiente regionalización:

Región III Pacífico Sur.

Influenciada por las aguas cálidas de la Corriente Costera de Costa Rica y en menor medida por las aguas frías descendentes de la Corriente de California, la región presenta una morfología irregular con un número importante de lagunas costeras, Sistemas lagunares-estuarinos, bahías, barras y playas arenosas. Importantes desarrollos turísticos, portuarios e industriales se ubican en esta región. La tectónica de placas y los procesos de subducción de piso oceánico le confieren a la región una alta sismicidad. La orientación espacial de la línea de costa, hace a la región susceptible al impacto de oleajes extremos provenientes del hemisferio sur.

Zona marina (Oceanografía).

En términos generales, el régimen de mareas que se presenta en las costas del Pacífico Tropical Mexicano es del tipo mixto. Para el caso del Golfo de Tehuantepec, es mixto semidiurno, es decir, ocurren dos pleamares y dos bajamares cada 24h. Sin embargo, la fase de marea varía muy lentamente, o sea que las horas de las pleamares y bajamares en toda esta zona casi ocurren simultáneamente. Las siguientes son las lecturas de mareas reportadas para la estación oceanográfica de Puerto Ángel, Oaxaca (tabla IV.4).

Tabla IV.4. Nivel de marea reportada en zonas cercanas al sitio del proyecto.

Tipo de Marea	Nivel
Pleamar máxima registrada	1.058 m
Nivel de pleamar media superior	0.546 m
Nivel de Pleamar media	0.441 m
Nivel medio del mar	0.000 m
Nivel de media marea	-0.002 m
Nivel de bajamar media	-0.444 m
Nivel de bajamar media inferior	-0.477 m
Bajamar mínima registrada	-0.923 m

De acuerdo con la carta batimétrica 1:1, 000,000 del INEGI, para el Golfo de Tehuantepec la plataforma continental tiene una profundidad escasa frente a la playa (de poco más de 6km), la que se encuentra limitada por la isobata de 200m. De ahí en adelante, el declive es permanente hasta llegar a la Trinchera Mesoamericana. La Trinchera Mesoamericana es la región de máxima profundidad del territorio mexicano, en donde se localizan los focos sísmicos principales. Las batimetrías para Bahías de Huatulco en septiembre de 1998 y julio de 1999, donde se observa como rasgo característico la presencia de un cañón submarino a mitad de la

bahía. En estas puede observarse también la evolución de la línea de costa para el período comprendido, con lo cual se puede ver un avance hacia el mar que se acentúa en las proximidades al pedraplén (figura IV.19 y IV.20).

Figura IV.19. Perfil batimétrico cerca del área del estudio

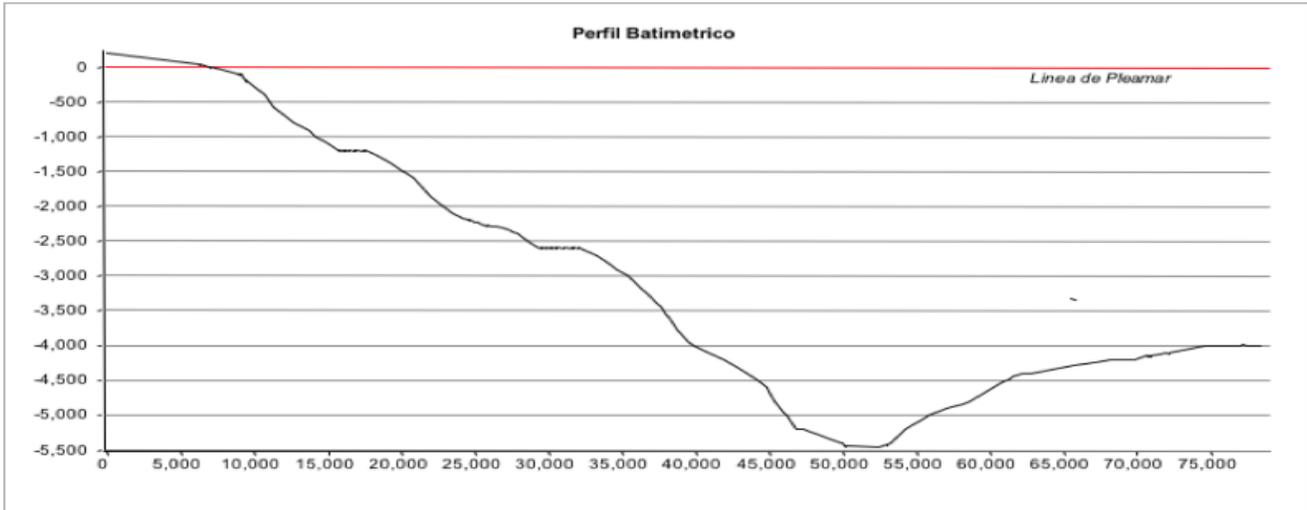
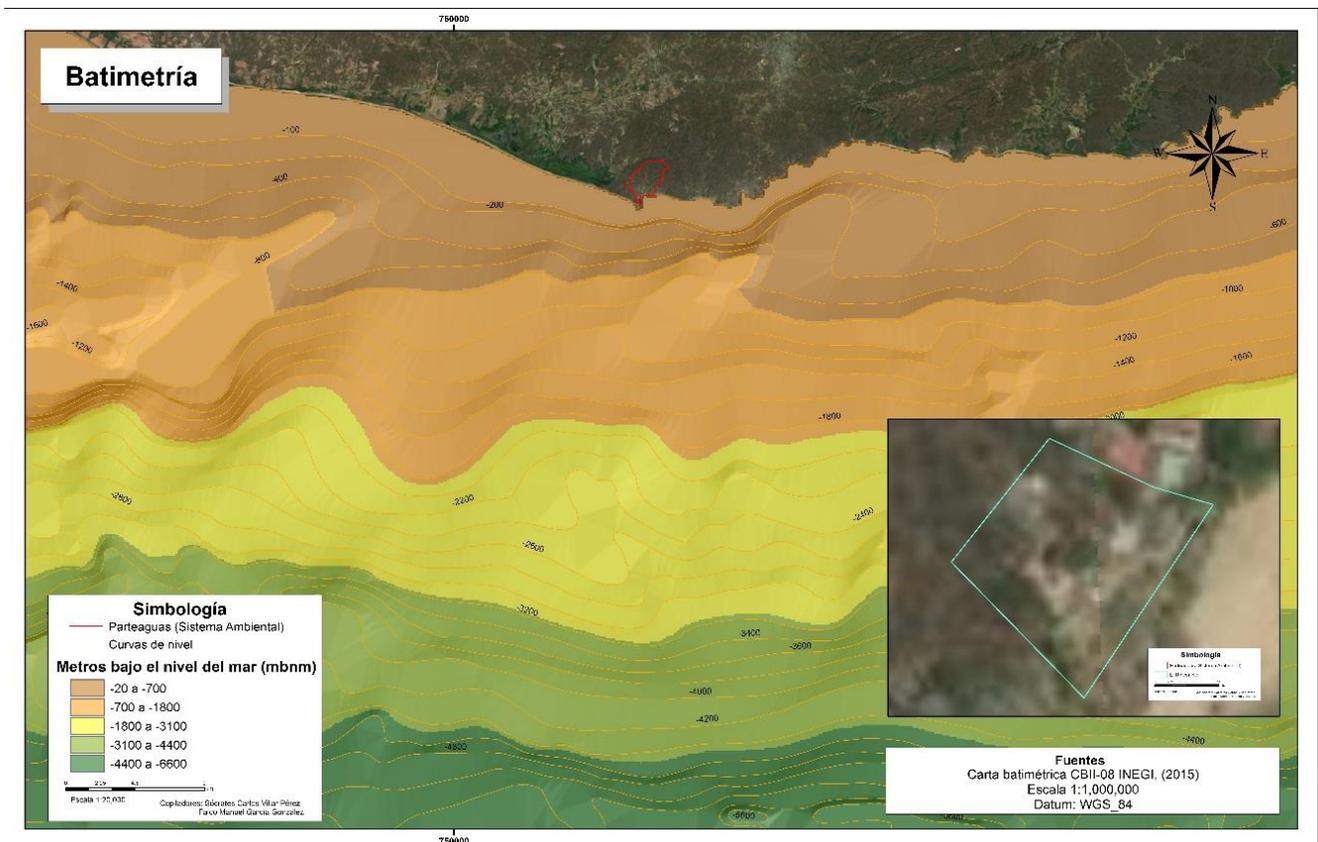


Figura IV.20. Batimetría de la zona marina colindante al área del proyecto



De acuerdo con Ocean Waves Statistics (2017), el oleaje que se presenta en la zona, se tiene las siguientes procedencias y frecuencias: O-35%; SW-18%; S-8%; SE-10% y E-10%.

El 65% del tiempo la amplitud del oleaje es menor o igual a 1m de altura, el 29% varía de 1 a 2m, el 4% la altura de las olas va de 2 a 3m y el 1% de 3 a 4m, y solamente el 0.5% es mayor a 4m, con altura máxima de 5.75m, correspondiente a un oleaje del poniente. En la región las corrientes son irregulares y suelen fluctuar con los cambios de la dirección de los vientos, especialmente en la época de "Nortes", estableciéndose la corriente con fuerza hacia el norte y el este a lo largo de la línea de costa en la parte occidental del golfo; y hacia el norte y el oeste, en las cercanías de la línea de costa oriental del mismo.

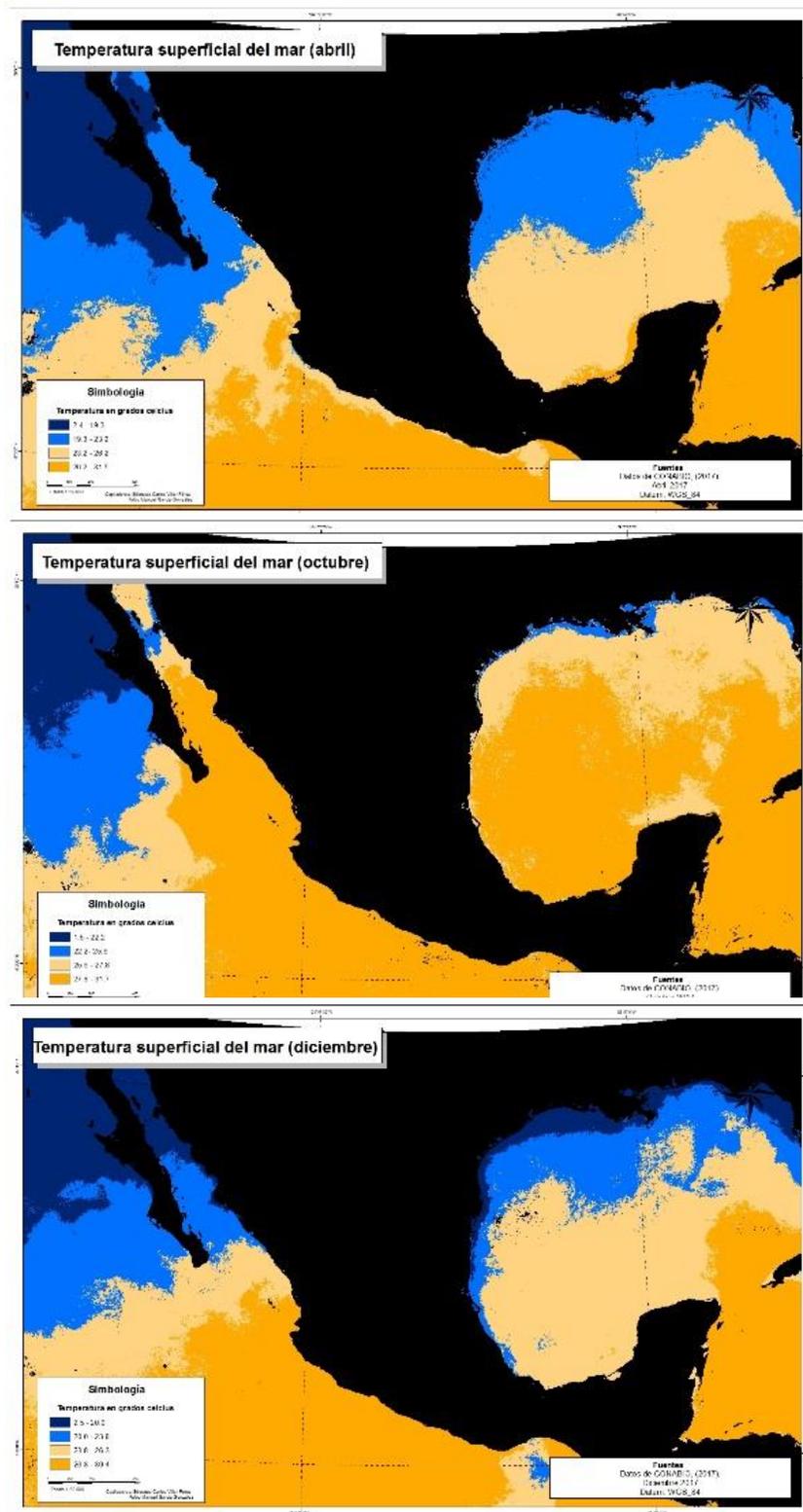
De acuerdo con datos referidos por pescadores y prestadores de servicios turísticos (datos no corroborados con fuentes oficiales), la dirección y velocidad del viento para en dos periodos del año son los siguientes: Marzo Agosto, Viento S 1.6 m/s; Septiembre –Febrero, Viento Sur 1.5 m/s.

El "Diagnóstico sobre la influencia de las obras marítimas en construcción y proyecto en Las Bahías de Huatulco, Oaxaca", señala que la dirección de la corriente litoral en el frente marítimo presenta dirección este-oeste para todas las direcciones de oleaje, con velocidades que van de 0.121 m/s a 0.658 m/s.

La zona de estudio colinda con una provincia sedimentaria de Turbidita cuya composición es de arenas medias a muy finas, de las cuales, la fracción gruesa es abundante y disminuyen con la profundidad. También contiene restos de organismos que tienen un papel importante en la composición del sedimento donde los foraminíferos bentónicos son más abundantes que los planctónicos. El laboratorio de ingeniería hidráulica de la ESIA-IPN, estima que el transporte litoral total es de 13,120.74m³/año, siendo la dirección Oeste de oleaje la que proporciona el 93.53 %.

La estructura térmica del Pacífico Tropical Este se caracteriza por una capa de mezcla donde la temperatura es casi constante. La variación anual de la temperatura superficial fluctúa entre los 26 y 28 °C. La intrusión de Aguas Superficial Subtropical propicia cambios anuales que oscilan entre 3 y 4 °C (figura IV.21)

Figura IV.21. Diferencias de temperatura en la zona de estudio.



IV.3.1.2. Medio Biótico.

Vegetación

Se realizó el muestreo de la vegetación en el área donde se establecerá el proyecto (AP) y en el Sistema Ambiental Regional (SAR) delimitado, con la finalidad de describir la flora y vegetación existentes que analiza los impactos que el proyecto generará.

Debido a que el área donde se establecerá el proyecto es muy pequeña (400 m²), para estimar los parámetros ecológicos de la vegetación se hizo el censo completo del predio y se estableció un sitio comparativo de igual superficie en el SAR. Tanto en el predio del proyecto (AP) como en el SAR se midieron todos los árboles con diámetro a la altura del pecho (d.a.p.) (1.3 m) \geq 5.0 cm. En esta misma superficie se midieron y contabilizaron los arbustos existentes en un área de 200 m² (10x10 m), considerando como tal a todos los individuos con ramificación desde la base y de consistencia leñosa. Las hierbas se contabilizaron en un cuadro más pequeño (1 m²), ubicado al centro del cuadro principal.

Figura IV.22. Trabajos en campo para el levantamiento florístico.



Los parámetros que se tomaron para las plantas fueron los siguientes:

Identidad taxonómica: (en caso de no conocer la especie, se asignó un nombre de morfoespecie, alusivo a alguna característica morfológica de la planta, que permitiera reconocerla posteriormente durante el muestreo). En caso de no reconocer la especie, se hicieron las colectas botánicas para su posterior determinación taxonómica.

Altura (m): Se midió desde el nivel del suelo hasta la copa, solo para árboles.

Diámetro a la altura del pecho (1.3m)(DAP)(cms)(solo para árboles).

Cobertura de copa (diámetro mayor y su perpendicular)(solo para arbustos).

Para las hierbas y arbustos se contabilizó el número de individuos por especie.

Estructura de la vegetación.

Con los datos obtenidos en campo, se calcularon las siguientes variables:

Densidad: definida como el número de individuos (N) en un área (A) determinada.

Abundancia: Número de individuos por especie.

Frecuencia: probabilidad de encontrar una especie en un determinado sitio de muestreo.

Cobertura: se obtuvo utilizando la fórmula para calcular el área de una elipse, donde D1= diámetro mayor de la cobertura, D2= diámetro perpendicular a D1 y $\pi= 3.1415$ (Mueller-Dombois y Ellenberg, 1974):

$$C= \pi[(D1+D2)/4]^2$$

Área basal (AB): se calculó como el área de la sección transversal del tallo o tronco a la altura del pecho (1.3m), empleando la fórmula para un círculo (Matteucci y Colma, 1982). Donde D=diámetro del tallo

$$AB= \pi(D/2)^2$$

Índice de Valor de Importancia (IVI): este parámetro mide el valor de las especies con base en tres parámetros principales: dominancia (ya sea en forma de área basal o cobertura), densidad y frecuencia. El IVI resulta de la suma de estos tres parámetros y revela la importancia

ecológica relativa de cada especie en una comunidad vegetal. Para las hierbas, el IVI se obtuvo de la suma de la densidad y frecuencia, ya que muchas veces no es posible medir los tres parámetros y en estos casos, con la suma de dos de ellos es suficiente (Mostacedo y Fredericksen, 2000).

Diversidad florística.

En el presente estudio, se analizó la diversidad alfa (α), que es considerada como la riqueza de especies vegetales de una comunidad particular que se considera homogénea (Whittaker, 1972, citado en Moreno 2001).

Para evaluar la diversidad alfa se emplearon dos tipos de índices: aquellos basados en la cuantificación del número de especies presentes (Riqueza específica) y otros basados en la estructura de la comunidad, ya sea dominancia (Índice de Berger-Parker, Índice de Simpson) o equidad (Índice de Shannon-Wiener) de la comunidad.

Riqueza de especies (S): considerada como el número de especies por unidad de área, sin tomar en cuenta el valor de importancia de las mismas.

Índice de Berger-Parker (d):

$$d = N_{\max}/N$$

donde N_{\max} es el número de individuos de la especie más abundante y N es el número total de individuos.

Índice de Simpson (D):

$$D = 1 - \sum p_i^2$$

Donde p_i es la abundancia proporcional de la especie i , es decir, el número de individuos de la especie i dividido entre el número total de individuos de la muestra.

Índice de Shannon-Wiener (H'):

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

La equitatividad (E) correspondiente al índice de Shannon fue calculada con la Equidad de Pielou:

$$E = H'/H'_{\max}$$

Donde $H'_{\max} = \ln(S)$

Resultados.

Como se mencionó al principio de este apartado, en el área del proyecto se hizo el censo de la vegetación en todo el predio, mientras que en el SAR se estableció un sitio del mismo tamaño.

A continuación, se muestran los parámetros ecológicos de la vegetación.

Estructura de la vegetación.

En la totalidad de la superficie muestreada (800 m²) se registraron 110 individuos, de los cuales 27 (24.55%) corresponden al Área del proyecto (AP) y 55 (75.45%) al SAR. En el cuadro 1 se muestra el número de individuos por forma de crecimiento; como se observa, en general el número de individuos es muy bajo, principalmente en el AP, ya que es un predio donde el cambio de uso del suelo ocurrió hace tiempo y actualmente posee construcciones tipo vivienda y el arbolado es escaso, correspondiendo a árboles ornamentales principalmente. En el SAR el número de individuos es mucho mayor, tanto en árboles como en arbustos (tabla IV.5).

Tabla IV.5. Número de individuos por forma de crecimiento.

Forma de crecimiento	AP	SAR	Total
Árboles	16	55	71
Arbustos	6	25	31
Hierbas	5	3	8
Total	27	83	110

Las hierbas son escasas en ambos sitios, ya que su presencia está fuertemente influenciada por la estacionalidad de las lluvias en estos ecosistemas, y muchas de ellas crecen solo en épocas de lluvias.

En el siguiente cuadro (tabla IV.6) se concentran los valores estructurales y el Índice de Valor de Importancia de las especies arbóreas existentes en el Área del proyecto y el SAR.

Tabla IV.6. Valores estructurales de los árboles en el AP y SAR.

Nombre científico	ÁREA DEL PROYECTO					SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL				
	No. Ind	Den. Rel.	Frec. Rel.	AB. Rel.	IVI	No. Ind	Den. Rel.	Frec. Rel.	AB. Rel.	IVI
<i>Acacia cornigera</i>						1	1.82	4.35	0.80	6.97
<i>Amphipterygium adstringens</i>	1	6.25	16.67	4.61	27.53					
<i>Annona squamosa</i>						3	5.45	4.35	0.83	10.63
<i>Apoplanesia paniculata</i>						4	7.27	4.35	9.11	20.73
<i>Bursera simaruba</i>						4	7.27	4.35	19.54	31.16
<i>Caesalpinia eriostachys</i>						3	5.45	4.35	2.69	12.50
<i>Chloroleucon mangense</i>						1	1.82	4.35	10.39	16.56
<i>Cochlospermum vitifolium</i>						3	5.45	4.35	10.61	20.41
<i>Cocos nucifera</i>	4	25	16.67	65.33	107.00					
<i>Cordia alliodora</i>						1	1.82	4.35	0.16	6.32
<i>Cordia eleagnoides</i>						3	5.45	4.35	3.21	13.02
<i>Diospyros aequoris</i>	3	18.75	16.67	6.44	41.86					
<i>Guaiacum coulteri</i>						1	1.82	4.35	0.55	6.72
<i>Heliocarpus pallidus</i>						2	3.64	4.35	1.25	9.24
<i>Jacquinia macrocarpa</i>						1	1.82	4.35	1.57	7.73
<i>Leucaena lanceolata</i>	6	37.5	16.67	16.91	71.08					
<i>Lonchocarpus guatemalensis</i>						9	16.36	4.35	7.61	28.32
<i>Neea psychotrioides</i>						4	7.27	4.35	3.67	15.30
<i>Pilosocereus collinsii</i>						1	1.82	4.35	0.70	6.86
<i>Pterocarpus rhori</i>						2	3.64	4.35	14.31	22.29
<i>Randia aculeata</i>						2	3.64	4.35	0.86	8.84
<i>Ruprechtia fusca</i>						1	1.82	4.35	1.49	7.65
<i>Sebastiania pavonia</i>						1	1.82	4.35	1.31	7.48
<i>Sideroxylon celastrinum</i>						1	1.82	4.35	2.35	8.51
<i>Spondias purpurea</i>						5	9.09	4.35	6.44	19.88
<i>Tabebuia impetiginosa</i>	1	6.25	16.67	1.99	24.91					
<i>Terminalia catappa</i>	1	6.25	16.67	4.72	27.63					
<i>Thouinia villosa</i>						1	1.82	4.35	0.30	6.46
<i>Ziziphus amole</i>						1	1.82	4.35	0.27	6.43
TOTAL	16	100	100	100	300	55	100	100	100	300

No. Ind.= Número de individuos; Den. Rel.= densidad relativa; Frec. Rel.= frecuencia relativa; AB. Rel.= área basal relativa; IVI= índice de valor de importancia.

En rojo se muestran los valores más altos del número de individuos y el IVI, tanto del AP como del SAR. Como se observa, en el AP solo hay 16 individuos arbóreos correspondientes a 6 especies, dos de las cuales no son nativas de México (*Cocos nucifera* y *Terminalia catappa*) y el resto son árboles sembrados o tolerados en el predio. De éstos, *Leucaena lanceolata* posee

el mayor número de individuos, aunque *Cocus nucifera* tiene el valor más alto del IVI, ya que las áreas basales de los troncos de la palma son mucho mayores que los de *Leucaena lanceolata*, además que ésta última especie corresponde a individuos juveniles.

Respecto al SAR, es evidente la mayor riqueza que éste presenta ya que posee 55 individuos correspondientes a 23 especies, todas nativas o que se distribuyen de manera natural en las selvas secas de la costa de Oaxaca (Salas-Morales et al., 2003, 2007), incluyendo *Guaicum coulteri* considerada en la NOM-059-SEMARNAT-2010 como especie Amenazada y endémica al país (SEMARNAT, 2010). La especie más abundante en el SAR es *Lonchocarpus guatemalensis* (9 individuos), aunque el valor más alto del IVI lo posee *Bursera simaruba*, principalmente por el tamaño del área basal de los individuos. En el siguiente cuadro (tabla IV.7) se muestran los valores estructurales de los arbustos.

Tabla IV.7. Valores estructurales de los arbustos en el AP y SAR.

Nombre científico	ÁREA DEL PROYECTO					SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL				
	No. Ind.	Den. Rel.	Frec. Rel.	AB. Rel.	IVI	No. Ind.	Den. Rel.	Frec. Rel.	AB. REL.	IVI
<i>Amphipterygium adstringens</i>	1	16.67	20.00	24.29	60.96					
<i>Annona squamosa</i>						1	4.00	6.25	0.46	10.71
<i>Bunchosia discolor</i>	2	33.33	20.00	19.82	73.15	2	8.00	6.25	11.53	25.78
<i>Caesalpinia mollis</i>	1	16.67	20.00	11.54	48.20	4	16.00	6.25	26.24	48.49
<i>Capparis incana</i>						1	4.00	6.25	6.26	16.51
<i>Casearia tremula</i>						1	4.00	6.25	1.17	11.42
<i>Cydista diversifolia</i>						1	4.00	6.25	0.77	11.02
<i>Diospyros aequoris</i>						1	4.00	6.25	0.29	10.54
<i>Heliocarpus pallidus</i>						3	12.00	6.25	17.99	36.24
<i>Leucaena lanceolata</i>	1	16.67	20.00	28.39	65.05					
<i>Neea psychotrioides</i>						1	4.00	6.25	2.21	12.46
<i>Opuntia dejecta</i>	1	16.67	20.00	15.97	52.64					
<i>Prockia crucis</i>						3	12.00	6.25	12.75	31.00
<i>Ruellia foetida</i>						1	4.00	6.25	0.55	10.80
<i>Salpianthus arenarius</i>						1	4.00	6.25	9.26	19.51
<i>Schoepfia schreberi</i>						1	4.00	6.25	3.09	13.34
<i>Sebastiania pavonia</i>						1	4.00	6.25	1.32	11.57
<i>Sideroxylon celastrinum</i>						1	4.00	6.25	2.42	12.67
<i>Spondias purpurea</i>						2	8.00	6.25	3.66	17.91
TOTAL	6	100	100	100	300	25	100	100	100	300

No. Ind.= Número de individuos; Den. Rel.= densidad relativa; Frec. Rel.= frecuencia relativa; AB. Rel.= área basal relativa; IVI= índice de valor de importancia.

Al igual que en los árboles, el número de individuos es mucho menor en el AP que en el SAR. En el AP solo se encontraron 6 individuos correspondientes a 5 especies, siendo *Bunchosia discolor* la más abundante y la que mayor IVI posee.

En el SAR se contabilizaron 25 individuos de 16 especies, de las cuales *Caesalpinia mollis* tiene el mayor número de individuos y el valor más alto del IVI. Es importante mencionar que algunas especies incluidas en el estrato arbustivo son de hábito arbóreo cuando son adultas, pero al momento del muestreo eran plántulas o juveniles y estructuralmente correspondían a diferentes estratos al arbóreo.

Muchas veces no se tiene información o no es posible medir los tres parámetros utilizados para calcular el IVI. En estos casos, se debe sumar los valores de dos parámetros, cualquiera sea la combinación (Mostacedo y Fredericksen, 2000). Para el caso de las hierbas, se optó por calcular el IVI usando los parámetros de densidad y frecuencia. En la tabla IV.8 se muestran los valores correspondientes.

Tabla IV.8 Valores estructurales de las hierbas en el SAR y AP.

Nombre científico	ÁREA DEL PROYECTO				SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL			
	No. Ind.	Den. Rel.	FREC. REL.	IVI	No. Ind.	Den. Rel.	Frec. Rel.	IVI
<i>Aloe vera</i>	3	60	50	110				
<i>Eragrostis ciliaris</i>					1	33.33	50.00	83.33
<i>Malvastrum americanum</i>					2	66.67	50.00	116.67
<i>Melochia tomentosa</i>	2	40	50	90				
TOTAL	5	100	100	200	3	100.00	100	200.00
No. Ind.= Número de individuos; Den. Rel.= densidad relativa; Frec. Rel.= frecuencia relativa; IVI= índice de valor de importancia.								

Como se observa en el cuadro anterior, el número de especies herbáceas, tanto en el AP como en el SAR, es muy bajo. Esto puede deberse a que en las selvas estacionalmente secas el estrato herbáceo está fuertemente influenciado por la presencia de las lluvias. Así, no existe mayor diferencia en los valores de densidad e IVI en ambos sitios. Cabe destacar la presencia de *Aloe vera* en el AP, especie probablemente sembrada en el predio, ya que como se mencionó, actualmente existen construcciones de tipo habitacional.

