



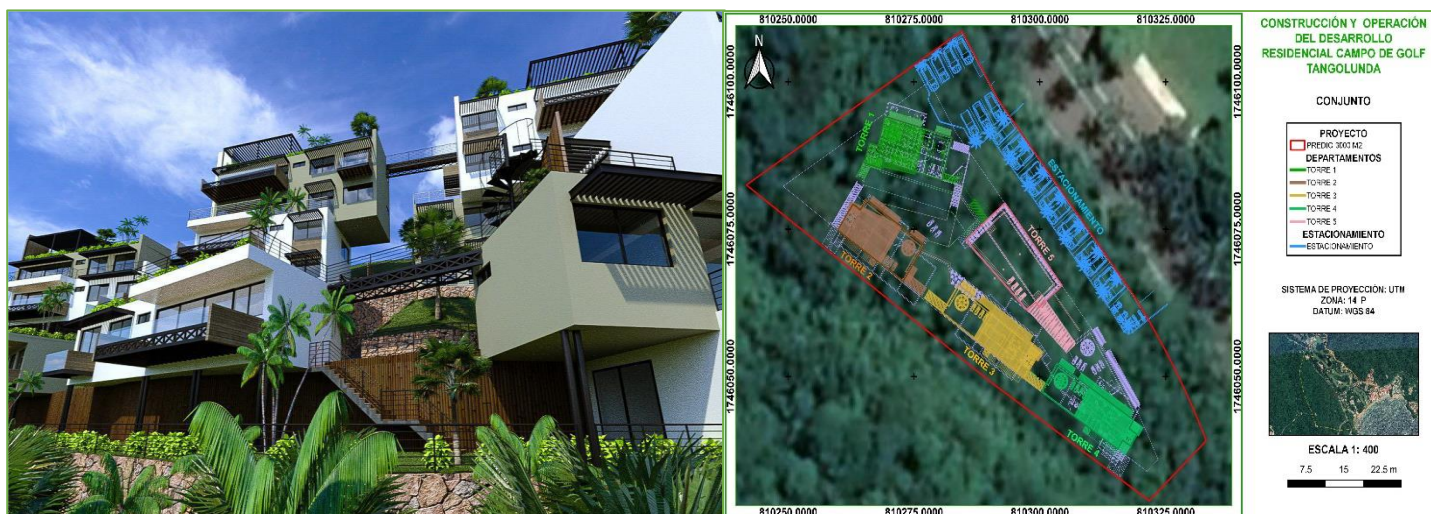
INSUMOS COMERCIALES DEL GOLFO, S.A. DE C.V

PRESENTA

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL_P

PROYECTO:

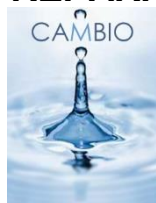
**“Construcción y Operación del Desarrollo Residencial Campo de Golf
Tangolunda”**



EN BAHÍAS DE HUATULCO OAXACA MÉXICO EN UNA SUPERFICIE DE 2947.34 m² LOTE M1, MANZANA U-II

ABRIL DE 2021

PREPARADO POR



CONSULTORIA AMBIENTAL INTEGRAL DE OAXACA

Contenido

I	DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.....	1
I.1	Proyecto	1
I.2	Nombre del proyecto	1
I.3	Ubicación del proyecto.	1
.1.1.	Tiempo de vida útil del proyecto.	2
.1.2.	Presentación de la documentación legal:	2
I.4	Promovente	2
.1.3.	Promovente	2
.1.4.	. Nombre o razón social	2
.1.5.	Registro Federal de Contribuyentes	2
.1.6.	Nombre y Cargo del representante legal	2
.1.7.	. Dirección del Promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones.	2
.1.8.	Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental.....	2
.1.9.	Nombre o razón social	2
.1.10.	Registro Federal de Contribuyentes	2
.1.11.	. Nombre del responsable técnico de la elaboración del estudio	3
.1.12.	Dirección del responsable técnico de la elaboración del estudio	3
II	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	4
II.1	Información general del proyecto.....	4
.1.13.	Naturaleza del proyecto	4
.1.14.	Selección del sitio.	4
.1.15.	Ubicación física del proyecto y planos de localización.....	5
.1.16.	Inversión requerida	7

.1.17.	Dimensiones del proyecto.....	7
.1.18.	Uso actual del suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias.	7
.1.19.	Urbanización del área y descripción de los servicios requeridos.	7
II.2	Características particulares del proyecto.....	9
.1.20.	Programa General de trabajo.....	12
.1.21.	Actividades preliminares	14
.1.22.	Rescate de especies.....	16
.1.23.	ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO.....	16
.1.24.	ETAPA DE CONSTRUCCIÓN.....	17
.1.25.	Etapa de operación y mantenimiento.....	37
.1.26.	Descripción de obras asociadas al proyecto.....	38
.1.27.	Etapa de abandono del sitio.	38
.1.28.	Utilización de explosivos	38
.1.29.	Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.....	38
.1.30.	Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos.	40
III	VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DE SUELO	41
III.1	Información sectorial	41
III.2	Vinculación con las políticas e instrumentos de planeación del desarrollo en la región.....	41
III.3	Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.....	41
.1.31.	Ley general de equilibrio ecológico y protección al ambiente (LGEEPA).....	42

.1.32.	Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y a Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto ambiental.	45
.1.33.	Ley General de Prevención y Gestión Integral de Residuos.....	46
.1.34.	Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable	47
.1.35.	Ley general de vida silvestre	47
.1.36.	Normas oficiales mexicanas	48
III.4	Análisis de los instrumentos de planeación.	49
.1.37.	Plan nacional de desarrollo 2019–2024.....	49
.1.38.	Programa sectorial de medio ambiente y recursos naturales, 2019-2024	52
.1.39.	Plan estatal de desarrollo del estado de Oaxaca 2016-2022.....	56
.1.40.	Plan de Desarrollo Municipal de Santa María Huatulco 2017 – 2018.....	60
.1.41.	Decretos de áreas naturales protegidas y, en su caso, sus planes de manejo, donde se identifiquen las obras y actividades permitidas en la zona y sus restricciones.	66
.1.42.	Programa de regiones prioritarias para la conservación de la biodiversidad	66
III.5	Programas de ordenamiento	75
.1.43.	Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT)	75
.1.44.	Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio del Estado de Oaxaca (POERTEO).....	82
.1.45.	Bandos y reglamentos municipales	88
.1.46.	Decretos, programas y/o acuerdos de vedas forestales	88
.1.47.	Calendarios cinegéticos.....	88
IV	DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO	91

IV.1 Delimitación del área de estudio.....	91
.1.48. Delimitación del Sistema Ambiental (SA).....	92
.1.49. Sistema ambiental (SA)	95
.1.50. Área de influencia (AI)	96
IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental.....	97
.1.51. Aspectos abióticos	98
.1.52. Aspectos bióticos	¡Error! Marcador no definido.
.1.53. PAISAJE	159
.1.54. Aspectos socioeconómicos.....	163
.1.55. Factores socioculturales.	164
IV.3 Diagnóstico ambiental.....	165
V IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....	168
V.1 Metodología para evaluar los impactos ambientales.	168
V.1.1 Indicadores de impacto.....	172
V.1.2 Guía de indicadores de impacto.	174
V.1.3 indicadores de impacto.....	176
VI MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....	186
.1.56. Etapa de preparación del sitio.....	186
.1.57. Etapa de construcción.	190
.1.58. ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.	194
VI.2 Relación de impactos residuales.....	196
VII PRONÓSTICOS AMBIENTALES.	198

VII.1	Pronósticos del escenario.....	198
VII.2	Escenario sin la implementación del proyecto.....	198
VII.3	Escenarios con proyecto y sin control de impactos ambientales.	199
.1.59.	Etapa de preparación del sitio.....	200
.1.60.	Etapa construcción.	200
.1.61.	Etapa operación.....	201
VII.4	Escenario con proyecto y con control de impactos ambientales.	201
.1.62.	Valoración del cambio.....	203
VII.5	Programa de Supervisión y Vigilancia Ambiental	205
VII.6	OBJETIVO GENERAL.....	208
VII.7	OBJETIVO ESPECIFICO	209
VII.8	DESARROLLO DEL PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL (PVA).....	209
VII.9	PERMISOS Y AUTORIZACIONES.....	210
VIII	IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICO QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES.	219
VIII.1	Presentación de la información.....	219
.1.63.	Cartografía.....	219
.1.64.	Fotografías.....	219
.1.65.	Videos.....	219
.1.66.	Otros anexos.	219
VIII.2	Bibliografía.....	220

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

ILUSTRACIÓN I-1. MACROLOCALIZACIÓN DEL PROYECTO.....	1
ILUSTRACIÓN II-1. RUTA OAXACA DE JUÁREZ CENTRO AL PREDIO	5
ILUSTRACIÓN II-2. UBICACIÓN DEL PREDIO DE 2947.34 M2 EN BAHÍAS DE HUATULCO, OAXACA, IMAGEN GOOGLE EARTH.	6
ILUSTRACIÓN II-3. USO DE SUELO Y VEGETACIÓN Y CUERPOS DE AGUA MÁS CERCANOS AL PROYECTO, SEGÚN INEGI.....	7
ILUSTRACIÓN II-4. CONJUNTO HABITACIONAL DE 5 TORRES	10
ILUSTRACIÓN II-5. PLANO TOPOGRÁFICO DEL PROYECTO.....	11
ILUSTRACIÓN II-6 EJEMPLO DE DELIMITACIÓN Y OCUPACIÓN DEL LOTE	20
ILUSTRACIÓN II-7 ÁREAS DE CONSTRUCCIÓN EN SU CONJUNTO	21
ILUSTRACIÓN II-8 TORRE 1 PLANTA NIVEL 9.02.....	27
ILUSTRACIÓN II-9 DEPARTAMENTO 101	27
ILUSTRACIÓN II-10 DEPARTAMENTO 201	27
ILUSTRACIÓN II-11 DEPARTAMENTO 301	28
ILUSTRACIÓN II-12 ROOF GARDEN TORRE 1	28
ILUSTRACIÓN II-13 PLANTA NIVEL 18.81	29
ILUSTRACIÓN II-14 DEPARTAMENTO 2-A.....	29
ILUSTRACIÓN II-15 DEPARTAMENTO 2-B.....	29
ILUSTRACIÓN II-16 DEPARTAMENTO 2-C	30
ILUSTRACIÓN II-17 DEPARTAMENTO 2-D	30
ILUSTRACIÓN II-18 ROOF GARDEN TORRE 2	30
ILUSTRACIÓN II-19 PLANTA NIVEL 18.81 BASE DE LA TORRE 3	31
ILUSTRACIÓN II-20 DEPARTAMENTO 3-A.....	31
ILUSTRACIÓN II-21 DEPARTAMENTO 3-B.....	32
ILUSTRACIÓN II-22 DEPARTAMENTO 3-C	32
ILUSTRACIÓN II-23 DEPARTAMENTO 3-D	32
ILUSTRACIÓN II-24 ROOF GARDEN.....	32
ILUSTRACIÓN II-25 PLANTA NIVEL 12.33	33
ILUSTRACIÓN II-26 DEPARTAMENTO 4-A.....	33
ILUSTRACIÓN II-27 ÁREA COMUN, PLANTA NIVEL 18.81	33
ILUSTRACIÓN II-28 DEPARTAMENTO 4-B.....	34
ILUSTRACIÓN II-29 DEPARTAMENTO 4-C	34

ILUSTRACIÓN II-30 ROOF GARDEN, PLANTA NIVEL 28.44	34
ILUSTRACIÓN II-31 DEPARTAMENTO 5-A PLANTA BAJA	35
ILUSTRACIÓN II-32 DEPARTAMENTO 5-A PLANTA ALTA	35
ILUSTRACIÓN II-33 ALBERCA	35
ILUSTRACIÓN II-34 CHAPOTEADERO	36
ILUSTRACIÓN III-1. UBICACIÓN DE LAS ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS, MÁS CERCANAS AL PROYECTO.	66
ILUSTRACIÓN III-2. UBICACIÓN DE LAS ÁREAS IMPORTANTES PARA LA CONSERVACIÓN DE LAS AVES, MÁS CERCANAS AL SITIO DEL PROYECTO.	67
ILUSTRACIÓN III-3. REGIÓN HIDROLÓGICA PRIORITARIA MÁS CERCANA AL PROYECTO.....	68
ILUSTRACIÓN III-4. REGIONES TERRESTRES PRIORITARIA, MÁS CERCANAS AL PROYECTO.	70
ILUSTRACIÓN III-5. UBICACIÓN DEL PROYECTO CON RESPECTO A LAS REGIONES MARÍTIMAS PRIORITARIAS, MÁS CERCANAS.....	71
ILUSTRACIÓN III-6. SITIO RAMSAR DENOMINADO CUENCAS Y CORALES DE LA ZONA COSTERA DE HUATULCO. .	73
ILUSTRACIÓN III-7. UNIDAD BIOFÍSICA AMBIENTAL QUE SE LOCALIZA EL PROYECTO.....	77
ILUSTRACIÓN III-8. UNIDAD DE GESTIÓN AMBIENTAL DONDE SE UBICA EL PROYECTO.	83
ILUSTRACIÓN IV-1. CUENCA RIO COPALITA SUBCUENCA RIO POCHUTLA INCIDENCIA EN EL ARROYO LA JAVALINA.	93
ILUSTRACIÓN IV-2. DELIMITACIÓN DEL SA EN MODELO DE ELEVACIÓN.....	93
ILUSTRACIÓN IV-3. CRITERIOS TOPOGRAFICOS	94
ILUSTRACIÓN IV-4. SISTEMA AMBIENTAL, IMAGEN GOOGLE EARTH 2020.	95
ILUSTRACIÓN IV-5. ÁREA DE INFLUENCIA, IMAGEN GOOGLE EARTH 2020.	97
ILUSTRACIÓN IV-6. TIPO DE CLIMA PRESENTE EN EL SA.	99
ILUSTRACIÓN IV-7. RANGOS DE EVAPOTRANSPIRACIÓN EN EL SA.	100
ILUSTRACIÓN IV-8. CLIMOGRAMA.....	102
ILUSTRACIÓN IV-9. TIPO DE ROCA PRESENTES EN LA ZONA DE ESTUDIO.....	103
ILUSTRACIÓN IV-10. PROVINCIA FISIAGRÁFICA DONDE SE UBICA EL PROYECTO.	104
ILUSTRACIÓN IV-11. SUBPROVINCIA FISIAGRÁFICA DONDE SE UBICA EL PROYECTO.....	105
ILUSTRACIÓN IV-12. SISTEMA DE TOPOFORMAS DONDE SE UBICA EL PROYECTO.	106
ILUSTRACIÓN IV-13. REGIONALIZACIÓN SÍSMICA DE LA REPÚBLICA MEXICANA.....	107
ILUSTRACIÓN IV-14. ZONA SÍSMICA EN LA QUE SE ENCUENTRA EL S-A.....	108
ILUSTRACIÓN IV-15 FALLAS Y FRACTURAS CERCANAS AL ÁREA DEL PROYECTO.....	109
ILUSTRACIÓN IV-16. TIPO DE SUELO PRESENTE EN EL ÁREA DEL PROYECTO.....	110
ILUSTRACIÓN IV-17 TEXTURA Y ESTRUCTURA DEL SUELO REGOSOL	110

ILUSTRACIÓN IV-18. HIDROLOGÍA SUPERFICIAL DEL PROYECTO.	112
ILUSTRACIÓN IV-19. ARROYO LA JABALINA CORRIENTE INTERMITENTE MÁS CERCANA AL ÁREA DEL PROYECTO.	113
ILUSTRACIÓN IV-20. ACUÍFERO QUE SE UBICA EL PROYECTO.	114
ILUSTRACIÓN IV-21. USO DE SUELO Y VEGETACIÓN DEL SA.....	116
ILUSTRACIÓN IV-22. REGISTRO DE DATOS DE FLORA).....	120
ILUSTRACIÓN IV-23. DISEÑO DE MUESTREO DEL S-A	121
ILUSTRACIÓN IV-24. PARA EL ESTRATO ARBÓREO DEL S-A.....	132
ILUSTRACIÓN IV-25 IVI PARA EL ESTRATO ARBUSTIVO DEL S-A.....	133
ILUSTRACIÓN IV-26 IVI PARA EL ESTRATO HERBÁCEO DEL S-A.....	134
ILUSTRACIÓN IV-27 IVI PARA LAS SUCULENTAS DEL S-A.....	135
ILUSTRACIÓN IV-28 CURVA DE ACUMULACIÓN DE ESPECIES	138
ILUSTRACIÓN IV-29 CURVA DE ACUMULACIÓN DE ESPECIES PARA EL ESTRATO ARBÓREO DEL S-A	139
ILUSTRACIÓN IV-30 CURVA DE ACUMULACIÓN DE ESPECIES PARA EL ESTRATO ARBUSTIVO	140
ILUSTRACIÓN IV-31 CURVA DE ACUMULACIÓN DE ESPECIES PARA EL ESTRATO HERBÁCEO	140
ILUSTRACIÓN IV-32 CURVA DE ACUMULACIÓN DE ESPECIES PARA EL ESTRATO HERBÁCEO.....	141
ILUSTRACIÓN IV-33 SITIOS DE MUESTREO DEL S-A	141
ILUSTRACIÓN IV-34 ILUSTRACIÓN RECORRIDO ALEATORIO	148
ILUSTRACIÓN IV-35 ILUSTRACIÓN PUNTOS DE CONTEO.....	149
ILUSTRACIÓN IV-36 LUSTRACIÓN MUESTREOS DE FAUNA EN CUENCA	152
ILUSTRACIÓN VII-1. PROCESOS DE CAMBIO EN EL SISTEMA AMBIENTAL DEL 2004 AL 2017.....	199
ILUSTRACIÓN VII-2. PROGRAMA DE SUPERVISIÓN Y VIGILANCIA AMBIENTAL (PSVA)	207

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA II-1. COORDENADAS DEL PROYECTO EN EL PREDIO PARTICULAR DE 2947.34 M ²	6
TABLA II-2 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES.....	13
TABLA II-3 COORDENADAS TORRE UNO.....	21
TABLA II-4. COORDENADAS TORRE DOS.	22
TABLA II-5. COORDENADAS TORRE TRES.....	22
TABLA II-6. COORDENADAS TORRE CUATRO.	23
TABLA II-7. COORDENADAS TORRE CINCO.....	23
TABLA II-8. COORDENADAS ESTACIONAMIENTO.....	23
TABLA II-9 DESCRIPCIÓN TORRE 1.....	27
TABLA II-10 DESCRIPCIÓN TORRE 2	29
TABLA II-11 DESCRIPCIÓN TORRE 3	31

TABLA III-1. LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE.	47
TABLA III-2. NORMAS OFICIALES MEXICANAS.....	48
TABLA III-3. ALINEACIÓN CON LAS METAS NACIONALES.....	52
TABLA III-4. PROGRAMA SECTORIAL DEL MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES.	52
TABLA III-5. TIPOS DE VEGETACIÓN DE LA RTP 129 SIERRA SUR Y COSTAS DE OAXACA.	69
TABLA III-6. REGIÓN ECOLÓGICA 8.15.	77
TABLA III-7 ESTRATEGIAS DE LA UAB 144 Y VINCULACIÓN CON EL PROYECTO.	78
TABLA III-8 PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS DE LA UGA.	83
TABLA III-9 LINEAMIENTOS DE LA UGA.	83
TABLA III-10 CRITERIOS DE REGULACIÓN ECOLÓGICA Y VINCULACIÓN CON EL PROYECTO.....	84
TABLA IV-1. COORDENADAS UTM DEL SISTEMA AMBIENTAL.	95
TABLA IV-2. COORDENADAS DEL PROYECTO EN UNA SUPERFICIE TOTAL DE 2947.34 M ²	97
TABLA IV-3. DATOS DE TEMPERATURA REPORTADOS POR LA ESTACIÓN CLIMATOLÓGICA, (20333).	101
TABLA IV-4. DATOS DE PRECIPITACIÓN REPORTADOS POR LA ESTACIÓN CLIMATOLÓGICA, (20333).	102
TABLA IV-5. NÚMERO DE MUNICIPIOS EN LAS DIFERENTES ZONAS SÍSMICAS DE LA REPÚBLICA MEXICANA.	106
TABLA IV-6. REGIONES Y CUENCAS HIDROGRÁFICAS DEL ESTADO DE OAXACA.	111
TABLA IV-7. USO DE SUELO Y VEGETACIÓN A NIVEL MUNICIPAL.....	115
TABLA IV-8 USO DE SUELO Y VEGETACIÓN DEL SA.	116
TABLA IV-9 RIQUEZA Y ABUNDANCIA DEL ESTRATO ARBÓREO DEL S-A.....	125
TABLA IV-10 ÍNDICE DE BIODIVERSIDAD PARA EL ESTRATO ARBÓREO DEL S-A.....	125
TABLA IV-11. RIQUEZA Y ABUNDANCIA DEL ESTRATO ARBUSTIVO DEL S-A.....	126
TABLA IV-12 ÍNDICE DE BIODIVERSIDAD PARA EL ESTRATO ARBUSTIVO DEL S-A.....	126
TABLA IV-13 RIQUEZA Y ABUNDANCIA DEL ESTRATO HERBÁCEO DEL S-A.	127
TABLA IV-14. ÍNDICE DE BIODIVERSIDAD PARA EL ESTRATO HERBÁCEO DEL S-A	127
TABLA IV-15. RIQUEZA Y ABUNDANCIA DE SUCULENTAS DEL S-A.	127
TABLA IV-16. ÍNDICE DE BIODIVERSIDAD PARA SUCULENTAS DEL S-A	128
TABLA IV-17. ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA PARA EL ESTRATO ARBÓREO DEL S-A	129
TABLA IV-18. ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA PARA EL ESTRATO ARBUSTIVO DEL S-A.....	130
TABLA IV-19. ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA PARA EL ESTRATO HERBÁCEO DEL S-A.	130
TABLA IV-20..ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA PARA SUCULENTAS DEL S-A	131
TABLA IV-21 LISTADO FLORA DEL S-A Y SU ESTATUS SEGÚN LA NOM-059-SEMARNAT-2010	136
TABLA IV-22 COORDENADAS DE LOS SITIOS DE MUESTREO EN EL S-A	142
TABLA IV-23 COORDENADAS DE LOS TRANSECTOS Y PUNTOS DE MUESTREO EN CUENCA.....	152