Diversidad florística.

Respecto a la diversidad florística del Área del proyecto y el SAR, se calcularon los índices de diversidad alfa para árboles, arbustos y hierbas. A continuación, se muestran los valores para los árboles:

Como se observa en el tabla IV.9, el número de individuos es mucho menor en el AP respecto al SAR, al igual que la riqueza específica (S), ya que el SAR posee casi 4 veces más especies que el AP; respecto al valor del índice de Berger-Parker, éste es mayor en el AP, ya que la especie más abundante, *Leucaena lanceolata*, representa el 37.5% del total de individuos registrados en el AP, en comparación con la especie más abundante en el SAR (*Lonchocarpus guatemalensis*), que representa el 16.36% del total de individuos encontrados.

Tabla IV.9. Valores de diversidad calculados para los árboles en el AP y SAR.

Área	No. Ind.	S	d	D	H'	E
Área del proyecto	16	6	0.3750	0.7500	1.5481	0.8640
SAR	55	23	0.1636	0.9296	2.8837	0.9197

S= Riqueza específica; d= índice de Berger-Parker; D= Índice de Simpson; H'= Índice de Shannon-Weiner; E= Equitatividad

En el mismo sentido que el índice anterior, el índice de Simpson (D) se basa en parámetros inversos a la equidad; por ello, cuando el valor del índice incrementa, la diversidad decrece. Como su valor es inverso a la equidad, la diversidad puede calcularse como el inverso del índice de Simpson; así, cuando mayor es el valor del inverso de este índice, más diverso es el sitio. En este sentido, el SAR resulta con un valor más alto en comparación con el AP, resultado del mayor número de individuos y especies.

Otra de las formas de analizar la diversidad de un sitio es mediante la equidad, que es un parámetro inverso a la dominancia. Así, mientras más alto es el valor más diverso resulta el sitio. Para el presente estudio se utilizó el Índice de Shannon-Wiener, que contempla la cantidad de especies presentes en el grupo (riqueza) y la cantidad relativa de individuos de cada una de esas especies (abundancia). Para su cálculo se empleó logaritmo neperiano. Así, el SAR posee el valor más alto (2.8837), mientras que el AP tiene un valor de 1.5481. Esto significa que el SAR tiene una mayor diversidad en comparación con el Área del proyecto, ya que posee más individuos y mayor número de especies.

Para complementar el análisis de la diversidad de Shannon-Weiner, se ha calculado la Equitatividad (E), que mide la proporción de la diversidad observada en relación con la máxima diversidad esperada, dando idea de que tan uniformemente están distribuidos los individuos entre las especies; por ello, mientras mayor sea el valor obtenido, mayor igualdad hay en la abundancia. De acuerdo a lo anterior, en el SAR hay una mayor equitatividad en las abundancias de las especies, en comparación con el AP.

Tabla IV.10. Valores de diversidad calculados para los arbustos del AP y SAR.

Área	No. Ind.	S	d	D	H'	E
Área del proyecto	6	5	0.3333	0.7778	1.5607	0.9697
SAR	25	16	0.1600	0.9152	2.6225	0.9459

S= Riqueza específica; d= índice de Berger-Parker; D= Índice de Simpson; H'= Índice de Shannon-Weiner; E= Equitatividad

En cuanto al estrato arbustivo (tabla IV.10), el comportamiento de la diversidad es similar que en los árboles. En el AP, *Bunchosia discolor* representa el 33.33% del total de los individuos, mientras que en el SAR *Caesalpinia mollis* representa el 16% del total de los individuos arbustivos. El valor del inverso del índice de Simpson es mayor en el SAR respecto al AP, lo que indica una mayor diversidad en el SAR. Este mismo comportamiento ocurre con el índice de Shannon-Weiner, mientras que la Equitatividad (E) es mayor en el AP.

En el estrato herbáceo (tabla IV.11), aunque la diferencia no es grande, el AP presenta un mayor número de individuos y mayor riqueza de especies, así como mayor diversidad respecto al SAR. Sin embargo, en este estrato la estimación de la diversidad de los sitios es relativa, debido a la estacionalidad de este estrato en las selvas secas existentes tanto en el SAR como en el AP. Además, la presencia de una especie cultivada como Aloe vera en el predio es resultado del uso habitacional que ha tenido el predio.

Tabla IV.11. Valores de diversidad calculados para las hierbas del AP y SAR.

Área	No. Ind.	S	d	D	H'	E
Área del proyecto	5	2	0.6000	0.4800	0.6730	0.9709
SAR	3	2	0.6667	0.4444	0.6365	0.9183

S= Riqueza específica; d= índice de Berger-Parker; D= Índice de Simpson; H'= Índice de Shannon-Weiner; E= Equitatividad

Lista florística del proyecto ecoturístico “Posada el Rinconcito”.

A continuación se presenta la lista florística del proyecto ecoturístico “Posada el Rinconcito” (tabla IV.12) . Las familias, géneros y especies están ordenadas alfabéticamente; la nomenclatura de las familias, géneros y especies, así como los autores, se verificaron en la base de datos W3TROPICOS. FC= Forma de crecimiento; A= Árbol, Ar= Arbusto, H= Hierba.

Tabla IV.12. Lista florística del proyecto “El Rinconcito”

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	FC
Acanthaceae	<i>Ruellia foetida</i> Willd.	Ar
Anacardiaceae	<i>Amphipterygium adstringens</i> (Schltdl.) Standl.	A, Ar
Anacardiaceae	<i>Spondias purpurea</i> L.	A, Ar
Annonaceae	<i>Annona squamosa</i> L.	A, Ar
Arecaceae	<i>Cocos nucifera</i> L.	A
Asphodelaceae	<i>Aloe vera</i> (L.) Burm. f.	H
Bignoniaceae	<i>Cydista diversifolia</i> (Kunth) Miers	Ar
Bignoniaceae	<i>Tabebuia impetiginosa</i> (Mart. ex DC.) Standl.	A
Bixaceae	<i>Cochlospermum vitifolium</i> (Willd.) Spreng.	A
Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pav.) Cham.	A
Boraginaceae	<i>Cordia elaeagnoides</i> DC.	A
Burseraceae	<i>Bursera simaruba</i> (L.) Sarg.	A
Cactaceae	<i>Opuntia dejecta</i> Slam-Dyck	Ar
Cactaceae	<i>Pilosocereus collinsii</i> (Britton & Rose) Byles & G.D. Rowley	A
Capparaceae	<i>Capparis incana</i> Kunth	Ar
Combretaceae	<i>Terminalia catappa</i> L.	A
Ebenaceae	<i>Diospyros aequoris</i> Standl.	A, Ar
Euphorbiaceae	<i>Sebastiania pavoniana</i> (Müll. Arg.) Müll. Arg.	A, Ar
Leguminosae	<i>Acacia cornigera</i> (L.) Willd.	A
Leguminosae	<i>Apoplanesia paniculata</i> C. Presl	A
Leguminosae	<i>Caesalpinia eriostachys</i> Benth	A
Leguminosae	<i>Caesalpinia mollis</i> (Kunth) spreng.	Ar
Leguminosae	<i>Chloroleucon mangense</i> (Jacq.) Britton & Rose	A
Leguminosae	<i>Leucaena lanceolata</i> S. Watson	A, Ar
Leguminosae	<i>Lonchocarpus guatemalensis</i> Benth.	A
Leguminosae	<i>Pterocarpus rohrii</i> Vahl	A
Malpighiaceae	<i>Bunchosia discolor</i> Turcz.	Ar
Malvaceae	<i>Heliocarpus pallidus</i> Rose	A, Ar
Malvaceae	<i>Malvastrum americanum</i> (L.) Torr.	H
Malvaceae	<i>Melochia tomentosa</i> L.	H
Nyctaginaceae	<i>Neea psychotrioides</i> Donn. Sm.	A, Ar
Nyctaginaceae	<i>Salpianthus arenarius</i> Bonpl.	Ar
Poaceae	<i>Eragrostis ciliaris</i> (L.) R. Br.	H
Polygonaceae	<i>Ruprechtia fusca</i> Fernald	A
Primulaceae	<i>Jacquinia macrocarpa</i> Cav.	A
Rhamnaceae	<i>Ziziphus amole</i> (Sessé & Moc.) M.C. Johnst.	A
Rubiaceae	<i>Randia aculeata</i> L.	A
Salicaceae	<i>Casearia tremula</i> (Griseb.) griseb. ex C. Wright	Ar
Salicaceae	<i>Prockia crucis</i> P. Browne ex L.	Ar
Sapindaceae	<i>Thouinia villosa</i> DC.	A
Sapotaceae	<i>Sideroxylon celastrinum</i> (Kunth) T.D. Penn.	A, Ar
Schoepfiaceae	<i>Schoepfia schreberi</i> J.F. Gmel.	Ar
Zygophyllaceae	<i>Guaiacum coulteri</i> A. Gray	A

Fauna.

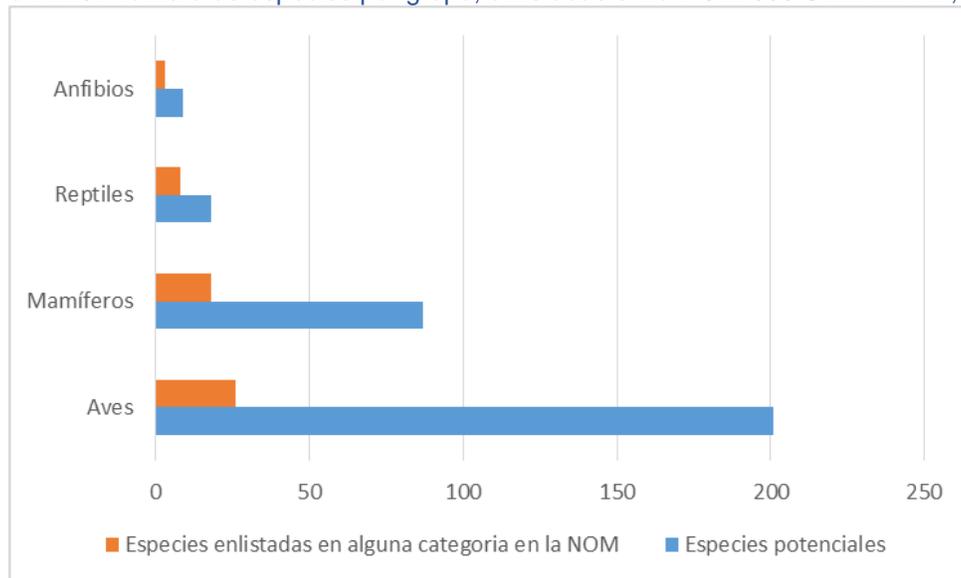
El trabajo para determinar la fauna del sitio consistió en dos partes, la primera sección fue trabajo de gabinete, en cuál se realizó una búsqueda intensiva de especies de mamíferos, anfibios, reptiles y aves que se encontraran potencialmente o históricamente en el sitio de interés en referencias especializadas para cada grupo. La segunda parte incluyó visitas al predio de para la confirmación de su presencia. A continuación, describimos cada una de las secciones mencionadas.

Trabajo de Gabinete.

Se elaboró un listado de especies de fauna que incluyó los grupos de mamíferos, anfibios, reptiles y aves de los cuales existan registros de su presencia o bien que potencialmente se encuentran en el Sistema Ambiental Regional definido en este proyecto.

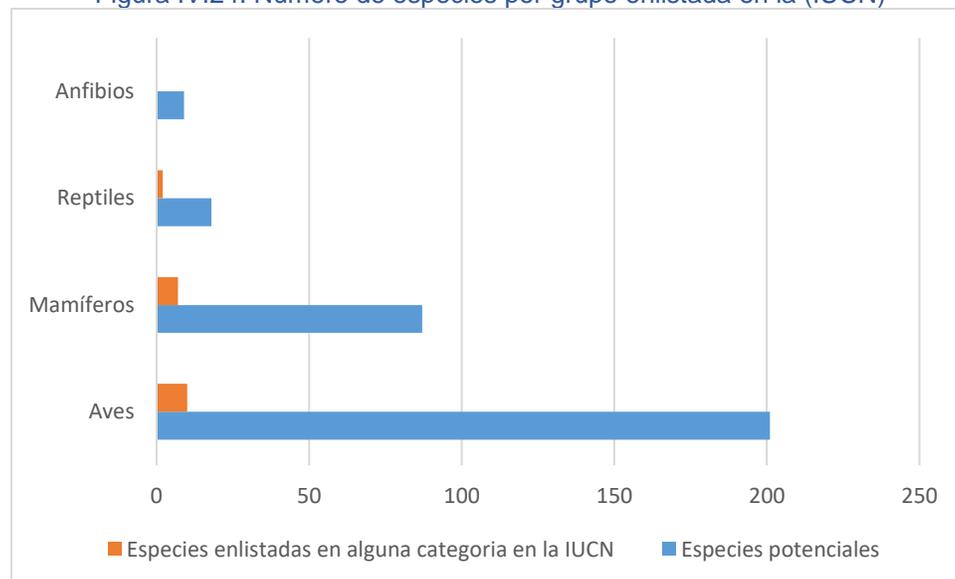
Para el grupo de mamíferos se utilizaron las siguientes referencias para la elaboración del listado; Aranda et al. (1980); Hall (1981); Ceballos y Galindo (1984); Medellín et al. (1997); López-Wilchis y López-Jardines (1998); Monroy-Vilchis et al. (1999); Aranda (2000); Ceballos y Oliva (2005); Bárcenas y Medellín (2007); Navarro et al. (2007) y Hortelanos-Moncada et al. (2009). Para este grupo se utilizó el catálogo nomenclatural propuesto por Ceballos y Arroyo (2012) para proporcionar el nombre científico y para el nombre común se utilizó a Ceballos y Oliva (2005), Medellín et al. (1997) y la NOM-059-SEMARNAT-2010. Para el listado de anfibios y reptiles se utilizó Casa-Adreu (1979); Flores-Villela (1993); Liner (1994); Castañeda-Chávez et al. (1999); Ochoa et al. (2006); Aguilar et al. (2009); Frost (2009) y Craig Venter Institute (2009). Para proporcionar el nombre científico se siguió a: Flores-Villela y Canseco-Márquez (2004), Lee (1996); Liner (2007); Frost (2009) y la NOM-059-SEMARNAT-2010. Para asignar el nombre común se tomó a Liner (2004) y la NOM-059-SEMARNAT-2010. Por último, para el listado del grupo de las aves se utilizó a Howell y Webb (1995); Cabrera-García y Melendez-Herrada (1999); Canales et al. (2004); de Ber Van Perlo (2006); Grosselet y Ruiz (2008). Para asignarles el nombre científico y nombre común se siguió a Howell y Webb (1995) y la NOM-059- SEMARNAT-2010. También de manera general se hizo una revisión a través del portal de Naturalista, Conabio y La Lista Roja de Especies Amenazadas de UICN. El listado potencial incluye un total de 312 taxa de vertebrados terrestres y marinos. El grupo que aporta mayor número de taxa son las aves con un total de 201, de los cuales 3 especies se encuentran enlistadas en la categoría de Amenazada (A), 5 en Peligro de extinción (P) y 18 en Protección especial (Pr). El segundo grupo que aporta mayor número de taxa son los mamíferos con un total de 87 taxa, de las cuales 5 están enlistadas en la categoría de Amenazadas, 4 en Peligro de extinción y 9 en Protección especial. Por último, para el grupo de los anfibios y reptiles de han encontrado la presencia de 28 taxa (19 reptiles y 9 anfibios), de los cuales 3 están Amenazadas, 2 en Peligro de extinción y 6 bajo Protección especial (figura IV.22).

Figura IV.23. Número de especies por grupo, enlistadas en la NOM-059 SEMARNAT, 2010.



Por otra parte, en la lista roja de la Unión Internacional para Conservación de la Naturaleza (IUCN), se encontró que tres especies de aves se encuentran enlistada en categoría Vulnerable (VU), cinco en categoría de Casi Amenazado (NT) y dos especies más en categoría de Amenazado (EN). Para el grupo de los mamíferos se enlistan tres especies en categoría de Casi Amenazado, una especie Vulnerable y tres en peligro de extinción (EN) y dos especies casi amenazadas (NT). Finalmente, para la herpetofauna se encontró una especie bajo la categoría de Vulnerable y otra más en Peligro de Extinción. (Figura IV.23).

Figura IV.24. Número de especies por grupo enlistada en la (IUCN)



Con la información recabada se realizó un listado potencial de especies de mamíferos, aves, anfibios y reptiles en el Sistema Ambiental Regional. Para cada especie se considera su estatus a nivel nacional e internacional y su tendencia poblacional. En cuanto al nivel de protección a nivel nacional se encuentran las siguientes categorías: Pr: Protección especial; A: Amenazada; P: Peligro de extinción. A nivel Internacional se pueden observar las siguientes categorías: LC, Preocupación Menor; VU: Especie Vulnerable; NT: Especie Casi Amenazada y EN: Especie en Peligro de extinción. La doble – significa que son especies que no están enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 (Tabla IV.13)

Tabla IV.13. Listado potencial de especies de mamíferos, aves, anfibios y reptiles.

Nombre científico	Nombre común	NOM-059	IUCN
MAMÍFEROS			
<i>Didelphimorphia</i>			
<i>Didelphidae</i>			
<i>Tlacuatzin canescens</i>	Tlacuache Ratón Gris	--	LC
<i>Didelphis virginiana</i>	Tlacuache Norteño	--	LC
<i>Cingulata</i>			
<i>Dasypodidae</i>			
<i>Dasypus novemcinctus</i>	Armadillo de Nueve Bandas	--	LC
<i>Pilosa</i>			
<i>Myrmecophagidae</i>			
<i>Tamandua mexicana</i>	Tamandúa Norteño	P	LC
<i>Eulipotyphla</i>			
<i>Soricidae</i>			
<i>Cryptotis parva</i>	Musaraña Orejillas Mínima	--	LC
<i>Chiroptera</i>			
<i>Emballonuridae</i>			
<i>Balantiopteryx plicata</i>	Murciélago Gris de Saco	--	LC
<i>Diclidurus albus</i>	Murciélago Blanco Norteño	--	LC
<i>Peropteryx macrotis</i>	Murciélago Perro Menor	--	LC
<i>Saccopteryx bilineata</i>	Murciélago Rayado Mayor	--	LC
<i>Noctionilidae</i>			
<i>Noctilio leporinus</i>	Murciélago-pescador Mayor	--	LC
<i>Mormoopidae</i>			
<i>Mormoops megalophylla</i>	Murciélago-barba Arrugada Norteño	--	LC
<i>Pteronotus davyi</i>	Murciélago Lomo Pelón Meno	--	LC
<i>Pteronotus parnelli</i>	Murciélago-bigotudo de Parnell	--	LC
<i>Phyllostomidae</i>			
<i>Macrotus waterhousii</i>	Murciélago Orejón Mexicano	--	LC
<i>Glyphonycteris sylvestris</i>	Murciélago Tricolor	--	LC
<i>Micronycteris microtis</i>	Murciélago Orejón Brasileño	--	LC
<i>Desmodus rotundus</i>	Murciélago Vampiro	--	LC
<i>Choeroniscus godmani</i>	Murciélago Lengüetón de Godman	--	LC
<i>Choeronycteris mexicana</i>	Murciélago Trompudo	A	NT
<i>Glossophaga leachii</i>	Murciélago Gris de Lengua Larga	--	LC
<i>Glossophaga morenoi</i>	Murciélago Lengüetón de Xiutepec	--	LC
<i>Glossophaga soricina</i>	Murciélago Lengüetón	--	LC
<i>Hylonycteris underwoodi</i>	Murciélago Nectarívoro	--	LC
<i>Artibeus jamaicensis</i>	Murciélago Frutero	--	LC

Manifestación de Impacto Ambiental del Sector Turístico Modalidad Particular para el proyecto ecoturístico "Posada el Rinconcito".

<i>Artibeus lituratus</i>	Murciélago Frugívoro Gigante	--	LC
<i>Chiroderma salvini</i>	Murciélago Ojón	--	LC
<i>Chiroderma villosum</i>	Murciélago Ojón Peludo	--	LC
<i>Dermanura tolteca</i>	Murciélago Frugívoro Tolteca	--	LC
<i>Enchisthenes hartii</i>	Murciélago Frutero Menor	Pr	LC
<i>Platyrrhinus helleri</i>	Murciélago Listado de Heller	--	LC
<i>Sturnira lilium</i>	Murciélago de Charreteras Menor	--	LC
<i>Sturnira ludovici</i>	Murciélago de Charreteras Mayor	--	LC
<i>Uroderma magirostrum</i>	Murciélago Acampador Pálido	--	LC
<i>Natalidae</i>			
<i>Natalus stramineus</i>	Murciélago Mexicano Oreja de Embudo	--	LC
<i>Vespertilionidae</i>			
<i>Eptesicus furinalis</i>	Murciélago Pardo Argentino	--	LC
<i>Lasiurus blossevillii</i>	Murciélago Cola Peluda de Blossevil	--	LC
<i>Lasiurus ega</i>	Murciélago Cola Peluda Amarillo	--	LC
<i>Lasiurus intermedius</i>	Murciélago Cola Peluda Norteño	--	LC
<i>Myotis fortidens</i>	Miotis Canelo	--	LC
<i>Myotis nigricans</i>	Murciélago Negro	--	LC
<i>Rhogeessa parvula</i>	Murciélago Amarillo Menor	--	LC
<i>Molossidae</i>			
<i>Cynomops mexicanus</i>	Murciélago Cara de Perro	Pr	LC
<i>Eumops glaucinus</i>	Murciélago-con Bonete de Wagne	--	LC
<i>Eumops underwoodi</i>	Murciélago con Bonete de Underwood	--	LC
<i>Molossus rufus</i>	Murciélago Mastín Negro	--	LC
<i>Molossus sinaloae</i>	Murciélago Mastín de Sinaloa	--	LC
<i>Nyctinomops aurispinosus</i>	Murciélago Cola Suelta Espinoso	--	LC
<i>Nyctinomops laticaudatus</i>	Murciélago Cola Suelta Ancha	--	LC
<i>Nyctinomops macrotis</i>	Murciélago-cola Suelta Mayor	--	LC
<i>Carnivora</i>			
<i>Canidae</i>			
<i>Canis latrans</i>	Coyote	--	LC
<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Zorra Gris	--	LC
<i>Felidae</i>			
<i>Herpailurus yagouaroundi</i>	Jaguarundi	A	LC
<i>Leopardus pardalis</i>	Ocelote	P	LC
<i>Leopardus wiedii</i>	Tigrillo	P	NT
<i>Puma concolor</i>	Puma	--	LC
<i>Mustelidae</i>			
<i>Lontra longicaudis</i>	Perro de agua	A	NT
<i>Eira barbara</i>	Viejo de Monte	P	LC
<i>Mustela frenata</i>	Comadreja Cola Larga	--	LC
<i>Mephitidae</i>			
<i>Conepatus leuconotus</i>	Zorrillo de Espalda Blanca Norteño	--	LC
<i>Spilogale pygmaea</i>	Zorrillo Pigmeo	A	VU
<i>Procyonidae</i>			
<i>Potos flavus</i>	Martucha	Pr	LC
<i>Bassariscus astutus</i>	Cacomixtle Norteño	--	LC
<i>Bassariscus sumichrasti</i>	Cacomixtle Tropical	Pr	LC
<i>Nasua narica</i>	Coatí	--	LC
<i>Procyon lotor</i>	Mapache	--	LC
<i>Cetacea</i>			
<i>Balaenopteridae</i>			
<i>Balaenoptera acutorostrata</i>	Ballena Menor	Pr	LC
<i>Balaenoptera borealis</i>	Ballena de Sei	Pr	EN

Manifestación de Impacto Ambiental del Sector Turístico Modalidad Particular para el proyecto ecoturístico "Posada el Rinconcito".

<i>Balaenoptera edeni</i>	Ballena Tropical	Pr	DD
<i>Balaenoptera musculus</i>	Ballena Azul	Pr	EN
<i>Balaenoptera physalus</i>	Ballena Azul	Pr	EN
<i>Artiodactyla</i>			
<i>Cervidae</i>			
<i>Odocoileus virginianus</i>	Venado de Cola Blanca	--	LC
<i>Tayassuidae</i>			
<i>Tayassu tajacu</i>	Pecarí de Collar	--	LC
<i>Rodentia</i>			
<i>Sciuridae</i>			
<i>Sciurus aureogaster</i>	Ardilla Vientre Rojo	--	LC
<i>Geomyidae</i>			
<i>Orthogeomys grandis</i>	Tuza Mayor	--	LC
<i>Heteromyidae</i>			
<i>Liomys pictus</i>	Ratón Espinoso Pintado	--	LC
<i>Baiomys musculus</i>	Ratón Pigmeo Sureño	--	LC
<i>Muridae</i>			
<i>Neotoma mexicana</i>	Rata Cambalachera Mexicana	--	LC
<i>Nyctomys sumichrasti</i>	Rata Vespertina Centroamericana	--	LC
<i>Oligoryzomys fulvescens</i>	Rata Arrocera Pigmea	--	LC
<i>Oryzomys couesi</i>	Rata Arrocera de Coues	--	LC
<i>Oryzomys melanotis</i>	Rata Arrocera de Orejas Oscuras	--	LC
<i>Handleyomys melanotis</i>	Rata arrocera	--	LC
<i>Peromyscus mexicanus</i>	Ratón Mexicano	--	LC
<i>Reithrodontomys fulvescens</i>	Ratón-cosechero Leonado	--	LC
<i>Sigmodon mascotensis</i>	Rata de la Caña de Jalisco	--	LC
<i>Erethizontidae</i>			
<i>Coendu mexicanus</i>	Puercoespín Tropical	A	LC
<i>Lagomorpha</i>			
<i>Leporidae</i>			
<i>Sylvilagus cunicularius</i>	Conejo de monte	--	LC
HERPETOFAUNA			
<i>Anura</i>			
<i>Bufo</i>			
<i>Incilius marmoratus</i>	Sapo Jaspeado	--	LC
<i>Craugastoridae</i>			
<i>Craugastor rugulosus</i>	Rana Ladradora Centroamericana	--	LC
<i>Microhylidae</i>			
<i>Hypopachus ustus</i>	Sapo Boca Angosta Huasteco	Pr	LC
<i>Leptodactylidae</i>			
<i>Leptodactylus fragilis</i>	Rana de Bigotes	--	LC
<i>Phyllomedusidae</i>			
<i>Agalychnis dacnicolor</i>	Ranita Verduzca	--	LC
<i>Ranidae</i>			
<i>Lithobates forreri</i>	Rana Leopardo de Forrer	Pr	LC
<i>Rhinophrynidae</i>			
<i>Rhinophrynus dorsalis</i>	Sapo Excavador Mexicano	Pr	LC
<i>Hylidae</i>			
<i>Tlalocohyla smithii</i>	Rana de Árbol Mexicana Enana	--	LC
<i>Tripurion spatulatus</i>	Rana Pico de Pato del Pacífico	--	LC
<i>Squamata</i>			
<i>Teiidae</i>			
<i>Holcosus undulatus</i>	Lagartija Arcoiris	--	LC
<i>Aspidoscelis deppi</i>	Huico Siete Líneas	--	LC

<i>Corytophanidae</i>			
<i>Basiliscus vittatus</i>	Toloque Rayado	--	LC
<i>Helodermatidae</i>			
<i>Heloderma horridum</i>	Lagarto de Chaquira	A	LC
<i>Iguanidae</i>			
<i>Iguana iguana</i>	Iguana verde	Pr	LC
<i>Ctenosaura pectinata</i>	Iguana Mexicana de Cola Espinosa	A	LC
<i>Scincidae</i>			
<i>Marisora brachypoda</i>	Mabuaya Centroamericana	--	LC
<i>Phyllodactylidae</i>			
<i>Phyllodactylus tuberculosus</i>	Salamanquesa Vientre Amarillo	--	LC
<i>Phrynosomatidae</i>			
<i>Sceloporus siniferus</i>	Lagartija Espinosa de Cola Larga	--	LC
<i>Urosaurus bicarinatus</i>	Lagartija de Árbol del Pacífico	--	LC
<i>Phrynosoma asio</i>	Camaleón Gigante	Pr	LC
<i>Sphaerodactylidae</i>			
<i>Sphaerodactylus glaucus</i>	Geco Enano Collarejo	Pr	LC
<i>Serpentes</i>			
<i>Viperidae</i>			
<i>Crotalus simus</i>	Cascabel Centroamericana	--	LC
<i>Porthidium dunni</i>	Nauyaca Nariz de Cerdo Oaxaqueña	A	LC
<i>Colubridae</i>			
<i>Drymobius margaritiferus</i>	Culebra Corredora de Petatillos	--	LC
<i>Elapidae</i>			
<i>Hydrophis platurus</i>	Serpiente Marina Pelágica	--	LC
<i>Testudines</i>			
<i>Cheloniidae</i>			
<i>Lepidochelys olivacea</i>	Tortuga Golfina	P	VU
<i>Chelonia mydas</i>	Tortuga Prieta	P	EN
<i>Emydidae</i>			
<i>Trachemys grayi</i>	Tortuga Jicotea de Tehuantepec	--	--
AVIFAUNA			
<i>Anseriformes</i>			
<i>Anatidae</i>			
<i>Dendrocygna autumnalis</i>	Pijijie Alas Blancas	--	LC
<i>Cairina moschata</i>	Pato Real	P	LC
<i>Oxyura jamaicensis</i>	Pato Tepalcate	--	LC
<i>Suliformes</i>			
<i>Phalacrocoracidae</i>			
<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	Cormorán Neotropical	--	LC
<i>Anhinga anhinga</i>	Anhinga Americana	--	LC
<i>Podicipediformes</i>			
<i>Tachybaptus dominicus</i>	Zambullidor Menor	Pr	LC
<i>Procellariiformes</i>			
<i>Ardenna creatopus</i>	Pardela Patas Rosadas	Pr	VU
<i>Puffinus subalaris</i>	Pardela de Galápagos	--	LC
<i>Oceanodroma melania</i>	Paño negro	A	LC
<i>Suliformes</i>			
<i>Fregata magnificens</i>	Fragata Tijereta	--	LC
<i>Sula leucogaster</i>	Bobo Café	--	LC
<i>Charadriiformes</i>			
<i>Leucophaeus atricilla</i>	Gaviota Reidora	--	LC
<i>Onychoprion fuscatus</i>	Charrán Albinegro	--	LC
<i>Chlidonias niger</i>	Charrán negro	--	LC