TABLA IV-24 RIQUEZA Y ABUNDANCIA DE LA HERPETOFAUNA DEL S-A	154
TABLA IV-25. ÍNDICE DE BIODIVERSIDAD PARA LA HERPETOFAUNA	155
TABLA IV-26 RIQUEZA Y ABUNDANCIA DE LA AVIFAUNA DEL S-A	155
TABLA IV-27 ÍNDICE DE BIODIVERSIDAD PARA LA AVIFAUNA	156
TABLA IV-28 RIQUEZA Y ABUNDANCIA DE LA MASTOFAUNA DEL S-A	156
TABLA IV-29. ÍNDICE DE BIODIVERSIDAD PARA LA MASTOFAUNA.....	157
TABLA IV-30 FAUNA PRESENTE EN EL SISTEMA AMBIENTAL Y ESTATUS.....	158
TABLA IV-31 ATRIBUTOS DEL PAISAJE Y CLASES DE VARIEDAD PAISAJÍSTICAS DEL SERVICIO FORESTAL DE LOS ESTADOS UNIDOS, 1974. (MODIFICADA).....	161
TABLA IV-32. ATRIBUTOS DEL PAISAJE Y CLASES DE VARIEDAD PAISAJÍSTICAS EN LA ZONA DEL PROYECTO.....	162
TABLA IV-33 DATOS DE POBLACIÓN EN EL MUNICIPIO DE SANTA MARÍA HUATULCO DE ACUERDO AL.....	163
TABLA IV-34. VIVIENDA Y URBANIZACIÓN INEGI 2020.....	163
TABLA IV-35. PORCENTAJE DE SERVICIOS BÁSICOS PARA SANTA MARÍA HUATULCO.....	164
TABLA IV-36. CARACTERÍSTICAS DE LA MIGRACIÓN INTERNA EN EL MUNICIPIO DE SANTA MARÍA HUATULCO.	164
TABLA IV-37. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DEL SA.	167
TABLA IV-38. ESCALA DE CALIFICACIÓN.....	167
TABLA V-1. MAGNITUD DE IMPORTANCIA DE IMPACTOS.....	171
TABLA V-2. CARACTERÍSTICAS DEL ESCENARIO AMBIENTAL E INDICADORES DE IMPACTO A CONSIDERAR.....	172
TABLA V-3. TABULADOR DE RESULTADOS.....	178
TABLA V-4. TABULADOR DE RESULTADOS. EVALUACIÓN DEL IMPACTO GLOBAL DEL PROYECTO.	178
TABLA V-5. MATRIZ GENERAL DE IMPACTOS.	179
TABLA V-6. MATRIZ A. MATRIZ GENERAL DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS (CUALITATIVA).	179
TABLA V-7. MATRIZ B. MATRIZ GENERAL DE IDENTIFICACIÓN DE TIPOS DE IMPACTO (CUALITATIVA).....	180
TABLA V-8. MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS NEGATIVOS.....	181
TABLA V-9. MATRIZ C. MATRIZ GENERAL DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS NEGATIVOS (CUANTITATIVA).	181
TABLA V-10. MATRIZ D. MATRIZ GENERAL CON MEDIDAS DE MITIGACIÓN (CUANTITATIVA).....	182
TABLA V-11. MATRIZ E.....	183
TABLA V-12. MATRIZ E. MATRIZ GENERAL DE RESULTADOS (CUANTITATIVA).	183
TABLA V-13. MATRIZ F.....	184
TABLA V-14. MATRIZ F. MATRIZ GENERAL DE IMPACTOS RESIDUALES (CUANTITATIVA).....	184
TABLA VI-1 ACCIONES PARA CONTROLAR AFECTACIONES AL AGUA EN ETAPA DE PREPARACIÓN DE SITIO.....	187
TABLA VI-2 MEDIDAS DE CONTROL DE IMPACTOS A LA ATMÓSFERA EN ETAPA DE PREPARACIÓN DE SITIO	188
TABLA VI-3 MEDIDAS DE CONTROL DE IMPACTOS AL SUELO EN ETAPA DE PREPARACIÓN DE SITIO	188

TABLA VI-4 MEDIDAS DE CONTROL DE IMPACTOS A LA VEGETACIÓN EN ETAPA DE PREPARACIÓN DE SITIO	189
TABLA VI-5 MEDIDAS DE CONTROL DE IMPACTOS A LA FAUNA EN ETAPA DE PREPARACIÓN DE SITIO	190
TABLA VI-6 MEDIDAS DE CONTROL DE IMPACTOS AL AGUA EN ETAPA DE CONSTRUCCIÓN.....	191
TABLA VI-7 MEDIDAS DE CONTROL DE IMPACTOS A LA ATMÓSFERA EN ETAPA DE CONSTRUCCIÓN.....	192
TABLA VI-8 MEDIDAS DE CONTROL DE IMPACTOS AL SUELO EN ETAPA DE CONSTRUCCIÓN.....	192
TABLA VI-9 MEDIDAS DE CONTROL DE IMPACTOS A LA VEGETACIÓN EN ETAPA DE CONSTRUCCIÓN.....	193
TABLA VI-10 MEDIDAS DE CONTROL DE IMPACTOS A LA FAUNA EN ETAPA DE CONSTRUCCIÓN.....	193
TABLA VI-11 MEDIDAS DE CONTROL DE IMPACTOS AL AGUA EN ETAPA DE OPERACIÓN	194
TABLA VI-12 MEDIDAS DE CONTROL DE IMPACTOS AL SUELO EN ETAPA DE OPERACIÓN	195
TABLA VI-13 MEDIDAS DE CONTROL DE IMPACTOS A LA VEGETACIÓN EN ETAPA DE OPERACIÓN	195
TABLA VI-14 MEDIDAS DE CONTROL DE IMPACTOS A LA FAUNA EN ETAPA DE OPERACIÓN	195
TABLA VII-1. VIGILANCIA DE LA CALIDAD DEL AIRE.....	211
TABLA VII-2. MANEJO DE RESIDUOS.	212
TABLA VII-3. PROTECCIÓN DE LA FAUNA SILVESTRE.	214
TABLA VII-4. PROTECCIÓN Y REHABILITACIÓN DEL SUELO Y AGUA.....	215
TABLA VII-5. RESTAURACIÓN DE LA VEGETACIÓN.....	216
TABLA VII-6. COSTO TOTAL POR LA EJECUCIÓN DE LOS PROGRAMAS.	218

CAPITULO I

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

I.1 Proyecto

I.2 Nombre del proyecto

"Construcción y Operación del Desarrollo Residencial Campo de Golf Tangolunda"

Que en lo sucesivo será referido como **"EL PROYECTO"**

I.3 Ubicación del proyecto.



Ilustración I-1. Macrolocalización del Proyecto.

El proyecto se localiza en el Municipio de Santa María Huatulco; Región Costa, Distrito de Pochutla, Estado de Oaxaca, se ubica entre los paralelos 15°40' y 15°58' de latitud norte; los meridianos 96°02' y 96°23' de longitud oeste; altitud entre 0 y 1 400 m. Colinda al norte con los municipios de San Pedro Pochutla, San Mateo Piñas, Santiago Xanica y San Miguel del Puerto; al este con el municipio de San Miguel del Puerto y el Océano Pacífico; al sur con el Océano Pacífico y el municipio de San Pedro Pochutla;



al oeste con el municipio de San Pedro Pochutla. Ocupa el 0.55% de la superficie del estado. Cuenta con 73 localidades y una población total de 38 629 habitantes, resultado del censo 2010 INEGI.

.1.1. Tiempo de vida útil del proyecto.

El proyecto estima un tiempo de vida útil de 50 años, sin embargo, con las acciones de mantenimiento, y remodelación en forma periódica, el tiempo de vida del proyecto se puede incrementar de forma indefinida.

.1.2. Presentación de la documentación legal:

SE ANEXA IDENTIFICACIONES Y DOCUMENTO DEL INMUEBLE ANTE EL REGISTRO PUBLICO DE LA PROPIEDAD

I.4 Promovente

.1.3. Promovente

Víctor Manuel Luciano Vázquez

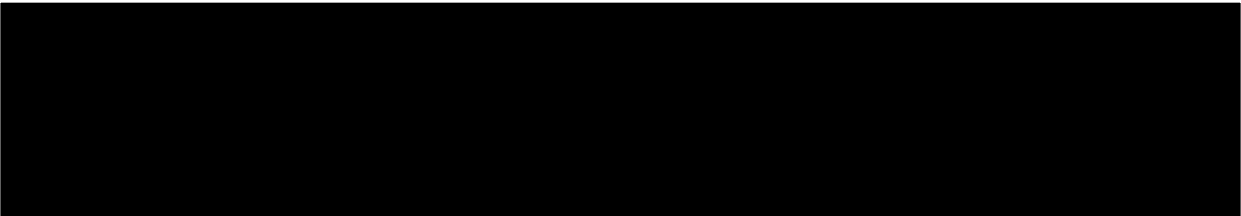
.1.4. . Nombre o razón social

Insumos Comerciales del Golfo, S.A. de C.V.



.1.6. Nombre y Cargo del representante legal

Víctor Manuel Luciano Vázquez



.1.8. Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental.

M.I.A. Pedro Alberto López Garrido

.1.9. Nombre o razón social

CONSULTORIA AMBIENTAL INTEGRAL DE OAXACA.

.1.10. Registro Federal de Contribuyentes

LOGP5609059D3

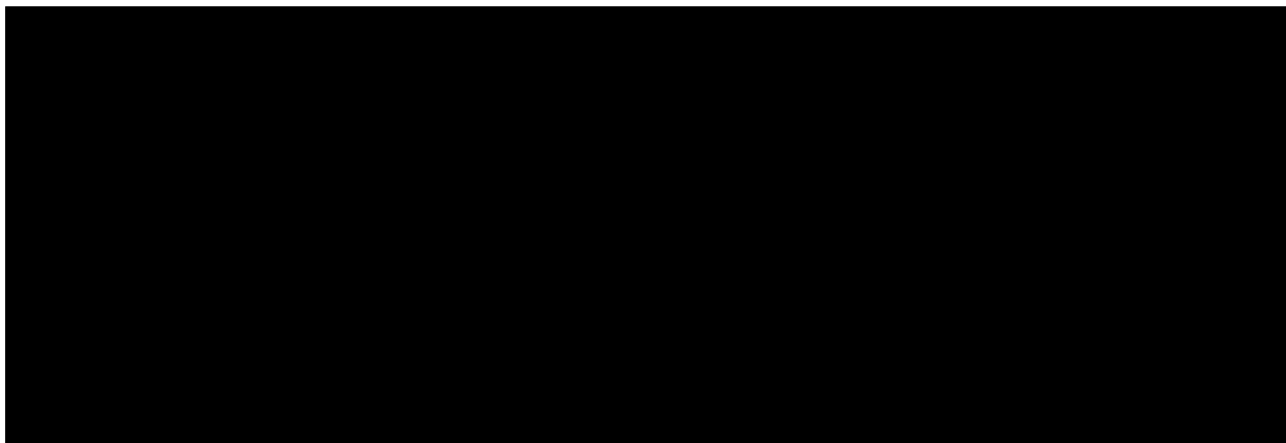


.1.11. . Nombre del responsable técnico de la elaboración del estudio

M.I.A. PEDRO A. LÓPEZ GARRIDO

MAESTRO EN INGENIERIA AMBIENTAL

Cedula profesional: 722270



[2 úSáúfR2 02UNISÁU2yRS f f R2Y10102E úStf2y2 è 02UNIS2 StSóUUsy102E Rfú2á LJSházY1fSá 02Y CáyRfY-Syú2 Sy Sf !NúÚ02f2 mmCf LJf10UfT2 LJNAYSh2 RS f f [Sè DSYShf f RS CñUf-yáLJfHUSy01f è !00Sá2 f f f Lyf2NfYf-fólsy' tGó010f ó[D0! Ltú è mm0f Tñf-f00fSy' L RS f f [Sè CSRSñf f RS CñUf-yáLJfHUSy01f è !00Sá2 f f f Lyf2NfYf-fólsy' tGó010f ó[C0! Ltú0

CAPITULO II

II DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1 Información general del proyecto.

El proyecto se centra en una actividad económica correspondiente al sector terciario. Las actividades terciarias o el sector de servicios engloban no los bienes que se producen en las distintas actividades económicas sino los servicios que satisfacen las necesidades de las personas.

El sector terciario está compuesto de las partes "blandas" de la economía, es decir, las actividades en donde la gente ofrece su conocimiento y tiempo para mejorar la productividad, desempeño, potencial y sostenibilidad de la economía.

.1.13. Naturaleza del proyecto

El proyecto consiste en la construcción y operación de un desarrollo inmobiliario en ecosistema costero con cambio de uso de suelo denominado **"Construcción y Operación del Desarrollo Residencial Campo de Golf Tangolunda"**; el uso que se le dará a los departamentos será la venta y renta, uso que es compatible en la zona donde se pretende ubicar el proyecto.

Cabe resaltar que, de acuerdo al Uso de Suelo y Vegetación Serie V INEGI, el predio se ubica en: **Selva Mediana Caducifolia**, en las prospecciones de campo se pudo observar que el predio donde se pretende establecer el proyecto se encuentra con vegetación forestal.

.1.14. Selección del sitio.

Para la selección del sitio se tomaron en cuenta los siguientes criterios:

AMBIENTALES

- No está ubicado dentro de ningún área natural protegida.
- No está ubicado dentro de ningún área de conservación catalogadas por la CONABIO.
- No creará una barrera que provoque fractura o aislamiento de ecosistemas.
- No generará impactos ambientales distintos a los que ya generan en la zona de estudio.

TÉCNICOS

- De acuerdo al Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio del Estado de Oaxaca (POERTEO), el proyecto se ubica en la UGA 054, con uso recomendado el Ecoturismo.
- En la zona existe la posibilidad de acceso a los servicios básicos: energía eléctrica, vialidades, agua. Etc.
- Existen vialidades primarias que facilitan el acceso al predio.
- En la zona se cuenta con medios de transportes disponibles y adecuados.
- Se cuenta con disponibilidad de espacios.

SOCIOECONÓMICOS

- El desarrollo del proyecto generará empleos tanto temporales como permanentes.
- El proyecto generara una derrama económica en el Municipio de Santa María Huatulco, Oaxaca.

1.15. Ubicación física del proyecto y planos de localización

El proyecto se ubica al Sur del Estado de Oaxaca, a una distancia aproximada de 263 kilómetros de distancia y a 5 horas con 28 minutos de recorrido de la capital del estado, como se presenta a continuación.

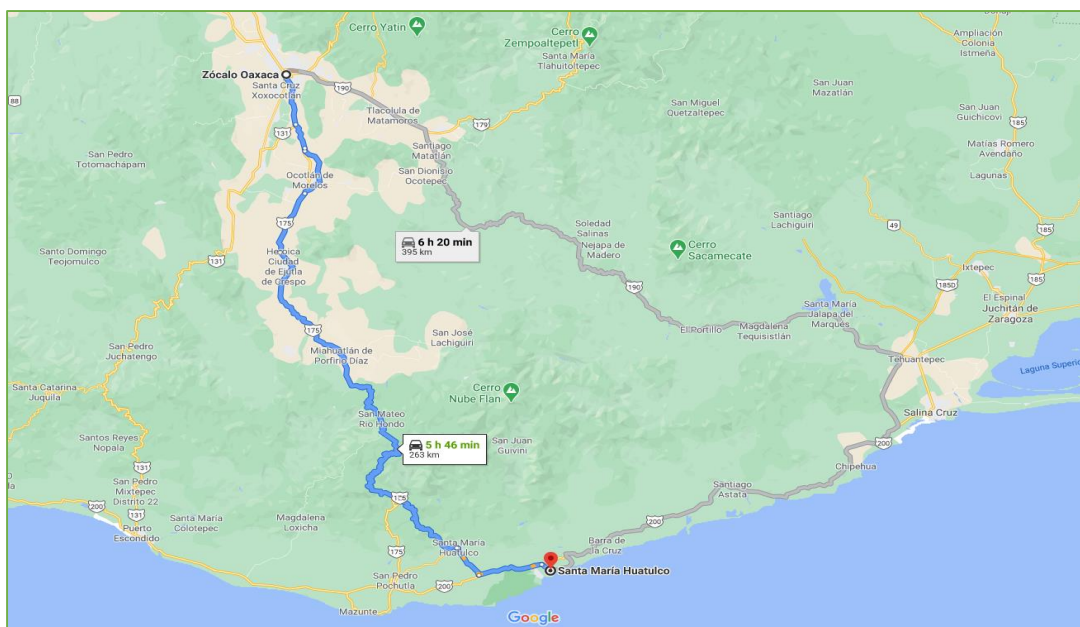


Ilustración II-1. Ruta Oaxaca de Juárez Centro al predio

El proyecto se ubica en el Boulevard Tangolunda lote M-1 MZ-U-II, Sector Campo de Golf, Desarrollo Turístico Bahías de Huatulco, Municipio de Santa María Huatulco.

La **Superficie del predio es de 2947.34 M²**, de las cuales habrá cambio de uso de suelo.

A continuación, se presentan los planos georreferenciados y coordenadas **UTM**, Datum **WGS84**, zona **14** y banda **P** para la carta **D14B19**, escala 1:50, 000, INEGI, de la ubicación del proyecto.

Tabla II-1. Coordenadas del proyecto en el predio particular de 2947.34 M².

VERTICES	X	Y
1	810241.6962	1746082.497
2	810284.4944	1746108.657
3	810291.6717	1746097.04
4	810318.718	1746063.66
5	810318.736	1746063.636
6	810321.4768	1746059.765
7	810324.0816	1746055.8
8	810326.546	1746051.748
9	810328.8675	1746047.611
10	810331.0433	1746043.397
11	810333.0706	1746039.109
12	810321.7283	1746028.905
13	810290.296	1746049.018

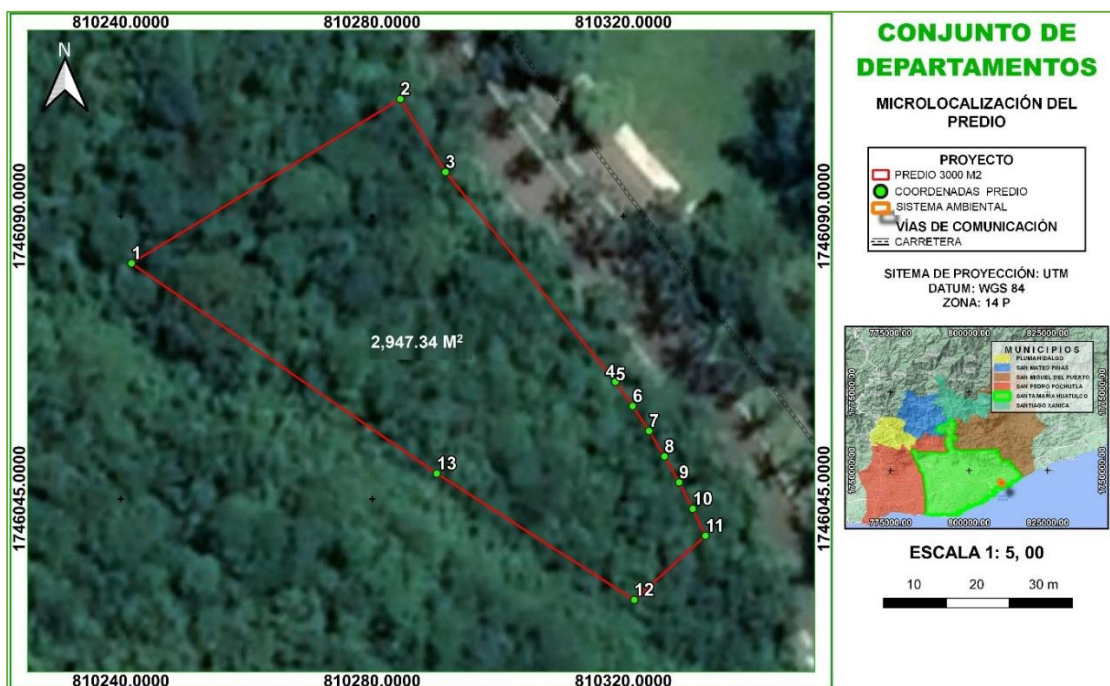


Ilustración II-2. Ubicación del predio de 2947.34 M2 en bahías de Huatulco, Oaxaca, imagen Google Earth.

.1.16. Inversión requerida

La inversión que significara la ejecución del proyecto es de **\$ 18,000.000.00/100 M.N.-**

.1.17. Dimensiones del proyecto.

Las obras y actividades del presente proyecto se realizarán en una **Superficie Total de 2,947.34 M²**.

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

De acuerdo al INEGI, el Municipio de Santa María Huatulco presenta un uso de suelo: Agricultura (13.86%) y zona urbana (1.36%); Vegetación Selva (83.10%), pastizal inducido (0.89%), manglar (0.43%) y bosque (0.34%); Cuerpos de Agua (0.02%).

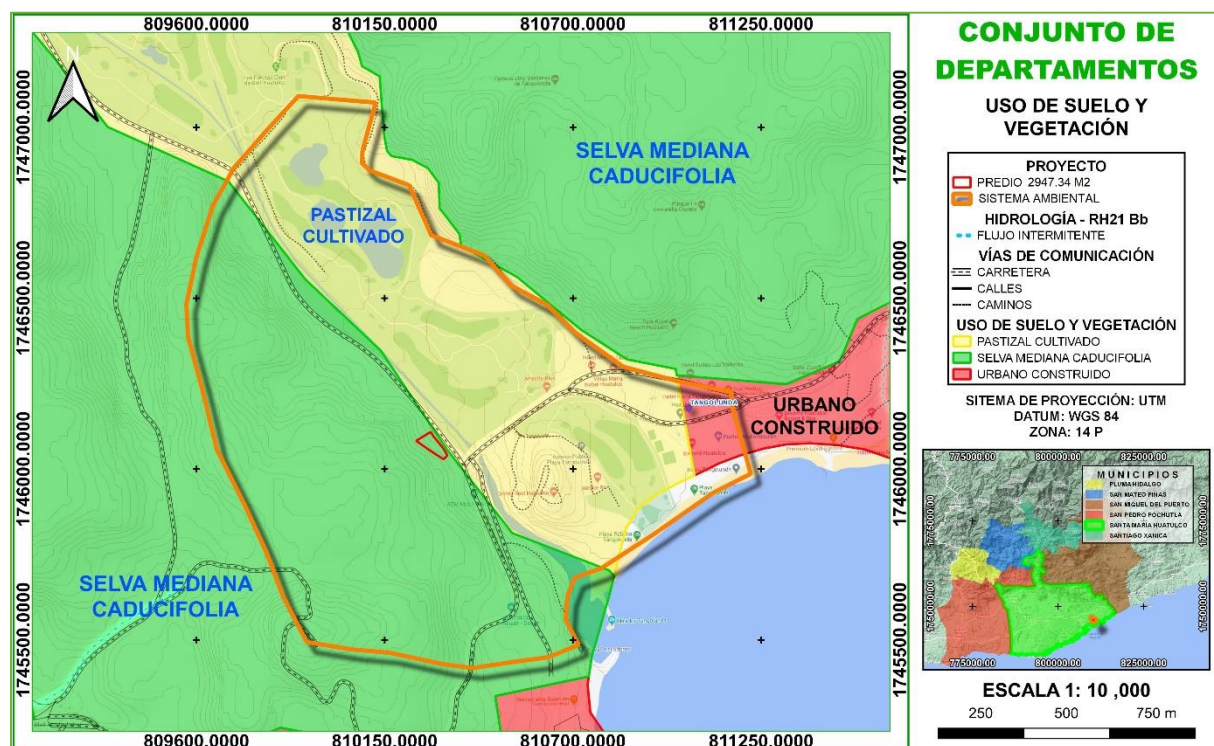


Ilustración II-3. Uso de Suelo y Vegetación y Cuerpos de Agua más cercanos al proyecto, según INEGI.

El uso de suelo reportado por el Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática, para el área del proyecto es Selva Mediana Caducifolia (SMC). El cuerpo de agua más cercano al sitio del proyecto es de condición intermitente se encuentran dentro del campo de golf, el flujo más cercano al área del proyecto es de condición En Operación.

.1.19. Urbanización del área y descripción de los servicios requeridos.



La zona donde se ubica el proyecto cuenta con la infraestructura necesaria para proporcionar los servicios básicos, tal como se describen a continuación:

Vialidades.

La principal vía de acceso al área del proyecto es por el el Boulevard Tangolunda lote M-1 MZ-U-II, Sector Campo de Golf con carpeta asfáltica, camellón central ajardinado y doble circulación, es una de las vialidades más importantes de la zona ya que conecta con el resto de las principales vialidades y desarrollos de Bahías de Huatulco.

Sistema de agua potable

Actualmente el Centro Integralmente Planeado de Bahías de Huatulco, cuenta con una fuente muy importante de abastecimiento de agua potable adicional al que proviene del acueducto, este está formado por un conjunto de 8 pozos profundos ubicados en la margen de derecha del Río Copalita, con una capacidad de extracción de entre 30 y 35 litros por segundo, por lo que es posible obtener un caudal aproximado de 234 litros por segundo, siendo conducido a una planta de bombeo desde donde se alimenta una serie de tanques de regulación, para posteriormente alimentar las redes de distribución de cada Sector.

Sistema de alcantarillado

Las aguas residuales del proyecto, están conectadas al sistema de drenaje sanitario existente, el cual es dirigido al colector de Tangolunda, el cual tiene como destino final la planta de tratamiento de aguas residuales Tangolunda.

Energía eléctrica

La electrificación y alumbrado del proyecto, es suministrado a través de una subestación eléctrica que se localiza en el sector "R" dentro del Desarrollo de Bahías de Huatulco, operada por la Comisión Federal de Electricidad (CFE).

Telefonía

Los servicios de telefonía del proyecto son suministrados con la red telefónica ya existente, la cual opera a través de una central telefónica, operada por Teléfonos de México (TELMEX).

El polígono del proyecto se ubica en el centro integralmente planeado de Bahías de Huatulco, Oaxaca, preciso en el Boulevard Tangolunda lote M1, Manzana U-II, dentro del uso destinado como TH4c Turístico Hotelero, con una densidad de 117 ctos/Ha.

Esta zona es administrada por FONATUR donde se busca el desarrollo de la inversión turística en México, ha jugado un rol preponderante en el desarrollo turístico del país. Durante más de 40 años, se ha constituido como un eje clave para el fomento a la inversión turística sustentable. Gracias al trabajo realizado por FONATUR, hoy contamos con destinos de clase mundial como Cancún, Ixtapa, Los Cabos, Loreto, Huatulco y Riviera Nayarit.

Dentro de sus principales actividades, el Fondo:

- Genera nuevos proyectos turísticos en condiciones de sustentabilidad, competitividad, productividad, integralidad y preservación del equilibrio ecológico.
- Fomenta la inversión turística en el país y la venta de terrenos a inversionistas, posicionando positivamente al Fondo.
- Promueve el desarrollo con la identificación de proyectos que contribuyen a la inversión turística en el país.
- Elabora e implementa proyectos de infraestructura y arquitectónicos para el desarrollo planeado y sustentable en los Centros Integralmente Planeados y Proyectos Turísticos Integrales.
- Ejecuta obras de infraestructura, urbanización y conservación, maximizando los recursos financieros para consolidar los Centros Integralmente Planeados y Proyectos Turísticos Integrales y coadyuvar en prácticas ambientales que fomenten el desarrollo sustentable.

MISIÓN

Identificar, concretar y detonar proyectos de inversiones sustentables en el sector turístico, orientados al desarrollo regional, la generación de empleos, la captación de divisas, el desarrollo económico y el bienestar social, para mejorar la calidad de vida de la población.

VISIÓN

Convertirse en un instrumento estratégico clave para el desarrollo de la inversión turística sustentable en México, contribuyendo a la mejora e igualdad social, la consolidación y modernización de destinos turísticos y la competitividad del sector turístico, en beneficio de la población.

Como se da cuenta la zona donde se pretende el desarrollo del proyecto se encuentra dentro de un plan de desarrollo, y se ratifica en el PROGRAMA INSTITUCIONAL DE ENTIDAD SECTORIZADA DERIVADO DEL PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2019-2024. Por ello y a fin de que se cumplan con los objetivos de sustentabilidad se presenta La MIA -P con el fin de que ésta autoridad normativa lo valore y en su caso condicione su ejecución

II.2 Características particulares del proyecto.

El conjunto habitacional tendrá una superficie total de 2,947.34 M2de construcción en donde se desarrollarán los siguientes elementos:

- Departamentos (Torres)
- Áreas comunes
- Áreas verdes
- Cajones de estacionamiento



Ilustración II-4. Conjunto habitacional de 5 torres



Ilustración II-5. Plano Topográfico del proyecto



.1.20. Programa General de trabajo.

El proyecto contempla 8 meses para la etapa de, preparación del sitio y 10 meses para la etapa de construcción, en total 18 meses, una vez que se cuente con las autorizaciones correspondientes y para la etapa de operación y mantenimiento 50 años, tal como se señala en el siguiente cuadro.

Tabla II-2 Cronograma de actividades

Etapas	Obras y Actividades	Meses										años
		2	4	6	8	10	12	14	16	18	50	
Preparación del sitio	Delimitación desmonte y despálme											
	Trazos y nivelación											
Construcción	Excavaciones											
	Cimentación											
	Rellenos y compactación											
	Edificación (Soportes verticales, horizontales muros lozas y pisos)											
	Instalaciones (sanitarias, hidráulica, eléctricas y de datos)											
	Acabados (Aplanados, plafones losetas, pintura, carpintería y herrería)											
Operación y Mantenimiento	mantenimiento a las redes de servicio y áreas verdes											
	Recolección de RSU											

.1.21. Actividades preliminares

Recopilación y evaluación de la información básica disponible: Esta fase involucró la recopilación de información sobre las características naturales y socioeconómicas del área del proyecto, obtenida tanto en gabinete como a través de las visitas de campo.

La información obtenida se refiere a:

- Entrevistas con el promovente del proyecto para conocer a detalle sus intereses, necesidades y aportaciones para el cuidado del entorno; para que de esta forma se puedan plasmar, con claridad para la autoridad en este estudio.
- Ubicación del proyecto mediante visitas de campo.
- Observación y recopilación de información del área de influencia (Medio físico abiótico, biótico y humano).
- Inventario ambiental cualitativo y cuantitativo de la vegetación, obtención de coordenadas geográficas, observación y toma de fotografías de flora, fauna si es posible su observación, sobre todo de aves y paisaje en general, condiciones ambientales presentes, uso actual del suelo y las actividades productivas existentes.

Cada uno de los pasos anteriores tiene su fundamento en las metodologías de campo para la georreferenciación, para el estudio de la flora, fauna, factores sociales, impactos ambientales, medidas de mitigación de los mismos y programa de vigilancia ambiental. A continuación de manera general y resumida se presenta la metodología y conceptos que se utilizaron para el trabajo de campo en este estudio:

Análisis del Proyecto.

Para determinar los posibles efectos sobre el medio ambiente por la construcción de un conjunto inmobiliario, se realizó un análisis ambiental multidisciplinario basado en la información técnica del proyecto ejecutivo.

Caracterización del Medio Físico Abiótico, Biótico y Humano.

Con la información registrada en las prospecciones de campos y de la revisión bibliográfica, se elaboró el diagnóstico ambiental y del área de influencia, incluye los medios físico abiótico, biótico, y humano (socioeconómico cultural). El diagnóstico de la situación actual sirve como referencia para la identificación y evaluación de los impactos ambientales potenciales derivados de las actividades que se realizarán.

Metodologías para la caracterización de la flora:

Los métodos que se utilizan para evaluaciones de flora tienen fundamentos de inventarios y censos forestales. Para el caso del predio se realizó un muestreo aleatorio simple para poder determinar los ejemplares arbóreos presentes.

Metodologías para la caracterización de la fauna:

Entre los métodos desarrollados para la evaluación de fauna silvestre se usan monitoreo de vertebrados terrestres en base a registro de huellas, observaciones

directas (encuentros) y registro de indicios (huellas, excrementos, refugios, etc.) en transectos lineales en el Sistema Ambiental.

La identificación visual y auditiva de las especies de aves en el S.A y área del proyecto fue durante los recorridos de campo efectuados.

Se utilizan guías sobre aves como ayuda a la identificación, así como para el reconocimiento de huellas y excretas de mamíferos. Sin embargo, para este proyecto durante el recorrido y muestreo el avistamiento de fauna terrestre fue nulo y lo referente a las aves es escaso.

Metodologías para la caracterización de los aspectos sociales:

Se hicieron siguiendo la metodología de encuesta cara a cara, pues con ella la información que se obtiene es de manera directa, y puede ser a través del llenado de un cuestionario o siguiendo una guía preestablecida por el consultor según sea el tipo de persona a entrevistar.

Resultado: Esta interacción con personas vecinas se realizó de forma breve, cuyas opiniones no arrojaron datos relevantes que permitiera valorar alguna discrepancia o comentarios a favor. No mencionaron tener alguna objeción respecto al proyecto.

Identificación de los Impactos Ambientales:

La identificación de impactos (positivos y negativos) se efectuó al establecer indicadores para conocer si se producen perturbaciones o modificaciones sobre el medio ambiente, ocasionadas por actividades que se realizarán por la construcción del proyecto. Para la identificación de impactos ambientales se utilizaron las listas de chequeo y matriz de Leopold.

Predicción y Evaluación de Impactos Ambientales:

Una vez identificados los impactos ambientales que se presentarán en la zona de estudio como efecto del proyecto, se realizó un pronóstico del comportamiento de los mismos durante las etapas de operación y mantenimiento. Para la evaluación de impactos se consideró un análisis de sensibilidad local, una evaluación cualitativa y cuantitativa de impactos y el cálculo de frecuencia de cada uno de los impactos.

Medidas de Mitigación:

Se formularon medidas de mitigación para reducir, controlar, evitar, corregir o compensar los efectos negativos evaluados y considerados como claves, describiendo cada una de las medidas propuestas. Esto basado en la información recopilada en campo, en los datos y apoyos bibliográficos y sobre todo con el consenso de factibilidad del promoverlo, pues ello garantiza el compromiso de su ejecución hasta su conclusión con sus respectivos informes a la autoridad de acuerdo a lo que le sea requerido.

Programa de Vigilancia Ambiental:

Este programa tiene por objeto controlar y garantizar el cumplimiento de las medidas de mitigación propuestas, y facilitar la evaluación de los impactos reales para adoptar y modificar las medidas correctoras durante la fase de construcción, operación y mantenimiento del proyecto. Este Programa determina al responsable de su implementación y operación, del seguimiento y evaluación de las medidas de mitigación a efectuar y la metodología a emplear.

Previo a la preparación del sitio se realizara un programa de rescate de flora y fauna silvestre

.1.22. Rescate de especies

Los trabajos de rescate de flora y fauna para la realización del presente proyecto, serán realizados previo a las acciones de desmonte o de remoción de la vegetación, los mismos abarcaran el rescate de especies de vegetación y fauna, se estima que la duración de los rescates será al menos de 15 días de anticipación a los trabajos de desmonte, ya que para poder asegurar un rescate eficiente se requiere de la capacitación del personal que se contrate, específicamente para garantizar la protección de las especies de flora y fauna.

El rescate de especies de flora, tendrá como fin recuperar ejemplares que puedan ser importantes desde el punto de vista social y/o ambiental, ya sea porque las mismas tienen algún nivel de importancia ecológica, o porque se trata de ejemplares que tienen la capacidad de sobrevivir una vez que se le remueva de su sitio de origen y durante su trasplante en las tareas de reubicación.

Cabe comentar que de acuerdo al tipo de vegetación que se encuentra en los terrenos con pretendido Cambio de Uso de Suelo, se trata de especies que corresponden a Vegetación de duna costera. El rescate de ejemplares de especies de vegetación obedecerá a la aplicación de criterios que tienen como propósito garantizar la sobrevivencia de los ejemplares.

De las especies encontradas en el predio y por su talla no sea posible su rescate se hará un programa de colecta de germoplasma previa autorización de la SEMARNAT para que una vez obtenidas se reproduzcan en las instalaciones preparadas para la recepción, manejo y cuidado de la vegetación

.1.23. ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO.

Las acciones generales que se consideran en esta etapa son:

- **Desmonte y despalde**
- **Trazo y nivelación**

Con la finalidad de preparar el terreno para la construcción del proyecto se procederá a realizar las siguientes actividades:

Desmonte y despalle del sitio: El desmonte se realizará una vez que el personal encargado de realizar el rescate de flora y fauna silvestre haya liberado las áreas. Hay que considerar que el desmonte se realizará en forma gradual, para evitar afectaciones directas a la flora y fauna.

El desmonte se realizará con la ayuda de herramientas mecánicas y manuales como motosierra, hacha y machete:

Esta actividad implica el siguiente proceso:

- Corte o talado de individuos de porte arbustivo y altura considerable (árboles), por una sección próxima al suelo (entre 10 y 20 cm). Esta operación se ejecuta por medio de motosierra.
- Separación del fuste y el follaje. Se ejecuta por medio de motosierras.
- Acopio de los fustes.
- Desbroce a través de la separación de los brazos del follaje y se ejecuta por medio de motosierras.

Esta actividad se realizará hasta retirar la capa en la cual se encuentran las raíces de los árboles y arbustos existentes. Los productos vegetales de menor tamaño obtenidos de esta actividad serán esparcidos en el área a fin de que se reincorporen al suelo. Los troncos y materia vegetal de mayor tamaño serán apilados para formar terrazas y así evitar daños de erosión.

Trazo: Se efectuará manualmente para delimitar las áreas que serán destinadas para llevar a cabo actividades de excavación y construcción.

Nivelación: El proyecto busca conservar la topografía natural por lo cual se optó por manejar un conjunto a base de varios pequeños edificios independientes para poder trabajar con pequeñas plataformas de desplante, las cuales se pueden hacer manualmente y evitar el uso de maquinaria pesada, pues el solo hecho de meter esta maquinaria al terreno ya implica una fuerte invasión a la topografía pues se tendrían que hacer rampas para el acceso de la misma, así como de camiones para retirar el producto de grandes cortes y excavaciones para nivelar grandes plataformas.

Compactación: La compactación se llevará a cabo con la finalidad de conformar la base para la construcción del conjunto.

.1.24. ETAPA DE CONSTRUCCIÓN.

Descripción general

Las obras contempladas a construir son las siguientes (con una duración de 18 meses)



Procedimiento de construcción: los procesos constructivos se apegarán a lo marcado en los planos y calendarios de obra y principalmente a los lineamientos marcados en el Reglamento de Construcción y Seguridad Estructural para el estado de Oaxaca; sólo cuando sea autorizado por la Dirección general de la obra podrán adelantarse o efectuarse actividades y/o procesos que vayan en pro del avance correcto de la obra.

Preliminares y Acarreos

Se realizarán los acarreos necesarios de materiales para relleno tipo balastre para dar el nivel al terreno. Este material se nivelará y se compactará al 90%.

Cimentaciones.

Básicamente consiste en la construcción de los elementos estructurales que quedan por debajo del terreno natural y/o del nivel de piso terminado y que sirven de base para la edificación.

Edificación

Esta fase refiere la construcción de los muros, castillos y cadenas que pueden ser divisorios o estructurales para soportar los techos. Además de los elementos verticales y horizontales que soportan la techumbre final.

Instalación eléctrica

Este servicio será suministrado por la Comisión Federal de Electricidad y las instalaciones serán a base cable tipo pot N° 12, 10, y 8 para las conexiones y la red general de base y medidor, se instalarán luminarias tipo en las áreas a construir siempre cuidando que cada espacio del conjunto cuente con la iluminación necesaria.

Instalación Hidráulica

Esta será a base de tubería de polipropileno de 1" y ¾" para las instalaciones de los baños y cocina, se colocará un tinaco de 1100 litros para el abasto de estas áreas y evitar el desabasto de agua. También se instalará un equipo hidroneumático para ahorrar el consumo de agua.

Acabados

Los acabados en pisos serán a base de piso cerámico asentado con pegapiso y juntador al color del piso. En muros y columnas será a base de pintura vinílica y lonas pretensadas en algunas áreas del conjunto. En área de puertas y ventanas estas serán de madera.

Pasillos y Andadores

Serán a base de banquetas de concretos forrados con piso cerámico y vegetación ornamental de la zona.

Área de acceso



Por este espacio ingresarán y saldrán los habitantes del conjunto. Cuenta con un diseño de pisos de concretos estampados con piedras, columnas de concreto, muros de ladrillo enjarrados con mortero: arena.

Cimentación:

La losa de cimentación será de acuerdo a un previo cálculo estructural es a base de zapata corrida, con una parrilla de $\frac{1}{2}$ " de diámetro cada 10 centímetros, en el cual se utilizarán diferentes diámetros de acero de acuerdo a diseño. Mismo que se cimbrará y colará a base de concreto con proporciones y especificaciones indicadas en planos, cabe señalar que para la construcción de los departamentos se desplantaran sobre la base de cimentación.

Muros

Los muros de las casas serán a base de block de concreto con una altura de 3.15 Mts. Esta altura se propone debido a las condiciones climatológicas del lugar y para un mejor confort dentro de las habitaciones.

Castillos y cadenas:

Los castillos y cadenas son a base de concreto armado como se especificará en los planos ejecutivos del proyecto; reforzando vanos en puertas y ventanas así como en esquinas y en cada cambio de dirección de los muros.

Cubierta

La cubierta es a base de losa Reticular armado con un espesor de 10 cm, esto con el fin de disminuir el peso de las losas Dicha cubierta servirá como piso del siguiente nivel.

Edificación de torres

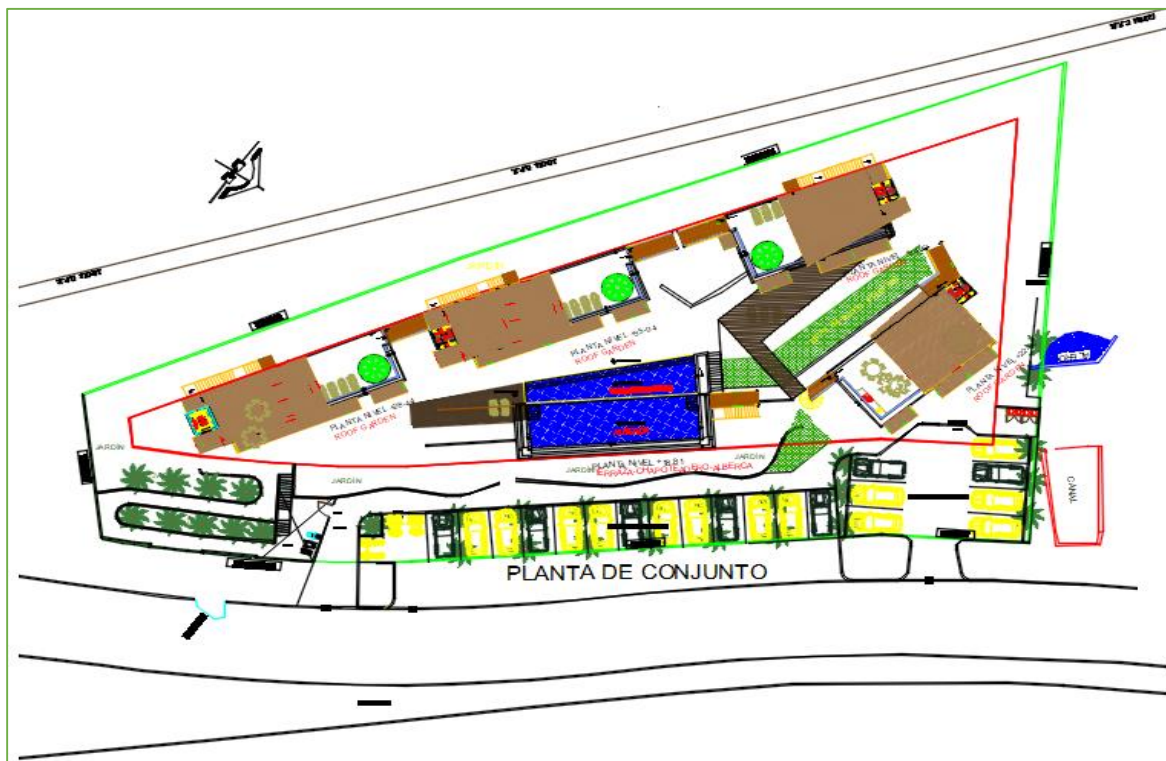


Ilustración II-6 ejemplo de delimitación y ocupación del lote

Se pretende la realización de 5 torres las cuales consisten en departamos, terrazas, elevador y alberca.

A continuación, se presenta la localización en coordenadas **UTM**, datum **WGS 84**, zona **14**, banda **P**, de las torres.



Ilustración II-7 Áreas de construcción en su conjunto

Tabla II-3 Coordenadas torre uno.

VERTICE	x	y
1	810269.1886	1746094.14
2	810269.8839	1746093.953
3	810276.4071	1746092.2
4	810279.2029	1746091.448
5	810282.1483	1746090.657
6	810282.5346	1746090.553
7	810280.9163	1746084.532
8	810280.5866	1746083.305
9	810268.8437	1746086.461
10	810268.5322	1746085.302
11	810265.1715	1746086.206
12	810265.483	1746087.365
13	810266.0929	1746089.634
14	810267.8505	1746089.162

Tabla II-4. Coordenadas torre dos.

VERTICE	x	y
1	810265.5436	1746080.059
2	810271.7433	1746075.883
3	810274.1445	1746074.266
4	810276.6742	1746072.562
5	810277.006	1746072.339
6	810274.6905	1746068.901
7	810273.7353	1746067.483
8	810272.8136	1746066.114
9	810267.5719	1746069.644
10	810261.3512	1746073.834
11	810260.3559	1746074.504
12	810259.8416	1746074.851
13	810260.8471	1746076.344
14	810262.1599	1746078.293
15	810262.2014	1746078.265
16	810262.8717	1746079.26
17	810264.3398	1746078.271

Tabla II-5. Coordenadas torre tres.

VERTICE	x	y
1	810283.8272	1746065.615
2	810286.8109	1746063.575
3	810287.9222	1746062.816
4	810298.0025	1746055.926
5	810300.6083	1746054.121
6	810299.6209	1746052.676
7	810299.2081	1746052.958
8	810297.9385	1746051.101
9	810296.9228	1746049.615
10	810295.4202	1746050.642
11	810292.4481	1746052.673
12	810291.4574	1746053.35
13	810290.219	1746054.197
14	810289.2283	1746054.874
15	810280.5432	1746060.81
16	810280.6561	1746060.975
17	810281.4742	1746062.172
18	810281.5307	1746062.254

Tabla II-6. Coordenadas torre cuatro.

VERTICE	x	y
1	810303.4422	1746052.293
2	810303.7876	1746052.072
3	810306.4868	1746050.346
4	810307.6208	1746049.621
5	810317.9069	1746043.043
6	810318.6233	1746042.585
7	810318.3701	1746042.189
8	810317.7235	1746041.178
9	810318.0603	1746040.963
10	810319.0712	1746040.316
11	810319.2566	1746040.197
12	810317.9905	1746038.218
13	810316.4572	1746039.198
14	810315.4874	1746037.682
15	810312.4546	1746039.621
16	810311.4436	1746040.268
17	810310.1799	1746041.076
18	810309.169	1746041.723
19	810300.3066	1746047.39
20	810301.1956	1746048.78

Tabla II-7. Coordenadas torre cinco.

VERTICE	x	y
1	810293.0498	1746079.454
2	810304.3942	1746065.453
3	810299.8723	1746061.789
4	810299.2146	1746062.601
5	810297.4884	1746061.202
6	810286.1612	1746072.27
7	810285.2647	1746073.146

Tabla II-8. Coordenadas estacionamiento.

VERTICE	x	y	VERTICE	x	y
1	810284.68	1746108.1	28	810284.86	1746092
2	810290.52	1746098.6	29	810284.82	1746092
3	810291.55	1746097	30	810284.77	1746092.1
4	810293.87	1746094.1	31	810282.86	1746092.5

4	810277.96	1746097.9	32	810280.31	1746093.1
5	810318.6	1746063.6	33	810280.23	1746093.1
6	810319.52	1746062.3	34	810280.15	1746093.2
7	810321.4	1746059.7	35	810280.07	1746093.2
8	810319.25	1746058.2	36	810280	1746093.3
9	810317.99	1746060	37	810279.94	1746093.3
10	810316.12	1746058.6	38	810279.13	1746094.7
11	810314.7	1746060.6	39	810277.87	1746096.7
12	810313.77	1746061.7	40	810277.83	1746096.8
13	810290.16	1746090.9	41	810277.8	1746096.9
14	810288.53	1746089.6	42	810277.78	1746097
15	810288.28	1746089.5	43	810277.78	1746097.1
16	810288.01	1746089.4	44	810277.78	1746097.2
17	810287.8	1746089.4	46	810277.97	1746098
18	810287.52	1746089.4	47	810277.97	1746098
19	810287.25	1746089.4	48	810277.97	1746098.1
20	810286.91	1746089.5	49	810277.96	1746098.1
21	810286.6	1746089.7	50	810277.95	1746098.1
22	810286.37	1746089.8	51	810277.92	1746098.2
23	810286.21	1746090	52	810275.36	1746102.4
24	810286.03	1746090.2	53	810277.79	1746103.9
25	810284.96	1746091.9	54	810280.1	1746105.3
26	810284.93	1746091.9	55	810282.4	1746106.7
27	810284.9	1746092			

Dichas obras que se pretenden ejecutarse requieren un cambio de uso de suelo de 2,947.34 m2, de vegetación de Selva Baja Caducifolia.