<i>Thalasseus maximus</i>	Charrán Real	--	LC
<i>Thalasseus elegans</i>	Charrán Elegante	Pr	NT
<i>Haematopus palliatus</i>	Ostrero Americano	--	LC
<i>Charadrius collaris</i>	Chorlo de Collar	--	LC
<i>Charadrius semipalmatus</i>	Chorlo Semipalmeado	--	LC
<i>Jacana spinosa</i>	Jacana Norteña	--	LC
<i>Numenius phaeopus</i>	Zarapito Trinador	--	LC
<i>Actitis macularis</i>	Playero Alzacolita	--	LC
<i>Tringa melanoleuca</i>	Patamarilla Mayor	--	LC
<i>Tringa semipalmata</i>	Playero Pihuiuí	--	LC
<i>Tringa flavipes</i>	Playero Menor	--	LC
<i>Ciconiiformes</i>			
<i>Mycteria americana</i>	Cigüeña Americana	Pr	LC
<i>Pelecaniformes</i>			
<i>Pelecanus occidentalis</i>	Pelicano Café	--	LC
<i>Tigrisoma mexicanum</i>	Garza Tigre Mexicana	Pr	LC
<i>Ardea herodias</i>	Garza Morena	--	LC
<i>Ardea alba</i>	Garza Blanca	--	LC
<i>Egretta thula</i>	Garza Dedos Dorados	--	LC
<i>Egretta caerulea</i>	Garza Azul	--	LC
<i>Egretta tricolor</i>	Garza Tricolor	--	LC
<i>Bubulcus ibis</i>	Garza Ganadera	--	LC
<i>Butorides virescens</i>	Garcita Verde	--	LC
<i>Nycticorax nycticorax</i>	Garza Nocturna Corona Negra	--	LC
<i>Nyctanassa violacea</i>	Garza Nocturna Corona Clara	--	LC
<i>Cochlearius cochlearius</i>	Garza Cucharón	--	LC
<i>Eudocimus albus</i>	Ibis Blanco	--	LC
<i>Platalea ajaja</i>	Espátula Rosada	--	LC
<i>Gruiformes</i>			
<i>Porphyrio martinica</i>	Gallineta Morada	--	LC
<i>Fulica americana</i>	Gallareta Americana	--	LC
<i>Galliformes</i>			
<i>Ortalis poliocephala</i>	Chachalaca Pálida	--	LC
<i>Colinus virginianus</i>	Codorniz Cotuí	--	NT
<i>Columbiformes</i>			
<i>Columba livia</i>	Paloma Doméstica	--	LC
<i>Patagioenas flavirostris</i>	Paloma Morada	--	LC
<i>Columbina inca</i>	Tortolita Cola Larga	--	LC
<i>Columbina passerina</i>	Tortolita Pico Rojo	--	LC
<i>Columbina talpacoti</i>	Tortolita Canela	--	LC
<i>Leptotila verreauxi</i>	Paloma Arroyera	--	LC
<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma Alas Blancas	--	LC
<i>Zenaida macroura</i>	Huilota Común	--	LC
<i>Cathartiformes</i>			
<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote Común	--	LC
<i>Cathartes aura</i>	Zopilote Aura	--	LC
<i>Accipitriformes</i>			
<i>Pandion haliaetus</i>	Águila Pescadora	--	LC
<i>Chondrohierax uncinatus</i>	Gavilán Pico de Gancho	Pr	LC
<i>Geranospiza caerulescens</i>	Gavilán Zancón	A	LC
<i>Buteogallus anthracinus</i>	Aguililla Negra Menor	Pr	LC
<i>Buteogallus urubitinga</i>	Aguililla Negra Mayor	Pr	LC
<i>Rupornis magnirostris</i>	Aguililla Caminera	--	LC
<i>Buteo plagiatus</i>	Aguililla Gris	--	LC

Manifestación de Impacto Ambiental del Sector Turístico Modalidad Particular para el proyecto ecoturístico "Posada el Rinconcito".

<i>Busarellus nigricollis</i>	Aguililla Canela	Pr	LC
<i>Accipiter striatus</i>	Gavilán Pecho Canela	Pr	LC
<i>Accipiter cooperii</i>	Gavilán de Cooper	Pr	LC
<i>Buteo brachyurus</i>	Aguililla Cola Corta	--	LC
<i>Falconiformes</i>	Aguililla Canela	Pr	LC
<i>Micrastur semitorquatus</i>	Halcón Selvático de Collar	Pr	LC
<i>Caracara cheriway</i>	Caracara Quebrantahuesos	--	LC
<i>Herpetotheres cachinnans</i>	Halcón Huaco	--	LC
<i>Strigiformes</i>			
<i>Tyto alba</i>	Lechuza de Campanario	--	LC
<i>Bubo virginianus</i>	Búho Cornudo	--	LC
<i>Glaucidium brasilianum</i>	Tecolote Bajefío	--	LC
<i>Ciccaba virgata</i>	Búho Café	--	LC
<i>Caprimulgiformes</i>			
<i>Nyctibius jamaicensis</i>	Pájaro Estaca Norteño	--	LC
<i>Chordeiles acutipennis</i>	Chotocabras Menor	--	LC
<i>Nyctidromus albicollis</i>	Chotocabras Pauraque	--	LC
<i>Antrostomus ridgwayi</i>	Tapacaminos Tucuchillo	--	LC
<i>Trochilidae</i>			
<i>Heliomaster constantii</i>	Colibrí Picudo Occidental	--	LC
<i>Archilochus colubris</i>	Colibrí Garganta Rubí	--	LC
<i>Chlorostilbon auriceps</i>	Esmeralda Occidental	--	LC
<i>Cyanthus latirostris</i>	Colibrí Pico Ancho	--	LC
<i>Amazilia rutila</i>	Colibrí Canelo	--	LC
<i>Apodidae</i>			
<i>Cypseloides niger</i>	Vencejo Negro	--	LC
<i>Streptoprocne zonaris</i>	Vencejo Collar Blanco	--	LC
<i>Cuculiformes</i>			
<i>Cuculidae</i>			
<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Garrapatero Pijuy	--	LC
<i>Morococcyx erythropygus</i>	Cuclillo Terrestre	--	LC
<i>Piaya cayana</i>	Cuclillo Canelo	--	LC
<i>Psittaciformes</i>			
<i>Psittacidae</i>			
<i>Amazona finschi</i>	Loro Corona Lila	P	EN
<i>Amazona albifrons</i>	Loro Frente Blanca	Pr	LC
<i>Amazona oratrix</i>	Loro Cabeza Amarilla	P	EN
<i>Eupsittula canicularis</i>	Perico Frente Naranja	Pr	LC
<i>Ara militaris</i>	Guacamaya Verde	P	VU
<i>Trogoniformes</i>			
<i>Trogonidae</i>			
<i>Trogon citreolus</i>	Coa Citrina	--	LC
<i>Coraciiformes</i>			
<i>Alcedinidae</i>			
<i>Megaceryle torquata</i>	Martín Pescador de Collar	--	LC
<i>Megaceryle alcyon</i>	Martín Pescador Norteño	--	LC
<i>Chloroceryle amazona</i>	Martín Pescador Amazónico	--	LC
<i>Chloroceryle americana</i>	Martín Pescador Verde	--	LC
<i>Coraciiformes</i>			
<i>Momotidae</i>			
<i>Momotus mexicanus</i>	Momoto Corona Canela	--	LC
<i>Piciformes</i>			
<i>Picidae</i>			
<i>Melanerpes chrysogenys</i>	Cerpintero Enmascarado	--	LC

<i>Sphyrapicus varius</i>	Carpintero Moteado	--	LC
<i>Picoides scalaris</i>	Carpintero Mexicano	--	LC
<i>Dryocopus lineatus</i>	Carpintero Lineado	--	LC
<i>Campephilus guatemalensis</i>	Carpintero Pico Plateado	Pr	LC
<i>Passeriformes</i>			
<i>Hirundinidae</i>			
<i>Stelgidopteryx serripennis</i>	Golondrina Alas Aserradas	--	LC
<i>Progne Chalybea</i>	Golondrina Pecho Gris	--	LC
<i>Tachycineta albilinea</i>	Golondrina Manglera	--	LC
<i>Corvidae</i>			
<i>Calocitta formosa</i>	Urraca Cara Blanca	--	LC
<i>Furnariidae</i>			
<i>Xiphorhynchus flavigaster</i>	Trepatroncos Pico Marfil	--	LC
<i>Tityridae</i>			
<i>Pachyramphus aglaiae</i>	Cabezón Degollado	--	LC
<i>Tyrannidae</i>			
<i>Camptostoma imberbe</i>	Mosquerito Chillón	--	LC
<i>Myiopagis viridicata</i>	Mosquero Fiofio	--	LC
<i>Contopus cooperi</i>	Papamoscas Boreal	--	NT
<i>Contopus sordidulus</i>	Papamoscas del Oeste	--	LC
<i>Empidonax traillii</i>	Papamoscas Saucero	--	LC
<i>Empidonax albigularis</i>	Papamoscas Garganta Blanca	--	LC
<i>Empidonax minimus</i>	Papamoscas Chico	--	LC
<i>Empidonax hammondi</i>	Papamoscas de Hammond	--	LC
<i>Empidonax difficilis</i>	Papamoscas Amarillo del Pacífico	--	LC
<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Papamoscas Cardenalito	--	LC
<i>Attila spadiceus</i>	Mosquero Atila	--	LC
<i>Myiarchus tuberculifer</i>	Papamoscas Triste	--	LC
<i>Myiarchus cinerascens</i>	Papamoscas Garganta Ceniza	--	LC
<i>Myiarchus nuttingi</i>	Papamoscas Huí	--	LC
<i>Myiarchus tyrannulus</i>	Papamoscas Gritón	--	LC
<i>Deltarhynchus flammulatus</i>	Papamoscas Mexicano	Pr	LC
<i>Pitangus sulphuratus</i>	Luis Bienteveo	--	LC
<i>Megarynchus pitangua</i>	Luis Pico Grueso	--	LC
<i>Myiozetetes similis</i>	Luisito Común	--	LC
<i>Myiodynastes luteiventris</i>	Papamoscas Rayado Común	--	LC
<i>Tyrannus melancholicus</i>	Tirano Pirirí	--	LC
<i>Tyrannus crassirostris</i>	Tirano Pico Grueso	--	LC
<i>Tyrannus verticalis</i>	Tirano Pálido	--	LC
<i>Tyrannus forficatus</i>	Tirano Tijereta Rosado	--	LC
<i>Laniidae</i>			
<i>Lanius ludovicianus</i>	Verdugo americano	--	LC
<i>Turdidae</i>			
<i>Catharus aurantirostris</i>	Zorzal Pico Naranja	--	LC
<i>Catharus ustulatus</i>	Zorzal de Anteojos	--	LC
<i>Turdus rufopalliatu</i>	Mirlo Dorso Canela	--	LC
<i>Troglodytidae</i>			
<i>Troglodytes aedon</i>	Saltapared comun	--	LC
<i>Campylorhynchus rufinucha</i>	Matraca Nuca Canela	--	LC
<i>Pheugopedius felix</i>	Saltapared Feliz	--	LC
<i>Thryophilus pleurostictus</i>	Saltapared Barrado	--	LC
<i>Poliophtilidae</i>			
<i>Poliophtila caerulea</i>	Perlita Azulgris	--	LC
<i>Poliophtila albiloris</i>	Perlita Pispirria	--	LC

<i>Vireonidae</i>			
<i>Vireo hypochryseus</i>	Vireo Amarillo	--	LC
<i>Vireo atricapilla</i>	Vireo Gorra Negra	P	VU
<i>Vireo pallens</i>	Vireo Manglero	Pr	LC
<i>Vireo belli</i>	Vireo de Bell	--	NT
<i>Vireo plumbeus</i>	Vireo Plomizo	--	LC
<i>Vireo gilvus</i>	Vireo Gorjeador	--	LC
<i>Vireo flavoviridis</i>	Vireo Verdeamarillo	--	LC
<i>Parulidae</i>			
<i>Seiurus aurocapilla</i>	Chipe Suelero	--	LC
<i>Helmitheros vermivorum</i>	Chipe Gusanero	--	LC
<i>Parkesia noveboracensis</i>	Chipe Charquero	--	LC
<i>Mniotilta varia</i>	Chipe Trepador	--	LC
<i>Oreothlypis celata</i>	Chipe Oliváceo	--	LC
<i>Oreothlypis luciae</i>	Chipe Rabadilla Castaña	--	LC
<i>Oreothlypis ruficapilla</i>	Chipe Cabeza Gris	--	LC
<i>Geothlypis poliocephala</i>	Mascarita Pico Grueso	--	LC
<i>Geothlypis tolmiei</i>	Chipe Lores Negros	A	LC
<i>Setophaga ruticilla</i>	Pavito Migratorio	--	LC
<i>Setophaga americana</i>	Chipe Pecho Manchado	--	LC
<i>Setophaga pitayumi</i>	Chipe Tropical	--	LC
<i>Setophaga magnolia</i>	Chipe de Magnolias	--	LC
<i>Setophaga petechia</i>	Chipe Amarillo	--	LC
<i>Setophaga coronata</i>	Chipe Rabadilla Amarilla	--	LC
<i>Cardellina pusilla</i>	Chipe Corona Negra	--	LC
<i>Motacillidae</i>			
<i>Anthus rubescens</i>	Bisbita Norteamericana	--	LC
<i>Icteriidae</i>			
<i>Icteria virens</i>	Chipe Grande	--	LC
<i>Passerellidae</i>			
<i>Peucaea ruficauda</i>	Zacatonero Corona Rayada	--	LC
<i>Ammodramus savannarum</i>	Gorrión Chapulín	--	LC
<i>Arremonops rufivirgatus</i>	Rascador Oliváceo	--	LC
<i>Chondestes grammacus</i>	Gorrión Arlequín	--	LC
<i>Passerculus sandwichensis</i>	Gorrión Sabanero	--	LC
<i>Passer domesticus</i>	Gorrión Doméstico	--	LC
<i>Fringillidae</i>			
<i>Euphonia affinis</i>	Eufonia Garganta Negra	--	LC
<i>Cardinalidae</i>			
<i>Piranga rubra</i>	Piranga Roja	--	LC
<i>Piranga ludoviciana</i>	Piranga Capucha Roja	--	LC
<i>Cardinalis cardinalis</i>	Cardenal Rojo	--	LC
<i>Pheucticus ludovicianus</i>	Picogordo Degollado	--	LC
<i>Granatellus venustus</i>	Granatelo Mexicano	--	LC
<i>Cyanocompsa parellina</i>	Colorín Azulnegro	--	LC
<i>Passerina caerulea</i>	Picogordo Azul	--	LC
<i>Passerina cyanea</i>	Colorín Azul	--	LC
<i>Passerina leclancherii</i>	Colorín Pecho Naranja	--	LC
<i>Passerina ciris</i>	Colorín Sietecolores	Pr	NT
<i>Spiza americana</i>	Arrocero Americano	--	LC
<i>Thraupidae</i>			
<i>Volatinia jacarina</i>	Semillero Brincador	--	LC
<i>Sporophila minuta</i>	Semillero Pecho Canela	--	LC
<i>Sporophila torqueola</i>	Semillero de Collar	--	LC

<i>Saltator coerulescens</i>	Saltador Gris	--	LC
<i>Icteridae</i>			
<i>Cassiculus melanicterus</i>	Cacique Mexicano	--	LC
<i>Icterus spurius</i>	Calandria Castaña	--	LC
<i>Icterus cucullatus</i>	Calandria Dorso Negro Menor	--	LC
<i>Icterus pustulatus</i>	Calandria Dorso Rayado	--	LC
<i>Icterus bullockii</i>	Calandria Cejas Naranjas	--	LC
<i>Icterus pectoralis</i>	Calandria Pecho Moteado	--	LC
<i>Icterus gularis</i>	Calandria Dorso Negro Mayor	--	LC
<i>Icterus galbula</i>	Calandria de Baltimore	--	LC
<i>Agelaius phoeniceus</i>	Tordo Sargento	--	LC
<i>Molothrus aeneus</i>	Tordo Ojos Rojos	--	LC
<i>Molothrus ater</i>	Tordo Cabeza Café	--	LC
<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate Mayor	--	LC

Trabajo de Campo.

Se realizó la visita a campo los días: 15, 16 y 17 de agosto de 2018, para registrar la fauna silvestre que habita dentro del sitio y en puntos del Sistema Ambiental Regional (SAR), donde se pretende realizar el proyecto. Se utilizaron métodos directos e indirectos para el registro de dicha fauna.

En la zona de estudio, se ubicaron trayectos en función de los senderos ya establecidos. Todos los datos colectados se incluyeron en las hojas de registro de campo y están disponibles en los Anexos de Fauna. Para cada punto se tomaron las coordenadas geográficas en UTM con la ayuda de un GPS (Garmin eTrex 20x®, con un rango de error de ± 3 m), fecha, tipo de registro (visual, auditivo, rastro). Todos los datos que se obtuvieron en campo, fueron capturados en una base de datos en Microsoft Excel® que se incluye en el Anexo de Fauna.

Para la determinación del estado de conservación de fauna que se registró en campo, se utilizó la norma oficial mexicana (NOM-059-SEMARNAT-2010) y se consultaron en línea las especies amenazadas de acuerdo con la lista roja de la Unión Internacional para Conservación de la Naturaleza (www.iucnredlist.org), para determinar su situación a nivel internacional.

Aves.

Para el registro de aves se realizaron un total de 4 puntos de muestreo, 1 punto fijo dentro del Sitio y 3 fuera del él pero dentro del (SAR). Se utilizó el método de conteo de puntos fijos, el cuál consistió en realizar un conteo de los individuos de aves observados y escuchados en un radio de alrededor de 40 metros durante 10 minutos. La distancia entre cada punto fijo de

muestreo fue de 500 metros (Gregory et al., 2004). El muestreo de los puntos fijos se realizó dentro del sitio y en el SAR, con la finalidad de comparar la biodiversidad del sitio de interés. Los muestreos de aves iniciaron al amanecer a partir de las 7:00 y hasta la 11:00 de la mañana, que es el rango de mayor actividad de las aves. Con este tipo de metodología se pudo realizar análisis comparativos de la biodiversidad (riqueza y abundancia) que hay dentro y fuera del sitio. Además nos permitió identificar sitios de alta abundancia de aves. Los conteos de aves se realizaron con el apoyo de binoculares 10x50, además se contó con la ayuda de cámara digitales con telefoto 75-250mm para obtener imágenes de aves presentes en el sitio. Para la determinación de las aves se utilizaron las guías de campo de Howell y Webb (1995), Grosselet y Ruíz (2008) y Merlin Bird ID Cornell Lab Ornithology (2014). En cada punto de muestreo se tomaron los datos de: fecha, localidad, coordenadas geográficas (UTM) y altitud.

Figura IV. 25. Trabajos en campo para la identificación de fauna silvestre.



Mamíferos.

Para el registro de los mamíferos de talla mediana y grande, se realizó 1 transecto de distancia variable dentro del predio donde se tiene planeado el proyecto y 2 transectos de distancia variable de entre 1.5 y 3 km fuera del sitio, pero dentro de los límites del Sistema Ambiental Regional, en estos transectos se buscaron rastros que incluyeron excretas, huellas y madriguera. Este tipo de metodología permite el establecimiento de Índices de Abundancia

Relativa (IAR), por lo cual se puede comparar los IAR dentro del trazo y en el SAR. De manera complementaria se instalaron tres trampas cámara durante un día en el sitio de interés y el SAR (las coordenadas del sitio donde se instaló la trampa cámara están incluidas en el Anexo de Fauna).

Para el registro de mamíferos pequeños se utilizaron trampas sherman, las cuales se instalaron en 2 transectos, en cada uno de los transectos se instalaron 15 trampas, en las cuales se instalaron a una distancia de 10 metros entre cada una. Estas trampas se instalaron en dos áreas una dentro del sitio y otra en el SAR. El esfuerzo de muestreo fue de 30 noches/trampa. Las trampas se cebaron con una mezcla de avena, vainilla y crema de cacahuete como atrayente.

Anfibios y reptiles.

Para el registro de herpetofauna se utilizaron los mismos transectos de mamíferos, en estos transectos se utilizó la técnica de inventario libre de especies (Angulo et al., 2006), que consiste en registrar la mayor cantidad de anfibios y reptiles durante caminatas lentas en un transecto. Se establecieron 2 transectos con lo cual se recorrió una distancia de 3 km totales, Los transectos se establecerán dentro y fuera del trazo con la finalidad de comparar la riqueza y abundancia de especies. En cada recorrido se revisaron todos los micro-hábitats donde podrían estar los ejemplares de este grupo, estos sitios fueron cortezas de troncos, hojarasca, debajo de las rocas, troncos caídos, alrededor y en cuerpos de agua, por mencionar algunos. Los recorridos para el muestreo de este grupo fueron de entre las 9:00 a las 17:00. Para cada transecto se anotó: fecha, coordenadas geográficas (UTM), altitud, inicio y término de cada transecto.

Resultados.

Durante el trabajo de campo se registraron un total de 86 individuos que pertenecen a 33 especies, de las cuales 12 se encontraron en el sitio y 27 dentro del SAR (tabla IV.14). En el Anexo fotográfico de Fauna se incluyen algunas de las especies observadas durante la visita a campo.

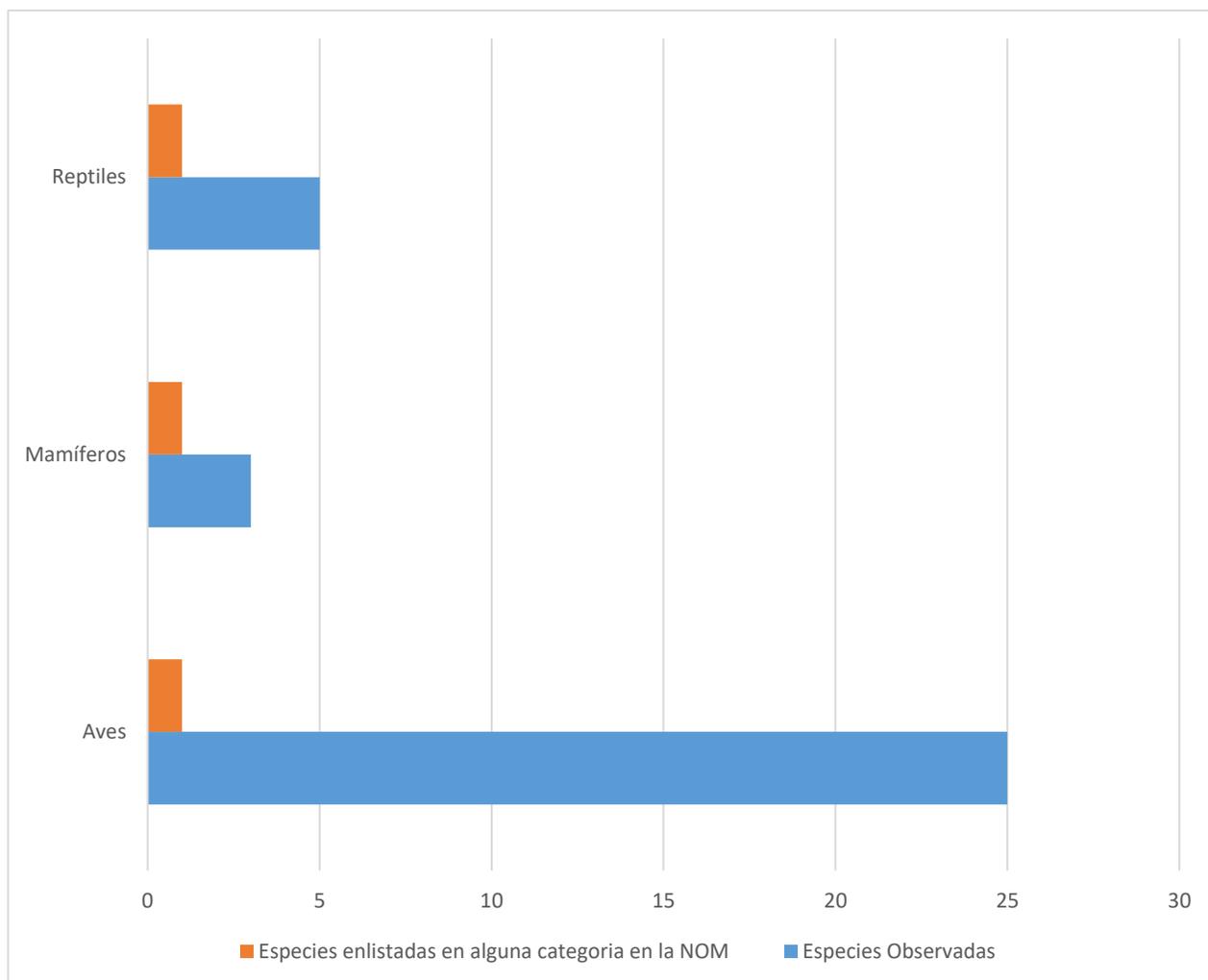
Se presenta el listado de especies registradas dentro y fuera del trazo. Para cada especie se considera su estatus a nivel nacional e internacional y su tendencia poblacional. A nivel nacional se encuentran las siguientes categorías: Pr: Protección especial; A: Amenazada; P: Peligro de extinción. A nivel Internacional se pueden observar las siguientes categorías: LC, Preocupación Menor; VU: Especie Vulnerable; NT: Especie Casi Amenazada y EN: Especie en Peligro de extinción. La doble -- significa que son especies que no están enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010. El símbolo √ indica si las especies fueron registradas en el trazo o fuera del trazo.

Tabla IV.14. Listado de especies registradas dentro y fuera del área del proyecto

Nombre científico	Nombre común	Dentro del Sitio	Fuera del Sitio	NOM-059	IUCN
MAMÍFEROS					
<i>Didelphimorphia</i>					
<i>Didelphidae</i>					
<i>Didelphis marsupialis</i>	Tlacuache Sureño		v	--	LC
<i>Carnivora</i>					
<i>Mephitidae</i>					
<i>Spilogale pygmaea</i>	Zorrillo Pigmeo		v	A	VU
<i>Rodentia</i>					
<i>Sciuridae</i>					
<i>Sciurus aureogaster</i>	Ardilla Vientre Rojo		v	--	LC
HERPETOFAUNA					
<i>Squamata</i>					
<i>Teiidae</i>					
<i>Aspidoscelis deppi</i>	Huico Siete Líneas	v	v	--	LC
<i>Phrynosomatidae</i>					
<i>Urosaurus bicarinatus</i>	Lagartija de Árbol del Pacífico		v	--	LC
<i>Sceloporus siniferus</i>	Lagartija Espinosa de Cola Larga		v	--	LC
<i>Iguanidae</i>					
<i>Ctenosaura pectinata</i>	Iguana Mexicana de Cola Espinosa		v	A	LC
<i>Gekkonidae</i>					
<i>Hemidactylus frenatus</i>	Besucona	v	v	--	--
AVIFAUNA					
<i>Suliformes</i>					
<i>Fregatidae</i>					
<i>Fregata magnificens</i>	Fragata Tijereta	v		--	LC
<i>Galliformes</i>					
<i>Cracidae</i>					
<i>Ortalis poliocephala</i>	Chachalaca Pálida		v	--	LC
<i>Columbiformes</i>					
<i>Columbidae</i>					
<i>Columba livia</i>	Paloma Doméstica	v		--	LC
<i>Columba inca</i>	Tortolita Cola Larga	v		--	LC
<i>Zenaidura macroura</i>	Huilota Común		v	--	LC
<i>Cathartiformes</i>					
<i>Cathartidae</i>					
<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote Común		v	--	LC
<i>Cathartes aura</i>	Zopilote Aura	v	v	--	LC
<i>Accipitriformes</i>					
<i>Accipitridae</i>					
<i>Buteo brachyurus</i>	Aguililla Cola Corta		v	--	LC
<i>Caprimulgiformes</i>					
<i>Trochilidae</i>					
<i>Amazilia rutila</i>	Colibrí Canelo		v	--	LC
<i>Cyananthus latirostris</i>	Colibrí Pico Ancho	v		--	LC
<i>Cuculiformes</i>					
<i>Cuculidae</i>					
<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Garrapatero Pijuy	v		--	LC
<i>Psittaciformes</i>					
<i>Psittacidae</i>					
<i>Eupsittula canicularis</i>	Perico Frente Naranja		v	Pr	LC
<i>Coraciiformes</i>					
<i>Momotidae</i>					
<i>Momotus mexicanus</i>	Momoto Corona Canela		v	--	LC
<i>Piciformes</i>					
<i>Picidae</i>					
<i>Melanerpes chrysogenys</i>	Carpintero Enmascarado	v	v	--	LC
<i>Passeriformes</i>					
<i>Corvidae</i>					
<i>Calocitta formosa</i>	Urraca Cara Blanca		v	--	LC
<i>Tyrannidae</i>					
<i>Campostoma imberbe</i>	Mosquerito Chillón		v	--	LC
<i>Myiopagis viridicata</i>	Mosquero Fiofio		v	--	LC
<i>Pitangus sulphuratus</i>	Luis Bienteveo		v	--	LC
<i>Tyrannus melancholicus</i>	Tirano Pirirí	v		--	LC
<i>Turdidae</i>					
<i>Turdus rufopalliat</i>	Mirlo Dorso Canela		v	--	LC
<i>Troglodytidae</i>					
<i>Campylorhynchus rufinucha</i>	Matraca Nuca Canela		v	--	LC
<i>Thryophilus pleurostictus</i>	Saltapared Barrado	v	v	--	LC
<i>Cardinalidae</i>					
<i>Passerina cyanea</i>	Colorín Azul		v	--	LC
<i>Passerina leclancheri</i>	Colorín Pecho Naranja		v	--	LC
<i>Icteridae</i>					
<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate Mayor	v		--	LC

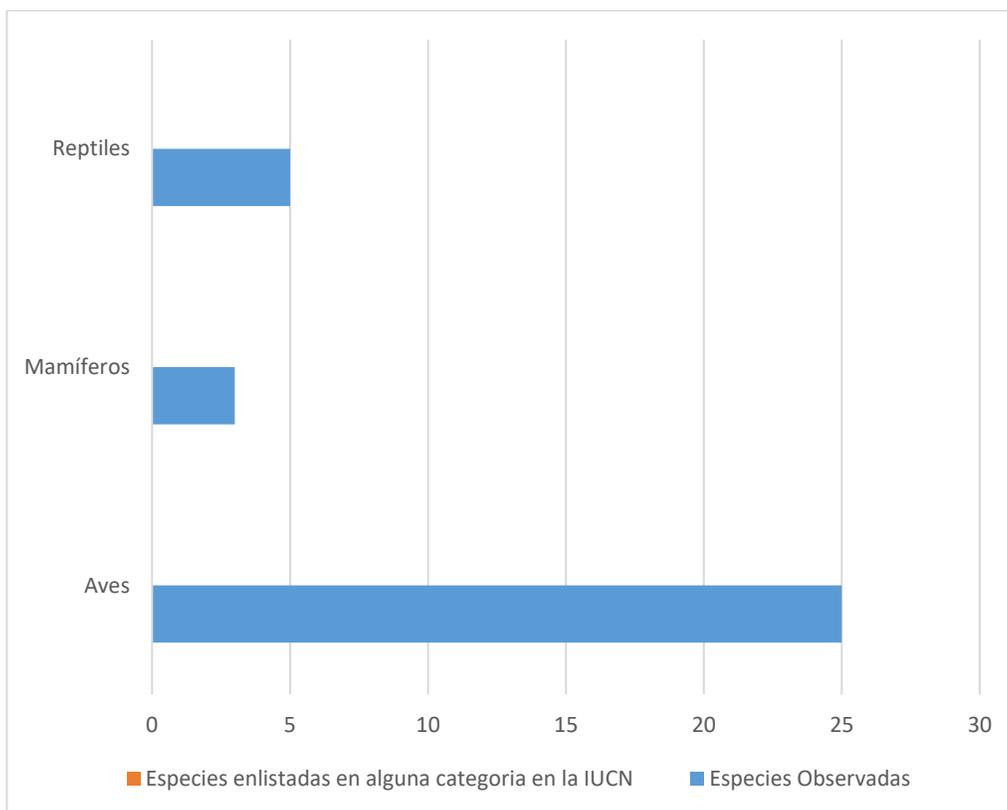
El grupo que más especies aportó en este trabajo fueron las aves con un total de 25 especies, el segundo grupo con mayor número de especies fueron los reptiles con 5 especies seguidos y finalmente los mamíferos con 3 especies. En cuanto al estatus de conservación a nivel nacional, se encontraron 3 especies enlistadas en la NOM-059 SEMARNAT, 2010. Dos en categoría de amenazada (A) que fue el zorrillo pigmeo (*Spilogale pygmaea*) y la iguana mexicana de cola espinosa (*Ctenosaura pectinata*) y por último en protección especial (Pr) que fue el perico frente naranja (*Eupsittula canicularis*) (figura IV.24).

Figura IV.26. Proporción de las especies registradas que se encuentran en alguna categoría de la NOM-059 SEMARNAT, 2010.



A nivel internacional en la lista roja de la Unión Internacional para Conservación de la Naturaleza (IUCN), no se encuentra amenazada alguna de las especies registradas, todas están en la categoría LC, Preocupación Menor (figura IV.25).

Figura IV.27. Proporción de las especies registradas en la zona de interés que se encuentran enlistadas en lista roja de la IUCN.



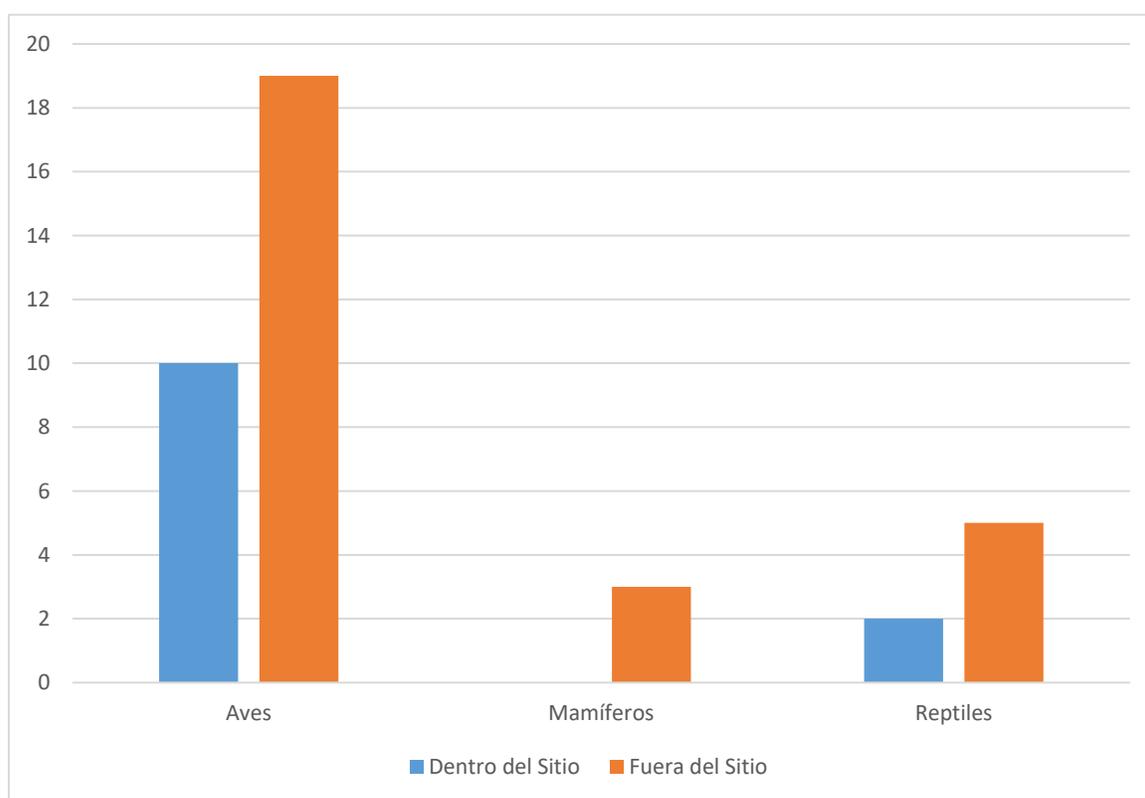
Aves: Se registraron un total de 23 individuos que corresponden a 11 especies, sobre el Sitio de interés, mientras tanto, fuera en el SAR, se registraron 48 individuos de 19 especies. Como se comentó anteriormente se registró una especie de ave que se encuentra en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y se registró fuera del sitio de interés, esta especie es el perico frente naranja (*Eupsittula canicularis*).

Mamíferos: Durante los recorridos realizados fuera del sitio de interés se registró de manera directa, la presencia de la ardilla vientre rojo (*Sciurus aureogaster*), por otra parte, mediante el foto-trampeo se registró dos especies más de mamíferos, el tlacuache sureño (*Didelphis marsupialis*) y el zorrillo pigmeo (*Spilogale pygmaea*) que también se encuentra en la NOM-059-SEMARNAT-2010. No se pudo obtener los Índices de Abundancia Relativa (IAR) dentro y

fuera del trazo por medio del registro de excretas y huellas debido a que no se obtuvieron registro alguno.

Anfibios y Reptiles: De este grupo se observaron un total de 5 especies en total. Sobre el sitio se registraron dos de las 5 especies y fueron 4 individuos, tres del huico de siete líneas (*Aspidoscelis deppi*) y una de la besucona (*Hemidactylus frenatus*), cabe mencionar que ésta última especie es introducida en México, según la IUCN (figura IV.26).

Figura IV.28. Comparación del número de especies de cada grupo, registrado en el Sitio del Proyecto y dentro del SAR (fuera del sitio).

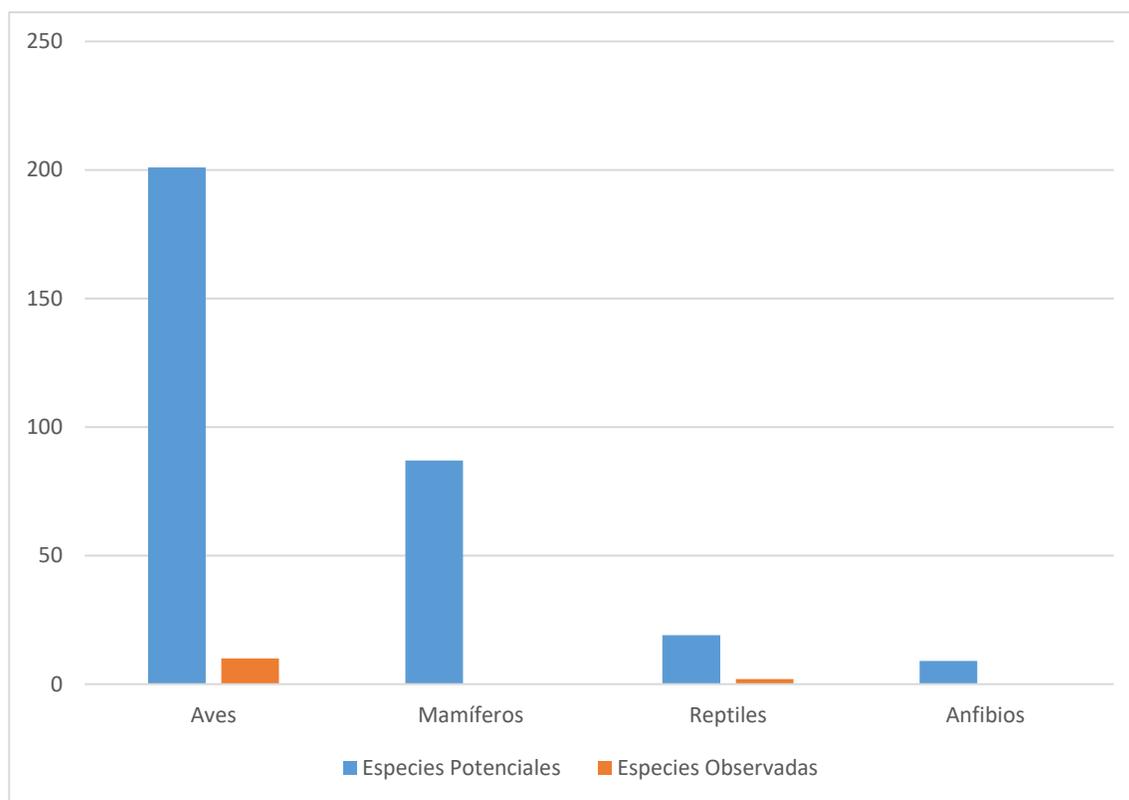


Listado potencial versus lista de especies observadas.

Los listados potenciales como el que se elaboró en la primera sección, están basados en bibliografía especializada, frecuentemente está realizada en datos históricos que en algunas ocasiones se basan en registros con más de 30 años, por lo cual, al hacer las revisiones en campo, los acelerados cambios o pérdida de hábitat genera que estas especies no se encuentren en sus distribuciones originales. En esta sección comparamos el listado potencial versus el listado de especies observadas, donde claramente se puede observar en la Figura IV.27, que para el caso de mamíferos las especies presentes en el predio son prácticamente nulas de lo que potencialmente podría haber y en el caso de la herpetofauna (anfibios y reptiles)

los números apenas llegan a alrededor del 7 % y para el caso de aves el número de registro de especies se acerca al 5%. Esto debido a la pérdida de hábitat, cambio de uso de suelo y la dimensión del predio, ya que alrededor del 90% del sitio donde se tienen planeado el proyecto, es zona que se encuentra actualmente urbanizada, mientras que el otro 10% aproximadamente es una zona con pastizales introducidos y con escaso fragmentos de selva, que son en su mayoría son inferiores a 3 o 4 metros cuadrados.

Figura IV.29. Comparación del número de especies potenciales y registradas.



Índices de biodiversidad y equidad.

Los índices de diversidad son una medida ecológica que nos proporciona elementos para determinar la situación actual del estado de la biodiversidad de un sitio. En este trabajo tomamos como referencia los índices de Margalef, Shannon-Wiener y el de Pielou con la finalidad de tener mayor número de elementos para la descripción del estado actual de la biodiversidad del sitio donde se tiene planeado el trazo y en el Sistema Ambiental Regional. A continuación describimos cada uno de los índices que se utilizaron en este trabajo.

Margalef: Este índice es una medida utilizada para estimar la biodiversidad de una comunidad con base a la distribución numérica de los individuos de las diferentes especies en función del número de individuos existentes en la muestra analizada. Valores inferiores a 2,0 son considerados como relacionados con zonas de baja biodiversidad y valores superiores a 5,0 son considerados como indicativos de alta biodiversidad. (Moreno, 2001).

Shannon-Wiener: Expresa la uniformidad de los valores de importancia a través de todas las especies de la muestra. Mide el grado promedio de incertidumbre en predecir a que especie pertenecerá un individuo escogido al azar de una colección (Magurran, 1988). Asume que los individuos son seleccionados al azar y que todas las especies están representadas en la muestra. Adquiere valores entre cero, cuando hay una sola especie, y el logaritmo de S, cuando todas las especies están representadas por el mismo número de individuos la escala va de 1.5 a 3.5, donde 1.5 en baja uniformidad y 3.5 alta uniformidad (Magurran, 1988).

Pielou: Este índice mide la proporción de la diversidad observada con relación a la máxima diversidad esperada. Su valor va de 0 a 1, de forma que 1 corresponde a situaciones donde todas las especies son igualmente abundantes (Magurran, 1988).

Considerando lo anterior y sometiendo los datos obtenidos en campo en la tabla IV:15, describimos los resultados obtenidos en cada uno de estos índices. Es importante señalar que el análisis se realizó en primera estancia por cada uno de los grupos, es decir, para mamíferos, aves y herpetofauna y posteriormente se realizó el análisis considerando los datos de todos grupos.

Con los datos obtenidos del número de especies y su abundancia en cada uno de los sitios donde se realizó el muestro, se determinaron los índices de biodiversidad que se muestran en la Tabla IV.15 y que a continuación se describe.

Tabla IV.15. Índices de los dos sitios muestreado en la zona de interés.

Grupos	Sitio del Proyecto			Sistema Ambiental Regional		
	*S-W	**J'	Margalef	S-W	J'	Margalef
Ornitofauna	2.2	0.9	3.1	2.6	0.8	4.6
Mastofauna	SD	SD	SD	1.09	1	1.8
Herpetofauna	0.5	0.8	0.7	1.4	0.9	1.9
Grupo fauna	2.4	0.9	3.6	2.9	0.9	6.3

*S-W= Shannon-Wiener; **J' Pielou; ***SD= Sin Datos

De acuerdo a la escala del índice de Margalef, este indica una alta biodiversidad en el grupo de aves para el SAR acercándose al valor 5 de este índice el cual indica una biodiversidad alta.

Sin embargo, para los casos de los grupos de mamíferos y herpetofauna muestran una nula o baja diversidad en las dos zonas con índices de SD y 0.7 respectivamente, siendo un poco más alto, los obtenidos en SAR, que fue de 1.8 y 1.9 respectivamente. En cuanto a los índices de Shannon-Wiener nos muestran un comportamiento similar en el grupo de aves para las dos zonas de muestreo, apegándose a los rangos medios en la escala de (1.5 a 3.5) y Pielou (0 a 1). Sin embargo, para los grupos de mamíferos y herpetofauna los índices son variables entre cada sitio, ya que en la zona del SAR, estos índices son más altos en estos dos grupos, sin embargo, no alcanza la equitatividad mínima en ambos índices (S-W y J'). En resumen la biodiversidad de aves para el predio es baja y para el SAR son altos, mientras que para los mamíferos y herpetofauna, la biodiversidad está por debajo de los rangos mínimos en el predio.

Comentarios.

Actualmente el sitio del proyecto presenta varias zonas con caminos de acceso, zonas de construcción, inmuebles, hay gran accesibilidad de personas (habitantes y turismo) y sus mascotas lo cual genera efectos negativos a la fauna que hoy está presente en el sitio, además de tener un gran impacto antropogénico en el sitio.

IV.3.1.3. Medio socioeconómico.

A continuación, se realiza el análisis de los factores que integran el medio socioeconómico, considerando también a todo el conjunto de los factores Ambientales. Esto hará posible la justa armonía entre las necesidades del desarrollo y una política de protección Ambiental.

Tabla IV.16. Crecimiento y distribución de la población

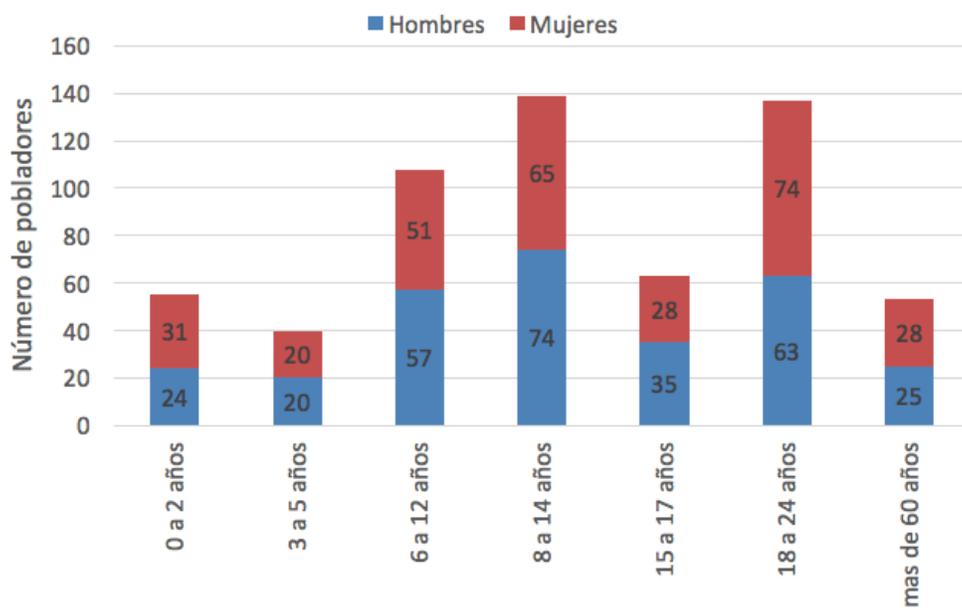
Evento Censal	Total de Habitantes	Hombres	Mujeres
1970	342	-	-
1980	228	-	-
1990	469	233	236
1995	428	220	208
2000	660	335	325
2005	702	357	345
2010	873	434	439

Demografía.

Dinámica de las comunidades directa o indirectamente afectadas con el proyecto: El sitio del proyecto pertenece a la localidad de Mazunte en el municipio de Santa María Tonameca en el estado de Oaxaca. Esta localidad es de reciente establecimiento, los primeros habitantes de principios del siglo XX fueron familias que practicaban la pesca y la agricultura de autoconsumo. En la década de los años 1950 la población local comenzó a aumentar al establecer como actividad económica principal la cacería de tortugas marinas, actividad que se institucionalizó en 1970 con la puesta en operación de un centro de acopio de carne y huevos de tortuga, que fue la actividad principal de los pobladores hasta la veda de las tortugas marinas en 1990. A partir de entonces los pobladores ya establecidos han ido cambiando sus actividades económicas por la prestación de servicios turísticos y actividades asociadas, así como la protección de las tortugas marinas.

Estructura por sexo y edad; natalidad y mortalidad: Los primeros registros poblacionales de los que dispone el INEGI datan de 1970 y desde entonces se observa un crecimiento positivo, aunque no sostenido y la proporción de sexos entre la población no ha variado significativamente. Hacia el censo de población y vivienda de 2010 se contabilizaron en Mazunte 873 habitantes, es decir 61% más habitantes que en 1970, de los cuales 434 son hombres y 439 son mujeres dentro de los cuales el componente poblacional más grande son los niños y niñas de 6 a 14 años de edad así como los jóvenes de 18 a 24 años; la relación entre hombres y mujeres es de 0.9886 hombres por cada mujer; a nivel localidad existe una tasa de natalidad de 2.35 hijos nacidos vivos en promedio contabilizados en mujeres en edad fértil y una tasa de mortalidad local no determinada (Figura IV:28).

Figura IV.30. Crecimiento y composición de la población de Mazunte. Datos históricos de INEGI.



Migración.

Según las estadísticas del INEGI 2005, para el municipio de Santa María Tonameca sobre migración se registra un total de 813 personas de este municipio que han emigrado, principalmente hacia Estados Unidos de Norteamérica, cifra que concuerda con las estimaciones obtenidas en los talleres del presente diagnóstico participativo (CDI).

Población económicamente activa.

En la tabla IV.17 se concentra la población total de Santa María Tonameca mayores a doce años que están registrados como económicamente activos, inactivos, ocupada, desocupada y sin especificar actividad con información del CDI Sistema de indicadores sobre la población indígena de México, con base en INEGI censo general de población y vivienda, México 2010.

Tabla IV.17. Población activa de Santa María Tonameca.

P. total de 12 años y más activa	P. total de 12 años y más ocupada	P. total de 12 años y más desocupada	P. total de 12 años y más inactiva	P. total de 12 años y más no esp. actividad
7397	7223	174	9880	87

Población económicamente activa por edad, sexo y estado civil: En la siguiente tabla se muestra la población activa e inactiva por sexo de Santa María Tonameca (tabla IV.18)

Tabla IV.18. Población activa de Santa María Tonameca.

P. Total masculina de 0-14 años	P. Total masculina de 15-24 años	P. Total masculina de 25-64 años	P. Total masculina de 65 años y mas	P. Total masculina no especifica	P. Total femenina de 0 - 14 años	P. Total femenina de 15- 24 años	P. Total femenina de 25- 64 años	P. Total femenina de 65 años y mas	P. Total femenina no especifica
4,601	2,428	4,317	622	32	4,324	2,660	4,697	608	29

Distribución de población activa por sectores de actividad: De acuerdo con cifras al año 2005 presentadas por el INEGI, la población económicamente activa del municipio asciende a 4,634 personas, de las cuales se encuentran ocupadas de la siguiente manera (tabla IV.19):

Tabla IV.19. Población por sectores.

Sector	No./personas
Primario (Agricultura, ganadería, caza y pesca)	2688
Secundario (Minería, petróleo, industria manufacturera, construcción y electricidad)	741
Terciario (Comercio, turismo y servicios)	1205
TOTAL	4634

La consideración de los factores socioeconómicos en los estudios de impacto Ambiental, garantiza la participación activa de la población, asegura que los proyectos beneficien a la población y valora posibles impactos de los proyectos sobre las comunidades como posibles modificaciones o transformaciones del medio que generen enfermedades.

IV.3.1.4. Paisaje.

Es importante analizar los impactos Ambientales que se generan por la acción antrópica, para ello, se debe entender primero la definición de paisaje. Éste se conceptualiza como la calidad visual y estética de un territorio o área determinada, donde pueden identificarse un conjunto de variables que se relacionan entre sí como: la geomorfología, clima, vegetación, fauna, flora y modificaciones socio Ambientales. Para poder investigar este aspecto, se deben de analizar sus elementos que lo constituyen, ya que existen diferentes formas de percibir el paisaje. Los elementos como la calidad natural y fragilidad, el paisaje del litoral y zona marina adyacente a lo que se estima en el proyecto ecoturístico “ Posada el Rinconcito”, son vulnerables a cambios significativos por los fenómenos hidrometeorológicos y marinos como son: los huracanes, las tormentas tropicales y la acción de mareas y olas. En lo que respecta al proyecto en curso, el paisaje que conforma sus alrededores es integro, ya que Ambientalmente está intacto. Se localiza en la parte más alta de los acantilados rocosos, por esto mismo, la visibilidad que se tiene hacia el Océano Pacífico es el mayor atractivo natural de la zona.

Para describir el paisaje del área en la cual se desarrollará el proyecto, se tomaron en cuenta los siguientes aspectos:

Visibilidad: Considerando que el área del proyecto se realizará en la parte más alta de un acantilado rocoso, la vista que se tiene hacia el mar y playas son únicas. Se halla aproximadamente a una cota máxima de 75 msnm, el cual permite que se aprecie el Océano Pacífico en todo su esplendor (Figura IV.29).

Calidad Paisajística: El territorio donde se desarrollará el proyecto, cuenta con una vasta cantidad de elementos naturales visuales como, principalmente la playa se localiza de manera inmediata a la construcción estimada (IV.30).

Fragilidad visual: En lo que concierne a la susceptibilidad del medio natural en relación con los fenómenos naturales, es un área vulnerable debido al alto impacto de los efectos de los huracanes como los fuertes vientos y lluvias, lo que provoca que la vegetación que se encuentra en la zona resulte dañada. Por otro lado, en la parte del pie del acantilado, se presenta una erosión constante por la energía de las olas que impactan con fuerza en las paredes de los acantilados de origen granítico.

Residuos: En el área de estudio no se encuentran residuos de ningún tipo, ya que no hay presencia de comunidades, más que la de La Ventanilla que se localiza aproximadamente a 500 metros de distancia.

Figura IV.31. Vista hacia el Océano Pacífico desde el predio “El Rinconcito”.



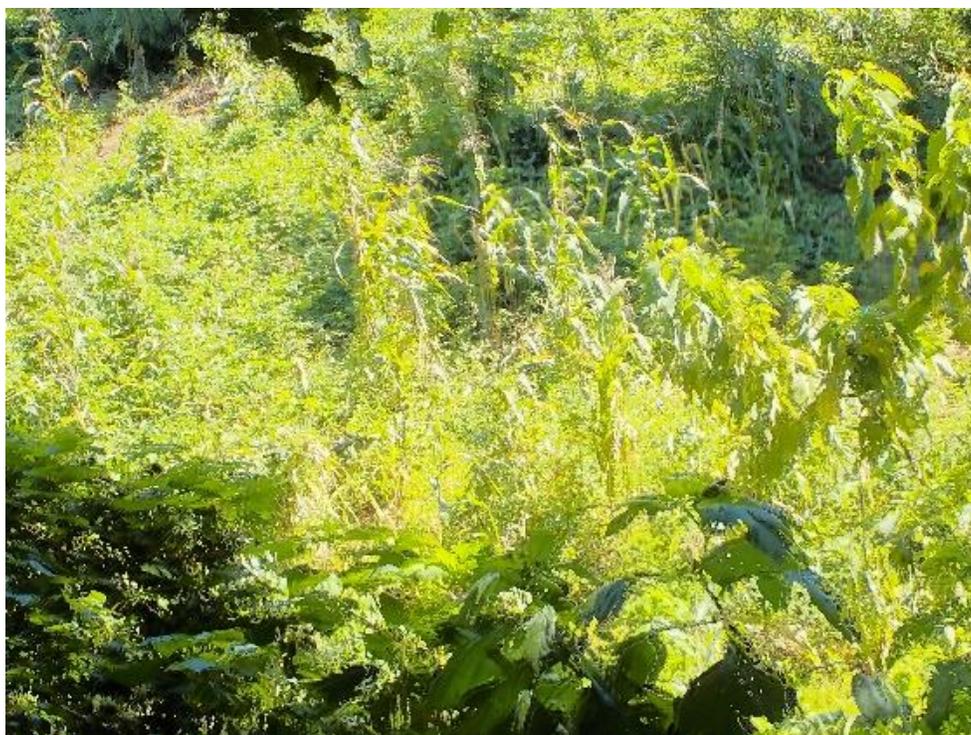
Figura IV.32. Elementos paisajísticos en las inmediaciones de “El Rinconcito”.