A continuación, se presenta una descripción de las torres.

Concepto arquitectónico

El concepto arquitectónico nace de la búsqueda por encontrar la mejor respuesta a las condiciones muy particulares de este terreno, las cuales son:

- Desnivel de 1.5 metros en el frente del terreno a lo largo de la calle
- Una forma irregular trapezoidal con mucho frente, muy poco fondo del lado izquierdo y un poco más de fondo del lado derecho
- Una pendiente ascendente desde la calle hacia el fondo del terreno muy pronunciada en muy poco fondo, la cual es de + 20 metros. si se toma esa

pendiente al centro del fondo del terreno se puede ver que en 34 metros de fondo el terreno sube 20 metros, lo cual equivale a una pendiente del 60%

Estas condiciones nos llevaron a buscar la forma de adaptarse al terreno de la manera más natural posible, tratando de afectar lo menos posible la vegetación existente y de ser lo menos "invasivos" posible con la topografía del terreno.

Estas pequeñas plataformas de desplante estructural se van ubicando a los diferentes niveles que va pidiendo el terreno natural de acuerdo a la ubicación en planta de cada edificio. Con esto se logra el concepto e imagen de varios volúmenes o cuerpos de construcción que se van presentando naturalmente en el terreno y que se van sembrando y apareciendo más naturalmente entre la vegetación existente y la vegetación que se sembrará como complemento.

Todos los departamentos constan de:

- Sala
- Comedor
- Cocina
- Closet de lavandería
- Área para computadora
- Baño completo para el área social y recámara 1
- Recámara 1 con closet
- Recámara principal con closet y baño completo

Todos los departamentos contarán con terrazas, balcones volados y pergolados de diferentes medidas, hechos con estructura ligera de acero y madera, algunos departamentos además con terrazas que quedan encima del departamento del nivel inferior, esto se logró gracias al juego volumétrico en los diferentes niveles de los edificios.

- Algunos departamentos contarán con jardín privado

El conjunto tendrá dos accesos peatonales ubicados en los extremos derecho e izquierdo del frente del conjunto hacia la avenida

- Cada acceso cuenta con una pequeña área de vigilancia-conserje, bodega de mantenimiento y un área cerrada a la vista con puertas de madera en donde se encuentran los basureros generales.

Debido a la forma y topografía del terreno en el conjunto se proyectan cuatro elevadores con capacidad para 6 personas cada uno, ubicados estratégicamente entre los diferentes edificios. dos de estos elevadores nacen desde los niveles de acceso accediendo a ellos desde los estacionamientos y accesos peatonales a través de rampas con una pendiente máxima del 8%.

- Los otros dos elevadores se tomarán en el nivel del área común de la alberca.

- Todos los elevadores llegan hasta el nivel de Roof Garden correspondiente de cada edificio.

Los estacionamientos se resolvieron al aire libre y estarán sombreados por árboles y palmeras. se contará con 20 cajones de estacionamiento, uno por cada departamento y 5 adicionales para visitas o para su comercialización individual. también con lugares definidos de estacionamiento para 4 cuatrimotos grandes y 4 motocicletas grandes.

- Dos áreas comunes para el estacionamiento de 6 bicicletas cada una, ubicadas junto al acceso de los elevadores que nacen de los accesos peatonales
- Se contará con dos áreas comunes para el estacionamiento de sillas de ruedas, carritos eléctricos y carritos tipo supermercado, ubicadas junto al acceso de los elevadores que nacen de los accesos peatonales.
- En el nivel 12.09 se habrá un jardín de uso común que tendrá juegos infantiles

En el nivel 18.81 se encuentra la gran área común de recreación y convivencia la cual consta de:

- Alberca de infiniti de 17 metros de largo
- Chapoteadero-soleadero húmedo
- Jacuzzi para diez personas
- Terraza cubierta con asador, área de mesas y área de salas
- Áreas descubiertas para camastros
- Andadores, jardines
- Área de juegos infantiles
- Bodega subterránea de mantenimiento
- Cuarto de máquinas de la alberca subterráneo
- Baños para la alberca subterráneos

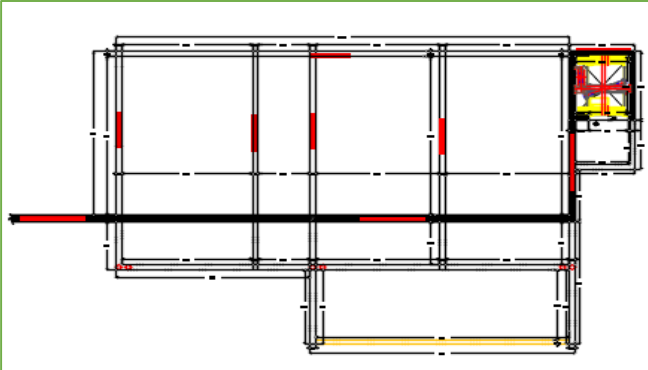
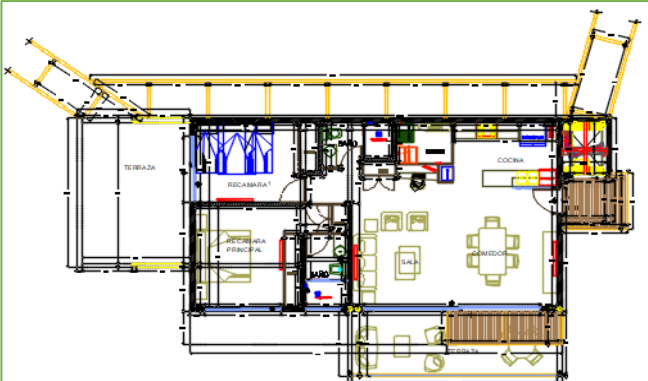
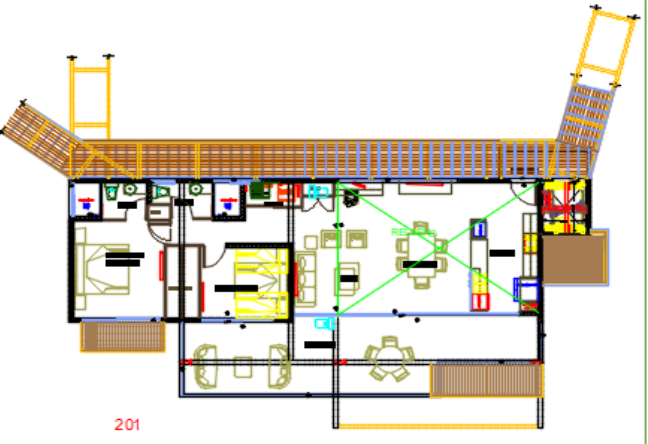
Todos los edificios, torres de elevadores, terrazas y Roof Gardens comunes están conectados en diferentes niveles por medio de puentes ligeros hechos a base de armaduras de acero y deck de madera. no llevan losa de concreto.

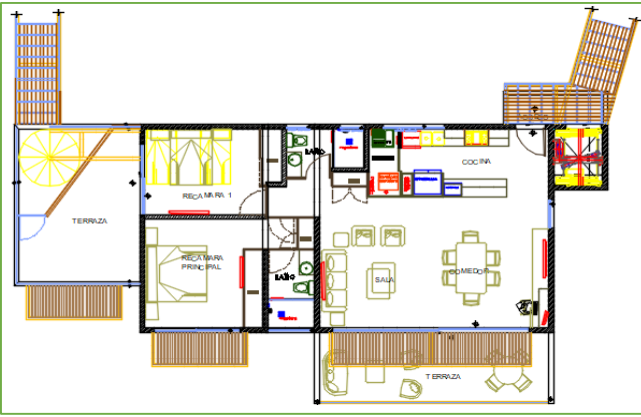
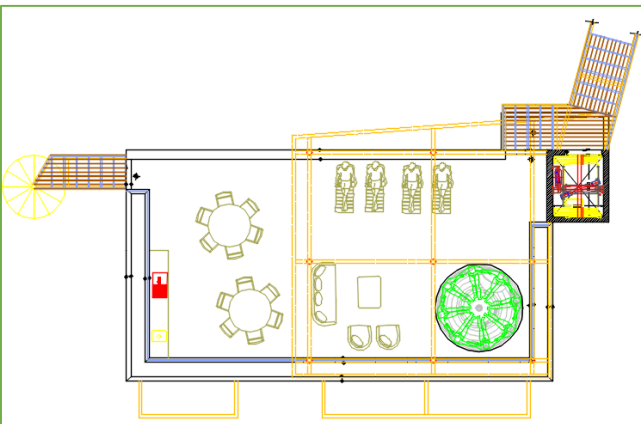
Las escaleras de emergencia están hechas a base de estructura ligera de acero. estas escaleras van bajando en la parte posterior del conjunto hasta llegar al nivel correspondiente de terreno natural. a partir de esos puntos de terreno natural se continúa bajando a través de escaleras labradas en el terreno natural hasta llegar a los niveles de acceso del conjunto.

TORRE 1

La torre 1 estará ubicada al norte del predio, conformada por 3 departamentos 4 terrazas (Las terrazas deben tener una vista solida desde el exterior) y 1 elevador, la planta nivel 9.02 está conformada por losa maciza de cimentación de 20 cm de grosor, este será la planta base en donde se desplantarán los departamentos, con una superficie total de 112 m².

Tabla II-9 Descripción Torre 1

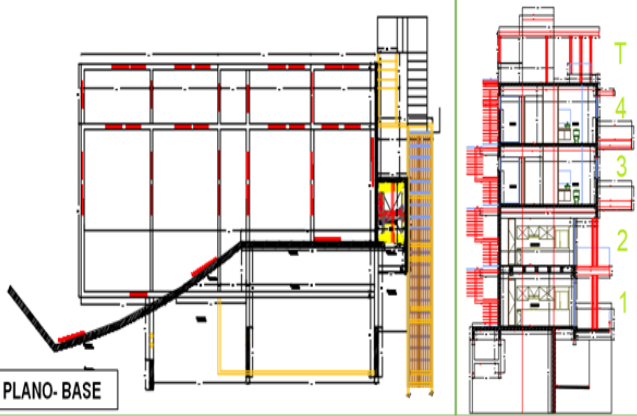
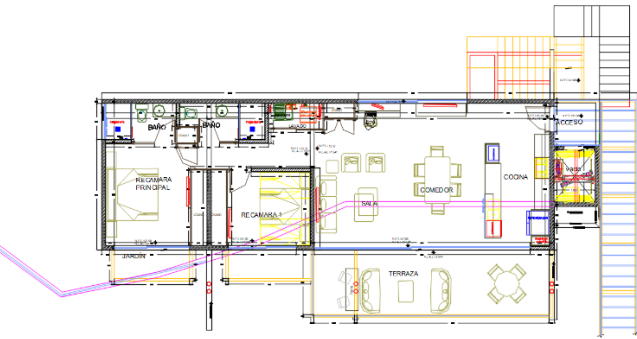
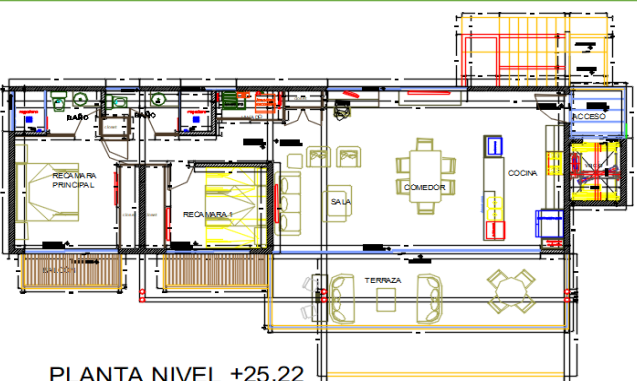
 Ilustración II-8 Torre 1 Planta nivel 9.02	Planta nivel 9.02, base de la torre 1 estará echa a base de losa de cimentación de 20 cm, armada con varilla del número 4 y contara con contratraves de concreto para sostener los entrepisos y cerrar los marcos de las estructuras, los muros se proyectan con block cemento: arena unida a los contratraves
 Ilustración II-9 Departamento 101	Departamento 101, Planta nivel 12.26, se encuentra en la planta nivel 12.26 conformado por dos recamaras (cada recamara contará con un closet), dos baños completos uno dentro de la recamara principal, sala-comedor, áreas de lavado y de cocina, así como de una terraza, los muros estarán conformados de concreto y de losa reticular, el acceso será mediante un elevador
 Ilustración II-10 Departamento 201	El departamento 201, Planta nivel 15.57, está conformado por dos recamaras cada recamará contará con closet, la recamará principal cuenta con baño y fuera de las habitaciones habrá otro con todos los servicios, sala-comedor, áreas de lavado, cocina y terraza, la terraza de este departamento será más amplia que de departamento 101, los muros serán de concreto y la losa reticular.
	El departamento 301, Planta nivel 18.81, está conformado por los mismos componetes que los

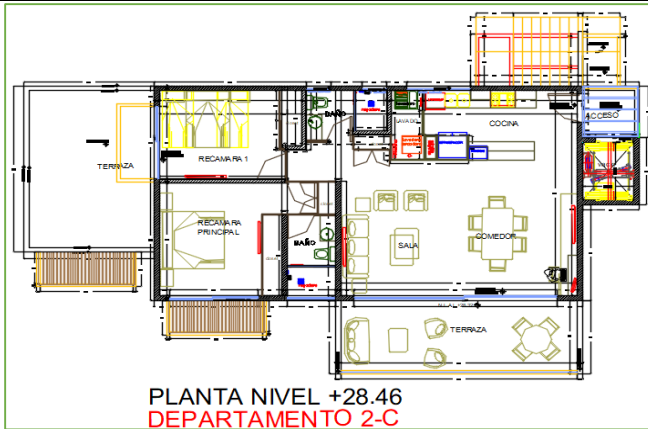
 Ilustración II-11 Departamento 301	demás departamentos, 2 recamaras, 2 baños uno de ellos dentro de la recamara principal, sala comedor y áreas de lavado y cocina así como terraza, anexando a este una terraza mas con acceso de escaleras a la terraza principal que se encuentra en la parte mas alta de los departamentos.
 Ilustración II-12 Roof Garden Torre 1	La terraza principal de la torre 1 Se encuentra en el ultimo piso, Planta nivel 22.24, esta estará conformada por áreas de descanso, cocina comedor al aire libre y un jacuzzi, tendrá acceso por medio de un elevador y por escaleras que conectan al departamento 301.

TORRE 2

La torre 2 estara ubicada al Noroeste del predio,estará conformada por una planta base, cuatro departamentos, cada departamento contara con una terraza propia y el ultimo piso será una terraza de uso común. La base de construcción abarcará 113 m², estará hecha de losa de cimentación para poder construir los departamentos, contará con un muro de contención de concreto sólido, esto con el fin de proporcionar mas soporte a las estructuras que se pretenden realizar debido a la topografía que presenta el terreno, cada departamento estará conformado por dos habitaciones, dos baños, sala comedor, cocina y área de lavado así como acceso mediante escaleras que se encontraran expuestas en los laterales de los departamentos o por medio de elevador.

Tabla II-10 Descripción Torre 2

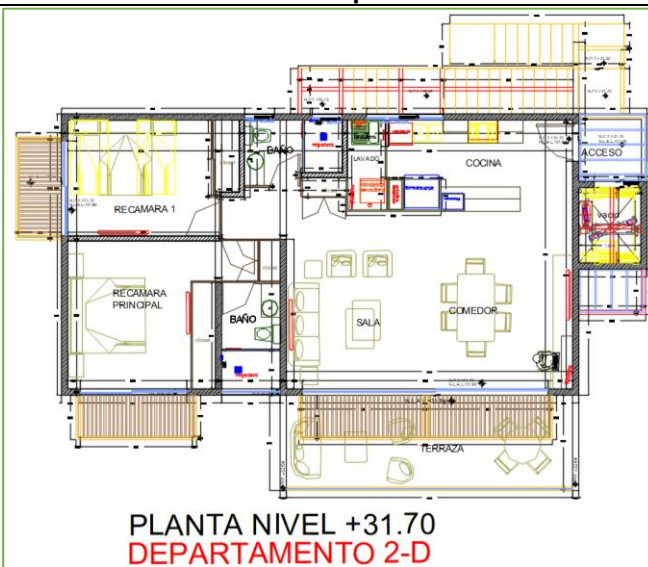
 PLANO-BASE	Planta nivel 18.81 conformada por losa de cimentación de 20 cm y un muro de contención, esto con el fin de proporcionar soporte a la estructura debido a la topografía del terreno
 PLANTA NIVEL +21.98 DEPARTAMENTO 2-A	El departamento 2-A, Planta nivel 21.98, conformará dos recamaras una con baño propio, otro baño estará fuera de las habitaciones, sala-comedor y áreas de lavado y cocina, así como una terraza y jardín fuera de las habitaciones, el acceso al departamento será mediante levador y escaleras.
 PLANTA NIVEL +25.22 DEPARTAMENTO 2-B	Departamento 2-B Planta nivel 25.22 al igual que el departamento 2-A este contará con dos recamaras, la recamara principal contara con un baño propio y otro se encontrara fuera de las habitaciones, las dos habitaciones tendrán closet y un balcón, sala-comedor, cocina, área de lavado y terraza, el acceso será mediante elevador y escaleras.



PLANTA NIVEL +28.46
DEPARTAMENTO 2-C

Ilustración II-16 Departamento 2-C

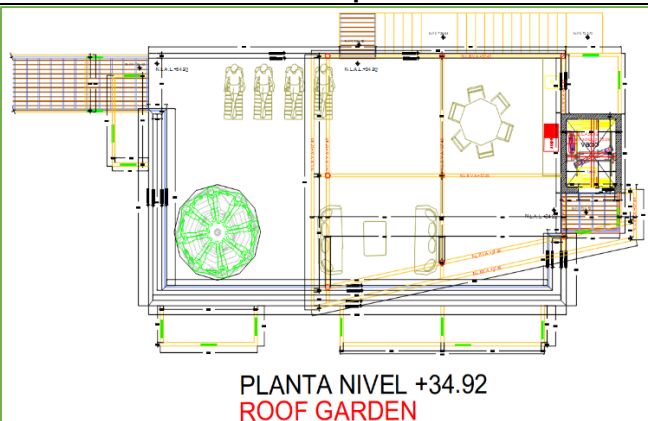
El departamento 2-C Planta nivel 28.46 contará con los mismos elementos que los departamentos anteriores



PLANTA NIVEL +31.70
DEPARTAMENTO 2-D

Ilustración II-17 Departamento 2-D

Departamento 2-D Planta nivel 31.70 como apreciamos la estructura de los departamentos se conforman generalmente de los mismos componentes distribuidos de diferente manera, 2 habitaciones, 2 baños, sala-comedor, áreas de lavado y cocina, así como terraza y balcones el acceso será por medio de elevador y escaleras.



PLANTA NIVEL +34.92
ROOF GARDEN

Ilustración II-18 Roof Garden Torre 2

Roof Garde Planta nivel 34.92 Situado en la planta mas alta de la torre estará conformado de áreas de cocina y comedor, así como de un área de descanso y jacuzzi, tendrá acceso mediante elevador y escaleras.

TORRE 3

La torre 3 estara ubicada al Suroeste del predio, contará con una planta base de donde se desplantarán los departamentos, la base de construcción sera de 116 m², contara con 4 departamentos , elevador, y escaleras como medios de acceso, cada dpartamento tendra 2 recamaras, 2 baños, sal-comedor, áreas de lavado y cocina, terraza y balcones

Tabla II-11 Descripción Torre 3

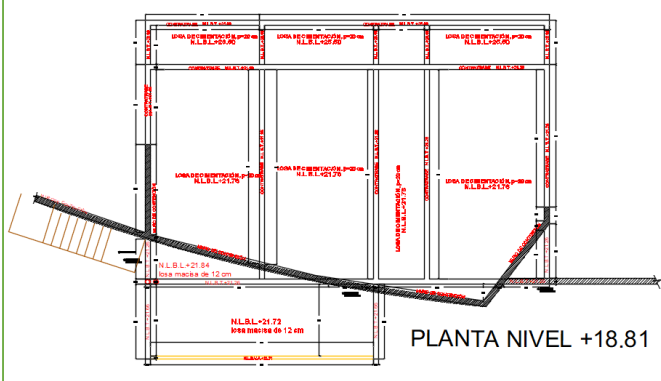
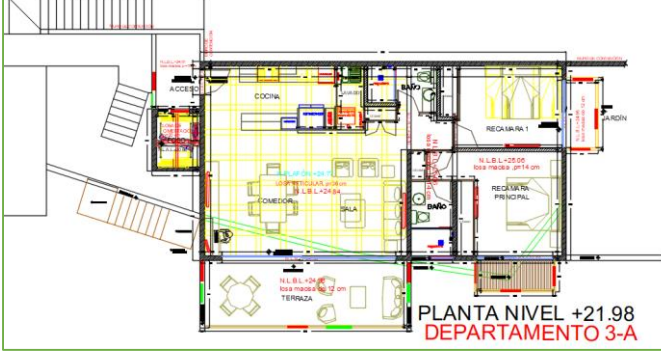
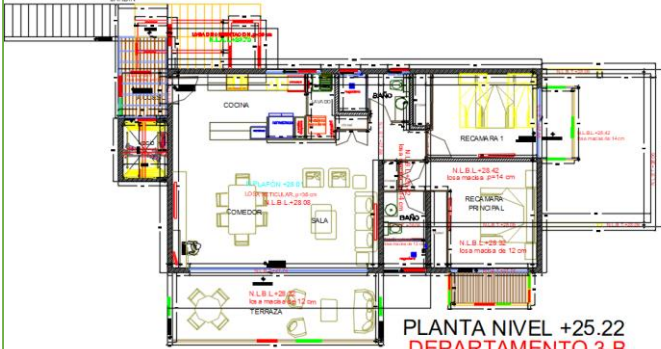
 PLANTA NIVEL +18.81	Planta nivel 18.81 conformada por losa de cimentación de 20 cm, la cimentación esta resuelta a base de zapatas corridas de concreto y un muro de contención de concreto sólido 350 kg/cm².
 Ilustración II-19 Planta nivel 18.81 Base de la torre 3	Departamento 3-A, Planta nivel 21.98, estará integrado por dos recamaras cada recamará contará con un balcón o jardín, dos baños, uno dentro de la recamará principal y otro fuera de estas, la sala-comedor conectará con la terraza para poder aprecia la calidad del paisaje, contará con áreas de lavado y cocina, así como escritorio para computadoras, el acceso será mediante escaleras o elevador.
 Ilustración II-20 Departamento 3-A	Departamento 3-B, Planta nivel 25.22, Constará de dos habitaciones, dos baños, área de lavado y cocina, sala-comedor, terraza y balcones, elevador y escaleras para acceder al departamento.

Ilustración II-21 Departamento 3-B PLANTA NIVEL +28.58 DEPARTAMENTO 3-B	Departamento 3-C, Planta nivel 28.58, al igual que el departamento 3-B, este contará con una recámara principal con baño dentro de esta y acceso a un balcón, la recámara 2 contará con acceso a balcón, fuera de las habitaciones habrá otro baño, áreas de lavado y cocina sala-comedor y terraza
Ilustración II-22 Departamento 3-C PLANTA NIVEL +31.82 DEPARTAMENTO 3-C	Departamento 3-D, Planta nivel 31.82, este contará con dos recamaras una de ellas con baño propio, y otro baño fuera de las habitaciones, las dos habitaciones contarán con closet y balcón, área de cocina y lavado, sala-comedor y terraza.
Ilustración II-23 Departamento 3-D PLANTA NIVEL +35.04 ROOF GARDEN	Roof Garden, Planta nivel 35.04, contará con asador, mesas, sala jacuzzi y área pergolada. El acceso será mediante escaleras y elevador.