IV.4. Diagnóstico ambiental.

El Sistema Ambiental donde se desarrollará el proyecto ecoturístico “Posada el Rinconcito” cuenta con una extensión de 2093.47 has. Colinda en el sector Noroeste con la comunidad de La Ventanilla, en la parte Este con Punta Cometa y Mazunte, y al Sur con el Océano Pacífico, y en lo que concierne a infraestructura, lo que más cercano se encuentra es la carretera federal 175 y se hallan mínimos asentamientos humanos y parcelas agrícolas a escasos 200 metros del proyecto a desarrollar. Por lo tanto, se puede decir que existe un impacto y modificación del entorno natural (figura IV.31).

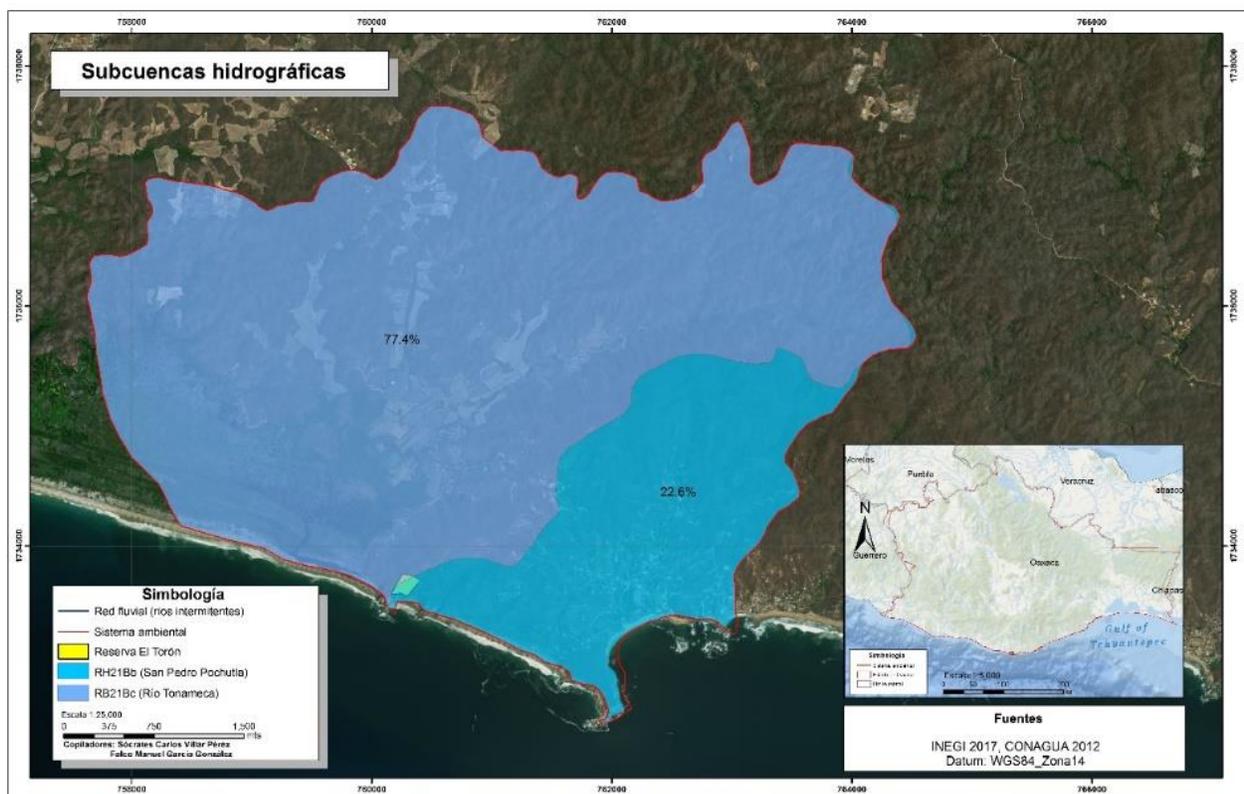
Figura IV.33. Parcelas de maíz cerca del área de estudio.



Cabe señalar que en el sector sur, donde se encuentran las playas arenosas con acantilados rocosos tienen un impacto nulo por la actividad antrópica, donde la erosión y la acumulación del material está en constante dinámica, diciéndose así que el flujo de energía de las olas es normal ya que no hay muelles y espigones que afecten dicha circulación.

El Sistema Ambiental en el cual se encuentra el proyecto de interés, abarca la cuenca del río Copalito, y las subcuencas “San Pedro Pochutla” (RH21Bb) y “Río Tonameca” (RH21Bc), con un área total de 2,138 has. La superficie en porcentaje que abarca la primer cuenca es de 482.6 has (22.6%); la segunda con 1,655.4 has (77.4%) (figura IV.32).

Figura IV.34 Áreas en porcentajes de las subcuencas en el Sistema Ambiental.



En lo que respecta al tipo de roca, el área de estudio se localiza en gneiss, la característica de este tipo de roca es que tiene cantidades importantes de cuarzo, entre otros. La composición química hace que este tipo de roca sea resistente al calor, la temperatura y el desgaste, sin embargo, cabe señalar que, en las áreas cálidas-húmedas, las rocas y minerales tienden a presentar un intemperismo agresivo debido a la cantidad de agua y sales que se encuentran el ambiente.

La región de la zona costera de Oaxaca donde se pretende elaborar el proyecto, cuenta con una diversidad y endemismos de flora y fauna. Para la identificación de la fauna que halla en la región, principalmente aves, se realizó una metodología que consiste en la identificación visual y acústica por ciertos intervalos de tiempo para lograr hacer el monitoreo de las especies. Se lograron registrar 609 individuos que pertenecen a 13 órdenes, 21 familias, 32 géneros y 36 especies, los cuales se encuentran tanto dentro del polígono de interés como afuera del mismo. No cabe duda que la diversidad es vasta como se puede mostrar a continuación: Paseriformes con 12 especies; el orden de los Pelecaniformes es el segundo mejor representado y las nueve especies que lo conformaron se explican por la proximidad de los monitoreos a cuerpos de agua en donde este tipo de aves se alimentan, al igual que los Suliformes y los Coraciformes. Puede

decirse que el porcentaje las aves registradas que están influenciadas en el proyecto son del 62%, los cuales, el 38 % se encuentran en dentro del área de interés. Debido a todo lo anterior, las especies de aves que se identificaron, junto con la vegetación, son un buen indicador de un ecosistema sano, sin embargo, también existen especies de aves asociadas a actividades humanas como *Quiscalus mexicanus* que son reflejo de que hay una perturbación en el geosistema.

Es importante señalar que la fauna está muy relacionada con la vegetación del lugar, en diversas zonas de polígono y áreas adyacentes, la selva media y baja son las que predominan, y consigo el sotobosque, que es la vegetación que se encuentra en los estratos inferiores de los más altos, y que constituye la base de las redes alimentarias y es el refugio de la gran parte de la micro y mesofauna, y sirve de protección al suelo contra la erosión (figura IV.33).

Figura IV. 35. En la imagen "a" se aprecia el sotobosque a pie de los árboles. En la "b" se presenta una perspectiva más amplia de la zona, donde la selva baja abarca grandes extensiones de territorio.



La fauna de mamíferos que se identificaron en el polígono de interés y zonas adyacentes son: mapaches, tlacuaches, huellas de venado cola blanca, oso hormiguero mexicano, zorrillo pigmeo, puerco espín. Por otro lado, los reptiles y anfibios fueron 116 que se registraron como ranas, sapos, abaniquillo, culebra, boa, iguana, cocodrilo, tortuga entre otros.

En el análisis sociocultural se encontró que la mayor derrama económica en Mazunte proviene del sector turístico, de igual forma, la infraestructura como carreteras, centros comerciales, escuelas, son elementos relevantes para la terciarización del sector en la región. Debido al crecimiento demográfico que existe en la zona, se favorece en el sector turístico, sumando a esto los atractivos naturales de la playa y los acantilados, principales vórtices del paisaje para el turismo de sol y playa.

Manifestación de Impacto Ambiental del Sector Turístico Modalidad Particular para el proyecto ecoturístico “Posada el Rinconcito”.

Finalmente se concluye que el proyecto ecoturístico “Posada el Rinconcito”, es un desarrollo que no impactará de sobremanera el área, sin embargo, pero si habrá una modificación Ambiental tangible tanto en flora y fauna de la zona del Sistema Ambiental.

Capítulo V. Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales.

V.1. Identificación de los impactos.

El objetivo de la identificación de impactos ambientales es determinar aquellos impactos que son significativos, es decir, los que se espera adopten un valor de gravedad, estos impactos deben ser constantemente monitoreados por parte del promovente y de la autoridad. Cuando los impactos son significativos en extremo, se manejan los procesos de la evaluación con base en las características y atributos funcionales del elemento o componente ambiental, o bien se agrupan todos aquellos que se relacionan con algún componente ambiental para que puedan ser manejados de forma conjunta.

Para los fines de aproximación y diagnóstico, en este trabajo el ecosistema se subdivide en subsistemas o medios (biofísicos, bióticos, abióticos y socioeconómicos), los cuales a su vez están integrados por elementos o componentes ambientales (clima, rocas, suelo, agua, biota, vegetación población, etc.). Cada uno de estos elementos ambientales a su vez posee un conjunto de atributos o variables conocidos como factores ambientales o aspectos ambientales (tipo de clima, tipo de roca, tipo de suelo, tipo de vegetación, etc.). Los factores ambientales suelen interactuar con las actividades humanas de tal manera que permiten caracterizar su estado, salud y naturaleza a través de parámetros medibles de manera cualitativa y/o cuantitativa conocidos como indicadores o índices ambientales, respectivamente (calidad, registro histórico, diversidad, distribución, cobertura, etc.). (tabla V.1)

Cuando los efectos medibles de la actividad humana en los factores ambientales, a través de indicadores, se tornan significativos para el hombre y su ambiente, adquieren la connotación de "impactos ambientales".

De esta manera, definimos un efecto ambiental como cualquier alteración del ambiente resultante de la acción del hombre, mientras que un impacto ambiental es la alteración significativa del ambiente que provoca un cambio parcial en la salud del hombre, en su bienestar o en su entorno, debido a la interacción de las actividades humanas con los sistemas naturales.

A partir de esta definición, un impacto puede ser negativo o positivo. Los impactos pueden considerarse significativos cuando superan los estándares de calidad ambiental, criterios técnicos, juicio profesional, valoración económica, ecológico o social, entre otros criterios.

Tabla V.1. Árbol de factores ambientales.

SUBSISTEMA O MEDIO ABIÓTICO		
ELEMENTO O COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR O ASPECTO AMBIENTAL (Variable o atributo)	INDICADOR O INDICE AMBIENTAL (Parámetro cualitativo o cuantitativo)
Aire (Clima y atmósfera)	Tipo de clima	Registro histórico
	Temperatura	Registro histórico
	Precipitación pluvial	Registro histórico
	Vientos	Registro histórico
	Humedad	Registro histórico
	Otros: Calidad del aire	Calidad del aire, Ruido (medido en decibeles) por zonas, visibilidad
	Otros: Ruido	
Rocas (Geología y geomorfología)	Tipo de materiales geológico	Documento o carta
	Anomalías geológicas	Tipo, ubicación, extensión
	Material consolidado	Extensión y profundidad
	Material no consolidado	Extensión y profundidad
Suelo (Edafología)	Tipo de suelos	Cantidad y distribución en el territorio
	Otros componentes relacionados	Calidad ecológica por tipo y su distribución
		Fragilidad natural por tipo y su distribución
	Uso potencial	Tipo y distribución
	Uso de suelo	Tipo y distribución
		Conflictos de usos del suelo por tipo y su distribución espacial
	Problemática general (Degradación)	Índices de erosión, índices de pérdida de fertilidad, de compactación, cementación, residuos sólidos, etcétera
Problemática general (Contaminación)		

Manifestación de Impacto Ambiental del Sector Turístico Modalidad Particular para el proyecto ecoturístico "Posada el Rinconcito".

Agua (Hidrología)	Hidrología superficial	Cantidad, calidad, distribución, disponibilidad, zonas de recarga
	Hidrología subterránea	Cantidad, calidad, distribución, disponibilidad, zonas de recarga

SUBSISTEMA O MEDIO BIÓTICO		
ELEMENTO O COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR O ASPECTO AMBIENTAL (Variable o atributo)	INDICADOR O INDICE AMBIENTAL (Parámetro cualitativo o cuantitativo)
Biota	Vegetación	Tipos
		Índices de diversidad y abundancia, distribución y otros indicadores
		Estatus de especies con respecto a la NOM 059 ECOL 2002
	Fauna	Índices de abundancia, diversidad y distribución de fauna por grupos
		Estatus de especies con respecto a la NOM 059 ECOL 2002
		Especies de importancia en el sitio
SUBSISTEMA O MEDIO SOCIOECONÓMICO		
ELEMENTO O COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR O ASPECTO AMBIENTAL (Variable o atributo)	INDICADOR O INDICE AMBIENTAL (Parámetro cualitativo o cuantitativo)
Población	Tamaño	Cantidad y evolución histórica
	Distribución	Reportes históricos
	Densidad	Índices históricos
	Dinámica	Índices históricos
Servicios	Agua potable	Índice de cobertura
	Vivienda	
Infraestructura Equipamiento	Drenaje	Índice de cobertura
	Energía eléctrica	Índice de cobertura
	Recolección y disposición final de basura	Índice de cobertura
	Educación	Índice de cobertura
	Salud	Índice de cobertura
	Transporte	Índice de cobertura
	Áreas verdes	Índice de cobertura
	Seguridad pública	Índice de cobertura
Otros servicios	Índice de cobertura	
Población económicamente	Sector primario	Índice de cobertura de empleo
	Sector secundario	Índice de cobertura de empleo

activa por sector	Sector terciario	Índice de cobertura de empleo
	Otros sectores de la economía	Índice de cobertura de empleo
Otros	Valor del suelo	Precio en el mercado
	Acceso a productos básicos	Índices de carestía

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

En este estudio se utilizará el árbol de factores ambientales a partir del cual, y mediante una lista de verificación, se identificarán los impactos ambientales. Para la caracterización, positiva o negativa, de los impactos se utilizará una Matriz de Leopold. Posteriormente, los impactos ambientales se evaluarán mediante una Matriz de Magnitud de Impactos.

Árbol de factores o aspectos ambientales.

Una vez que se ha hecho la descripción del Sistema Ambiental y se han reconocido las características de los medios biótico, abiótico, socioeconómico y del paisaje a través de sus elementos, se determinarán los factores con alto valor ambiental y que podrían ser afectados por la actividad humana asociada al proyecto, para luego enumerarlos y plasmarlos de forma sintética en una tabla o una gráfica. Esta representación es el llamado árbol de factores ambientales. Estos factores ambientales se encuentran repartidos en distintos niveles, donde al esquematizar, dan lugar a representaciones tipo árbol (tabla V.1).

Se denominan factores ambientales a aquellas características, procesos o componentes que definen a cada elemento del ambiente. Estos factores ambientales deben de cumplir con una serie de características:

- Son medibles
- Son relevantes o significativos
- Son fáciles de determinar.
- Son independientes.

Son medibles numérica o cualitativamente, es decir, por ejemplo, hay elementos ambientales, como el suelo, que no son medibles, sin embargo, la cantidad de suelo fértil, sí lo es, y por tanto es un factor. Dependiendo de su valor numérico (en metros cuadrados o hectáreas) su valor de calidad ambiental será mayor o menor, y la afección que el proyecto cause sobre él también variará.

Son factores relevantes o significativos aquéllos que tienen valor y que les podría afectar el proyecto.

Son fáciles de localizar, describir y comprobar, es decir, deben ser fáciles de determinar.

Son independientes. Cada factor elegido debe describir una única cualidad, componente o proceso del medio, sin solaparse con otro, para que en la identificación y valoración de impactos no se repitan resultados.

Por otro lado, el objetivo de identificar es determinar qué actividades del proyecto generarán impactos sobre los elementos del Sistema Ambiental. Para identificar y caracterizar los impactos, se generan indicadores de impacto a partir de los factores ambientales que provienen de cada uno de estos elementos ambientales. Estos indicadores de impacto deben cumplir al menos los siguientes requisitos:

- Representatividad: Se refiere al grado de información que posee un indicador respecto al impacto global de la obra.
- Relevancia: La información que aporta es significativa para prever la magnitud e importancia del impacto.
- Exclusión: No existe una superposición entre los distintos indicadores
- Cuantificable: Medible siempre que sea posible en términos cuantitativos o, en su caso cualitativos.
- Fácil identificación: Definidos conceptualmente de modo claro y preciso.

Existen diferentes técnicas para identificar los impactos ambientales, entre otras están la matriz, la lista de chequeo, el árbol, la red y el modelo conceptual. A partir del árbol de factores de la Tabla V.1, se pueden identificar los efectos y los impactos ambientales y sociales que se presentarán durante las diferentes etapas del presente proyecto mediante la búsqueda de indicadores que capturen la interrelación de las acciones y/o actividades del proyecto con los componentes del ambiente, siguiendo un criterio de causa-efecto (matriz de entrada-salida) para evaluar el carácter adverso o favorable.

Lista de revisión o verificación (Checklist).

Para identificar de primera vista los efectos ambientales durante el desarrollo del Proyecto, se hace una matriz con las etapas del proyecto, las actividades y los elementos del Sistema Ambiental, se señalan los elementos que serán impactados por la obra o actividad, tanto positiva como negativamente. (Tabla V.2).

Se inició con una revisión bibliográfica de documentos existentes para el área donde incide el proyecto, tales como artículos publicados, tesis, fotos satelitales, etc. Una vez identificado y ubicado el sitio, se realizaron visitas y muestreos al lugar para obtener información acerca de la flora, fauna, paisaje y calidad ambiental del sitio, para después complementar con información proporcionada por el promovente.

Las listas de verificación, por ser exhaustivas, son de difícil aplicación y contienen información muy generalizada; sin embargo, debido a que se pueden estandarizar para actividades específicas se han adoptado en varios países ya que permiten no olvidar ningún factor. Los inconvenientes principales es que no permiten establecer una relación directa causa-efecto y que no facilita la evaluación global del proyecto.

Tabla V.2. Identificación de impactos ambientales

ELEMENTO AMBIENTAL	FACTOR AMBIENTAL	Delimitación y tramitación	Despalme	Cortes con maquinaria	Cimentación	Columnas y piso de planta	Paredes y entrepisos	Acabados	Ocupación	Mantenimiento
Aire	Tipo de clima									
	Temperatura									
	Precipitación pluvial									
	Vientos									
	Humedad									
	Calidad del aire			X					X	
	Ruido			X	X	X			X	
Rocas	Visibilidad		X	X	X	X	X		X	
	Tipo de materiales			X						X
	Anomalías geológicas									
	Material consolidado			X						X
Suelo	Material no consolidado			X	X					
	Tipo de suelos			X	X	X			X	
	Otros componentes relacionados									
	Uso potencial								X	
	Uso de suelo								X	
	Degradación			X						
Agua	Contaminación			X	X					
	Hidrología superficial		X	X	X				X	X
Vegetación	Hidrología subterránea				X					
	Tipo		X							
	Tamaño									
	Distribución		X							
	Densidad		X							
Fauna	Dinámica		X							
	Tipo									
	Tamaño									
	Distribución		X						X	
Servicios	Densidad									
	Dinámica		X							
Infraestructura	Agua potable								X	
	Vivienda								X	
	Drenaje			X	X	X	X			
	Energía eléctrica								X	X
	Recolección y disposición final de basura								X	
	Educación									
	Salud									
	Transporte									
Áreas verdes										

V.2.

	Seguridad pública									
	Otros servicios									
Empleo por sector económico	Sector primario									
	Sector secundario		x	x	x	x	x	x		
	Sector terciario								x	
	Otros sectores de la economía								x	
Otros	Valor del suelo								x	
	Acceso a productos básicos									
Población	Tamaño								x	
	Distribución									
	Densidad								x	
	Dinámica									

Caracterización de los impactos.

V.2.1. Indicadores de impacto.

La mejor herramienta para determinar o caracterizar los impactos son las matrices de relaciones causa-efecto. Se parte de un árbol de acciones de la obra y del árbol de factores afectados que se disponen como entradas de una matriz. Se señalan las casillas de cruce cuando en ellas se tiene un impacto significativo. Se han utilizado muchas variantes de estas matrices de las que la Matriz de Leopold es la más conocida.

Las matrices difieren de los listados en que se identifican las posibles interacciones del proyecto y el ambiente, también permiten definir las acciones que generan más de un impacto y los factores ambientales afectados por más de una acción.

Matriz de Leopold

La Matriz de Leopold permite apreciar si alguna actividad en particular va a afectar algún(os) componente(s) del ambiente listado(s); se coloca un símbolo en el respectivo cuadro de intersección, con el cual se va a identificar el impacto.

Una vez identificado el impacto, se describe la interacción en términos de magnitud e importancia, entendiéndose la primera en un sentido de extensión o escala, y la segunda en términos de efecto (ecológico) en los elementos del medio. (Tabla V.3)

Esta metodología permite identificar los impactos en las diversas fases del proyecto (preparación del sitio, construcción, operación, etc.). La matriz producida finalmente contiene los diferentes impactos y algunas de sus características- categorías. Estos juicios de valor o características se establecen con el trabajo del equipo multidisciplinario encargado de elaborar el presente estudio de impacto ambiental, utilizando criterios cualitativos.

La información de la Matriz de Leopold puede ser analizada de acuerdo con:

- La separación de actividades que provocan los impactos adversos de los benéficos.
- La identificación de la magnitud de los impactos significativos, moderadamente significativos y los no significativos.

- Describir para una parte componente del ambiente los impactos que tiene y poder definir para las mismas acciones que se deben tomar.
- Agrupar los impactos significativos y moderadamente significativos que guarden relación entre sí, ya sea por su origen o por el componente que es detectado.
- Construir tablas y gráficas que muestren la frecuencia de los diferentes tipos de impacto y sus tendencias con respecto a la viabilidad del proyecto.

Tabla V.3. Matriz de Leopold.

Simbología		ACCIONES DEL PROYECTO										
		Delimitación y tramitación	Contratación de Mano de Obra	Desmonte y despalme	Limpieza del sitio	Cortes con maquinaria	Cimentaciones	Columnas y pisos de planta	Paredes y entrepisos	Acabados	Ocupación	Mantenimiento
ELEMENTO	INDICADOR											
AGUA	Contaminación química					aT			aT		aP	bP
	Contaminación biológica		aT	aT			aT				aP	bP
SUELO	Erosión			aT								
	Modif. de las carac. fisicoquím.					aT		aP				
	Disminución de drenaje vertical			aT				aP	aP			
	Increm. del escurrim. superficial			aT				aP	aP			BP
	Modif. de las carac. geomorfol.								aP			
	Alteración de su estructura					aT	aT	aP				
ATMOSFERA	Emisión de Part. Susp. y gases			aT	aT	aT	aT	aT	aT		aT	
	Perturbación del Estado acústico natural (Ruido)		aT	aT	aT	aT	aT	aT	aT	aT	aT	BT
	Modificación del microclima			aT					aT			
FLORA	Pérdida de especies			aT								BP
FAUNA	Perturbación del hábitat			aT		aT						BP
SOCIO-ECONÓMICO	Generación de empleos		bT	bT	bT	bT	bT	bT	bT	bT	bP	bT
	Demanda de Mat's y servicios		bT			bT	bT	bT	bT	bT	bP	bT
	Ingresos públicos directos	bT									bP	

A partir de lo anterior, es posible comenzar a caracterizar los impactos del Proyecto al Sistema Ambiental (Tabla V.4)

Tabla V.4. Afectaciones al Sistema Ambiental.

ELEMENTO O COMPONENTE	FACTOR O ASPECTO
Biofísicos	Calidad del aire Emisiones de ruido Calidad del suelo Estabilidad del suelo Calidad del agua subterránea Disponibilidad de agua
Abióticos	Estructura del paisaje Calidad sanitaria del ambiente Microclima
Bióticos (Flora y fauna)	Vegetación terrestre Fauna terrestre Hábitat terrestre
Socioeconómicos	Requerimientos de servicios/Desarrollo inducido Oportunidades de empleo Calidad de vida Patrones de vida, usos y costumbres.

Análisis de componentes (Método Gull, Sosa y Puga, 2010).

Se toma como base la tabla V.4 para clasificar el impacto y describirlo en forma breve y, posteriormente, establecer las matrices para la evaluación del impacto.

Calidad del Aire: Este indicador es de fácil medición y control. Se refiere a las emisiones de los vehículos automotores y maquinaria utilizada en las fases del proyecto. También se refiere a la dispersión de partículas suspendidas (polvos) producto del rodamiento de vehículos y maquinaria en el sitio y por el transporte de material pétreo.

Calidad del suelo: Evalúa los daños producidos por el lixiviado de residuos en general. Se entiende también como las modificaciones que sufre el suelo debido a los cambios en el relieve como pueden ser cortes o rellenos de material.

Estabilidad del suelo: Son las modificaciones que ocasionara el proyecto en cuanto a hundimientos y deslizamientos en el sitio.

Calidad del Agua subterránea: Se refiere a las afectaciones que pueda recibir el agua subterránea debido a infiltración o vertido accidental de contaminantes tales como lixiviados, agua residual sin tratamiento, derrames accidentales de aceites o combustibles, etc.

Emisión de ruido: Corresponde al generado por los vehículos y maquinaria utilizada en las fases del proyecto.

Vegetación terrestre: Para medir este indicador se utiliza el grado de afectación o daño producido a la capa vegetal en cuanto a la pérdida de superficie (en porcentaje de desmonte) y al tipo de vegetación afectada (vegetación secundaria, selva baja, matorrales, pastizales etc.).

Fauna Terrestre: Hace énfasis a los efectos directos que tendrá la fauna por las actividades del proyecto, como el desplazamiento hacia otras zonas, colonización y adaptación de las especies a las nuevas condiciones del sitio, muerte accidental de algunos animales (atropellamiento, por ejemplo).

Hábitat terrestre: Indica la eliminación, reducción o deterioro de sitios de resguardo de las especies terrestres localizadas en el sitio.

Microclima: Un microclima es un clima local de características distintas a las de la zona en que se encuentra. El microclima es un conjunto de afecciones atmosféricas que caracterizan un contorno o ámbito reducido. Este indicador hace referencia a las modificaciones locales de los distintos microclimas del sitio. Puede decirse que es el clima a pequeña escala que afecta directamente a una comunidad.

Estructura del paisaje: El paisaje es un componente complejo dentro del ámbito ambiental, es concebido como una unidad espacial y temporalmente pluriescalar caracterizada por unos patrones de distribución, funciones y una red de flujos de materia, energía e información. La estructura del paisaje se refiere a las afectaciones que tendrá el paisaje producto de las actividades del proyecto.

Calidad Sanitaria del Ambiente: Indica las condiciones ambientales del sitio y de las zonas aledañas por efecto de las actividades inherentes del proyecto. Se evalúan las condiciones de los servicios ambientales en la zona tales como: presencia de residuos sólidos, generación de olores, gases, proliferación de fauna nociva y presencia de residuos peligrosos. La calidad del ambiente debe permitir a los habitantes futuros llevar una vida sana, manteniendo en buenas condiciones al componente medioambiental.

Requerimiento de Servicios: Hace referencia a servicios adicionales que se requiera contratar tales como renta de sanitarios, recolección de basura, renta de máquinas.

Vegetación terrestre: Para medir este indicador se utiliza el grado de afectación o daño producido a la capa vegetal en cuanto a la pérdida de superficie (en porcentaje de desmonte) y al tipo de vegetación afectada (vegetación secundaria, selva baja, matorrales, pastizales etc.).

Empleo: Se refiere a las oportunidades de empleo que generara el proyecto. Se consideran únicamente los empleos directos temporales y permanentes que pudieran ocurrir y no se consideran los empleos indirectos.

Calidad de vida: Se refiere a las condiciones socioeconómicas de los habitantes actuales y futuros de la región, que serán afectados por el proyecto. La calidad de vida se refiere a los servicios básicos tales como electricidad, agua potable, drenaje o alcantarillado, servicios de salud, servicios de sanidad (recolección de basura, tratamiento de agua residual, etc.)

Patrones de vida: Indica las modificaciones en los patrones de vida de los habitantes del sitio y de las zonas aledañas.

V.3. Valoración de los impactos.

El valor del impacto ambiental es el grado de la afectación. La importancia de un impacto es la medida cualitativa del mismo, que se obtiene a partir del grado de incidencia de la alteración producida, y de una caracterización del efecto que responde a una serie de atributos tales como extensión, tipo de efecto, plazo de manifestación, entre otros.

El proceso de valoración del impacto ambiental es administrativo, normativo y técnico, cuyo objetivo es establecer la admisibilidad de los impactos de determinada actividad. La admisibilidad se refiere a determinar hasta qué punto el medio ambiente puede soportar estos impactos generados por la actividad del proyecto. Un concepto inverso de la admisibilidad es la gravedad del impacto, que Leopold define en función de dos variables básicas: La magnitud del impacto y la importancia.

La "Magnitud del impacto" se refiere a la concentración de un contaminante o al tamaño del área impactada; por ejemplo, hectáreas de bosque, área deforestada, concentración de un contaminante, dimensión de la expropiación, número de propietarios, volumen del corte de terraplen, etc.. La "importancia" es la relevancia que tiene el impacto, es decir, cuánto afecta a los elementos del medio ambiente; por ejemplo, la disminución de la calidad del suelo, la pérdida

de servicios ambientales, la afectación a niños y ancianos, la inestabilidad de taludes, la afectación a la biodiversidad, el menor abastecimiento de agua, etc.

Según propone Conesa, la importancia de los impactos se calcula con la siguiente fórmula:

$$I = (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$$

Donde:

IN = Intensidad

EX= Extensión

MO= Momento

PE= Persistencia

RV= Reversibilidad

SI= Sinergia

AC= Acumulación

EF= Efecto

PR= Periodicidad

MC= Recuperabilidad

La importancia se determina dándole un valor a cada uno de los criterios que se establecen en la fórmula; el resultado de la aplicación de la misma puede variar entre 13 y 100 unidades.

En la Tabla V.5 se presenta una lista de los criterios que se utilizan para la valoración cuantitativa del impacto ambiental, que provienen del libro de Vicente Conesa, Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental, (1997). Con estas características ocurre la transformación de medidas de impactos en unidades inconmensurables a valores medibles de calidad ambiental por medio de una suma ponderada para obtener el impacto ambiental total.

Tabla V.5. Criterios para la valoración del impacto ambiental.

CARACTERÍSTICAS	DEFINICIÓN
<p>(NA)</p> <p>Naturaleza, Clase o Carácter de Impacto</p> <p>(+) Beneficiosa +1 (-) Perjudicial -1</p>	<p>Se refiere al carácter beneficioso o perjudicial de las distintas acciones que van a actuar sobre los distintos factores considerados.</p>

<p>(IN) Intensidad</p> <p>(B) Baja 1 (M) Media 2 (A) Alta 4 (MA) Muy alta 8 (T) Total</p>	<p>Expresa "el grado de incidencia o afectación de la acción que produce el impacto sobre el factor ambiental considerado, en el ámbito específico en el que actúa". Es decir, indica la significancia del cambio producido por el proyecto sobre el factor ambiental que se está considerando</p>
<p>(EX) Extensión</p> <p>(P) Puntual 1 (PA) Parcial 2 (E) Extenso 4 (T) Total 8 (C) Crítico (1)+4</p>	<p>Es el área de influencia teórica o territorio hasta donde se extienden las consecuencias del impacto. Puede ser puntual, local, regional, nacional o global</p> <p>Puntual: Efecto muy localizado Parcial: Incidencia apreciable en el medio Extenso: Afecta gran parte del medio Total: Generalizado en todo el entorno Crítico: Se atribuye el valor +4 por encima del valor que le corresponda</p>
<p>(MO) Momento</p> <p>(L) Largo plazo 1 (M) Mediano plazo 2 (I) Inmediato 4 (C) Crítico (2)+4</p>	<p>El momento o plazo de manifestación, se refiere al tiempo transcurrido entre la aparición o inicio de la acción que produce el impacto y el comienzo de las afectaciones sobre el factor considerado.</p> <p>Largo plazo: El efecto tarda más de 5 años en manifestarse Mediano plazo: Se manifiesta en términos de 1 a 5 años. Corto plazo: Se manifiesta en términos de 1 año Crítico: Sí ocurre al momento del impacto, se adicionan cuatro unidades.</p>
<p>(PE) Persistencia o Duración</p> <p>(F) Fugaz 1 (T) Temporal 2 (P) Permanente 4</p>	<p>Se refiere al tiempo que supuestamente permanecerá el impacto desde cuando hace su aparición y hasta el momento a partir del cual el factor afectado retorna a las condiciones iniciales previas, ya sea por medios naturales o mediante la introducción de medidas correctoras". Se evalúa en términos de tiempo de duración</p> <p>Fugaz < 1 año Temporal: De 1 a 10 años Permanente:> 10 años</p>
<p>(RV) Reversibilidad</p> <p>(C) Corto plazo 1 (M) Mediano plazo 2 (I) Irreversible 4</p>	<p>Se refiere a la posibilidad de reconstrucción en forma natural del factor afectado como consecuencia de la acción acometida, es decir, la posibilidad de que éste retorne a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales, una vez aquella deje de actuar sobre el medio". Se evalúa en términos del tiempo que se demora la reconstrucción del factor:</p> <p>Corto plazo: Retorno a las condiciones iniciales en menos de 1 año. Mediano plazo: Retorno a las condiciones iniciales entre 1 y 10 años Irreversible: Imposibilidad de retorno en al menos 10 años</p>
<p>(MC) Recuperabilidad</p> <p>(LN) Inmediata 1 (MP) Mediano plazo 2 (M) Mitigable 4 (I) Irrecuperable 8</p>	<p>Se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia de la actividad acometida, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medio de la intervención humana o sea mediante la implementación de medidas de manejo ambiental. Se evalúa en términos de la posibilidad de recuperación</p>

<p>(EF) Relación Causa-Efecto</p> <p>(I) Indirecto 1 (D) Directo 4</p>	<p>Este atributo se refiere a la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción. Puede ser directo o primario, cuando éste se da en el mismo tiempo y lugar donde se presenta la acción, o indirecto o secundario, cuando la manifestación no es consecuencia directa de la acción, sino que se genera a partir de un efecto primario, actuando en otro tiempo y lugar</p> <p>Directo: Su efecto tiene una incidencia inmediata en algún factor ambiental, siendo la representación consecuencia directa de esta.</p> <p>Indirecta: Su manifestación no es directa de la acción, sino que tiene lugar a partir de un efecto primario, actuando éste como una acción de segundo orden.</p>
<p>(SI) Sinergia o Interacción de los Efectos</p> <p>(SS) Sin sinergia 1 (S) Sinérgico 2 (MS) Muy sinérgico 4</p>	<p>Se refiere a la forma como se manifiestan las consecuencias del impacto. Puede ser de un modo simple o sea cuando se manifiesta sobre un solo componente ambiental sin inducir nuevos impactos; acumulativo cuando acumula o genera nuevas consecuencias o sinérgico cuando el resultado de acciones individuales menores actuando simultáneamente generan una incidencia mayor</p>
<p>(PR) Periodicidad</p> <p>(I) Irregular 1 (P) Periódico 2 (C) Continuo 4</p>	<p>Se refiere a la regularidad con que se manifiesta el impacto, ya sea cíclico, continuo o Intermitente.</p> <p>Irregular: El efecto se manifiesta de forma impredecible</p> <p>Periódica: El efecto se manifiesta de manera cíclica o recurrente</p> <p>Continua: El efecto se manifiesta constante en el tiempo.</p>
<p>(AC) Acumulación</p> <p>(S) Simple 1 (A) Acumulativo 4</p>	<p>Sí la presencia continua de la acción produce un efecto que crece con el tiempo, se dice que el efecto es acumulativo.</p> <p>Simple: Es el impacto que manifiesta sobre un solo componente ambiental, o cuyo modo de acción es individualizado, sin consecuencia en la inducción de nuevos efectos, ni en la de su acumulación ni en la de sinergia.</p> <p>Acumulativo: Es el efecto que al prolongarse en el tiempo la acción del agente inductor, incrementa progresivamente su gravedad al carecer el medio de mecanismos de eliminación con efectividad temporal similar a la del incremento de la acción causante del impacto.</p>
<p>(I) Importancia</p> <p>(0-25) Compatible (25-50) Moderado (50-75) Severo (75-100) Crítico</p>	<p>La importancia de un impacto es una medida cualitativa que se obtiene a partir del grado de incidencia (intensidad) de la alteración producida y de la caracterización del efecto, obtenida a través de una serie de atributos establecidos. En la metodología de matrices de importancia se propone calcular la importancia de los impactos siguiendo la expresión :</p> $I = N \times (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$

De acuerdo a los valores proporcionados en la tabla para la calificación de los impactos, se les proporcionara un valor a los impactos identificados en el proyecto representando el impacto

mediante un número mencionado en la tabla de identificación de impactos, posteriormente se adicionan los valores para cada impacto siguiendo los criterios aquí mencionados: si el valor es menor o igual que 25 se clasifica como **COMPATIBLE (CO)**, si su valor es mayor que 25 y menor o igual que 50 se clasifica como **MODERADO (M)**, cuando el valor obtenido sea mayor que 50 pero menor o igual que 75 entonces la clasificación del impacto es **SEVERO (S)**, y por último cuando se obtenga un valor mayor que 75 la clasificación que se asigna es de **CRITICO (C)**. Se elaboraron tres matrices, una para cada etapa del proyecto, debido a que las valoraciones numéricas de los impactos son variables de acuerdo a las diferentes etapas de construcción.

Preparación del sitio.

Las actividades preponderantes para la etapa de preparación del sitio incluyen la delimitación del área de construcción, despalme y topografía, de las cuales solo la segunda actividad representa un impacto importante para el predio debido a la remoción de vegetación (tabla V.6).

Tabla V.6. Valoración numérica para la preparación del sitio.

MATRIZ DE INDICE DE IMPORTANCIA DE IMPACTOS PROVOCADOS POR LAS OBRAS DE PREPARACIÓN													
PREPARACIÓN	NA	IN	EX	SI	PE	EF	MO	AC	MC	RV	PR	SUMA	INDICE
Calidad del aire	-1	2	1	2	1	1	4	1	4	2	1	-24	Compatible
Calidad del Suelo	-1	2	1	2	1	1	4	1	4	2	1	-24	Compatible
Disponibilidad de agua	-1	1	1	1	1	1	4	1	1	1	1	-16	Compatible
Calidad del agua subterránea	-1	2	1	1	1	1	4	1	1	1	1	-19	Compatible
Estabilidad del suelo	-1	1	1	1	1	1	4	1	1	1	1	-16	Compatible
Fauna Terrestre	-1	2	1	2	4	1	4	1	4	2	1	-27	Moderado
Vegetación Terrestre	-1	2	1	2	4	1	4	1	4	2	1	-27	Moderado
Hábitat Terrestre	-1	2	1	2	4	1	4	1	4	2	1	-27	Moderado
Microclima	-1	2	1	1	4	1	4	1	4	2	1	-26	Moderado
Estructura del paisaje	-1	2	1	1	4	1	4	1	4	2	1	-26	Moderado
Calidad sanitaria del ambiente	-1	1	1	1	1	1	4	1	1	1	1	-16	Compatible
Emisiones de Ruido	-1	1	1	1	1	1	4	1	1	1	1	-16	Compatible
Oportunidades de empleo	1	1	1	2	1	1	4	1	1	1	1	17	Compatible
Requerimientos de servicios	1	1	1	2	1	1	4	1	1	1	1	17	Compatible
Calidad de vida	1	1	1	2	1	1	4	1	1	1	1	17	Compatible
Patrones de vida	1	1	1	2	1	1	4	1	1	1	1	17	Compatible

Se presentan los 16 impactos identificados, de los cuales 7 son negativos y compatibles relacionados con la calidad del aire, calidad del suelo, estabilidad del suelo, disponibilidad de agua y calidad de agua subterránea así como emisiones de ruido y calidad sanitaria del ambiente.

Los 5 impactos negativos con calificaciones moderadas son los referentes a Fauna, Vegetación y Hábitat Terrestre, así como Microclima y Estructura del Paisaje, aunque se consideran estos impactos como mitigables.

Los 4 impactos restantes son positivos y compatibles; todos ellos se refieren a los impactos socioeconómicos que conlleva el proyecto en la zona.

Etapa de construcción

En esta etapa se presentan los 16 impactos identificados. La etapa de construcción incluye las actividades de Colocación de columnas y piso de la planta baja, levantamiento de paredes y entre-pisos, así como acabados. En general, esta etapa presenta una presión hacia el medio ambiente, aunque podría considerarse menor a la primera debido a que en el sitio ya se llevó a cabo el despalme (tabla V.7).

Tabla V.7. Valoración numérica para la construcción.

MATRIZ DE INDICE DE IMPORTANCIA DE IMPACTOS PROVOCADOS POR LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN													
CONSTRUCCIÓN	NA	IN	EX	SI	PE	EF	MO	AC	MC	RV	PR	SUMA	INDICE
Calidad del aire	-1	2	1	2	1	1	4	1	4	2	1	-24	Compatible
Calidad del Suelo	-1	2	1	2	1	1	4	1	4	2	1	-24	Compatible
Estabilidad del suelo	-1	2	1	1	1	1	4	1	1	1	1	-19	Compatible
Disponibilidad de agua	-1	2	1	1	1	1	4	1	1	1	1	-19	Compatible
Calidad del agua subterránea	-1	2	1	1	1	1	4	1	1	1	1	-19	Compatible
Fauna Terrestre	-1	1	1	2	1	1	4	1	4	2	1	-21	Compatible
Vegetación Terrestre	-1	1	1	2	1	1	4	1	4	2	1	-21	Compatible
Hábitat Terrestre	-1	1	1	2	1	1	4	1	4	2	1	-21	Compatible
Microclima	-1	1	1	1	1	1	4	1	4	2	1	-20	Compatible
Estructura del paisaje	-1	1	1	1	1	1	4	1	4	2	1	-20	Compatible
Calidad sanitaria del ambiente	-1	4	1	2	1	1	4	1	4	1	1	-29	Moderado
Emisiones de Ruido	-1	4	1	2	1	1	4	1	4	1	1	-29	Moderado
Oportunidades de empleo	1	2	2	2	1	1	4	1	1	1	1	22	Compatible
Requerimientos de servicios	1	2	2	2	1	1	4	1	1	1	1	22	Compatible
Calidad de vida	1	2	2	2	1	1	4	1	1	1	1	22	Compatible
Patrones de vida	1	2	2	2	1	1	4	1	1	1	1	22	Compatible

Se presentan 12 impactos negativos, sólo 2 presentan valoraciones moderadas y son los referentes a la calidad sanitaria del ambiente, dado el número de trabajadores y condiciones que se puedan presentar en esta etapa, aunque de nueva cuenta estos son impactos mitigable y temporales, los otros impactos negativos obtienen calificaciones compatibles.

Los otros 4 impactos compatibles con positivos y se refieren a las oportunidades de empleo, requerimientos de servicio, calidad y patrones de vida.

Operación y mantenimiento

En la etapa de Operación y Mantenimiento, la mayoría de los impactos disminuyen sus valoraciones, ya que los trabajos referentes a los mantenimientos son escasos y en muchos de los casos menores (tabla V.8).

Tabla V.8. Valoración numérica para la operación y mantenimiento

MATRIZ DE INDICE DE IMPORTANCIA DE IMPACTOS PROVOCADOS POR OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO													
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	NA	IN	EX	SI	PE	EF	MO	AC	MC	RV	PR	SUMA	INDICE
Calidad del aire	-1	1	1	1	1	1	4	1	1	1	1	-16	Compatible
Calidad del Suelo	-1	1	1	1	1	1	4	1	1	1	1	-16	Compatible
Disponibilidad de agua	-1	1	1	1	1	1	4	1	4	4	4	-25	Moderado
Calidad del agua subterránea	-1	2	1	1	4	1	4	1	4	4	4	-31	Moderado
Estabilidad del suelo	-1	1	1	1	1	1	4	1	1	1	1	-16	Compatible
Vegetación Terrestre	-1	2	1	2	4	1	4	1	1	1	1	-23	Compatible
Fauna Terrestre	-1	2	1	2	4	1	4	1	1	1	1	-23	Compatible
Hábitat Terrestre	-1	2	1	2	4	1	4	1	1	1	1	-23	Compatible
Microclima	-1	2	1	1	4	1	4	1	1	1	1	-22	Compatible
Estructura del paisaje	-1	2	1	1	1	1	4	1	1	1	1	-19	Compatible
Calidad sanitaria del ambiente	-1	1	1	1	1	1	4	1	1	1	1	-16	Compatible
Emisiones de Ruido	-1	1	1	1	1	1	4	1	1	1	1	-16	Compatible
Oportunidades de empleo	1	1	1	4	1	1	4	1	1	1	4	22	Compatible
Requerimientos de servicios	1	1	1	4	1	1	4	1	1	1	4	22	Compatible
Calidad de vida	1	1	1	4	1	1	4	1	1	1	4	22	Compatible
Patrones de vida	1	1	1	4	1	1	4	1	1	1	4	22	Compatible

Se presentan 12 impactos negativos, siendo que 10 de ellos compatibles con calificaciones de 16 y solo son 2 moderados, los referentes a Calidad del Agua Subterránea y Disponibilidad del Agua, aunque estos impactos pueden y deben ser mitigables.

Los impactos socioeconómicos que se presentan con calificaciones positivas en todas las etapas del proyecto.

V.4. Conclusiones

Los impactos significativos que de acuerdo a esta metodología son los considerados como “Moderado” que se mencionan en la Tabla V.9. En ella se presenta la valoración de todos los impactos identificados durante las etapas del proyecto y se puede apreciar el cambio en la valoración de los impactos a través de las distintas etapas.

Tabla V.9. Valoración ambiental total durante el proyecto

TEMÁTICA	PREPARACIÓN	CONSTRUCCIÓN	OPERACIÓN	ÁREA AFECTADA
Calidad del aire	Compatible	Compatible	Compatible	Trazo del proyecto
Calidad del Suelo	Compatible	Compatible	Compatible	Trazo del proyecto
Disponibilidad de agua	Compatible	Compatible	Moderado	Trazo del proyecto
Calidad del agua subterránea	Compatible	Compatible	Moderado	Trazo del proyecto
Estabilidad del suelo	Compatible	Compatible	Compatible	Trazo del proyecto
Vegetación Terrestre	Moderado	Compatible	Compatible	Trazo del proyecto
Fauna Terrestre	Moderado	Compatible	Compatible	Trazo del proyecto
Hábitat Terrestre	Moderado	Compatible	Compatible	Trazo del proyecto
Microclima	Moderado	Compatible	Compatible	Trazo del proyecto
Estructura del paisaje	Moderado	Compatible	Compatible	Trazo del proyecto
Calidad sanitaria del ambiente	Compatible	Moderado	Compatible	Trazo del proyecto
Emisiones de Ruido	Compatible	Moderado	Compatible	Trazo del proyecto
Requerimientos de servicios	Compatible	Compatible	Compatible	Trazo del proyecto
Oportunidades de empleo	Compatible	Compatible	Compatible	Trazo del proyecto
Calidad de vida	Compatible	Compatible	Compatible	Trazo del proyecto
Patrones de vida	Compatible	Compatible	Compatible	Trazo del proyecto

El desmonte se considera sinérgico y acumulativo, en virtud de que la destrucción del arbolado genera una serie de afectaciones al área del proyecto, como es la disminución de cubierta vegetal, baja en la infiltración del agua, mayor nivel de erosión, disminución en la producción de O₂, incremento en la cantidad de CO₂, variación en el microclima, destrucción de hábitat de fauna silvestre, los cuales afectan el medio ambiente, sin embargo, en el presente proyecto, solo se desmontará la cobertura herbácea, que se compone por especies secundarias.

El despalme es otra actividad que afecta las condiciones naturales del suelo, afectando principalmente su actividad microbiana, evitando la generación de especies vegetales, la

infiltración, la recarga de mantos acuíferos y dañando el paisaje generando una acumulación y sinergia de impactos ambientales, en el presente proyecto se evitará esta actividad.

El corte y compactación del suelo es otra actividad que afecta no sólo la estructura del suelo, sino también la infiltración, el paisaje, la reproducción vegetal y los mantos acuíferos.

La construcción es, sin duda, la modificación definitiva de los aspectos naturales del suelo, eliminando por completo la infiltración en esa área, el crecimiento de la vegetación, la estructura del suelo, cambiando el paisaje de forma significativa. Durante la construcción también, se requiere mitigar la emisión de ruido y la generación de desechos.

La operación y el mantenimiento de la posada afecta de manera acumulativa y sinérgica el fraccionamiento del hábitat, el primero en virtud de que impide el tránsito de animales, el movimiento de hidrología superficial se ve limitado a espacios cortos y puede influir sobre los aspectos reproductivos de fauna silvestre y hábitos de anidación. Por otro lado, la actividad turística genera un requerimiento de agua para consumo humano, así como también requiere que el drenaje de las aguas desechadas tenga un tratamiento para evitar la contaminación del acuífero subterráneo, sobre todo considerando su proximidad a la playa, tal y como se propone el en capítulo II del presente estudio.

Capítulo VI. Medidas preventivas y de mitigación de los Impactos Ambientales.

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

Las medidas preventivas, correctivas y compensatorias tienen por objeto eliminar, reducir o compensar los efectos ambientales negativos que podrían derivarse del desarrollo de una actividad. No obstante, se entiende por “Medida de mitigación” como la implementación de un proceso, política o estrategia tendiente a evitar o disminuir el impacto ambiental provocado por un proyecto de desarrollo. Preferentemente, las medidas de mitigación deben contemplarse desde la planeación del proyecto, a fin de no tener que modificar el desarrollo del mismo, posteriormente. Una buena parte de los impactos no deseables pueden evitarse o reducirse seleccionando adecuadamente la localización del proyecto desde el punto de vista ambiental, y algunos otros impactos pueden ser evitados mediante una adecuada gestión ambiental de las obras. Muchos, sin embargo, exigen medidas de corrección o compensación, ya que no pueden ser evitados.

En algunos casos, las alteraciones producidas por una actividad no tienen ningún tipo de corrección (por ejemplo, la destrucción de hábitats) en cuyo caso es necesario estudiar la posibilidad de adoptar medidas compensatorias (por ejemplo, crear charcas de sustitución para la reproducción de anfibios), que compensen la pérdida ecológica.

Un aspecto de gran importancia a la hora de diseñar las medidas preventivas y correctivas es tener en cuenta que su efectividad siempre será mayor si su diseño se efectúa en paralelo, y de forma coordinada, con el resto de los elementos del proyecto (estructuras, drenajes, etc.) lo que, por regla general, favorecerán también el que supongan un menor costo económico.

Las medidas preventivas y correctivas pueden contribuir a minimizar el impacto, es decir, reducirlos hasta unos niveles aceptables, o a eliminar el impacto. Las medidas compensatorias, en cambio, solamente compensan el cambio que se producen mediante una mejora ambiental. La medida compensatoria consiste en “dar alguna cosa o hacer un beneficio en resarcimiento del daño, perjuicio o disgusto que se ha causado” (de “compensar”, según la definición del Diccionario de la Real Academia Española).

Dentro de las medidas de mitigación, actualmente se trabaja para incluir en los procesos lo que se denomina: medidas de ingeniería. Éstas han sido la solución más común para la mitigación de los impactos adversos debidos a proyectos. Como estrategia general de prevención y mitigación del proyecto ecoturístico “Posada el Rinconcito”, en la Tabla VI.1 se muestran las

acciones a seguir en correspondencia con los resultados generales obtenidos en la evaluación de la importancia del impacto del Capítulo V (Tabla 5.8), la cual repetimos más abajo con el fin de correlacionar la Estrategia General y la Evaluación Ambiental Total.

Tabla VI.1. Estrategia general de prevención y mitigación de impactos

SS	C.A.	Factor Ambiental	Resultado De Importancia Durante La EIA (CAP. V)			
			$0 \leq I < 25$	$25 \leq I < 50$	$50 \leq I < 75$	$I \geq 75$
			Irrelevante	Moderado	Severo	Critico
FÍSICOS	AIRE	CALIDAD DEL AIRE	Calidad de aire casi o sin alteración/ Sin plan de acción	Efecto moderado de calidad de aire/ acciones preventivas	Efecto severo de calidad del aire/ acciones mitigantes	Efecto crítico de calidad del aire/ acciones compensatorias
		RUIDOS Y VIBRACIONES	Poca o sin emisión de ruidos y vibraciones/ Sin plan de acción	Efecto moderado de ruidos y vibraciones/ acciones preventivas	Efecto severo de ruidos y vibraciones/ acciones mitigantes	Efecto crítico de ruidos y vibraciones/ acciones compensatorias
	SUELO	FISIOGRAFIA/ GEOMORFOLOGIA	Fisiografía casi o sin alteración/ sin plan de acción	Efecto moderado de fisiografía/ acciones preventivas	Efecto severo de fisiografía/ acciones mitigantes	Efecto crítico de Fisiografía/ acciones compensatorias
		CALIDAD DE SUELO	Calidad de suelo casi o sin alteración/ sin plan de acción	Efecto moderado de calidad de calidad de suelo/ acciones preventivas	Efecto severo de calidad de suelo/ acciones mitigantes	Efecto crítico de calidad de suelo/ acciones compensatorias
		CAPACIDAD DE USO	Capacidad de uso casi o sin alteración/ sin plan de acción	Efecto moderado de calidad de capacidad de uso/ acciones preventivas	Efecto severo de capacidad de uso/ acciones mitigantes	Efecto crítico de capacidad de uso/ acciones compensatorias
	AGUA	CALIDAD DEL AGUA SUPERFICIAL	Calidad de agua superficial casi o sin alteración/ sin plan de acción	Efecto moderado de calidad de agua superficial/ acciones preventivas	Efecto severo de calidad de agua superficial/ acciones mitigantes	Efecto crítico de calidad de agua subterránea/ acciones compensatorias

		CALIDAD DEL AGUA SUBTERRÁNEA	Calidad de agua subterránea casi o sin alteración/ sin plan de acción	Efecto moderado de calidad de agua subterránea/ acciones preventivas	Efecto severo de calidad de agua subterránea/ acciones mitigantes	Efecto crítico de calidad de agua subterránea/ acciones compensatorias
		DISPONIBILIDAD DEL RECURSO HÍDRICO	Cantidad de recurso hídrico casi o sin alteración/ sin plan de acción	Efecto moderado de disminución de recurso hídrico/ acciones preventivas	Efecto severo de disminución de recurso hídrico/ acciones mitigantes	Efecto crítico de disminución de recurso hídrico/ acciones compensatorias
BIOLÓGICOS	FAUNA	DIVERSIDAD Y ABUNDANCIA	Diversidad y abundancia de fauna casi o sin alteración/ sin plan de acción	Efecto moderado en la diversidad y abundancia de fauna/ acciones preventivas	Efecto severo en la diversidad y abundancia de fauna/ acciones mitigantes	Efecto crítico en la diversidad y abundancia de fauna/ acciones compensatorias
		ALTERACIÓN DEL HÁBITAT	Hábitat de fauna casi o sin alteración/ sin plan de acción	Efecto moderado de alteración de hábitat de fauna/ acciones preventivas	Efecto severo de alteración de hábitat de fauna/ acciones mitigantes	Efecto crítico de alteración de hábitat de fauna/ acciones compensatorias
		ESPECIES PROTEGIDAS	Diversidad y abundancia de especies protegidas casi o sin alteración/ sin plan de acción	Efecto moderado de especies protegidas/ acciones preventivas	Efecto severo de especies protegidas/ acciones mitigantes	Efecto crítico de especies protegidas de fauna/ acciones compensatorias
	FLORA	DIVERSIDAD Y ABUNDANCIA	Diversidad y abundancia de flora casi o sin alteración/ sin plan de acción	Efecto moderado de diversidad y abundancia de flora/ acciones preventivas	Efecto severo de diversidad y abundancia de flora/ acciones mitigantes	Efecto crítico de diversidad y abundancia de flora/ acciones compensatorias
		ALTERACIÓN DEL HÁBITAT	Hábitat de flora casi o sin alteración/ sin plan de acción	Efecto moderado de alteración de hábitat de flora/ acciones preventivas	Efecto severo de alteración de hábitat de flora/ acciones mitigantes	Efecto crítico de alteración de hábitat de flora/ acciones compensatorias

		ESPECIES PROTEGIDAS	Especies protegidas de flora casi o sin alteración/ sin plan de acción	Efecto moderado de especies protegidas de flora/ acciones preventivas	Efecto severo de especies protegidas de flora/ acciones mitigantes	Efecto crítico de especies protegidas de flora/ acciones compensatorias
--	--	----------------------------	------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------

TABLA V.8. Valoración ambiental total durante el proyecto – Medidas

Factor Ambiental	Preparación/ Acción	Construcción/ Acción	Operación/ Acción	Área Afectada
Calidad del aire	Compatible/ No requiere plan de acción	Compatible/ No requiere plan de acción	Compatible/ No requiere plan de acción	Trazo del proyecto
Calidad del Suelo	Compatible/ No requiere plan de acción	Compatible/ No requiere plan de acción	Compatible/ No requiere plan de acción	Trazo del proyecto
Disponibilidad de agua	Compatible/ No requiere plan de acción	Compatible/ No requiere plan de acción	Moderado/ Acciones preventivas	Trazo del proyecto
Calidad del agua subterránea	Compatible/ No requiere plan de acción	Compatible/ No requiere plan de acción	Moderado/ Acciones preventivas	Trazo del proyecto
Estabilidad del suelo	Compatible/ No requiere plan de acción	Compatible/ No requiere plan de acción	Compatible/ No requiere plan de acción	Trazo del proyecto
Vegetación Terrestre	Moderado/ Acciones preventivas	Compatible/ No requiere plan de acción	Compatible/ No requiere plan de acción	Trazo del proyecto
Fauna Terrestre	Moderado/ Acciones preventivas	Compatible/ No requiere plan de acción	Compatible/ No requiere plan de acción	Trazo del proyecto
Hábitat Terrestre	Moderado/ Acciones preventivas	Compatible/ No requiere plan de acción	Compatible/ No requiere plan de acción	Trazo del proyecto
Microclima	Moderado/ Acciones preventivas	Compatible/ No requiere plan de acción	Compatible/ No requiere plan de acción	Trazo del proyecto
Estructura del paisaje	Moderado/ Acciones preventivas	Compatible/ No requiere plan de acción	Compatible/ No requiere plan de acción	Trazo del proyecto
Calidad sanitaria del ambiente	Compatible/ No requiere plan de acción	Moderado/ Acciones preventivas	Compatible/ No requiere plan de acción	Trazo del proyecto
Emissiones de Ruido	Compatible/ No requiere plan de acción	Moderado/ Acciones preventivas	Compatible/ No requiere plan de acción	Trazo del proyecto

Requerimientos de servicios	Compatible/ No requiere plan de acción	Compatible/ No requiere plan de acción	Compatible/ No requiere plan de acción	Trazo del proyecto
Oportunidades de empleo	Compatible/ No requiere plan de acción	Compatible/ No requiere plan de acción	Compatible/ No requiere plan de acción	Trazo del proyecto
Calidad de vida	Compatible/ No requiere plan de acción	Compatible/ No requiere plan de acción	Compatible/ No requiere plan de acción	Trazo del proyecto
Patrones de vida	Compatible/ No requiere plan de acción	Compatible/ No requiere plan de acción	Compatible/ No requiere plan de acción	Trazo del proyecto

Conforme a lo anterior, para permitir un desarrollo exitoso del proyecto, durante la fase de preparación se debe tener hincapié en los componentes ambientales relacionados con los factores Vegetación terrestre, Fauna terrestre, hábitat terrestre, microclima y estructura del paisaje que fueron evaluadas con efecto moderado. También, en la fase de construcción, con efecto moderado, el hincapié será en la calidad sanitaria del ambiente y las emisiones de ruido. En la fase de operación será primordial verificar la disponibilidad de agua y la calidad del agua subterránea. No obstante, también están considerados el resto de los impactos.