TORRE 4

La torre 4 estará ubicada al sureste del predio, contempla la realización de una planta base de 109 m², 3 departamentos, 1 área común entre los departamentos y una terraza, el acceso a estos será mediante elevador y escaleras

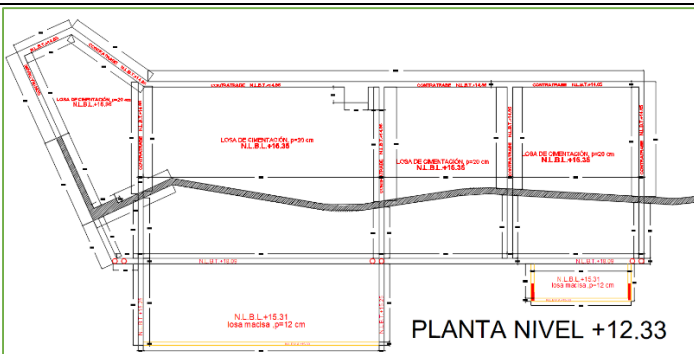


Ilustración II-25 Planta nivel 12.33

Planta nivel 12.33, se construirá a base de losa de cimentación de 20 cm armada con varilla del número 4, y un muro de contención para darle mayor soporte.

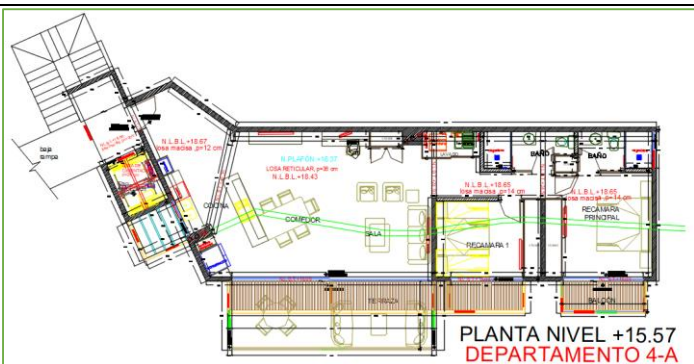


Ilustración II-26 Departamento 4-A

Departamento 4-A, Planta nivel 15.57, este contará con dos recamaras, dos baños, uno dentro un la recamara principal, las recamaras tendrán acceso a un balcón, áreas de lavado y cocina, sala-comedor y terraza.

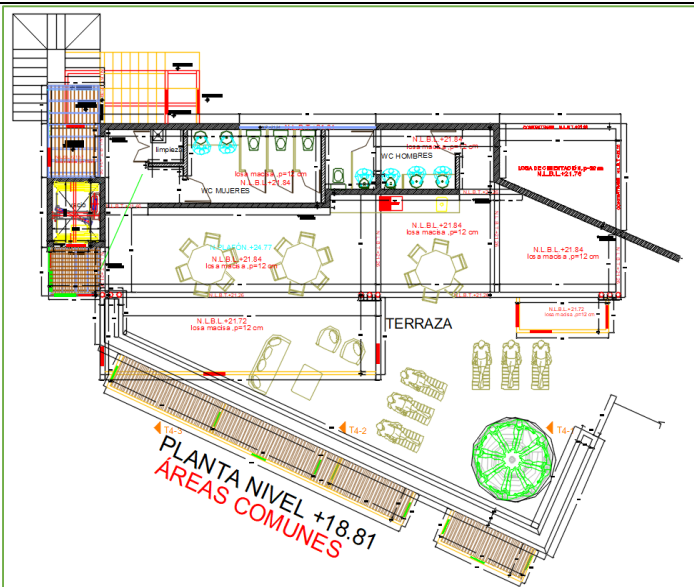


Ilustración II-27 Área común, Planta nivel 18.81

Área común, Planta nivel 18.81, para esta área común se proyecta la realización de áreas de mesas y cocina, así como de descanso camastros, jacuzzi y una terraza que conectará con la alberca de la torre 5, tendrá baños para damas y caballeros y área para personal de limpieza el acceso será mediante elevador y escaleras.

Departamento 4-B, Planta nivel 21.98 La distribución de los componentes del departamento será la misma que el resto de los departamentos, dos recamaras cada una con closet y balcón, dos baños uno dentro de la recamara principal, sala-comedor,

PLANTA NIVEL +21.98 DEPARTAMENTO 4-B	áreas de lavado y cocina acceso a terraza propia del departamento con vista al este del predio.
PLANTA NIVEL +25.22 DEPARTAMENTO 4-C	Departamento 4-C, Planta nivel 25.22, Consiste de la misma estructura que el resto de los departamentos.
PLANTA NIVEL +28.44 ROOF GARDEN	Roof Garden, Planta nivel 28.44, Contará con zona de descanso con camastros y pérgola, zona de mesas y área de cocina, jacuzzi, tendrá acceso mediante escaleras y elevador, así como escaleras ligeras para concretarse con otras terrazas

TORRE 5

La torre 5 está ubicada al este del predio, la superficie de construcción será de 160 m² este consistirá en dos departamentos, área de alberca y chapoteadero, cabe señalar que esta torre no contará con elevador debido a su ubicación, ya que se proyecta la construcción a nivel del bulevar Tangelunda.

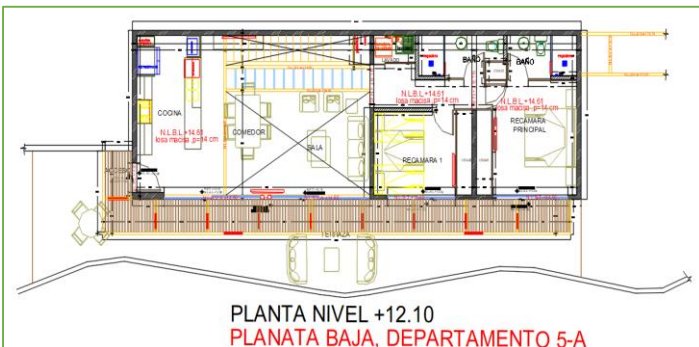


Ilustración II-31 Departamento 5-A Planta baja

Departamento 5-A, Planta nivel 12.10 (planta baja) se pretende la construcción del departamento en la parte baja debido a la topografía del terreno, este contará con dos recamaras, dos baños, área de lavado y cocina y una amplia terraza.

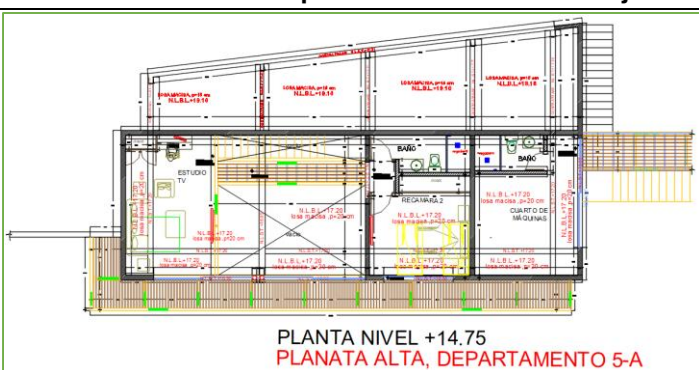


Ilustración II-32 Departamento 5-A Planta alta

Departamento 5-A, Planta nivel 14.75 (Planta alta) este contará con un cuarto de maquinaria, una recamara, dos baños, uno dentro de la recamara y otro dentro del cuarto de maquinaria, zona de estudio con mesa para computador.

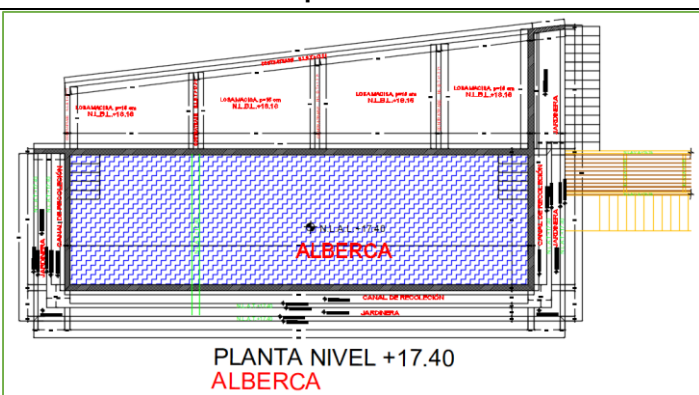
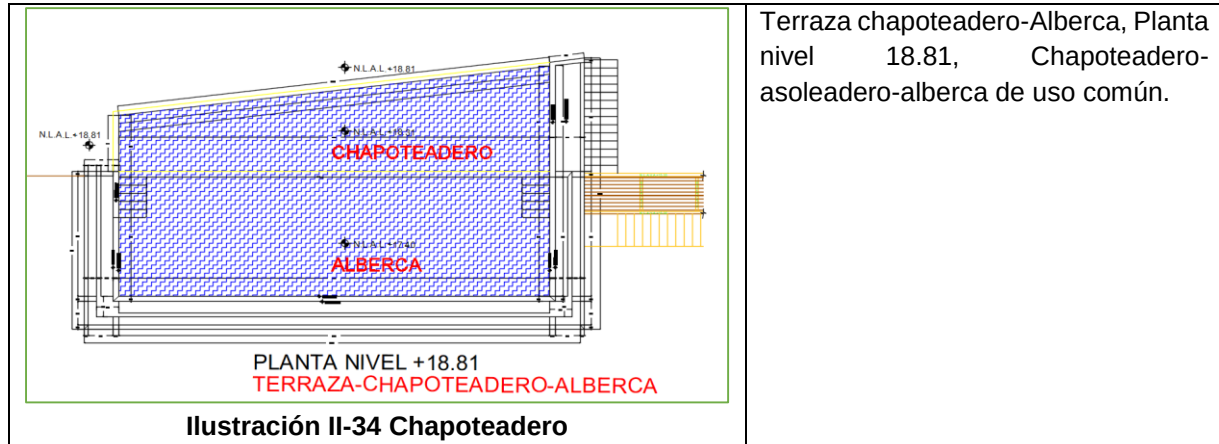


Ilustración II-33 Alberca

Alberca, Planta nivel 17.40, alberca de infiniti de 17 m de largo.



Siguiendo esta idea se desarrolló el concepto pensando en que el usuario pueda recorrer todo en conjunto al aire libre ofreciéndole agradables y variadas vistas y creando muchos lugares diferentes en los cuales se pueda estar, cada una con una altura orientación y vista particular.

la imagen cromática del conjunto se basa en muros de piedra del lugar, muros de madera natural, muros de bambú natural, decks de madera, brandales y pérgolas de herrería en color negro y madera, andadores y terrazas con pavimentos pétreos naturales, muros con apelando cerrado en colores arena que se integran al lugar y cancelería de aluminio tipo madera. todos los edificios se perciben sembrados entre una espesa vegetación natural complementada con la siembra de árboles, palmeras, arbustos y plantas del lugar.

estamos seguros que este conjunto de edificios, con su arquitectura contemporánea perfectamente integrada al lugar en cuanto a la topografía, clima e imagen va a contribuir con una aportación significativa a la imagen general del desarrollo "bahías de Huatulco"

Área de estacionamiento:

Esta área se encuentra frente al bulevar Tangolunda y tendrá una superficie de 400 M2 y formará parte del COS del proyecto.

Los estacionamientos se resolvieron al aire libre y estarán sombreados por árboles y palmeras. se cuenta con 20 cajones de estacionamiento, uno por cada departamento y 5 adicionales para visitas o para su comercialización individual. también se cuenta con lugares definidos de estacionamiento para 4 cuatrimotos grandes y 4 motocicletas grandes.

Se cuenta con dos áreas comunes para el estacionamiento de 6 bicicletas cada una, ubicadas junto al acceso de los elevadores que nacen de los accesos peatonales

Se cuenta con dos áreas comunes para el estacionamiento de sillas de ruedas, carritos eléctricos y carritos tipo supermercado, ubicadas junto al acceso de los elevadores que nacen de los accesos peatonales.

Acondicionamiento del área verde:

La jardinería deberá conformarse con la vegetación de la región o introducida con características simbólicas (en un 10%) y aclimatadas al sitio.

- Se recomienda que las áreas exteriores sean tratadas como permeables.
- La plantación de jardinería sirve como transición entre los entornos naturales y artificiales. En general, se recomienda la plantación de especies nativas de la región, a fin de crear y enfatizar vistas, crear sombra y acentos de color y textura.
- La jardinería debe ser un elemento importante dentro del conjunto e integrarse como parte de la construcción, además de formar áreas de transición entre el exterior y el interior del predio, creando áreas de sombra, remates visuales, barreras vegetales y puntos focales que propicien el confort de cada área, buscando un juego en colores, estratos y texturas.
- Todas las áreas verdes afectadas por la construcción deben ser restablecidas sino es en su totalidad por lo menos en un 50% esto sólo aplica en árboles ayudando así a la conservación de las zonas sombreadas para climas extremos.
- será obligatorio hacer una propuesta de vegetación rastrera y de cubre suelos para controlar problemas de erosión fuerte para lograr un basamento limpio y de fácil mantenimiento, compatible con el paisaje circundante.
- Los desechos de jardinería y hojarasca deben eliminarse trasladándose a sitios previamente establecidos a través del servicio de recolección de basura, no se quemarán mediante la incineración al aire libre.
- El mantenimiento de la jardinería se deberá realizar con regularidad y los bordes de las calles y los caminos correspondientes a cada lote, recibirán mantenimiento conservándose limpios permanentemente.

.1.25. Etapa de operación y mantenimiento.

En esta etapa se efectuarán las actividades necesarias para el funcionamiento del inmueble como son: el mantenimiento de tuberías hidrosanitarias, de las instalaciones eléctricas, de pintura, mantenimiento de cancelería y manejo de residuos sólidos.

Vigilancia. Esta actividad permitirá regular todas las actividades que se realizan en el conjunto inmobiliario. Además de que de esta manera se evitará que en el sitio se lleve a cabo la mala disposición de residuos sólidos y líquidos, los cuales pueden ser fuente de contaminación de la zona, es por ello que en el lugar del proyecto se encuentra de

forma permanente una persona que es el encargado de la vigilancia y parte del mantenimiento.

Actividades de limpieza. Esta actividad es importante que se desarrolle de manera rutinaria, para mantener el proyecto y sus colindancias libres de residuos sólidos que sean dispuestos furtivamente, evitando basureros clandestinos. Asimismo, esta actividad será llevada a cabo con herramientas manuales.

Rastrillado. Esta actividad se desarrolla de manera semanal y consistirá en la recolección de hojarasca y otros productos vegetales que se generen en las zonas cubiertas con vegetación arbórea.

Mantenimiento de Jardinería. Se lleva a cabo el mantenimiento periódico de las áreas ajardinadas, a fin de mantenerlas limpias e impedir que la hojarasca llegue a la alberca y áreas habitacionales como resultado de los vientos, así mismo se prevé el retiro del material de limpieza a un área de composta, para obtener abono.

Programa de ahorro de energía. Para ello la instalación cuenta con, focos ahorradores, aparatos eléctricos con garantía FIDE, con objeto de mantener los electrodomésticos desconectados cuando no se encuentren en funcionamiento el proyecto.

.1.26. Descripción de obras asociadas al proyecto.

No existen obras asociadas al proyecto, adicionales a las ya descritas.

.1.27. Etapa de abandono del sitio.

No se contempla etapa de abandono del sitio, sin embargo, en dado caso que se tuviera que abandonar por razones de causa mayor y retirar las construcciones levantadas, se tendrían que realizar actividades de reforestación con especies nativas con la finalidad de favorecer la revegetación de la zona, pues las plantas actúan como agente moderador de los procesos de erosión naturales.

.1.28. Utilización de explosivos

No se requirió ningún tipo de explosivo para la realización del proyecto.

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

Los trabajos a desarrollar en la ejecución del proyecto, traerá como consecuencia la producción de residuos y su disposición deberá ser el basurero municipal del municipio de Santa María Huatulco; en el caso de los residuos peligrosos generados por la operación de maquinaria, vehículos y equipo; se colectarán y almacenarán de acuerdo a las especificaciones propias de estos y su disposición final estará a cargo de una empresa especializada a la cual se contratará para su manejo.

Antes de detallar el manejo, disposición y la etapa en la que producirán los residuos, es importante señalar que debido a la naturaleza de la obra y a los cálculos de insumos requeridos para esta, la cantidad de residuos será mínima tratando de aprovechar en un 100% los insumos requeridos para su realización. A continuación, se describe los tipos de residuos, producto de la construcción de esta obra:

Residuos Sólidos

Son aquellos que se generarán producto de la preparación del sitio, además de los generados por los trabajadores como son: papel, cartón, residuos orgánicos, latas y vidrio así como residuos sólidos industrializados, como son bolsas de papel, empaques de cartón, vidrio y plásticos, entre otros; considerados como residuos sólidos industrializados, así como latas vacías o con algún contenido de pintura, solventes, aceites usados y estopa impregnada de grasas, éstos últimos considerados como residuos peligrosos de acuerdo al Reglamento de la LGEEPA en Materia de Residuos Peligrosos, Reglamento para el Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos y las Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-1993.

Residuos líquidos

La fuente principal de residuos líquidos será la descargada en los sanitarios (sanitarios móviles o sanimoviles), el manejo y destino dependerán de la empresa contratada para este servicio. En el caso de los residuos productos de la elaboración del concreto, se esperará a que solidifique, para su posterior recolección. Dicho material podrá ser utilizado para nivelaciones.

Emisiones a la atmósfera

La fuente primaria de emisiones atmosféricas está representada por los motores de la maquinaria y vehículos empleados durante la construcción, seguida de la generación de polvos producto del despalde. Una vez considerado lo anterior es importante señalar que debido a la naturaleza de la obra, la generación de estos será reducida, además el hecho de ser un sistema abierto, los daños ocasionados por estas emisiones serán mínimas, por otro lado es importante mencionar que dentro de las medidas planteadas dentro del Capítulo VI; hacen mención de que el uso de maquinaria deberá estar en óptimas condiciones, además el contratista deberá de realizar el mantenimiento preventivo en los lugares ya establecidos, reduciendo así los efectos atmosféricos.

Una vez caracterizados los tipos de residuos, es importante facilitar el manejo y disposición de estos, por lo que en el presente documento se propone la clasificación de los mismos, considerando la clasificación en residuos orgánicos e inorgánicos. Por lo que será necesario la instalación de botes con la leyenda de orgánico e inorgánico, en donde se depositarán los desperdicios, para lo cual es importante capacitar al personal, para así lograr la separación adecuada de los residuos generados, siendo el contratista el responsable de la supervisión de esta actividad.

A continuación, se mencionan las alternativas de manejo de acuerdo al tipo de residuo:

Residuos orgánicos:

Son residuos de alimentos, así como los desechos de los sanitarios; es decir será todo aquel material que sea biodegradable, mismo que podrá ser útil para la elaboración de composta.

Residuos Inorgánicos:

Estos deberán depositarse en su respectivo bote, por lo que es importante que todo lo que se almacene esté limpio y seco para evitar que le quede algo que pueda pudrirse y producir malos olores, además deberán de colocarse en un lugar protegido de la lluvia. La clasificación más común de estos desechos es la siguiente:

- Plásticos, mismos que podrán acumularse en un solo contenedor, o separarlo en plástico suave (bolsas, popotes, forros, cordeles, envolturas, etc.) y plástico duro (envases rígidos, cubetas etc.).
- Metal, integrado por latas, tornillos, clavos y alambres, para ahorrar espacio es conveniente abrir las latas por ambos lados y aplanarlos con el pie.
- Cartón y papel, conformado por cajas, periódicos, cuadernos, hojas.

Una vez organizado estos residuos deberán disponerse en el tiradero municipal.

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

Para el caso de los residuos sólidos éstos son separados en contenedores rotulados con las leyendas: vidrio, cartón, aluminio y plástico. Los residuos son recolectados por el servicio de limpia municipal que los traslada al sitio de disposición final.

En lo referente a las aguas residuales generadas durante la etapa de operación del proyecto, como se ha mencionado anteriormente serán conducidas al sistema de drenaje sanitario existente, el cual es dirigido al colector de la Crucecita, el cual tiene como destino final la planta de tratamiento de Chahué.

CAPITULO III

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

III.1 Información sectorial

El proyecto “**Construcción y Operación del Desarrollo Residencial Campo de Golf Tangolunda**”, se trata de un proyecto de infraestructura correspondiente a desarrollos inmobiliario que se ubica en ecosistema costero donde se afectara vegetación forestal, como se ha mencionado el predio se ubica en el municipio de Santa María Huatulco, Estado de Oaxaca. y en cumplimiento a la legislación aplicable, el promovente presenta la Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad particular para su evaluación.

Para la elaboración del presente capítulo se realiza un análisis de los diferentes ordenamientos jurídicos que se vinculan al desarrollo del proyecto. Para ello se han revisado los documentos relativos a las Leyes y Reglamentos, Federales y Estatales, en materia de Impacto Ambiental, equilibrio ecológico y protección al ambiente, así como los planes federales, estatales y municipales de desarrollo y demás instrumentos de política ambiental aplicables o de interés para la región de estudio, así como normas aplicables al proyecto.

III.2 VINCULACIÓN CON LAS POLÍTICAS E INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN DEL DESARROLLO EN LA REGIÓN

Como parte de los trabajos realizados para elaborar la presente Manifestación de Impacto Ambiental – Modalidad Particular, se realizó la revisión de los planes de desarrollo nacional, estatal y municipal. Por lo anterior, a continuación, se citan y describen los objetivos, estrategias y líneas de acción relacionados con el proyecto que se evalúa.

III.3 Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos

En el Artículo 4º. Se establecen las garantías individuales de las que gozará los individuos en el territorio mexicano, y en el tema ambiental establece “Toda persona tiene derecho a un medio ambiente adecuado para su desarrollo y bienestar”.

En el Artículo 25. Se menciona que “Corresponde al Estado la rectoría del desarrollo nacional para garantizar que éste sea integral y sustentable, que fortalezca la Soberanía de la Nación y su régimen democrático y que, mediante el fomento del crecimiento económico el empleo y una más justa distribución del ingreso y la riqueza, permita el pleno ejercicio de la libertad y la dignidad de los individuos, grupos y clases sociales, cuya seguridad protege esta Constitución.

El Estado planeará, conducirá, coordinará y orientará la actividad económica nacional, y llevará al cabo la regulación y fomento de las actividades que demande el interés general en el marco de libertades que otorga esta Constitución" Establece que "Bajo criterios de equidad social y productividad se apoyará e impulsará a las empresas de los sectores social y privado de la economía, sujetándolos a las modalidades que dicte el interés público y al uso, en beneficio general, de los recursos productivos, cuidando su conservación y el medio ambiente.

Artículo 27. La propiedad de las tierras y aguas comprendidas dentro de los límites del territorio nacional, corresponde originariamente a la Nación, la cual ha tenido y tiene el derecho de transmitir el dominio de ellas a los particulares, constituyendo la propiedad privada. La nación tendrá en todo tiempo el derecho de imponer a la propiedad privada las modalidades que dicte el interés público, así como el de regular, en beneficio social, el aprovechamiento de los elementos naturales susceptibles de apropiación, con objeto de hacer una distribución equitativa de la riqueza pública, cuidar de su conservación, lograr el desarrollo equilibrado del país y el mejoramiento de las condiciones de vida de la población rural y urbana.

En consecuencia, se dictarán las medidas necesarias para ordenar los asentamientos humanos y establecer adecuadas provisiones, usos, reservas y destinos de tierras, aguas y bosques, a efecto de ejecutar obras públicas y de planear y regular la fundación, conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población; para preservar y restaurar el equilibrio ecológico; para evitar la destrucción de los elementos naturales y los daños que la propiedad pueda sufrir en perjuicio de la sociedad.