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

Las medidas preventivas y mitigadoras que se exponen en el presente capítulo, tienen como fin la minimización de los posibles impactos ambientales generados por el conjunto de las actividades del proyecto, desde su etapa de diseño hasta su etapa de operación y mantenimiento. Estas medidas están en función de su naturaleza con respecto a las citadas etapas, de acuerdo a lo siguiente:

Tabla VI.2. Descripción de las medidas de mitigación.

Vegetación Terrestre		
Impacto Identificado	Medida	Efecto
Existirá remoción de la cubierta vegetal.	<p>No se desmontará más área de la necesaria y autorizada para el proyecto.</p> <p>En toda la etapa de construcción, se respetarán los árboles del sitio. Los árboles que actualmente se encuentran permanecerán y no serán removidos pues formarán parte del diseño de la Posada.</p> <p>Las áreas que se vean afectadas por las obras de construcción del proyecto, al término de las actividades constructivas se buscará cubrir nuevamente con vegetación nativa.</p> <p>Durante la cimentación y construcción, no se removerá la vegetación más allá de un metro perimetral a la obra en construcción</p>	Al conservar una superficie del predio en sus condiciones originales el impacto será mínimo. Se respetará a la flora silvestre.
Fauna		
Impacto Identificado	Medida	Efecto
Se producirán afectaciones adversas a la fauna por las actividades de construcción y operación.	Se reubicarán y/o ahuyentará a la fauna que así lo requiera para su desarrollo y conservación. Se tomarán medidas para evitar la generación de ruido y residuos, así como la iluminación directa hacia el mar en esta zona y la que se usará en las construcciones será de baja intensidad lumínica.	Se minimiza la posibilidad de afectación a la fauna silvestre.

	<p>En el sitio no está reportado el anidamiento de tortugas, sin embargo, en caso de presenciar a alguna tortuga en proceso de anidación o algún nido o eclosión, se avisará inmediatamente al personal de la PROFEPA/ SEMARNAT/CONANP para que realicen el marcaje y la reubicación del nido a un lugar seguro en caso de ser necesario. Asimismo, se establecerá un reglamento que prohibirá que se moleste o lastime a cualquier individuo de la especie que se observe en la playa, así como también se prohibirán las fotografías con flash.</p>	
Hábitat Terrestre		
Impacto Identificado	Medida	Efecto
<p>Se creará una modificación del hábitat.</p>	<p>Ocupar únicamente la superficie establecida para el proyecto.</p> <p>Se conservarán los árboles del sitio del proyecto, para que las aves puedan seguir utilizándolos.</p>	<p>Garantizar que la afectación del hábitat no ocurra en una superficie mayor a la programada</p>
Microclima		
Impacto Identificado	Medida	Efecto
<p>Se afectará al microclima de la zona ya que se implantará una nueva característica anteriormente inexistente en la zona, la cual variará de manera local, las características del lugar.</p>	<p>Actualmente en el sitio incide radiación solar por sectores y dependiendo de la posición del sol durante el día. La infraestructura al ser elevada producirá sombra. Se ocupará únicamente la superficie establecida para el proyecto.</p> <p>El diseño de la Posada El Rinconcito permite la circulación del aire y la brisa marina.</p>	<p>Se minimizarán las variaciones de microclima. Serán puntuales al área que ocupe la infraestructura.</p>

Estructura Del Paisaje		
Impacto Identificado	Medida	Efecto
Se creará un paisaje modificado que cambia la calidad visual de la zona.	<p>El diseño arquitectónico del proyecto cumple con los requisitos que establece el reglamento local de construcción del pueblo mágico de Mazunte.</p> <p>Se conservarán las palmas y árboles que se encuentran en el sitio del proyecto. Se utilizarán dentro de la construcción de la posada plantas de la región para mantener continuidad con la vegetación del paisaje.</p> <p>La Posada El Rinconcito se integra al contexto mostrando todas sus fachadas con acabados naturales, terminados aparentes con materiales nativos y originales de la región como tabique, madera y piedra.</p> <p>El manejo de techos de palapa facilita la circulación del aire.</p> <p>Los cuartos están separados para lograr correr la brisa y el aire fresco.</p> <p>No se cuenta con ningún tipo de cristales en la fachada.</p> <p>El tratamiento de puertas y ventanas se hace con base en carpintería y barro de la región.</p> <p>La iluminación es indirecta y refleja árboles y elementos de barro y madera.</p> <p>No cuenta iluminación exterior, sólo con muros de pasillos de áreas comunes.</p>	Se mantendrá la continuidad arquitectónica de Mazunte.

	Se removerán las construcciones actualmente existentes que no cumplen con el reglamento local de construcción.	
Calidad Sanitaria Del Ambiente		
Impacto Identificado	Medida	Efecto
Se generarán residuos sólidos vegetales producto de la remoción de la cobertura vegetal.	Aunque este impacto es mínimo debido a las condiciones actuales del área de construcción, los residuos no pasarán más de 2 días a la intemperie, se agilizará su recolección y traslado final, la acumulación temporal de estos residuos se realizará en sitios estratégicos donde no intervengan con las demás actividades del proyecto.	Se evitará la contaminación del suelo y manto freático por infiltración de sustancias provenientes de la descomposición.
Posibilidad de restos fecales por la actividad humana durante la construcción.	Se subcontratará, el tiempo que sea necesario, una empresa especializada en proveer sanitarios provisionales. Dichos sanitarios serán calculados para todo el personal que labore en la construcción. Tendrán el correcto mantenimiento de limpieza y desazolve dos veces a la semana. Estos servicios se cancelarán una vez que el sistema de limpieza de aguas residuales, grises y de lluvia estén debidamente funcionando.	Se evitará la contaminación del suelo y manto freático por infiltración de lixiviados de estos residuos. Se evitará la proliferación de insectos u otros organismos que pudieran afectar la salud.
La acumulación temporal de residuos sólidos producto de la alimentación de los trabajadores durante la construcción.	Se contratarán trabajadores de la región para que puedan trasladarse a sus hogares y reducir los residuos sólidos. Se fomentará la separación de residuos según su naturaleza en orgánicos e inorgánicos. Se colocarán contenedores con tapa en lugares accesibles y estratégicos para evitar la dispersión de residuos sólidos. Los botes de basura deberán contar con tapa.	Se mantendrá el área del proyecto libre de residuos sólidos urbanos, residuos peligrosos en su caso y residuos orgánicos.

	<p>Los desechos generados deberán ser trasladados a los sitios que sea indicado por las autoridades</p>	
<p>Generación de residuos sólidos durante la operación de la Posada</p>	<p>Los residuos sólidos serán recolectados en las habitaciones y puntos de consumo de alimentos y bebidas.</p> <p>Los residuos sólidos inorgánicos serán separados de acuerdo a su naturaleza: PET, papel, cartón, vidrio, aluminio y varios para poder ser reciclados.</p> <p>De ser posible, los residuos orgánicos serán utilizados para generar composta con lombrices.</p> <p>Se colocarán contenedores con tapa en lugares accesibles y estratégicos para evitar la dispersión de residuos sólidos.</p> <p>Los botes de basura deberán contar con tapa.</p> <p>Los desechos generados deberán ser trasladados a los sitios que sea indicado por las autoridades.</p>	<p>Se fomentará la cultura del reciclaje y la generación reducida de desechos.</p>

Emisiones De Ruido		
Impacto Identificado	Medida	Efecto
La construcción generará emisiones sonoras	<p>Todos los automotores, equipos o maquinaria pesada que se pretenda utilizar durante el desarrollo de la obra, se les deberá practicar los mantenimientos correctivos y preventivos necesarios antes de su traslado y operación en el sitio seleccionado para el desarrollo de la obra.</p> <p>El responsable de la construcción de la obra deberá proporcionar equipo de protección personal auditivo nuevo y adecuado.</p>	Se controlará los niveles de ruido generados que pueden causar daños o problemas auditivos en el personal empleado y la zona circundante.
Disponibilidad Del Agua		
Impacto Identificado	Medida	Efecto
El proyecto requerirá de agua potable para su construcción y operación	<p>La posada cuenta con una canal perimetral que captará parte del agua de lluvia y lo depositará en una cisterna ubicada en la planta baja, al nivel del sótano, donde se ubicará una zona de cisternas de captación pluvial y biodigestores, abarcando una superficie de 54 m². Esta agua servirá para riego de áreas verdes y área de lavado.</p> <p>Se instalarán sistemas ahorradores de agua en llaves e inodoros.</p> <p>Se prevé contar con suministro de agua potable municipal, sin embargo, se está considerando el abastecimiento por medio de pipas para llenar las cisternas en el caso extremo de desabasto de agua.</p> <p>Las cisternas de agua potable recibirán mantenimiento y limpieza especialmente durante la temporada turística baja.</p>	Se evitará el desperdicio y mal uso del recurso fomentando el tratamiento de agua y el reuso de la misma.

Calidad Del Agua Subterránea		
Impacto Identificado	Medida	Efecto
Posibles afectaciones por descarga de aguas residuales al manto freático	<p>Se construirá e instalará un humedal vertical para tratar las aguas residuales y grises durante la operación del proyecto, mismas que se emplearán en el riego de áreas verdes.</p> <p>En la planta del sótano se instalará un sistema de humedales artificiales y filtros de aguas grises que recorrerá la posada.</p> <p>En los humedales se colocará vegetación hidrofita e higrofita con el objeto de limpiar los campos de oxidación donde estarán los biodigestores.</p> <p>En temporada baja se realizará la limpieza de trampas de grasa, biodigestores, cisternas y cárcamos.</p> <p>Durante las etapas de preparación del sitio y construcción se instalarán sanitarios portátiles cuyo manejo y disposición final será responsabilidad de la empresa prestadora de este servicio.</p>	Se evitará la contaminación del agua subterránea y se dispondrá de agua tratada para reutilización en los sanitarios de la posada.

Calidad De Suelo		
Impacto Identificado	Medida	Efecto
Remoción de construcciones de bajo impacto actuales	Al inicio de la construcción, se utilizará sólo una retroexcavadora, modelo 580N. El cascajo de las construcciones será dirigido al tiradero municipal acreditado, ubicado en la comunidad de Paso las Garzas, en el municipio de Santa María Tonameca, a 28.2 km de Mazunte.	Se eliminarán construcciones que corren el riesgo de derrumbarse sobre el terreno.
Se consideran las posibles afectaciones de los lixiviados provenientes de residuos sólidos y fisiológicos que generarán los trabajadores durante la fase de construcción.	Estos residuos serán almacenados temporalmente en botes de plástico con tapa, los cuales estarán ubicados en un área estratégica para que puedan ser recolectados y trasladados al basurero municipal. En cuanto a los residuos fisiológicos se usarán sanitarios portátiles los cuáles serán recolectados para disposición en sitios de tratamiento, esto a cargo de una empresa establecida.	Se evitará la contaminación del suelo y manto freático por infiltración de lixiviados.
Afectación por la generación de fugas o derrames de combustibles.	No se usarán ni se permitirá el uso de vehículos automotores frente a la zona del proyecto, los vehículos permanecerán en la zona del malecón, a 50 m. En caso de ser necesario, se usarán vehículos ligeros únicamente para el traslado de materiales y/o residuos. Estos se mantendrán en buen estado y con verificación <i>de acuerdo a</i> la Norma correspondiente.	Se evitará la contaminación del suelo por la generación de fugas o derrames de combustibles.

	<p>No se almacenarán sustancias lubricantes, combustibles, solventes o alguna otra con características de peligrosidad en el área.</p> <p>En caso de ser necesario, se deberán utilizar tapetes plásticos sobre el piso en el cual se va a trabajar para captar los posibles derrames accidentales. Esta área, deberá estar adecuadamente señalizada e identificada.</p>	
Estabilidad Del Suelo		
Impacto Identificado	Medida	Efecto
Remoción de suelo durante la construcción	Se limpiará parcialmente el terreno de la maleza existente y se trazarán las áreas para excavación y colocación de bodegas, servicios sanitarios, depósitos de agua temporal y oficina de obra. Se afectará un metro perimetral como máximo para no perturbar el suelo que rodee al sitio del proyecto.	Se preservará el suelo que mantiene a los árboles dentro del sitio ya que formarán parte de la construcción. Se impedirá que la vegetación y el suelo que rodea a la Posada sea perturbado.
Cortes de tierra y terraplén durante la construcción	Se utilizará una retroexcavadora modelo 580N y se extraerán una cantidad de aproximadamente 490 m ³ de tierra y roca del lugar. La roca se clasificará y se guardará dentro de la construcción para su reuso en la construcción de muros, pisos y escaleras.	Se evitará generar residuos sólidos que tengan que ser trasladados al tiradero del municipio. Se reutilizará el material pétreo para la fachada y estructura de la Posada.
Se afectará la estabilidad del suelo por la construcción en la zona y la disminución de cubierta vegetal.	El suelo removido durante el despalme y nivelación será trasladado hacia donde lo indiquen las autoridades. Se delimitará con señalizaciones la superficie de trabajo para no afectar más de lo autorizado.	Minimiza los cambios en la continuidad de la superficie del terreno manteniendo la estabilidad del suelo y la reabsorción de agua hacia el manto freático.

Calidad Del Aire		
Impacto Identificado	Medida	Efecto
Se considera la incorporación de polvos y partículas hacia la atmósfera durante la etapa de construcción.	Humedecer periódicamente el área de trabajo y colocar lonas en los vehículos que transporten material hacia y desde la obra.	Se controlará la dispersión de polvo durante la etapa de preparación del sitio y construcción lo cual ayudará a mantener la calidad del aire en el área de trabajo.
Se generarán emisiones a la atmosfera tales como gases de combustión.	Uso de vehículos en buen estado con mantenimientos periódicos y verificación vehicular reciente de acuerdo a la Norma correspondiente.	Se controlará la emisión de gases y partículas de combustión lo cual reducirá el impacto hacia la calidad del aire en el área de trabajo y en la zona en general.
Requerimiento De Servicios		
Impacto Identificado	Medida	Efecto
Durante las dos primeras etapas se requerirán los servicios de empresas especializadas en el manejo y transporte de residuos fisiológicos, ya que se instalarán letrinas móviles para el uso de los empleados.	Al ser una actividad positiva no se requiere de medida de mitigación, sin embargo, se considera procurar que los prestadores de servicios provengan de las comunidades circunvecinas.	La entrada económica se generará en la comunidad local.
Oportunidades De Empleo		
Impacto Identificado	Medida	Efecto
Se necesitará mano de obra durante la ejecución de los trabajos.	Se procurará que parte de los empleados provengan de las comunidades vecinas.	Generar un beneficio directo a la economía de las comunidades cercanas.
Personal permanente para el mantenimiento y vigilancia de la construcción. Personal permanente para la atención de los turistas durante la operación	Se procurará que los empleos permanentes para el mantenimiento de la construcción sean para las personas de la comunidad.	Generar un beneficio directo a la economía de las o la persona de las comunidades cercanas al proyecto

Calidad De Vida		
Impacto Identificado	Medida	Efecto
Se generarán utilidades económicas por los empleos temporales y permanentes.	Al ser una actividad positiva no se requiere de medida de mitigación, sin embargo, se considera procurar que los prestadores de servicios provengan de las comunidades circunvecinas.	La entrada económica del proyecto generara empleos temporales que beneficiaran a la gente de la localidad y comunidades circunvecinas.
Patrones De Vida		
Impacto Identificado	Medida	Efecto
Afectaciones mínimas sobre el medio y efectos benéficos sobre los patrones de vida de los pobladores de la localidad	Contratación de personal de la comunidad local y cercanas para la construcción y atención de los turistas conllevan ganancias económicas a la región.	Los beneficios económicos y sociales modificaran positivamente los estilos de vida de los pobladores de manera temporal en la etapa de construcción y de manera continua la etapa de operación.

VII.2. Programa de vigilancia ambiental.

El Programa de vigilancia ambiental es un sistema de vigilancia de la correcta ejecución e implementación de las medidas preventivas, correctoras, de mitigación o compensación durante la ejecución de un proyecto. El uso de estos programas aumenta la probabilidad de éxito de las medidas consideradas en un estudio de impacto ambiental.

Los objetivos básicos de un Programa de Vigilancia Ambiental son los siguientes:

- Controlar la correcta ejecución de las medidas preventivas y de mitigación de impactos ambientales, prevista en los estudios ambientales.
- Verificar los estándares de calidad de los materiales y medios empleados en las actuaciones proyectadas de índole ambiental.
- Comprobar la eficacia de las medidas preventivas y de mitigación establecida y ejecutada
- Cuando tal eficacia se considere insatisfactoria, se determinarán las causas y se establecerán las medidas necesarias.
- Detectar impactos no previstos y proponer las medidas adecuadas para reducirlos, eliminarlos o compensarlos.
- Informar de manera sistemática a las autoridades implicadas sobre los aspectos objeto de vigilancia y ofrecer un método sistemático, lo más sencillo y económico posible, para realizar la vigilancia de una forma eficaz.
- Describir el tipo de informes, la frecuencia y periodo de su emisión, y la persona o instancia a la que van dirigidos.

Actividades:

El programa de vigilancia deberá ser llevado a cabo por personal con la capacidad técnica para evaluar las medidas adoptadas como prevención, mitigación o compensación y en caso de ser necesario modificar dichas medidas. Como parte del programa se deben elaborar reportes periódicos de cumplimiento.

El presente programa de vigilancia ambiental se llevará a cabo para esta etapa y se centra en las actividades sobre los siguientes indicadores de impactos ambientales.

Programa general de actividades para la prevención de la contaminación del aire, agua y suelo.

Objetivos: Reducir la generación de fuentes de contaminación ambiental por las actividades de preparación del sitio, construcción y operación.

Alcances:

- a) Especificará las medidas de prevención de contaminación por componente abiótico por emisiones de gases o sustancias contaminantes que se deriven de su funcionamiento.
- b) Señalará los periodos de verificación para garantizar que los equipos, vehículos y maquinaria garanticen el buen funcionamiento y son ellos que reducir el riesgo de afectaciones a los componentes abióticos.
- c) Se especificarán los criterios que deben cumplir los equipos.

- d) Se indicaron la ubicación de los sitios dentro del predio donde se pueden realizar acciones de mantenimiento preventivo y correctivo.
- e) Precisar las medidas específicas de los frentes de trabajo, patios de maniobras, bodegas, áreas de servicios, mantenimiento de las instalaciones y de las plantas de tratamiento.

Las capacidades que debe reunir el personal que realizará las verificaciones:

- El tipo de equipo para determinar alguna afectación.
Período de aplicación:
- Toda la vida del proyecto.
Índices de éxito de cumplimiento:
- Cumplimiento de normatividad ambiental.
Umbrales de alerta:
- Vegetación en polvo.
- Zonas con líquidos derramados (incluido aceite).
Maquinarias y equipo con producción ostensible de humos y gases:
- Vehículos automotores, estufas, calderas.

Programa integral de residuos sólidos (incluyendo los de tipo sanitario y restos de construcción).

Objetivos: Reducir los riesgos de contaminación del aire, suelo y agua asociada a la producción de residuos sólidos y sanitarios.

Alcances:

- a) Señalará la ubicación específica de los almacenes temporales para recepción de residuos y otros tipos de instalaciones como son los baños públicos.
- b) Se especificarán los procedimientos que deben tener los diferentes tipos de residuos sólidos, líquidos y sanitarios.
- c) Se determinará las dimensiones y demás características que deben tener los recipientes para la recolección, transporte, almacenamiento y disposición final.
- d) Los métodos adecuados para garantizar la estabilización de residuos incluyendo lodos activados.
- e) Las pruebas que deben hacerse para garantizar que un residuo es inerte y se puede reutilizar.
- f) Las características de los prestadores de servicio para la recolección, manejo y disposición final.
- g) La periodicidad de recolección de residuos.

Las capacidades que debe reunir el personal que realizara las verificaciones:

- El tipo de equipo para determinar alguna afectación

Período de aplicación:

- Toda la vida del proyecto.

Índices de éxito de cumplimiento:

- Cumplimiento de normatividad ambiental.

Umbrales de alerta:

- Residuos dispersos.
- Defecación al aire libre.
- Fauna nociva.

Programa de rescate de fauna, que incluye la movilización y reubicación.

Objetivos: Garantizar la protección de la vida silvestre, así como los espacios considerados como zonas críticas para el desarrollo de la fauna.

Alcances:

- a) Se desarrollará un catálogo de especies que se debe respetar incluyendo medidas de cuidado, protección y sobrevivencia.
- b) Se especificarán los procedimientos que deben seguirse para que previo a las acciones de preparación de las construcciones se garantice el rescate y la protección de especies.
- c) Se determinarán los sitios que podrían servir como reservorios temporales para garantizar el cuidado y sobrevivencia de las especies de fauna.
- d) Se especificarán los sitios donde se requiere realizar rescates de especies de fauna.
- e) El tipo y las acciones de sensibilización del personal y para los usuarios.
- f) Los métodos para monitorear y vigilar la protección de la vegetación y áreas frágiles para el desarrollo de la fauna.

El tipo de personal que se requiere y la capacitación del personal.

- El tipo de equipo para determinar alguna afectación.

Período de aplicación:

- Toda la vida del proyecto.

Índices de éxito de cumplimiento:

Cumplimiento de normatividad ambiental, particularmente la NOM-059-SEMARNAT-2001

Umbrales de alerta:

- Fauna muerta o afectada
- Fauna nociva
- Fauna doméstica.

Programa de manejo integral de especies de flora.

Objetivos: Garantizar la protección de la vida silvestre, así como los espacios considerados como zonas críticas para el desarrollo de la vegetación.

Alcances:

- a) Se desarrollará un catálogo de especies que se debe respetar incluyendo medidas de cuidado, protección y sobrevivencia.
- b) Se especificarán los procedimientos que deben seguirse para que previo a las acciones de preparación de las construcciones se garantice el rescate y la protección de especies.
- c) Se determinarán los sitios que podrán servir como reservorios temporales o viveros para garantizar el cuidado y sobrevivencia de las especies de vegetación
- d) Se especificarán los sitios donde se requiere realizar rescates de especies vegetales
- e) El tipo de acciones de sensibilización del personal y de para los usuarios.
- f) Los métodos para monitorear, vigilar la protección de la vegetación y áreas frágiles para el desarrollo de la fauna.

El tipo de personal que se requiere y la capacitación del personal.

- El tipo de equipo para determinar alguna afectación.

Período de aplicación:

- Toda la vida del plan maestro.

Índices de éxito de cumplimiento:

- Cumplimiento de normatividad ambiental, particularmente la NOM-059-SEMARNAT-2001

Umbrales de alerta:

- Desección de las zonas forestales.

Programa de ordenamiento de infraestructura básica y de apoyo.

Objetivos: Establecer el orden de la infraestructura a fin de evitar las afectaciones de áreas sensibles.

Alcances:

- g) Se desarrollará criterios de los sitios donde se pueden establecer frentes de trabajo para el desarrollo de la obra.
- h) El reglamento para los trabajadores y sanciones que aplicarán en caso de que no se cumpla con los reglamentos.
- i) Se determinarán los lugares que podrían servir como sitios temporales para almacenar restos de vegetación, despalmes y otros residuos derivados de la construcción.
- j) Medidas de seguridad del personal.
- k) Equipos necesarios
- l) Métodos con los que se vigilará el cumplimiento de este programa.

El tipo de personal que se requiere y la capacitación del personal.

- El tipo de equipo para determinar alguna afectación.

Período de aplicación:

- Toda la vida útil del plan maestro.
Índices de éxito de cumplimiento:
- Garantizar el orden y las mejores cualidades del paisaje, incluso durante las etapas más críticas de la construcción del proyecto.
Umbrales de alerta:
- Sitios de trabajo fuera de zonas adecuadas.

Programa de sensibilización y educación ambiental.

Objetivos: Garantizar que el personal y los usuarios tengan conciencia de las medidas y los programas de protección ambiental.

Alcances:

- a) Desarrollar código de señalamientos de protección ambiental para todos los componentes ambientales en especial los considerados críticos. Especies de flora o fauna en riesgo y zonas sensibles, que deben establecerse de manera fija en el predio del proyecto.
- b) Coordinación con las empresas contratistas para que estos puedan ser capacitados o sensibilizados sobre los diferentes programas de protección ambiental.
- c) Desarrollar reglamentos y garantizar su conocimiento de los contratistas y del personal que ejecute las obras, y que participe en la operación y mantenimiento del proyecto.
- d) El tipo de acciones de sensibilización del personal y para los usuarios.

El tipo de personal que se requiere y la capacitación del personal.

- El tipo de equipo para verificar y comprobar este programa.
Período de aplicación:
- Toda la vida útil del plan maestro.
Índices de éxito de cumplimiento:
- Garantiza la protección ambiental mediante la sensibilización.
Umbrales de alerta:
- Falta de señalamientos en áreas sensibles o frágiles.

Programa de generación autónoma de energía eléctrica

Objetivos: Garantizar la autonomía del proyecto en materia de suministro de energía eléctrica.

Alcances:

- a) Se determinará el tipo de equipos apropiados para la generación de energía eléctrica en las edificaciones.
- b) Se especificarán los procedimientos que deben seguirse en la instalación.

Período de aplicación:

- Toda la vida útil del plan maestro.

Índices de éxito de cumplimiento:

- Que se cumpla con la normatividad de la SENER

Umbrales de alerta:

Emisión de combustibles por uso de combustibles fósiles.

VI.3. Seguimiento y control (monitoreo).

Objetivos: Garantizar la efectividad de la aplicación de las medidas de prevención, mitigación y compensación de impactos.

Selección de variables:

Considerando que las principales acciones para el control de los impactos, tienen un fin particular, cada uno de los programas tendrá variables distintas.

1.- Programas de prevención de la contaminación ambiental, se han seleccionado tres variables:

- Emisiones de polvo
- Emisiones de gases producto de la combustión
- Control de olores.

2.- Manejo y control de residuos sólidos:

- Presencia/ausencia de residuos.
- Presencia de plagas

3.- Manejo y control de aguas residuales.

- En caso de utilizar el sistema Rotoplast, el mantenimiento consiste en drenado por lo menos cada 2 años.

Unidades de medición

Tabla VI.3. Programas de prevención de la contaminación ambiental.

Variable	Unidad De Medición
Emisiones de polvo	Conforme a la NOM-043-SEMARNAT-1993 Periodicidad: Semanal
Emisiones de gases producto de la combustión	
Control de olores	

Tabla VI.4. Manejo y control de residuos sólidos

Variable	Unidad De Medición
Presencia/ausencia de residuos	Volúmenes de residuos recolectados al mes Periodicidad: Semanal
Presencia de plagas	Presencia/ausencia.

Tabla VI.5. Manejo y control de aguas residuales.

Variable	Unidad De Medición
Temperatura, grasas y aceites, materia flotante, Sólidos sedimentables, etc.	Conforme a la NOM-001-ECOL-1996 y/o NOM-006-CONAGUA-1997 Periodicidad: Cada 6 meses

Responsable del muestreo:

- Un supervisor ambiental que deberá estar solventado por el promovente.