Conscientes de las garantías y libertades que nos dan las leyes que rigen nuestro país, con un claro convencimiento de ser respetuosos del medio ambiente y reconociendo la rectoría que guarda el Estado en la planeación, conducción y orientación de la actividad económica nacional, y consientes que, solo bajo criterios de equidad social y productividad es como se apoyará e impulsará a las empresas de los sectores social y privado de la economía, sujetándolos a las modalidades que dicte el interés público y al uso, en beneficio general, de los recursos productivos, cuidando su conservación y el medio ambiente.

Es bajo estos principios, como se está proyectando el desarrollo de las actividades de este proyecto.

.1.31. Ley general de equilibrio ecológico y protección al ambiente (LGEEPA)

Esta ley es la que establece los lineamientos a las que, cualquier actividad u obra debe apegarse. La LGEEPA es la encargada de velar por la protección y conservación de los ecosistemas y establece las medidas para que los proyectos que se lleven a cabo causen los menores impactos posibles al ambiente y que contemplen las condiciones para mitigar y restaurar los efectos negativos que pudieran generar, a fin de preservar el equilibrio ecológico.

Con base en esta ley, se enlistan los artículos específicos que le atañen al proyecto en cuestión, junto con su respectiva vinculación a continuación; Para el desarrollo de proyectos inmobiliarios y servicios de urbanización en predios ubicados dentro de zonas costeras, como es el caso que nos ocupa, será necesario contar con una autorización de impacto ambiental de carácter federal.

Dentro de los instrumentos de política ambiental que marca la ley, el Procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental asentado en su Artículo 28 dicta lo siguiente;

"Artículo 28. La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el ambiente. Para ello, en los casos que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo, alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:

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

Por afectación potencial a vegetación forestal por la ejecución del proyecto inmobiliario, se vincula con la fracción anterior

IX.- Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros

Por tratarse de un desarrollo dentro de una zona costera, el proyecto se relaciona con la fracción anterior.

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

Por encontrarse en la zona costera que se considera parte del litoral y donde los corrientes intermitentes se conectan con el MAR le aplica este precepto

Con la finalidad de guardar los criterios que establece la LGEEPA en materia de Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera, el proyecto se apega a los numerales siguientes, previendo que las emisiones generadas por las fuentes móviles utilizadas para la construcción del mismo, se mantengan dentro de estándares de calidad que permitan preservar la calidad del aire en la región;

"Artículo 110.- Para la protección a la atmósfera se considerarán los siguientes criterios:

I.- La calidad del aire debe ser satisfactoria en todos los asentamientos humanos y las regiones del país; y

II.- Las emisiones de contaminantes de la atmósfera, sean de fuentes artificiales o naturales, fijas o móviles, deben ser reducidas y controladas, para asegurar una calidad del aire satisfactoria para el bienestar de la población y el equilibrio ecológico."

En lo correspondiente a la Prevención y Control de la Contaminación del Suelo, la LGEEPA considera los criterios enlistados a continuación; mismos que el Proyecto observará a través de planes de manejo de residuos, contemplando estrictas medidas de seguridad e higiene para evitar que los materiales utilizados en los diversos equipos, como aceites, gasolina u otro tipo de combustible puedan derramarse y provocar daños a los suelos.

"Artículo 134.- Para la prevención y control de la contaminación del suelo, se considerarán los siguientes criterios:

I.- Corresponde al estado y la sociedad prevenir la contaminación del suelo;

II.- Deben ser controlados los residuos en tanto que constituyen la principal fuente de contaminación de los suelos;

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

IV.- La utilización de plaguicidas, fertilizantes y sustancias tóxicas, debe ser compatible con el equilibrio de los ecosistemas y considerar sus efectos sobre la salud humana a fin de prevenir los daños que pudieran ocasionar, y

V.- En los suelos contaminados por la presencia de materiales o residuos peligrosos, deberán llevarse a cabo las acciones necesarias para recuperar o restablecer sus condiciones, de tal manera que puedan ser utilizados en cualquier tipo de actividad prevista por el programa de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que resulte aplicable."

Las actividades a desarrollar en el proyecto significan ciertas afectaciones, sin embargo, en cuestión de calidad del aire, al agua y los suelos se contemplan diversas medidas de prevención, en las que se incluye medidas para control de las emisiones, programa de manejo integral de residuos, una planta de tratamiento de aguas, con lo cual el proyecto se ajusta a las disposiciones relativas a la prevención y control de la contaminación que guarda esta ley.

De acuerdo a lo mencionado previamente, el proyecto cumple con los criterios establecidos dentro de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, así mismo contempla medidas para minimizar los impactos que pudiera

ocasionar al entorno, en congruencia con los principios de desarrollo sustentable y la conservación de los ecosistemas.

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

En relación con el Artículo 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, este instrumento es el encargado de reglamentar en materia de evaluación del impacto ambiental a nivel federal. En razón de las obras o actividades, que por su ubicación, dimensiones, características o alcances produzcan impactos ambientales significativos y que por ende deban sujetarse al procedimiento de evaluación de impacto ambiental.

Por lo que respecta a las características específicas del proyecto y acorde con esta determinación, el proyecto se apega a lo dispuesto por el Reglamento en cuestión que en su Artículo 5 dicta lo siguiente;

"Artículo 5.- Quienes pretendan llevar a cabo alguno de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental:

...

O) CAMBIOS DE USO DEL SUELO DE ÁREAS FORESTALES, ASÍ COMO EN SELVAS Y ZONAS ÁRIDAS:

i. Cambio de uso del suelo para actividades agropecuarias, acuícolas, de **desarrollo inmobiliario**, de infraestructura urbana, de vías generales de comunicación o para el establecimiento de instalaciones comerciales, industriales o de servicios en predios con vegetación forestal, con excepción de la construcción de vivienda unifamiliar y del establecimiento de instalaciones comerciales o de servicios en predios menores a 1000 metros cuadrados, cuando su construcción no implique el derribo de arbolado en una superficie mayor a 500 metros cuadrados, o la eliminación o fragmentación del hábitat de ejemplares de flora o fauna sujetos a un régimen de protección especial de conformidad con las normas oficiales mexicanas y otros instrumentos jurídicos aplicables.

Por la afectación potencial de vegetación forestal el proyecto se ajusta al precepto descrito.

Q) DESARROLLOS INMOBILIARIOS QUE AFECTEN LOS ECOSISTEMAS COSTEROS:

*Construcción y operación de hoteles, condominios, villas, **desarrollos habitacionales** y urbanos, restaurantes, instalaciones de comercio y servicios en general, marinas, muelles, rompeolas, campos de golf, infraestructura turística o urbana, vías generales*

de comunicación, obras de restitución o recuperación de playas, o arrecifes artificiales, que afecte ecosistemas costeros.

Por lo tanto, el proyecto se ajusta a este criterio, al tratarse de un desarrollo inmobiliario en un ecosistema costero.

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

I. Cualquier tipo de obra civil, con excepción de la construcción de viviendas unifamiliares para las comunidades asentadas en estos ecosistemas, y

II. Cualquier actividad que tenga fines u objetivos comerciales, con excepción de las actividades pesqueras que no se encuentran previstas en la fracción XII del artículo 28 de la Ley, y que de acuerdo con la Ley General de Pesca y Acuacultura Sustentables y su reglamento no requieren de la presentación de una manifestación de impacto ambiental, así como de las de navegación, autoconsumo o subsistencia de las comunidades asentadas en estos ecosistemas.

Toda vez que se trata de una obra civil y que tiene fines comerciales se requiere de la autorización en materia de impacto ambiental por parte de la SEMARNAT

.1.33. Ley General de Prevención y Gestión Integral de Residuos

Esta ley contempla todo lo relativo a la gestión y al manejo de los residuos, encaminado a la protección del medio ambiente, en las distintas etapas de generación y se contempla en las distintas etapas de construcción y operación del proyecto para prevenir los daños, que, sin una planeación y manejo adecuado de residuos, pudieran derivarse. Así mismo el proyecto prevé una gestión integral de sus residuos que evite la contaminación del sitio y promueve la remediación del mismo.

De igual forma dentro de esta ley se asientan las obligaciones del generador en relación al volumen de generación anual, y los lineamientos que habrá de observar para el manejo integral de los residuos generados. Refiere a una subclasificación de residuos sólidos urbanos para auxiliar en su separación, y de aquellos de manejo especial, salvo cuando se trate de residuos considerados como peligrosos a criterio de esta ley y de las normas oficiales mexicanas aplicables, en este particular a los residuos de la construcción.

"Artículo 18.- Los residuos sólidos urbanos podrán subclasificarse en orgánicos e inorgánicos con objeto de facilitar su separación primaria y secundaria, de conformidad con los Programas Estatales y Municipales para la Prevención y la Gestión Integral de los Residuos, así como con los ordenamientos legales aplicables."

...VII. Residuos de la construcción, mantenimiento y demolición en general..."

El proyecto contempla medidas para el manejo de todo tipo de residuos, tales como los sólidos orgánicos, los cuales serán colectados, separados y dispuestos al relleno sanitario municipal; las aguas residuales del proyecto, están conectadas al sistema de

drenaje sanitario existente, el cual es dirigido al colector de la Crucecita, el cual tiene como destino final la planta de tratamiento de Chahué.

El proyecto contempla todas las disposiciones relativas a la generación, manejo y disposición de residuos que le atañen enmarcadas en esta ley, durante las distintas etapas de desarrollo llevará a cabo un manejo integral de residuos, conforme a lo dispuesto por la esta Ley General de Prevención y Gestión Integral de Residuos.

.1.34. Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable

Artículo 117. La secretaria solo podrá autorizar el cambio de uso del suelo en terrenos forestales, por excepción, previa opinión técnica de los miembros del consejo estatal forestal de que se trate y con base en los estudios técnicos justificativos que demuestren que no se compromete la biodiversidad, ni se provocará la erosión de los suelos, el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación; y que los usos alternativos del suelo que se propongan sean más productivos a largo plazo. Estos estudios se deberán considerar en conjunto y no de manera aislada.

En las autorizaciones de cambio de uso del suelo en terrenos forestales, la autoridad deberá dar respuesta debidamente fundada y motivada a las propuestas y observaciones planteadas por los miembros del consejo estatal forestal.

No se podrá otorgar autorización de cambio de uso de suelo en un terreno incendiado sin que hayan pasado 20 años, a menos que se acredite fehacientemente a la secretaria que el ecosistema se ha regenerado totalmente, mediante los mecanismos que para tal efecto se establezcan en el reglamento correspondiente.

Las autorizaciones que se emitan deberán integrar un programa de rescate y reubicación de especies de la vegetación forestal afectadas y su adaptación al nuevo hábitat. Dichas autorizaciones deberán atender lo que, en su caso, dispongan los programas de ordenamiento ecológico correspondiente, las normas oficiales mexicanas y demás disposiciones legales y reglamentarias aplicables.

Paralelo a la manifestación de impacto ambiental se presenta el estudio técnico justificativo de cambio de uso de suelo en terrenos forestales a fin de cumplir con este precepto

.1.35. Ley general de vida silvestre

Tabla III-1. Ley General de Vida Silvestre.

LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE	
Artículo	Cumplimiento
Artículo 4.- Es deber de todos los habitantes del país conservar la vida silvestre; queda prohibido cualquier acto que implique su destrucción, daño o perturbación,	Se dará capacitación sobre beneficios, usos e importancia de la fauna y en caso de que se den

en perjuicio de los intereses de la nación. Los propietarios o legítimos poseedores de los predios en donde se distribuye la vida silvestre, tendrán derechos de aprovechamiento sustentable sobre sus ejemplares, partes y derivados en los términos prescritos en la presente ley y demás disposiciones aplicables.	avistamientos por tránsito se prohibirá la casa o captura de la fauna en el área del proyecto.
---	--

.1.36. Normas oficiales mexicanas

Las siguientes Normas Oficiales Mexicanas están vinculadas con algunas de las actividades del proyecto en sus diferentes etapas:

Tabla III-2. Normas Oficiales Mexicanas.

NORMA	CUMPLIMIENTO
NOM-006-CNA-1997 Fosas sépticas prefabricadas- Especificaciones y métodos de prueba.	En las etapas de preparación y construcción del proyecto se contratarán baños móviles a razón de uno por cada 10 trabajadores.
NOM-007-CNA-1997 Requisitos de seguridad para la construcción y operación de tanques para agua	En las etapas de preparación y construcción el abastecimiento de agua será a través de pipas y para el consumo humano por medio de garrafones de 19 litros.
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.	A los vehículos automotores que sean utilizados en las diferentes etapas del proyecto, se les dará mantenimiento periódico para no sobrepasar los límites que permite esta norma, adicional a esto serán supervisados mediante la aplicación del programa de vigilancia ambiental del proyecto.
NOM-042-SEMARNAT-2003 Que establece los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos totales o no metano, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno y partículas provenientes del escape de los vehículos automotores nuevos cuyo peso bruto vehicular no exceda los 3,857 kilogramos, que usan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural y diésel, así como de las emisiones de hidrocarburos evaporativos provenientes del sistema de combustible de dichos vehículos	A los vehículos automotores que sean utilizados en las diferentes etapas del proyecto, se les dará mantenimiento periódico para no sobrepasar los límites que permite esta norma, adicional a esto serán supervisados mediante la aplicación del programa de vigilancia ambiental del proyecto.
NOM-045-SEMARNAT-1996 Que establece los niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que utilizan diésel o mezclas que incluyan diésel como combustible.	A los vehículos automotores que sean utilizados en las diferentes etapas del proyecto, se les dará mantenimiento periódico para no sobrepasar los límites que permite esta norma, adicional a esto serán supervisados mediante la aplicación del programa de vigilancia ambiental del proyecto
NOM-050-SEMARNAT-1993 Niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes	A los vehículos automotores que sean utilizados en las diferentes etapas del proyecto, se les dará mantenimiento periódico para no sobrepasar los límites que permite esta

del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos como combustible.	norma, adicional a esto serán supervisados mediante la aplicación del programa de vigilancia ambiental del proyecto
NOM-080-SEMARNAT-1993 Que establece los límites de emisión de ruido, provenientes del escape de los vehículos automotores, motocicletas y vehículos motorizados en circulación y su método de medición	A los vehículos automotores que sean utilizados en las diferentes etapas del proyecto, se les dará mantenimiento periódico para no sobrepasar los límites que permite esta norma, adicional a esto serán supervisados mediante la aplicación del programa de vigilancia ambiental del proyecto
NOM-059-SEMARNAT-2010 Protección ambiental a las Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo	En atención a esta norma se realizó un estudio de flora y fauna. No se encontraron especies enlistadas en esta NOM. En las áreas de obras. Para asegura que en la vida útil del proyecto no se pueda afectar alguna de estar especies se implementara un programa permanente de monitoreo y rescate de fauna estén o no incluidos en esta norma.
Ley de Aguas Nacionales, su reglamento y NOM-001-SEMARNAT-1996 Generación de aguas residuales	No se proyectan descargas de aguas residuales ya que se utilizarán sanitarios móviles, los únicos usos que se prevén es para consumo humano y el agua será traída en garrafones.
Norma Oficial Mexicana NOM-127-SSA1-1994 Agua para consumo humano	Se dará cumplimiento, con la adquisición de agua en garrafones de empresas certificadas.
NOM-005-STPS-1998, Relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo para el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias	Se dará capacitación sobre los mecanismos de seguridad e higiene en el área de trabajo, así como el manejo y riesgo de sustancias correspondiente para su cumplimiento.

III.4 Análisis de los instrumentos de planeación.

.1.37. Plan nacional de desarrollo 2019–2024

La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos establece la planeación del desarrollo nacional como el eje que articula las políticas públicas que lleva a cabo el Gobierno de la República, pero también como la fuente directa de la democracia participativa a través de la consulta con la sociedad. En el Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024 convergen ideas y visiones, así como propuestas y líneas de acción para llevar a México a su máximo potencial, a continuación, se citan las metas y objetivos relacionados con el proyecto.

Ejes Generales

JUSTICIA Y ESTADO DE DERECHO

BIENESTAR

DESARROLLO ECONÓMICO

El eje general de “Desarrollo económico” tiene como objetivo: Incrementar la productividad y promover un uso eficiente y responsable de los recursos para contribuir a un crecimiento económico equilibrado que garantice un desarrollo igualitario, incluyente, sostenible y a lo largo de todo el territorio

En el eje de desarrollo económico en el objetivo 3.9 se plasma que se pretende Posicionar a México como un destino turístico competitivo, de vanguardia, sostenible e incluyente.

Considerando que el turismo beneficia a ciudades, comunidades, empresas y personas a través de la creación de empleos y la generación de ingresos, los cuales son posibles gracias al gasto que realiza el turista en restaurantes, hoteles y productos locales. Además, el turismo es deseable ya que trae consigo beneficios no económicos para la población local como son la construcción de infraestructura y vías de transporte para satisfacer las necesidades del turista; la capacitación educativa y profesional para proporcionar una atención de calidad; la preservación del patrimonio cultural y de los recursos naturales, los cuales son las principales razones de visita; y la creación de empresas pequeñas y comunitarias para proveer bienes y servicios al turista. Con el esfuerzo de varias generaciones se han alcanzado importantes avances en el sector turístico en cuanto a infraestructura, inversión y generación de empleo. En 2017 México ocupó el sexto lugar mundial en recepción de turistas, siendo el principal destino turístico de América Latina y el Caribe (OMT). Para 2018, se registraron 41.4 millones de turistas internacionales, 5.5% más respecto al año anterior (INEGI).

Si se considera el índice de marginación, Chiapas, Guerrero, Oaxaca, Puebla, Quintana Roo, Veracruz y Yucatán se sitúan como los estados con mayor grado de marginación. Sin embargo, en estas entidades también se encuentran las ciudades de mayor potencial turístico en México como Cancún, Huatulco, Puebla, Acapulco y San Cristóbal de las Casas. En los destinos turísticos la población en pobreza extrema representa 30% de la población en pobreza extrema a nivel nacional, mientras que para la población en situación de pobreza este porcentaje asciende a la mitad (Coneval). En este sentido, es necesaria la implementación de políticas que distribuyan los beneficios del sector a las comunidades aledañas a los destinos turísticos. Para cambiar esta realidad, el objetivo de la actual administración en materia turística será posicionar a México como un destino turístico competitivo y de vanguardia que haga del turismo un pilar para el desarrollo equilibrado entre comunidades y regiones mediante el aprovechamiento sostenible del patrimonio turístico nacional y de los recursos naturales. Por competitivo y de vanguardia se entiende un turismo sostenible y de calidad que ofrezca productos y servicios innovadores, con mayor valor agregado, además de una adecuada articulación de las cadenas de valor; que utilice mecanismos

de promoción digitales e innovadores; que promueva relaciones y alianzas con distintos actores relevantes; y que garantice la preservación del patrimonio cultural y de los recursos naturales para asegurar las capacidades turísticas del país en el futuro.

Para lograr el objetivo propuesto se desarrollará un modelo turístico con enfoque social e incluyente que democratice los beneficios del turismo, generando una mayor derrama económica en las comunidades locales. Se buscará diversificar la oferta turística, aprovechando la dinámica de los destinos preferidos por los turistas nacionales e internacionales para así incentivar nodos de desarrollo turístico regional en zonas emergentes y con alto potencial. En este sentido, se coordinarán acciones con los pueblos y comunidades indígenas y afromexicanas, para definir en conjunto proyectos de turismo en sus territorios, aprovechando su riqueza cultural para atraer a turistas interesados en vivir experiencias únicas y conocer más sobre la forma de vida de estas comunidades. Asimismo, se fortalecerá el desarrollo, la promoción y la comercialización de los productos y destinos turísticos existentes, con un enfoque en los principales mercados y nichos de alto poder adquisitivo. Lo anterior con la finalidad de aumentar la competitividad de México respecto a otros destinos internacionales, incrementar la captación de divisas, y cumplir con los estándares de calidad conforme a las necesidades y las expectativas tanto del turista tradicional (proveniente de América del Norte) como del turista proveniente de nuevos mercados. La prioridad del gobierno será mantener la competitividad de los productos y destinos turísticos existentes y emergentes. Finalmente, se continuará con la consolidación del modelo sostenible en los destinos turísticos del país, con el propósito de promover el ordenamiento turístico y el entorno natural como base de la atracción turística.

Para alcanzar el objetivo se proponen las siguientes estrategias:

- Desarrollar un modelo turístico con enfoque de derechos, accesibilidad, sostenibilidad e inclusión orientado a reducir las brechas de desigualdad entre comunidades y regiones.
- Fortalecer la competitividad de los productos turísticos y la integración de las cadenas de valor del sector.
- Impulsar acciones innovadoras de planeación integral, promoción, comercialización y diversificación de mercados y oferta turística.
- Implementar políticas de sostenibilidad y resiliencia de los recursos turísticos, enfocadas a su protección, conservación y ampliación.
- Promover y consolidar los proyectos de turismo indígena con respeto a los usos y costumbres, considerando el ordenamiento territorial, regional y urbano.

.1.38. Programa sectorial de medio ambiente y recursos naturales, 2019-2024

Alineación a Metas Nacionales

Tabla III-3. Alineación con las metas nacionales.

PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2019-2024	
Política social	El gobierno de México está comprometido a impulsar el desarrollo sostenible, que en la época presente se ha evidenciado como un factor indispensable del bienestar. Se le define como la satisfacción de las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades. Esta fórmula resume insoslayables mandatos éticos, sociales, ambientales y económicos que deben ser aplicados en el presente para garantizar un futuro mínimamente habitable y armónico.
PROGRAMA SECTORIAL DEL MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES 2013-2018	

Tabla III-4. Programa sectorial del medio ambiente y recursos naturales.

Programa Sectorial del Medio Ambiente y Recursos Naturales 2013-2018		
Objetivos	Estrategias	Vinculación con el proyecto
Objetivo 1. Promover la conservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los ecosistemas y su biodiversidad con enfoque territorial y de derechos humanos, considerando las regiones bioculturales, a fin de mantener ecosistemas funcionales que son la base del bienestar de la población.	Estrategia prioritaria 1.1.- Fomentar la conservación, protección y monitoreo de ecosistemas, agroecosistemas y su biodiversidad para garantizar la provisión y calidad de sus servicios ambientales, considerando instrumentos normativos, usos, costumbres, tradiciones y cosmovisiones de pueblos indígenas, afros mexicanos y comunidades locales	Se tiene contemplado en las medidas de mitigación y prevención la protección y conservación del medio ambiente.
	Estrategia prioritaria 1.2.- Promover el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y la biodiversidad, basado en la planeación participativa con respeto a la autonomía y libre determinación, con enfoque territorial, de cuencas y regiones bioculturales, impulsando el desarrollo regional y local.	El proyecto se realizará con capital del sector privado, el proyecto contempla la aplicación de tecnologías amigables con el ambiente y se consideraron acciones para que el proyecto sea lo más sustentable posible, el proyecto impulsará un desarrollo local y regional.

	Estrategia prioritaria 1.3. Restaurar los ecosistemas, con énfasis en zonas críticas, y recuperar las especies prioritarias para la conservación con base en el mejor conocimiento científico y tradicional disponibles.	En la zona del proyecto no se encuentran especies prioritarias aun así se pretende realizar reforestación con especies nativas de la región.
	Estrategia prioritaria 1.4. Promover, a través de los instrumentos de planeación territorial, un desarrollo integral, equilibrado y sustentable de los territorios que preserve los ecosistemas y sus servicios ambientales, con un enfoque biocultural y de derechos humanos.	No aplica al proyecto,
Objetivo 2. Fortalecer la acción climática a fin de transitar hacia una economía baja en carbono y una población, ecosistemas, sistemas productivos e infraestructura estratégica resilientes, con el apoyo de los conocimientos científicos, tradicionales y tecnológicos disponibles.	Estrategia prioritaria 2.1.- Reducir la vulnerabilidad ante el cambio climático mediante el diseño, integración e implementación de criterios de adaptación en instrumentos y herramientas para la toma de decisiones con un enfoque preventivo y de largo plazo que permita la mejora en el bienestar y calidad de vida de la población.	No aplica al proyecto
	Estrategia prioritaria 2.2. Diseñar, establecer y coordinar políticas e instrumentos para reducir emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero, así como promover y conservar sumideros de carbono, en concordancia con los compromisos nacionales e internacionales.	El proyecto se realizará contempla la aplicación de tecnologías amigables con el ambiente y así evitar emisiones de gases y se consideraron acciones para que el proyecto sea lo más sustentable posible.
	Estrategia prioritaria 2.3. Fortalecer y alinear instrumentos de política y medios de implementación para la mitigación y adaptación al cambio climático, asegurando la acción coordinada de los tres órdenes de gobierno y la participación social.	Se tiene contemplado medidas de prevención y/o mitigación para la emisión de gases, estas se encuentran enunciadas en el capítulo correspondiente de este documento
	Estrategia prioritaria 2.4. Promover el desarrollo y fortalecimiento coordinado de capacidades institucionales de	No aplica al proyecto

	los diferentes órdenes de gobierno para su participación en la planeación, diseño, ejecución, seguimiento y evaluación, así como reporte de medidas de mitigación y adaptación, con respeto a los derechos colectivos.	
	Estrategia prioritaria 2.5. Fomentar la educación, capacitación, investigación y comunicación en materia de cambio climático para motivar la corresponsabilidad de los distintos agentes en los esfuerzos de mitigación y adaptación, con enfoque biocultural.	No aplica al proyecto.
Objetivo 3. Promover al agua como pilar de bienestar, manejada por instituciones transparentes, confiables, eficientes y eficaces que velen por un medio ambiente sano y donde una sociedad participativa se involucre en su gestión.	Estrategia prioritaria 3.1. Garantizar progresivamente los derechos humanos al agua y al saneamiento, especialmente en la población más vulnerable.	Sin vinculación, debido a que es un proyecto privado. El establecimiento de este tipo de políticas y estrategias corresponde al sector gubernamental
	Estrategia prioritaria 3.2. Aprovechar eficientemente el agua para contribuir al desarrollo sustentable de los sectores productivos	El proyecto contempla estrategias para el aprovechamiento adecuado del agua.
	Estrategia prioritaria 3.3. Preservar la integralidad del ciclo del agua a fin de garantizar los servicios hidrológicos que brindan cuencas y acuíferos	No aplica al proyecto
Objetivo 4. Promover un entorno libre de contaminación del agua, el aire y el suelo que contribuya al ejercicio pleno del derecho a un medio ambiente sano.	Estrategia prioritaria 4.1. Gestionar de manera eficaz, eficiente, transparente y participativa medidas de prevención, inspección, remediación y reparación del daño para prevenir y controlar la contaminación y la degradación.	Con la presentación del presente documento se da cumplimiento a dicha norma debido a que en él se proponen medidas de mitigación y compensación por la ejecución del proyecto, así mismo se tiene contemplado impartir capacitación de concientización ambiental con la finalidad de proteger los ecosistemas y el medio ambiente.
	Estrategia prioritaria 4.2. Fomentar el cambio y la innovación en los métodos de producción y consumo de bienes y servicios, a fin de reducir la extracción de recursos naturales, el uso de energía y minimizar los efectos	No aplica al proyecto.

	de las actividades humanas sobre el medio ambiente.	
Objetivo 5. Fortalecer la gobernanza ambiental a través de la participación ciudadana libre, efectiva, significativa y corresponsable en las decisiones de política pública, asegurando el acceso a la justicia ambiental con enfoque territorial y de derechos humanos y promoviendo la educación y cultura ambiental.	Estrategia prioritaria 5.1. Articular de manera efectiva la acción gubernamental con la participación equilibrada de los diferentes actores y grupos sociales para contribuir a una gestión pública, efectiva y eficiente, con enfoque territorial, de igualdad de género y de sustentabilidad.	No aplica al proyecto
	Estrategia prioritaria 5.2. Impulsar procesos de relación y espacios de diálogo con respeto a las formas de organización de colectivos, grupos, comunidades y otras organizaciones para atender las problemáticas socioambientales específicas que afectan su bienestar y medios de vida.	No aplica al proyecto.
	Estrategia prioritaria 5.3. Impulsar la participación ciudadana abierta, inclusiva y culturalmente pertinente, en la toma de decisiones ambientales, garantizando el derecho de acceso a la información, transparencia proactiva y el pleno respeto de los derechos humanos, con perspectiva de género y etnia.	El proyecto fomentará los valores de conservación, protección, restauración y respeto al medio ambiente
	Estrategia prioritaria 5.4. Fortalecer la cultura y educación ambiental, que considere un enfoque de derechos humanos, de igualdad de género e interculturalidad, para la formación de una ciudadanía crítica que participe de forma corresponsable en la transformación hacia la sustentabilidad.	El proyecto está basado en el uso de técnicas y actividades de bajo impacto para este tipo de proyecto, el uso del espacio se realizará con responsabilidad con apoyo de la capacitación ambiental. Se fomentarán los valores de conservación y respeto al medio ambiente y de igualdad de género e interculturalidad.

.1.39. Plan estatal de desarrollo del estado de Oaxaca 2016-2022.

El Plan Estatal de Desarrollo 2016-2022 (PED 2016-2022) es el resultado de un proceso de participación incluyente, que recoge las necesidades y las aspiraciones de las y los oaxaqueños a través de la amplia participación ciudadana reflejada en las propuestas y demandas expresadas en once foros sectoriales, ocho foros regionales y un foro virtual, que incluyó la colaboración de representantes de los sectores social, privado, académico y público.

Este ejercicio de pluralidad ciudadana contó con la deliberación de cinco mil personas de las ocho regiones del estado, quienes presentaron más de 1,300 propuestas que fueron analizadas y aprovechadas para la integración del documento final.

El PED 2016-2022 está estructurado en cinco ejes rectores:

1. **Oaxaca incluyente con desarrollo social**, que tiene por objetivo mejorar la calidad de vida y garantizar el acceso a los derechos sociales de toda la población.
2. **Oaxaca moderno y transparente**, que busca tener un estado fuerte, honesto, de principios y valores, cohesionado y competitivo.
3. **Oaxaca seguro**, que está enfocado en generar una sociedad segura, mediante la protección de su ciudadanía, la prevención del delito y el respeto de los derechos humanos.
4. **Oaxaca productivo e innovador**, cuyo fin es potenciar el desarrollo de todos los sectores económicos a través del empleo y la inversión nacional e internacional.
5. **Oaxaca Sustentable**, que busca conservar y preservar las riquezas naturales y culturales de nuestra entidad.

El proyecto que nos ocupa se vincula directamente con el rublo **Oaxaca incluyente con desarrollo social**. Toda vez que se trata de la construcción de vivienda

Objetivo 1:

Garantizar el acceso a una vivienda digna y con seguridad jurídica, de calidad, con infraestructura y servicios básicos, mediante la promoción de la vivienda nueva o su mejoramiento, en particular en las regiones oaxaqueñas con más rezago.

Estrategia 1.1:

Fortalecer la certeza jurídica sobre la propiedad y adquisición de vivienda para garantizar el patrimonio de las familias oaxaqueñas.

Líneas de acción:

- Promover la regularización de la vivienda con la entrega de escrituras y títulos de propiedad, favoreciendo el ordenamiento territorial.
- Propiciar acuerdos con ejidos y comunidades para que las familias con viviendas construidas en propiedad social cuenten con la seguridad jurídica de su patrimonio.

Estrategia 1.2:

Mejorar la calidad y los espacios de la vivienda en Oaxaca, particularmente en aquellas regiones donde los rezagos son más agudos.

Líneas de acción:

- Impulsar programas para el mejoramiento estructural de la vivienda mediante la construcción de techos y muros con materiales resistentes y pisos de cemento.
- Reducir el hacinamiento en la vivienda con la construcción de espacios adicionales.
- Promover el diseño de prototipos propios para cada región, con métodos de construcción baratos, ecológicos y de fácil ejecución.

Estrategia 1.3:

Incrementar el acceso a los servicios básicos en la vivienda, principalmente en materia de agua potable y saneamiento, de manera eficiente y con respeto del medio, sobre todo en las zonas del estado con más carencias.

Líneas de acción:

- Ampliar la cobertura e infraestructura para los servicios básicos mediante esquemas de coordinación entre los diferentes ámbitos de gobierno y la participación social.
- Implementar soluciones a través del uso de tecnologías no convencionales para dotar de servicios básicos a las viviendas, particularmente en agua potable y saneamiento, en las comunidades con difícil acceso a las redes convencionales.
- Garantizar el suministro de agua potable a la población a través de la implementación de programas de infraestructura para agua potable, que permitan construir, ampliar, rehabilitar, modernizar, equipar y mejorar la infraestructura hídrica necesaria para abatir los rezagos en la cobertura de los servicios en las zonas rurales y urbanas.
- Mejorar la calidad del agua por medio de la infraestructura para la potabilización del agua para consumo humano, y el desarrollo de acciones para desinfección del agua, eliminación o reducción de compuestos químicos, en cumplimiento con las normas oficiales.
- Aplicar el Programa de Modernización de Sector Agua y Saneamiento Básico, para mejorar la calidad y sostenibilidad de los servicios de agua en 18 ciudades intermedias.
- Implementar un programa para la construcción, ampliación y rehabilitación de la infraestructura de tratamiento de las aguas residuales estableciendo los estudios y proyectos que permitan identificar las soluciones de saneamiento más viables.

Estrategia 1.4:

Impulsar el acceso a una vivienda nueva y digna para favorecer el bienestar de las familias oaxaqueñas con más rezagos.

Líneas de acción:

- Crear mecanismos e instrumentos de acceso al financiamiento y a subsidios para soluciones habitacionales, tanto para el ámbito urbano como rural, particularmente a favor de las familias con menos ingresos.
- Promover programas para la construcción y autoconstrucción de vivienda sustentable que fomenten la organización y participación social.
- Fomentar la construcción de viviendas con la incorporación de materiales de la región a través de métodos de construcción económicos, ecológicos y de fácil ejecución,
- adecuadas a las condiciones del medio ambiente local.
- Diseñar e implementar una política de vivienda integral, particularmente para las localidades, municipios y zonas urbanas con mayor rezago social, involucrando a representantes municipales, a las comunidades indígenas y profesionales de la construcción y el urbanismo.
- Trazar mecanismos de financiamiento para la implementación de un Programa de Fomento a la Vivienda, a efecto de que se otorguen créditos a la población excluida de los mecanismos de financiamiento formales y que se encuentran en situación de vulnerabilidad: vendedores ambulantes, transportistas, campesinos, personas de origen indígena, migrantes, madres solteras, jóvenes, trabajadores no afiliados, etcétera.

6. **Oaxaca sustentable**, que busca conservar y preservar las riquezas naturales y culturales de nuestra entidad.

5.1. Medio ambiente y biodiversidad

Política transversal de sustentabilidad.

Hace pocos años las políticas y estrategias para el desarrollo de las naciones estaban dirigidas hacia el crecimiento económico sin considerar el cuidado y la preservación de la base de los recursos naturales. Durante mucho tiempo se realizaron modificaciones a la cubierta vegetal con la certeza de una recuperación del medio ambiente natural pero esa capacidad ha llegado a un momento crucial provocado principalmente por los cambios al modelo de vida, la creación de necesidades y a la construcción sostenida de la pobreza, con aspiraciones a satisfacer nuestro derecho a una vida con más calidad, confortable y segura.

Esta negligencia derivó en la degradación y destrucción de la biodiversidad, en el agotamiento de los recursos naturales, en la desaparición de especies de flora y fauna,

en la sobreexplotación y agotamiento de los recursos acuíferos, la degeneración y desertificación de suelos, la pérdida y contaminación de mantos y cuerpos de agua, la disposición y tratamiento inadecuado de los residuos sólidos y la contaminación atmosférica, generando un modelo de explotación desmedida de los recursos naturales.

Las consecuencias de este modelo se debieron en gran parte a la falta de políticas, leyes y acuerdos entre gobiernos, que resaltarán la importancia de preservar y conservar los recursos naturales, así como de fomentar el mutuo beneficio de estos con el sostenimiento del sistema económico social.

Actualmente, se han tomado medidas urgentes que frenen el problema del consumo acelerado de estos recursos y se ha acordado que el desarrollo de los países tendrá que basarse en el concepto de sustentabilidad. Lo anterior en concordancia con lo señalado con el artículo 4 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos: "Toda persona tiene derecho a un medio ambiente adecuado para su desarrollo y bienestar", al igual que el artículo 12 de la Constitución Política del Estado Libre y Soberano de Oaxaca: "Toda persona dentro del territorio del estado, tiene derecho a vivir en un medio ambiente adecuado para su desarrollo, salud y bienestar".

La política ambiental para el estado, hoy en día, se centra en el concepto de sustentabilidad y promueve el impulso de una estrategia de protección ambiental que integre a los programas de desarrollo el cuidado del medio ambiente, el agua, la tierra y el aire, asegurando la biodiversidad y considerando que todo programa económico atienda a los criterios esenciales de desarrollo sustentable. El medio ambiente es patrimonio de todos, es un bien público y es un recurso que es indispensable valorar como la base de toda acción de desarrollo, por lo que es determinante establecer un uso sustentable del territorio, garantizar el cuidado y protección de la riqueza de la biodiversidad y la restauración de las tierras en degradación.

Para acercarnos a la visión de estado que queremos, la coordinación entre los gobiernos federal, estatal y municipal, aunados a la sociedad en general, serán los actores que ayuden a detener la pérdida de la riqueza de los atributos naturales del territorio estatal y el daño a sus ecosistemas; además promoverá el crecimiento económico a partir de la sustentabilidad ambiental, social e institucional. En este desafío se integrará en forma sinérgica a todas las instancias involucradas en el desarrollo social y económico, en la regulación ambiental y en el fomento del uso agropecuario y forestal de las regiones del estado.

La sustentabilidad obliga a reorganizar y modernizar las estructuras orgánicas para que el proceso organizacional de la conservación de nuestros recursos naturales

favorezca el Desarrollo Humano Sustentable. Es por ello que el medio ambiente deja de ser un asunto sectorial, -restringido a la política social- y pasa a ser un tema transversal en las agendas de trabajo de las comisiones de crecimiento con calidad, desarrollo social y humano.

La premisa de este nuevo gobierno antepone la conservación de nuestro capital natural y construirá las bases de un sistema de planificación que determine el ordenamiento ecológico del territorio estatal, estrategia particularmente necesaria para que proyectos de infraestructura y los del sector productivo, sean compatibles con la protección del ambiente y de igual forma, la aplicación de programas ambientales que adopten modalidades de producción y consumo que aprovechen con responsabilidad los recursos de la naturaleza, para que transitemos así por la senda de la sustentabilidad.

El desarrollo del proyecto se encuentra perfectamente acorde al o estipulado en plan estatal de desarrollo

.1.40. Plan de Desarrollo Municipal de Santa María Huatulco 2017 – 2018.

Objetivo General

Guiar la administración pública en el municipio de Santa María Huatulco para la administración 2017-2018 a través y para los ciudadanos con políticas públicas basadas en el desarrollo sustentable que contribuyan a la conservación de los recursos naturales y a la vez distribuya los beneficios sociales y económicos en el municipio

Misión

Somos un municipio abierto y participativo, que a través de la administración pública toma decisiones presta servicio, realiza acciones y obras dirigidas a elevar la calidad de vida del ciudadano de Huatulco desde una perspectiva integra y de desarrollo sustentable de las localidades, la conservación y vocación del municipio: turística de fundamental pero que integra opciones para hacer crecer otras actividades en el marco de legalidad y confianza que haga partícipes a los ciudadanos

Visión

Ser un municipio que cubra las necesidades básicas de calidad de vida de su población, un ejemplo de gobierno municipal en el estado y en el país con política públicas, acorde con el desarrollo sustentable, la transparencia, la ordenación territorial y la participación ciudadana, equilibrada las condiciones del municipio en beneficios sociales y económicos de las actividades productivas.

Valores

- Responsabilidad.



- Participación.
- Transparencia.

Condiciones sociales, hogares y vivienda.

Las condiciones de la vivienda en el municipio son relevantes debido a que evidencias las necesidades de servicios básicas, así como de mejorar en la calidad de vida por acceso a bienes

Existen en total 12,737 viviendas particulares en el municipio, estas se distribuyen en cinco tipo, para las cuales el mayor porcentaje lo tiene las casas con 87.48% en segundo lugar los departamentos en edificios con 7% seguido de viviendas en vecindad cuartería 4.91% otro como : la unidad formadas por una o más personas, vinculadas o no por lo lazos de parentesco residen habitualmente en la misma vivienda particular" en el municipio de Santa María Huatulco el número de hogares es el mismo que he de viviendas antes mencionadas

No obstante, el hogar se clasifica de dos tipos un aparte en "familiar" conformada en las categorías de nuclear, ampliado compuesto y especificado. Mientras que por otra parte familiares en la que entran unipersonal de residentes y no especificados, ambos tipos representan el 86.12% y el 13.88 respectivamente.

En cuanto a los servicios y características de las viviendas, las estadísticas revelan 2,299 personas reportan residir en 641 viviendas con piso de tierra lo que presenta 5.039% total de la vivienda y que el 5% de la población se ve por esta carencia estructural.

Objetivos, estrategias y líneas de acción

Objetivo: Incrementar los indicadores de condiciones sociales de la población para la disminución de la marginación y la desigualdad en el municipio.

Estrategia: reducción de las diferencias socioeconómicas en te el centro turístico y el de las poblaciones del municipio mediante la mejora de los servicios básicos y ordenación urbana.

Líneas de acción:

- Incrementar los indicadores de condiciones sociales de la población para la disminución de la incorporación de servicios de energía eléctrica, pavimentación, drenaje, agua potable alumbrado público con base priorización y obras
- Direccionamiento del plan de desarrollo urbano para potenciar la zona de la cabecera municipal como centros de servicios actividad económica para mejorar el acceso s servicios de la población de localidades dispersas del municipio

- Organizar y equipar el territorio guiando su expansión estructurando sus sistemas de servicios básicos.

Fortalecimiento ambiental y recursos naturales

Reducir de manera sostenida y progresiva los niveles de contaminación ambiental en el municipio, conservando, protegiendo y mejorando las áreas naturales, utilizando de manera sustentable los recursos naturales, reforestando las zonas altas, los márgenes de ríos y las áreas deforestadas de manera intensiva y sobre todo generando una cultura ambiental en toda la población que se traduzca en prácticas cotidianas que favorezcan el equilibrio ambiental, la limpieza de nuestra ciudad y la sustentabilidad de nuestro desarrollo.

Seguridad ciudadana efectiva y prevención social de la violencia y la delincuencia

Garantizar la seguridad, y el orden público y fomentar una cultura para la paz en Huatulco mediante acciones de prevención de la violencia y de la delincuencia; potencializar la coordinación de las fuerzas federales, estatales y municipales y la participación ciudadana, en apego y respeto a los derechos humanos, con profesionalismo, eficiencia, legalidad y honestidad.

Promoción social equitativa.

Reducir las brechas de desigualdad social que prevalecen en la sociedad huatulqueña, particularmente en relación con los ingresos económicos de las familias, la educación, la salud, el acceso a la vivienda, la seguridad alimentaria, la no discriminación y la igualdad de derechos y oportunidades entre los géneros, atender el interés superior de la infancia, así como el acceso y disfrute de la cultura para todos, en un entorno de tolerancia y respeto a la diversidad y la pluralidad.

Reactivación económica e innovación productiva.

Fortalecer a los productores de bienes y servicios para fortalecer la cadena de valor, basados fundamentalmente en la economía del conocimiento y en la innovación. Elevar en forma sostenida la inversión privada, la generación de empleo y los niveles salariales como resultado de la competitividad de nuestros sectores económicos.

Desarrollo institucional y gobierno eficiente

Desarrollar y aprovechar las capacidades institucionales del Ayuntamiento y la Administración Pública Municipal en beneficio de la sociedad a partir de la constante actualización y aplicación estricta de su marco reglamentario, el uso eficiente y transparente de los recursos públicos, el desarrollo profesional de los funcionarios y trabajadores, la adopción de las mejores prácticas y la utilización de sistemas de evaluación del desempeño, mejora continua, innovación y tecnología en el servicio público.

Misión

Hacer del Municipio de Santa María Huatulco un mejor lugar para vivir y desarrollar comunidades y barrios equitativos, limpios, seguros, prósperos, cultos, sanos, educados, democráticos, participativos, ordenados, modernos y armónicos, donde las familias Huatulqueñas puedan crecer en el ámbito social y productivo y en donde se reduzca la brecha entre las dos realidades, la del desarrollo turístico y la de las demás comunidades pero fortaleciendo ambas, la primera por ser el principal soporte económico de nuestro municipio y las segundas, porque representan la vida misma de nuestros pobladores; trabajando con honestidad, brindando los servicios necesarios para elevar nuestra calidad de vida y desarrollando medidas de protección al ambiente, bajo un clima de seguridad y respeto hacia nuestros semejantes, otorgando oportunidades de progreso y desarrollo integral real y equitativo, con un desarrollo urbano sostenible sumando a la ciudadanía para construir comunidad.

Visión

Nuestra prioridad son los ciudadanos y la constante optimización de su calidad de vida, mediante normas sostenibles de desarrollo, servicios públicos eficientes, transparentes y auto sostenibles que nos permitan evolucionar, para ser reconocidos como un lugar donde vale la pena vivir.

Somos un municipio competitivo en su infraestructura, brindamos productos, servicios, educación, seguridad, salud, de calidad en beneficio de nuestra comunidad y nos fortalecemos día a día en nuestras capacidades, habilidades, aptitudes y competencias para brindar el mejor servicio posible a nuestros ciudadanos.

Nuestra fuerza se basa en el trabajo en equipo, la transparencia, calidad en el servicio, honestidad y el respeto, que dirigen al municipio a un desarrollo integral de todas y cada una de las comunidades que lo forman.

Valores

Legalidad. En un marco democrático, es la voluntad expresa de gobernantes y gobernados de apegar sus actos al marco de la ley, para mantener una convivencia pacífica y ordenada por el bien común. El ejercicio del poder público debe estar sometido a la voluntad de la ley y no a la voluntad de las personas y las personas deben respetar los derechos y las libertades de los demás bajo la tutela del Estado.

Trabajo. Los Huatulqueños debemos fortalecer el hábito del trabajo personal, y comunitario para el crecimiento económico de nuestras familias, pero también para sentirnos orgullosos de nuestra comunidad. El trabajo enaltece y es fuente de todos los logros importantes; el Ayuntamiento deberá orientar los esfuerzos comunes de trabajo, hacia la generación de la riqueza, los empleos y las oportunidades tan necesarios para su bienestar. En base a la Planeación y supervisión día con día, deberá otorgar el servicio y los resultados que la ciudadanía merece y demanda; también implica para el Ayuntamiento, enlazarse con las personas y los grupos civiles, para propiciar mediante capacitación, acuerdos y convenios, el desarrollo de las capacidades que redunden en trabajo productivo y en los beneficios económicos y

sociales conforme a los derechos y al esfuerzo que en justicia correspondan a cada quien.

Sustentabilidad. Si evaluamos la capacidad de los Huatulqueños y en general de las personas que habitamos el municipio, para sostener en el tiempo los recursos ya sean ambientales (selva, bosque, agua, animales, inocuidad) o socioeconómicos, aún falta mucho por hacer y estamos perdiendo la batalla de dejar un mejor lugar a nuestros hijos, que el que encontramos.

Nos corresponde como sociedad en conjunto con voluntad, fiereza y disciplina, establecer y hacer cumplir de inmediato las reglas que preserven nuestro entorno; hacer nuestras (y obligarnos de todas las maneras posibles a que así sea) las actitudes, hábitos y conductas, partiendo de nuestra vergüenza como padres y formadores de las siguientes dos generaciones y lograr además, como estrategia imprescindible, que nuestros niños y adolescentes las hagan suyas, para que verdaderamente cuidemos, mantengamos y mejoremos nuestro ambiente natural, social y económico.