Formatos de presentación de datos y resultados:

- Formato Word y Excel así como archivos fotográficos.

Costo aproximado:

- No se ha determinado

Procedimientos de acción cuando se rebasen los valores permisibles o umbrales para cambiar la tendencia:

- Se aplicarán medidas correctivas así como ajustes necesarios.

Procedimientos para el control de calidad:

- A través de auditorías externas

Capítulo VII. Pronósticos ambientales y en su caso Evaluación de Alternativas.

VII.1. Descripción y análisis del escenario sin proyecto (escenario actual).

De acuerdo a su disposición geográfica, el predio presenta diversas características que lo catalogan como perturbado, es una zona próxima a la playa y al pie de uno de los cerros que se extiende hasta Punta Cometa, en la orilla de la zona urbana de la localidad de Mazunte; recientemente, la extensión de esta zona está ocupada por infraestructuras de segundas residencias y otras posadas, por lo tanto, el flujo de personas por el sitio es constante.

También destaca entre estas características el hecho de que en el terreno del sitio del proyecto la cobertura vegetal terrestre está constituida principalmente de herbáceas y arbustos. Durante los muestreos, la fauna en el sitio fue bastante limitado debido a lo perturbado del sitio y a la presencia de personas que recorren la playa.

Figura VII.1. Condiciones actuales del Sitio del Proyecto.



En cuanto a los impactos de carácter antropocéntrico, el sitio cuenta con una pequeña construcción que está en proceso de derrumbe debido a su antigüedad y falta de mantenimiento. También está atravesado por un par de caminos y veredas que la gente usa para subir al cerro. En los caminos se pudo observar que en algunos puntos se encontraban

residuos sólidos dispersos. En la zona del predio que da a la playa se encuentran un par de palapas en las que se venden bebidas y alimentos para los turistas.

VII.2. Descripción y análisis del escenario con proyecto.

El proyecto ecoturístico “Posada el Rinconcito” repercutiría de manera positiva en el sitio propuesto debido a que ayudaría a recuperar el terreno que actualmente se encuentra en abandono y perturbado, además de proporcionar empleo temporal y permanente para personas de la comunidad de Mazunte. Primero, durante la construcción, contemplada en un año. Posteriormente, ya durante la operación, el Proyecto se pretende funcione por 50 años, tiempo durante el cual estaría proporcionando empleo permanente para algunos de los habitantes de la comunidad de Mazunte .

Figura VII.2. Representación visula del proyecto ecoturístico “Posada el Ronconcito”.



Paisajísticamente, desde su diseño, la posada “El Rinconcito” cumple con la vocación de “Pueblo mágico” que ostenta Mazunte al cumplir con el reglamento local que no permite la construcción de grandes edificios y preserva su imagen de pueblo de pescadores mediante fachadas con palapas y enramados.

Ambientalmente, al ser una construcción de 19 habitaciones distribuidas en 2 pisos y con amplios espacios entre ellas, se permite la circulación del viento y la brisa marina en esta zona de la costa. Dicha cantidad de habitaciones, impide la saturación de la capacidad de carga de la zona. El hecho de que no se remueva ninguno de los árboles del sitio e incluso sean parte del diseño de la posada “El rincocito” permite que continuen con sus funciones ecológicas en el sitio. La iluminación nocturna orientada sólo a los interiores impedirá que la actividad de los animales nocturnos sea perturbada. Dicha iluminación de espacios comunes estaría producida mediante energía solar, de allí que sólo en temporadas altas se estaría consumiendo proveniente de la red eléctrica.

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

Escenario con proyecto adverso (sin considerar las medidas de mitigación).

El escenario ambiental que se espera en ejecutarse el Proyecto y de no aplicar las medidas de mitigación y preventivas señaladas en el presente estudio, los factores físicos y biológicos presentes en el área y las circundantes sufrirían un detrimento más, situándolos en una situación muy riesgosa, convertirse el Proyecto en una acción negativa hacia los elementos naturales.

Al no aplicarse una acción preventiva en la disposición de las aguas residuales producto de la operación del Proyecto se causaría una contaminación al manto subterráneo y la salud de los habitantes de las inmediaciones ya que la descarga de aguas residuales o grises no se apegaría a lo que establece la NOM-001-SEMARNAT-1996.

La disposición inadecuada de los desechos sólidos incluyendo los envases de aceites, aditivos y lubricantes durante las etapas de construcción y operación del Proyecto, provocaría una contaminación al medio, visual al ambiente, al suelo y, a la atmósfera por la exposición de malos olores y la proliferación de una fauna nociva, así como vectores de enfermedades pudiendo afectar a la población de la zona.

Un mal funcionamiento de los vehículos y equipos que se utilicen en las diferentes etapas del Proyecto, rebasarían los límites máximos permisibles en cuanto a la emisión de partículas, humos y polvos a la atmósfera rebasarían que establecen las normas que a la larga se

transformarían en impactos acumulativos o sinérgicos, que rebasarían que establecen las Normas Oficiales Mexicanas en la protección y conservación de los recursos naturales.

Escenario deseado (considerando las medidas de mitigación).

El escenario ambiental esperado con la ejecución del Proyecto y con la aplicación de las medidas de mitigación, se minimizarán los impactos ambientales hacia los elementos naturales y se conservará el sistema ambiental que persiste en el área y las circundantes. La disposición de las aguas residuales y grises producto de la operación de la "Posada El Rinconcito" se canalizarían hacia su propia planta de tratamiento con el objetivo de cumplir con los límites máximos de contaminantes que indica la NOM-006-CONAGUA-1997, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de agua residuales y bienes nacionales.

Los desechos sólidos se recolectarán y se depositarán en contenedores separándolos en biodegradables y no biodegradables los primeros serán depositados en donde indique la autoridad local y el segundo serán entregadas a empresas que se dedican al reciclaje de PET, Aluminio, papel, cartón, etc. Como parte del proyecto, se contempla hacer composta con lombricultura a partir de los residuos biodegradables con el fin de reducir al máximo los residuos que se generen en la posada.

Durante la construcción y operación del Proyecto se deberá estar atento a determinar si las medidas de mitigación propuestas están dando los resultados apropiados, poniendo atención en la detección de cambios no previstas hacia un elemento físico o biológico a fin de asentar las medidas correctivas eficientes para mitigar los impactos no previstos

VII.4. Pronóstico Ambiental.

Dadas las condiciones actuales del Sitio del Proyecto en comparación con el Sistema Ambiental al que se hace referencia en el presente estudio, las obras de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento del proyecto ecoturístico "Posada el Rinconcito" pronostican un impacto favorable hacia la comunidad de Mazunte.

Ambientalmente se promoverá una cultura de protección y respeto al medio ambiente a través de un programa de sensibilización y educación ambiental, así como la limpieza y mantenimiento de un predio en condiciones desfavorables de higiene y tránsito de personas, aunado a los programas de cuidado de especies vegetales y de fauna silvestre, generando un beneficio para el ecosistema.

VII.5. Evaluación de alternativas.

El escenario desde el que se planteó el diseño del presente proyecto es muy similar al escenario con proyecto adverso descrito en el presente capítulo (VII.3), por lo que en la proyección del mismo se evaluaron como alternativas la incorporación de diferentes tecnologías amigables con el medio ambiente con la finalidad de minimizar los impactos ambientales, en el corto, mediano y largo plazo.

Se redujo al mínimo posible la superficie de construcción considerando la dimensión total del predio reduciendo la capacidad de carga del proyecto ecoturístico “Posada el Rinconcito” para minimizar el impacto en el medio ambiente.

Al no contar con servicios de drenaje municipal se incorporó al diseño arquitectónico un sistema de humedales artificiales para el tratamiento de aguas residuales y un sistema de biodigestores para el tratamiento de residuos sanitarios.

Con la finalidad de reducir el consumo de agua potable de la red municipal, en el diseño arquitectónico se incorporó un sistema de captación pluvial que abastecerá en gran medida la demanda de agua del proyecto.

Finalmente se incorporó un sistema de generación autónoma de energía eléctrica a partir de paneles solares para abastecer en gran medida la demanda de consumo energético del proyecto, contribuyendo así a minimizar la generación de gases de efecto invernadero que indirectamente se producirían por el abasto requerido por el proyecto ecoturístico “Posada el Rinconcito”.

VII.3. Conclusiones.

Una vez realizados los estudios de campos y la vinculación del proyecto con las leyes y normas, se concluye que:

- Los trabajos de construcción del proyecto en la zona, son actividades compatibles ambientalmente con el área en donde se pretende desarrollar.
- El área en su mayoría presenta una vegetación de tipo herbáceo, cabe señalar que las especies de palmas y árboles que ahí se encuentren formarán parte del proyecto, no serán removidos ni reubicados. Una fracción del predio se mantendrá intacta llevando a cabo su mantenimiento y limpieza de manera periódica, por lo que el proyecto no representa un impacto considerable en el terreno.

- Con la ejecución del proyecto se beneficiará a los pobladores de las localidades cercanas al proporcionar infraestructura y condiciones adecuadas para la prestación de servicios, principalmente recreativos y turísticos, dado que el proyecto incrementará la fuente de empleo temporal (aporte socioeconómico), así como los servicios e infraestructura que se utilizaran durante el proyecto, los cuales se consideran impactos positivos.
- Los impactos negativos que ocurrirán por la realización del proyecto son en su totalidad prevenibles y/o mitigables llevando a cabo las medidas propuestas en el capítulo VI, por lo que la ejecución del proyecto se considera viable llevando cabo dichas medidas.

Capítulo VIII. Identificación de los elementos metodológicos y elementos técnicos que sustentan los resultados de la Manifestación de Impacto Ambiental.

VIII.1. Presentación de la información.

Acorde con lo señalado por el artículo 19 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección del Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, se entregaron cuatro ejemplares impresos del presente estudio en formato editable, así como la información complementaria a este en un medio electrónico.

VIII.1.1. Cartografía.

- La ubicación general del proyecto se muestra en la figura I.1 del presente estudio, así como en un medio electrónico en tamaño doble carta en formato portable.
- En el mismo formato electrónico se anexan planos arquitectónicos de la obra y planos cartográficos del área del proyecto y el sistema ambiental en formato portable.

VIII.1.2. Fotografías.

- Se entrega en un medio electrónico un anexo fotográfico de las condiciones actuales del predio donde se pretende realizar el proyecto ecoturístico “Posada el Rinconcito”; algunas de las especies registradas durante los trabajos de campo, así como de la metodología empleada para este registro en formato portable.

VIII.1.3. Videos.

No se generó material video gráfico en el presente estudio.

VIII.2. Otros Anexos.

Se entrega en medio electrónico:

- Acta constitutiva de la Sociedad “Torón Mazunte” S.A.P.I. de C.V., entidad promotora del proyecto ecoturístico “Posada el Rinconcito” en copia en formato portable.
- Constancia de Posesión del predio en donde se pretende construir el proyecto ecoturístico “Posada el Rinconcito” en copia en formato portable.

Manifestación de Impacto Ambiental del Sector Turístico Modalidad Particular para el proyecto ecoturístico "Posada el Rinconcito".

- Datos solicitados del responsable técnico del estudio, Biólogo Falco Manuel García-González. (Cédula Profesional, CURP, RFC) en copia en formato portable.
- Carta responsiva sobre la veracidad de los datos y conclusiones derivadas del presente estudio en formato portable.
- Planos de construcción de los sistemas de humedales y biodigestores, así como manuales operativos de biodigestores y trampa de grasas en formato portable.

VIII.2.1. Memorias.

Se entrega en un medio electrónico:

- Estudios técnicos realizados para la delimitación del Sistema Ambiental y su análisis, así como la delimitación del Sitio del Proyecto en formato Shape File.
- Memorias de cálculo del inventario florístico en el Sitio del Proyecto, así como de las especies vegetales registradas en el Sistema Ambiental y los elementos que se consideraron para el análisis estadístico en el apartado correspondiente en formato .xls.
- Memorias de cálculo del inventario faunístico en el Sitio del Proyecto, así como de las especies de fauna silvestre registradas en el Sistema Ambiental y los elementos que se consideraron para el análisis estadístico en el apartado correspondiente en formato .xls.

Bibliografía consultada.

- Aguilar, M, X., Casas-Andreu, G., Cárdenas, R. P. J. y Castellano, R. 2009. Análisis espacial y Conservación de los anfibios y reptiles del Estado de México. *Ciencia Ergo Sum*, vol. 16, núm. 2, julio-octubre, 2009, pp. 171-180, Universidad Autónoma del Estado de México. México.
- Álvarez-Romero, J. G., R. A. Medellín, A. Oliveras de Ita, H. Gómez de Silva y O. Sánchez. 2008. Animales exóticos en México: Una amenaza para la biodiversidad. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Instituto de Ecología, UNAM, Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales, México, D.F., p.41-44.
- Aranda J. M. 1981. Rastros de los mamíferos silvestres de México. INIREB. Xalapa, Veracruz, México.
- Aranda, M. 2000. Huellas y otros rastros de los grandes y medianos mamíferos de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad e Instituto de Ecología A. C. Xalapa, Veracruz, México. 212 pp.
- Aranda, M., Martínez del Río, L., Colmenero, L. C. y Magallón, V. M. 1980. Los mamíferos de la Sierra del Ajusco. Comisión Coordinadora para el Desarrollo Agropecuario del Distrito Federal. 146 pp.
- Arias C. A. y H. Brix 2003. Humedales artificiales para el tratamiento de aguas residuales. *Ciencia e ingeniería neogranadina*, 13(1):17-24.
- Bárceñas, H y Medellín, R. 2007. Registros Notables de Mamíferos en el sur del Distrito Federal. *Revista Mexicana de Mastozología* 11: 73-79.
- Bitton G. 2005. *Wastewater Microbiology*. New York USA: Wiley Liss.
- Bock E. y H-P. Koops 2006. The genus *Nitrobacter* and related genera. En: A. Balows, H. G. Trüper, M. Dworkin, W. Harder, y K.-H. Schleifer (ed.). *The prokaryotes* 2nd ed. Springer-Verlag. USA.
- Brittain T., R. Blacmore, C. Greenwood y A. Thomson 1992. Bacterial nitrite reducing enzymes. *European Journal of Biochemistry* 209:793-802.
- Cabrera-García, L. y A. Meléndez-Herrada. 1999. Las aves de la región de montaña del sur de la Cuenca de México. *In Biodiversidad de la región de montaña del Sur de la Cuenca de México*, A. Velázquez y F. Romero (eds.). Universidad Autónoma Metropolitana/Secretaria de Medio Ambiente. México. p. 111-139.
- Canales-Delgadillo, J. C. Altamirano-Álvarez, T. A., y Soriano-Sarabia, M. 2004. Riqueza avifaunística del Municipio de Isidro Fabela, Estado de México
- Cardwell A. J., D.W. Hawker y M. Greenway 2002. Metal accumulation in aquatic macrophytes from southeast Queensland, Australia. *Chemosphere* 48(7):653-663.
- Castañeda-Chávez N., Estevez-Ramírez, A., y Soberón- Mobarak, F. 1999. Anfibios y reptiles de la región de la montaña del sur de la cuenca de México. *In Biodiversidad de la región de montaña del Sur de la Cuenca de México*, A. Velázquez y F. Romero (eds.). Universidad Autónoma Metropolitana/Secretaria de Medio Ambiente. México. p. 95-109.
- Ceballos, G. y Galindo, C. 1984. Mamíferos Silvestres de la cuenca de México. Limusa. México, D.F.
- Ceballos, G. y Oliva, G. 2005. Mamíferos Silvestres de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad y Fondo de Cultura Económica. Hong Kong.
- Costanza R., S. C. Farber y J. Maxwell 1989. Valuation and management of wetland ecosystems. *Ecological economics*, 1(4):335-361.
- Craig Venture Institute. 2009. Reptile database. On line: <http://www.jcvi.org/reptiles/search.php>. Consultada el 13 de Mayo 2014.
- de Ber Van Perlo. 2006. *Birds of Mexico and Central America Texto en Inglés*. Princeton Illustrated Checklists. Princeton University Press, 2006. 336 p
- Delgadillo O., A. Camacho, L. Pérez y M. Andrade 2010. Depuración de aguas residuales por medio de humedales artificiales. Centro Andino para la Gestión y Uso del Agua (Centro AGUA). Universidad Mayor de San Simón. Facultad de Agronomía. Cochabamba, Bolivia. 102 pp.

- Diario Oficial de la Federación. 1994. "Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales". México, Distrito Federal. 12 de enero de 1994.
- Diario Oficial de la Federación. 1982. "Reglamento para la Protección del Ambiente contra la Contaminación Originada por la Emisión del Ruido". México, Distrito Federal. 06 de diciembre de 1982.
- Diario Oficial de la Federación. 1988. "Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera". México, Distrito Federal. 25 de noviembre de 1988.
- Diario Oficial de la Federación. 1988. "Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente". México, Distrito Federal. 28 de Enero de 1988.
- Diario Oficial de la Federación. 1992. "Ley de Aguas Nacionales". México, Distrito Federal. 27 de Noviembre de 1992.
- Diario Oficial de la Federación. 1994. "Norma Oficial Mexicana NOM-080- SEMARNAT-1994, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición". México, Distrito Federal. 15 de diciembre de 1994.
- Diario Oficial de la Federación. 1997 b. "Norma Oficial Mexicana NOM-045- SEMARNAT-1996, Que establece los límites máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diesel o mezclas que incluyan diesel como combustible". México, Distrito Federal. 22 de abril de 1997.
- Diario Oficial de la Federación. 1999. "Norma Oficial Mexicana NOM-041- SEMARNAT-1999, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible". México, Distrito Federal. 06 de Agosto de 1999.
- Diario Oficial de la Federación. 2000. REGLAMENTO de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Áreas Naturales Protegidas. México, Distrito Federal. Jueves 30 de noviembre de 2000.
- Diario Oficial de la Federación. 2006. "Reglamento de la Ley de General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos" México,
- Diario Oficial de la Federación. 2010. "Norma Oficial Mexicana NOM-059- SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo. Segunda Sección. México, Distrito Federal. 30 de Julio de 2010. 77 p.
- Dunnette D., 1979. A Geographically Variable Water Quality Index Used in Oregon. *Journal of the Water Pollution Control Federation*, 51(1):53-61.
- Flores-Villela, O. 1993. Herpetofauna Mexicana: Lista anotada de las especies de anfibios y reptiles de México, cambios taxonómicos recientes, y nuevas especies. *Special Publication No. 17. Carnegie Museum of Natural History. Pittsburgh.*
- Flores-Villela, O. y Canseco-Márquez, L. 2004. Nuevas especies y cambios taxonómicos para la herpetofauna de México. *Acta Zoológica Mexicana* 20(2): 115-144
- Fonder N. y T. Headly 2013. The Taxonomy of treatment Wetlands: A Proposed Classification and Nomenclature System. *Ecological Engineering*, 51(2):203-211.
- Frost, D. R. 2009. Amphibian Species of the World: an Online Reference. Version 5.3 (February, 2009). <http://research.amnh.org/herpetology/amphibia/> American Museum of Natural History, New York, USA.
- Gersberg R. M., B. V. Elkins, S. R. Lyon y C.R. Goldman 1986. Role of aquatic plants in wastewater treatment by artificial wetlands. *Water research* 20(3):363-368.
- Hall, E. R. 1981. The mammals of NET America. 2da. Ed. Vol. 1 y 2. John Wiley and Sons, New Cork.
- Hammer D. A. y R.K. Bastian 1989. Wetland ecosystems: Natural water purifiers?. En: *Constructed wetlands for wastewater treatment: municipal, industrial and agricultural*, 5.
- Hammer D.A. 1989. *Constructed Wetland for Wastewater Treatment*. Lewis. Chelsea, MI, EEUU. 494 pp.

- Hortelanos-Moncada, Y., Cervantes, F. A., y Trejo-Ortiz, A. 2009. Mamíferos Silvestres de la Reserva Ecológica del Pedregal de San Ángel en Ciudad Universitaria, Universidad Nacional Autónoma de México, México D. F.
- Howell S., Webb S. 1995. *A Guide to Birds of México and Northern Central América*. Oxford University Press
- Howell, S. N. G. y Webb, S. 1995. A guide to the birds of Mexico and northern Central America. Oxford University Press. Oxford, Inglaterra.
- Kadlec R. H. y S. D. Wallace 2008. Treatment wetlands. 2. ed. Boca Raton: CRC Press, 1016 p.
- Kadlec R. H., C. C. Tanner, V. M. Hally y M. M. Gibbs 2005. Nitrogen spiraling in Subsurface - flow constructed wetlands: implications for treatment response. *Ecological Engineering*, 25:365-381.
- Kolb P. 1998. Design of a constructed wetland (pilot plant) for the reclamation of the river Besós, Diplomarbeit zur Erlangung des akademischen Grades Diplomingenieur, Universität für Bodenkultur.
- Lewis R.R. 1989. Wetlands restoration/creation/enhancement terminology: suggestions for standardization. *Wetland creation and restoration: the status of the science* 2:3-89.
- Liner, E. A. 1994. Nombres científicos y comunes en Inglés y Español de los anfibios y de los reptiles de México. *Herpetological Circular* No. 23. Society for the study of amphibians and reptiles. 123pp.
- Liner, E. A. 2007. A check list of Amphibians and Reptiles of Mexico. *Occasional Papers of the Museum of Natural Science*. Louisiana State University. 80
- López-Wilchis, R. y, J. López-Jardínez. 1998. Los mamíferos de México depositados en colecciones de estados Unidos y Canadá. Vol. 1. Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Iztapalapa, México.
- Luna Pabello V. M. y H.F. Ramírez Carrillo 2004. Medios de soporte alternativos para la remoción de fósforo en humedales artificiales. *Revista internacional de contaminación ambiental* 20(1):31-38.
- Luna-Pabello V. M. y S. Aburto-Castañeda 2014. Sistema de humedales artificiales para el control de la eutroficación del lago del Bosque de San Juan de Aragón. *TIP*, 17(1):32-55.
- Magurran, A.E. 1988. *Ecological diversity and its measurement*. Princeton, Princeton University Press
- Marín-Muñiz J. L. 2017. Humedales construidos en México para el tratamiento de aguas residuales, producción de plantas ornamentales y reuso del agua. *Agroproductividad*, 10(5):90-95.
- Matteucci, D. S. y A. Colma. 1982. Metodología para el estudio de la vegetación. Secretaría General de la Organización de los Estados Americanos, Washington, D. C. 168p.
- Medellín, R. A., Arita, H. y Sánchez, O. 1997. Identificación de los Murciélagos de México. Clave de Campo. Asociación Mexicana de Mastozoología, A. C. Publicaciones Especiales No. 2. México.
- Mejía González, Gamaliel. 2013. *Manual de construcción y manejo de humedales artificiales para el tratamiento de agua residual de beneficio de café*. ECOSUR.
- Méndez de la Cruz, F., Hernández Gallegos, O. y Rodríguez Romero, F. 2003. Ficha técnica de *Phrynosoma orbiculare*. En: Méndez de la Cruz, F. (compilador). Elaboración de fichas de 5 especies de lacertilios: PROY-NOM-059-ECOL-2000. Departamento de Zoología, Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. Bases de datos SNIB-CONABIO. Proyecto No. W033. México, D.F.
- Monroy-Vilchis, O., H. Rangel-Cordero, M. Aranda, A. Velázquez y F. Romero. 1999. Los mamíferos de hábitat templados del sur de la Cuenca de México. *In Biodiversidad de la región de montaña del sur de la Cuenca de México*, A. Velázquez A y F. Romero (eds.) Universidad Autónoma Metropolitana. Unidad Xochimilco. Secretaría de Medio Ambiente. México. p. 141-159.
- Morales G., D. López, I. Vera y G. Vidal 2013. Humedales construidos con plantas ornamentales para el tratamiento de materia orgánica y nutrientes contenidos en aguas servidas. *Theoria* 22 (1):33-46.

- Moreno, C. 2001. Manual de métodos para medir la biodiversidad. Textos Universitarios. Universidad Veracruzana. Veracruz, México. 49p.
- Moreno, C. E. 2001. Métodos para medir la biodiversidad. M&T–Manuales y Tesis SEA, vol.1. Zaragoza, 84 pp.
- Moshiri G.A. 1993. Constructed Wetland for Water Quality Improvement. USA: Lewis. Boca Raton, FL, EEUU. 632 pp.
- Mostacedo, B y T. S. Fredericksen. 2000. Manual de Métodos básicos de muestreo y análisis en ecología vegetal. Proyecto de Manejo Forestal Sostenible (BOLFOR). Santa Cruz, Bolivia. 87p.
- Mueller-Dombois, D. y H. Ellenberg. 1974. Aims and methods of vegetation ecology. John Wiley & Sons. 547p.
- Navarro-Frías, J., Gonzalez-Ruiz, N., y Álvarez-Castañeda, S. T. 2007. Los mamíferos de Milpa Alta, Distrito Federal: Lista Actualizada y consideraciones para su conservación. Acta Zoológica Mexicana 23(3): 103-124.
- Niño Gutiérrez, Naú Silverio. 2014. *Gestión sustentable del turismo*. Editorial Praxis
- Ochoa-Ochoa, L., O. Flores-Villela, U. García-Vázquez, M. Correa-Cano y L. Canseco-Márquez. 2006. Áreas Potenciales de la distribución de herpetofauna de México. Proyecto DS009. Áreas Potenciales de Distribución y Gap análisis de la herpetofauna de México. Museo de Zoología Alfonso L. Herrera, Facultad de Ciencias, UNAM. Financiado por la CONABIO.
- Parada, E., y Peredo, S. 2005. La relocalización como una herramienta de conservación y manejo de la biodiversidad: lecciones aprendidas con *Diplodon chilensis* (gray 1828).
- Pérez Salazar R., C. Alfaro Chinchilla, J. Sasa Marín y J. Agüero Pérez 2013. Evaluación del funcionamiento de un sistema alternativo de humedales artificiales para el tratamiento de aguas residuales *Uniciencia*, 27(1): 332-340.
- Pérez-Olmedilla M. y C. Rojo 2000. Función depuradora de los humedales I: una revisión bibliográfica sobre el papel de los macrófitos. Boletín SEHUMED (Sede para el Estudio de los Humedales Mediterráneos) IV – 14:115-119.
- Ramírez A., R. Restrepo y G. Viña 1997. Cuatro índices de contaminación para caracterización de aguas continentales. Formulaciones y aplicación. CT&F-Ciencia, Tecnología y Futuro, 1(3):135-153.
- Ramos L. M., L. Vidal, S. Vildary y L. Saavedra 2008. Análisis de la contaminación microbiológica (coliformes totales y fecales) en la Bahía de Santa Marta, Caribe colombiano. Acta Biológica Colombiana, 13(3):87-98.
- Reddy K. R. y R.D. DeLaune 2008. Biogeochemistry of wetlands: science and applications. CRC press.
- Revista de Zoología. 15, 2004, pp. 14-19, Universidad Nacional Autónoma de México
- Romero-Aguilar M., A. Colín-Cruz, E. Sánchez-Salinas y Ma. L. Ortiz-Hernández 2009. Wastewater treatment by an artificial wetlands pilot system: evaluation of the organic charge removal. Revista internacional de contaminación ambiental, 25(3):157-167.
- Salas-Morales, S; A. Saynes-Vásquez y L. Schicli. 2003. Flora de la costa de Oaxaca, México: Lista florística de la región de Zimatán. Boletín de la Sociedad Botánica de México. 72:21-58.
- Salas-Morales, S; L. Schibli, A. Nava y A. Saynes-Vásquez. 2007. Flora de la costa de Oaxaca, México (2). Lista florística comentada del parque nacional Huatulco. Boletín de la Sociedad Botánica de México. 81: 101-130.
- Stottmeister U., P. Wiebner y P. Kuschk 2003. Effects of plants and microorganisms in constructed wetlands for wastewater treatment. Biotechnology Advances 22:93-117.
- Velásquez Montes, J. A., Cabrera, L. y M. Escamilla. 2001. Caracterización del hábitat y patrones de distribución del gorrión serrano (*Xenospiza baileyi*) en el sur del Valle de México. UNAM, Facultad de Ciencias. Informe final SNIB-CONABIO proyecto No. R108. México D. F.
- Vera I., C. Jorquera, D. López y G. Vidal 2016. Humedales construidos para tratamiento y reúso de aguas servidas en Chile: reflexiones. Tecnología y ciencias del agua, 7(3):19-35.

ANEXO LEYENDA DE CLASIFICACIÓN

SEMARNAT

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y
RECURSOS NATURALES



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

La identificación del documento del que se elabora la versión pública: Manifestación de Impacto Ambiental, No. de Bitácora: 09MP-0053/04/19.

Las partes o secciones clasificadas, así como las páginas que la conforman: Se clasifican Datos personales; Páginas 17 y 18.

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

FIRMA DE LA ENCARGADA DE DESPACHO

LIC. MARÍA DEL SOCORRO ADRIANA 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 Titular¹ de la Delegación Federal de la SEMARNAT en el Estado de Oaxaca, previa designación, firma el presente la Subdelegada de Planeación y Fomento Sectorial."

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

Fecha y número de Acta de Sesión del Comité: Resolución 098/2019/SIPOT, de fecha 04 de julio de 2019.