Equidad. Este postulado fundamental del Derecho va ligado indisolublemente al término “justicia”, pero según Aristóteles es mejor aún, pues significa dar a cada quien lo que le corresponde. Es un compromiso por propiciar el respeto a los derechos de la ciudadanía, condiciones de vida dignas y oportunidades de realización, sin diferencias por su condición económica, cultural, social o de género. Entraña la obligación de que las políticas públicas se orienten al desarrollo humano y social, para abatir la pobreza, la desigualdad, la marginación y la vulnerabilidad que afectan a gran parte de nuestra población.

Justicia. Es labor de estricto cumplimiento el respetar y hacer respetar los legítimos derechos de los ciudadanos y trabajar para que todas las personas, comunidades y barrios de Huatulco tengan acceso efectivo al sistema jurisdiccional y reciban un tratamiento igual ante la ley, sin privilegios ni prebendas, pero atendiendo a sus particularidades culturales y sociales.

Corresponsabilidad. Las acciones del Gobierno municipal son, como premisa fundamental, en aras del bien común. Sin embargo, el otorgamiento eficiente de los bienes y servicios requeridos por la ciudadanía exige la corresponsabilidad y el trabajo conjunto para la consecución de los logros. El mantener un estado de derecho no es tarea que atañe sólo a quien se encarga de administrarla, sino a quienes, como entes pensantes, tienen la responsabilidad ineludible como ciudadanos de respetar las leyes y cuidar que se cumplan, sea cual sea la persona o grupo y sea cual sea la circunstancia o justificación para transgredir el bien común y/o el derecho de todos.

Eje III. Desarrollo social y humano

Objetivo específico III.1. Promover como tarea central el acceso de los ciudadanos a los bienes, servicios, cultura, valores y conocimientos necesarios para la vida urbana

y construir ciudadanía, en un marco de inclusión e igualdad de oportunidades con miras a la calidad de vida y el desarrollo humano.

Estrategia Promoción y difusión de la salud, acceso a bienes, servicios, cultura, el esparcimiento y el turismo, en un marco de valorización de la identidad, la creatividad y la defensa de patrimonio tangible e intangible.

En el municipio de Santa María Huatulco se registran nueve mil 943 hogares, de los cuales, dos mil 550 son con jefatura femenina lo que representa el 25% de ellos. Por otra parte, se registran cuatro mil 686 viviendas con algún nivel de hacinamiento. (47.44% de los domicilios) ya que los datos indican que el promedio de ocupantes en las viviendas particulares habitadas es de cuatro personas por habitación. (INEGI VII, 2010)

Las estadísticas revelan que cuatro mil 438 personas reportan residir en mil 22 viviendas con piso de tierra lo que representa el 10.29% del total de viviendas y que el 11.49% de la población se ve afectada por esta carencia estructural. (SEDESOL, 2010)

En cuanto al rezago en los servicios básicos, las estadísticas nos indican que en nuestro municipio existen cinco mil 284 habitantes que viven en mil 735 viviendas sin conexión a la red pública de distribución de agua potable entubada, lo que significa el 13.68% de la población total y el 17.47% de las viviendas registradas. 880 domicilios reportan no disponer de servicios de drenaje. (8.86% de las viviendas ocupadas) Y 268 domicilios no disponen de suministro de energía eléctrica los que reflejan el 2.70% de las viviendas. (SEDESOL, 2010)

En suma, los datos nos revelan que el 39.27% de las viviendas registradas en nuestro municipio se ven afectadas por la falta de al menos uno de estos servicios básicos, esto se traduce en una carencia con la que día a día tienen que vivir aproximadamente 11 mil 715 personas dispersas en alguno de los barrios, colonias o comunidades de Santa María Huatulco, lo que representa el 30.33% de la población total.

En este contexto y retomando el propósito del presente documento, el análisis de estos registros también nos permite como gobierno municipal establecer criterios para conducir nuestras políticas de desarrollo social, orientando nuestros esfuerzos para atender aquellas comunidades, barrios o colonias que en función del número de viviendas y de la población afectada por estas carencias, tengan una mayor prioridad. Logrando de esta manera hacer un uso eficiente de los recursos humanos, materiales y económicos destinados a cambiar esta condición en Santa María Huatulco.

.1.41. Decretos de áreas naturales protegidas y, en su caso, sus planes de manejo, donde se identifiquen las obras y actividades permitidas en la zona y sus restricciones.

Actualmente el estado de Oaxaca cuenta con 8 Áreas Naturales Protegidas bajo jurisdicción Federal, tres parques y una reserva de control estatal; la zona donde se ubica el proyecto se encuentra alejada de dichas áreas. La ANP más cercana es la denominada **Huatulco** cual se localiza a una distancia aproximada de 5.461 kilómetros, en línea recta del sitio del proyecto.

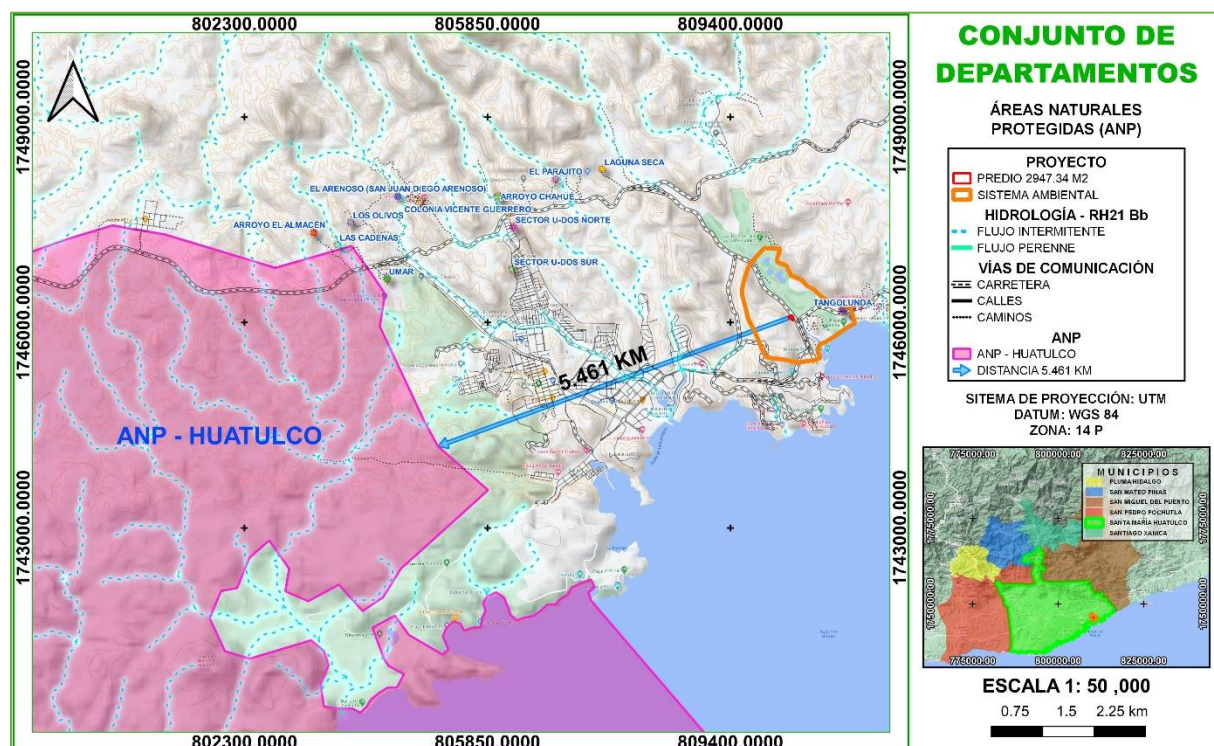


Ilustración III-1. Ubicación de las áreas naturales protegidas, más cercanas al proyecto.

.1.42. Programa de regiones prioritarias para la conservación de la biodiversidad

La Comisión Nacional de la Biodiversidad (CONABIO) en México, ha desarrollado el Programa Regiones Prioritarias para la Conservación de la Biodiversidad, que está orientado a la detección de áreas, cuyas características físicas y bióticas favorezcan condiciones particularmente importantes desde el punto de vista de la biodiversidad. La identificación de las regiones prioritarias ha sido el resultado del trabajo conjunto de expertos de la comunidad científica nacional, coordinados por la CONABIO.

Como parte de las regiones prioritarias, se encuentran las Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS), las Regiones Terrestres e Hidrológicas

Prioritarias, que no constituyen áreas naturales protegidas decretadas por alguna autoridad y, por tanto, no cuentan con decretos o políticas definidas para su manejo.

El proyecto no se encuentra en ninguna Área Importante Para la Conservación de las Aves. La AICA más cercana denominada **Sierra de Miahuatlán** se localiza al Norte del proyecto a una distancia aproximada de 4.630 kilómetros en línea recta.

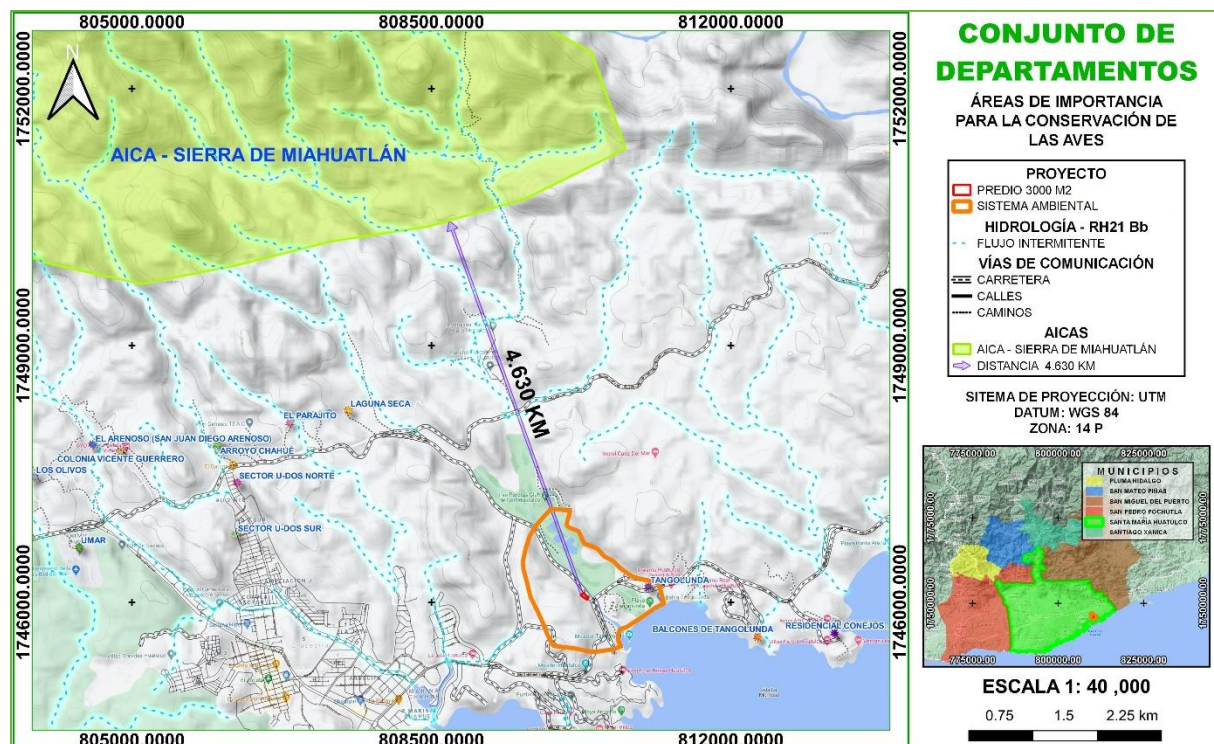


Ilustración III-2. Ubicación de las áreas importantes para la conservación de las aves, más cercanas al sitio del proyecto.

El proyecto no se encuentra en ninguna Región Hidrológica Prioritaria, la más cercana es la denominada **Río Verde – Laguna de Chacahua**, se ubica a una distancia aproximada de 67.862 kilómetros de distancia en línea recta, en dirección Nor- Oeste del proyecto. Como se muestra a continuación.

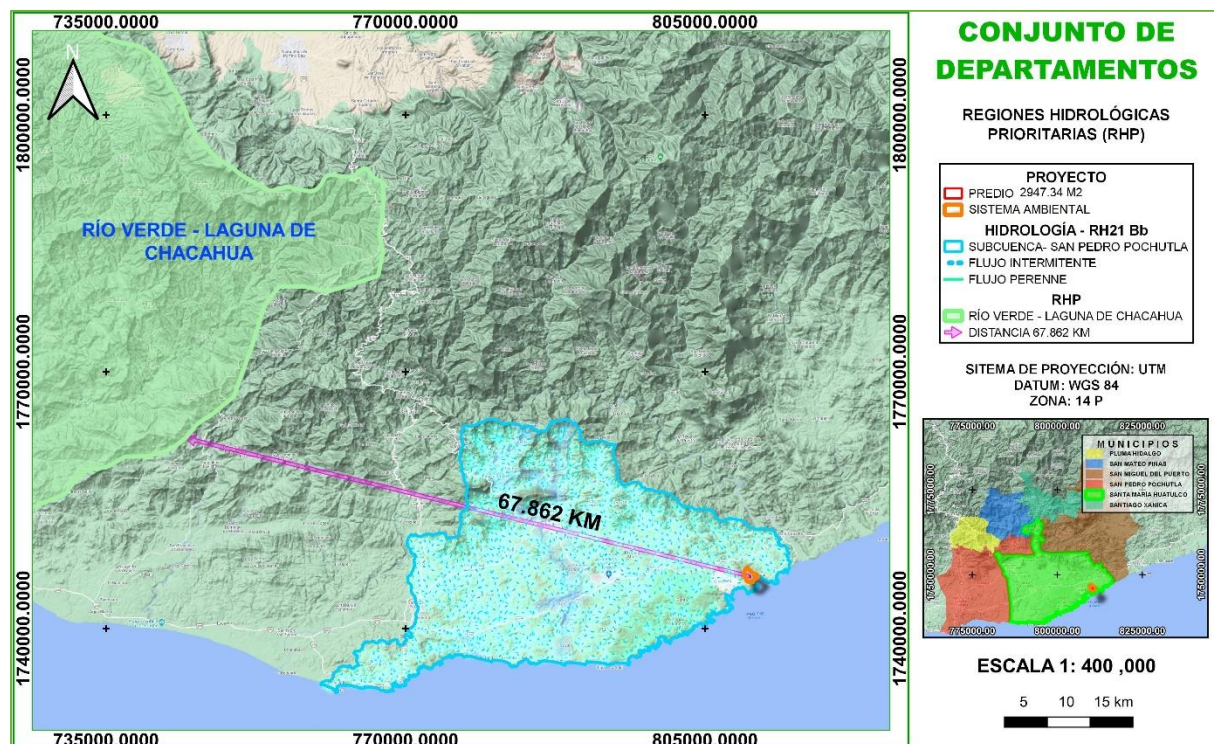


Ilustración III-3. Región hidrológica prioritaria más cercana al proyecto.

El proyecto se encuentra dentro de la RTP 129 denominada "Sierra Sur y Costa de Oaxaca", asimismo, se encuentra a 65 Km de la RTP "Sierra del norte de Oaxaca-Mixe" y a 144 km del RTP Bajo Río Verde Chacahua-Mixe.

A continuación, la RTP Sierra Sur y Costa de Oaxaca se describe a partir de la información generada en el documento "Regiones Prioritarias de México", elaborado por Arriaga L., J.M. Espinoza, C. Aguilar, E. Martínez, L. Gómez y E. Loa en el año 2000, para la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO).

Región Terrestre Prioritaria 129 (RTP 129) Sierra Sur y Costa de Oaxaca.

Esta región se ubica entre las coordenadas 15° 40' 55" N y 95° 11' 41" y 97° 34' 57" O, e incluye 66 municipios del estado de Oaxaca, entre los que destacan Salina Cruz, Santo Domingo Tehuantepec, Crucecita, Santa María Huatulco, incluida el ANP Bahía de Huatulco y San Gabriel Mixtepec. En total abarca una superficie de 9,346 km².

La RTP Sierra Sur y Costa de Oaxaca es importante por la diversidad biológica que presenta, destacando una gran variedad de encinos, así como una alta concentración de vertebrados endémicos. Es centro de origen y diversificación de vertebrados, plantas vasculares (leguminosas) y mariposas. Además, es importante por los servicios ambientales que proporciona como son el aporte de agua y funcionar a manera de sumidero de carbono.

La diversidad de ecosistemas que contiene va desde selvas bajas caducifolias, selvas medianas, bosques mesófilos de montaña y bosques de pino y encino que responden a un gradiente altitudinal; sin embargo, predominan los bosques de pino-encino en la parte norte y la selva mediana caducifolia en la costa al sur. Existen pocas áreas con bosque mesófilo de montaña.

Tabla III-5. Tipos de vegetación de la RTP 129 Sierra Sur y Costas de Oaxaca.

Tipo de Vegetación	Características	Superficie de la RTP (%)
Bosque de Pino	Bosques predominantes de pino. A pesar de distribuirse en zonas templadas, son característicos de zonas frías.	35%
Selva baja Caducifolia	Comunidad vegetal de 4 a 15 m de altura en donde más del 75 % de las especies pierden las hojas durante la época de secas.	16%
Selva mediana Subcaducifolia	Comunidad vegetal de 15 a 30 m de altura en donde un 50 % de las especies conservan las hojas todo el año.	15%
Agricultura, Pecuaria y Forestal	Actividad que hace uso de los recursos forestales y ganaderos, puede ser permanente o de temporal.	10%
Bosque Mesófilo de Montaña	Bosque con vegetación densa, muy húmedos, de clima templado. Sólo se presenta en laderas superiores a los 800 m.	9%
Bosque de Encino	Bosques en donde predomina el encino. Suelen estar en climas templados y en altitudes mayores a los 800 m.	8%
Selva mediana Subperennifolia	Comunidad vegetal de 15 a 30 m de altura en donde un 25 a 50 % de las especies tiran las hojas.	7%

La flora de la RTP está representada principalmente por elementos arbóreos de la selva baja caducifolia como *Bursera excelsa*, *Amphipterygium adstringens* (*cuachalalate*), *Apoplanesia* sp. (Palo de arco), *Cochlospermum* sp. (panicua), *Caesalpinia eriostachys* (palo iguanero) entre otros. En la región de la costa la vegetación predominante es la de dunas Costeras; mientras que para el manglar las especies *Rhizophora mangle*, *Conocarpus erectus* y *Laguncularia racemosa* son las más representativas.

La fauna terrestre es muy variada, entre los mamíferos destacan el puma, ocelote, leoncillo, venado, jabalí, tejón, tlacuache, mapache, nutria de río, ardilla, ratones de campo, murciélagos, etc. Con respecto a la herpetofauna se pueden encontrar sapos marmoleados, ranas arborícolas, roñito, huicos, lagartijas escamosas, salamanquesas, iguana negra. El grupo de las aves es sumamente diverso, al igual que en todo el Estado, destacando especies de las familias Emberizidae, Tyrannidae, Accipitridae y Ardeidae. Con respecto a la fauna marina algunas especies

representativas son los integrantes de las familias Batrachoididae, Atherinidae, Gobidae y Achiridae.

De las especies consideradas en algún estatus de riesgo sobresalen los vertebrados y las plantas vasculares.

La problemática ambiental que enfrenta esta zona es variada; sin embargo, la principal es el cambio de uso del suelo para el cultivo de café, el desarrollo ganadero y forestal. Otro problema importante es la alta explosión demográfica, el desarrollo turístico y los asentamientos humanos irregulares, principalmente en las partes bajas, sobre todo en la parte de Huatulco y su zona de influencia. Adicionalmente, existe el proyecto para construir una nueva carretera entre la ciudad de Oaxaca y Huatulco.

A pesar de esta problemática en general la región aún tiene un nivel de fragmentación bajo por lo que mantiene un grado de conectividad importante entre los diferentes tipos de ecosistemas lo que da como resultado que mantenga una Integridad ecológica funcional alta, especialmente para la parte de mayor altitud.

Si bien es cierto el proyecto, se encuentra dentro de la RTP "Sierra Sur y Costa de Oaxaca", el área donde éste se ubica, corresponde a una zona destinada al aprovechamiento turístico, asimismo, la vegetación de selva baja caducifolia es de tipo secundario y no cuenta con especies listadas dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2001; por lo anterior, no existirán afectaciones a la RTP por la implementación del Proyecto en esta zona.

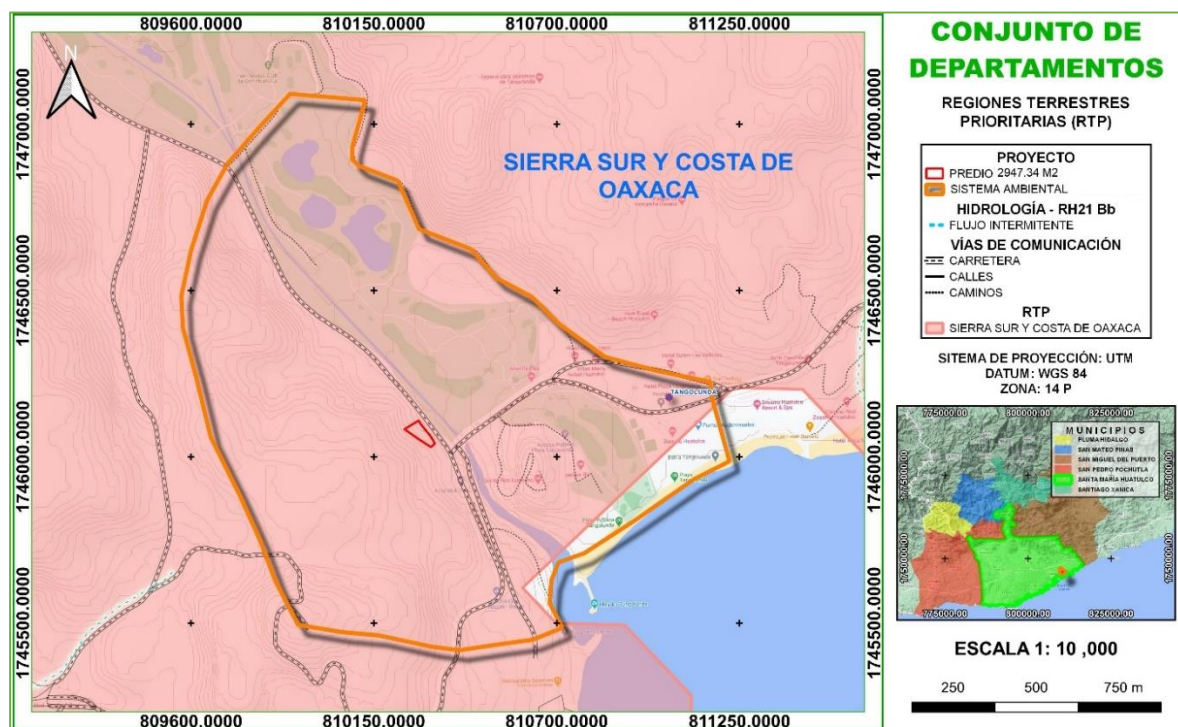


Ilustración III-4. Regiones terrestres prioritaria, más cercanas al proyecto.

La Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) instrumentó el Programa de Regiones Marinas Prioritarias de México, mediante el cual se identificaron, delimitaron y caracterizaron 70 áreas costeras y oceánicas consideradas prioritarias por su alta diversidad biológica, por el uso de sus recursos y por su falta de conocimiento sobre biodiversidad (Arriaga, L. et. al. 2000).

El proyecto se ubica dentro de la Región Marina Prioritaria denominada Huatulco, la cual se describe a continuación:

Región Marina Prioritaria 36 Huatulco

Esta región se ubica en el estado de Oaxaca, entre los 15°54' a 15°42' de latitud y 96°11'24" a 95°45' de longitud. El clima es cálido subhúmedo con lluvias en verano; la temperatura media anual es de 26 a 28 °C con presencia de tormentas tropicales y huracanes. Es una zona de acantilados con playas, bahías, lagunas y arrecifes.

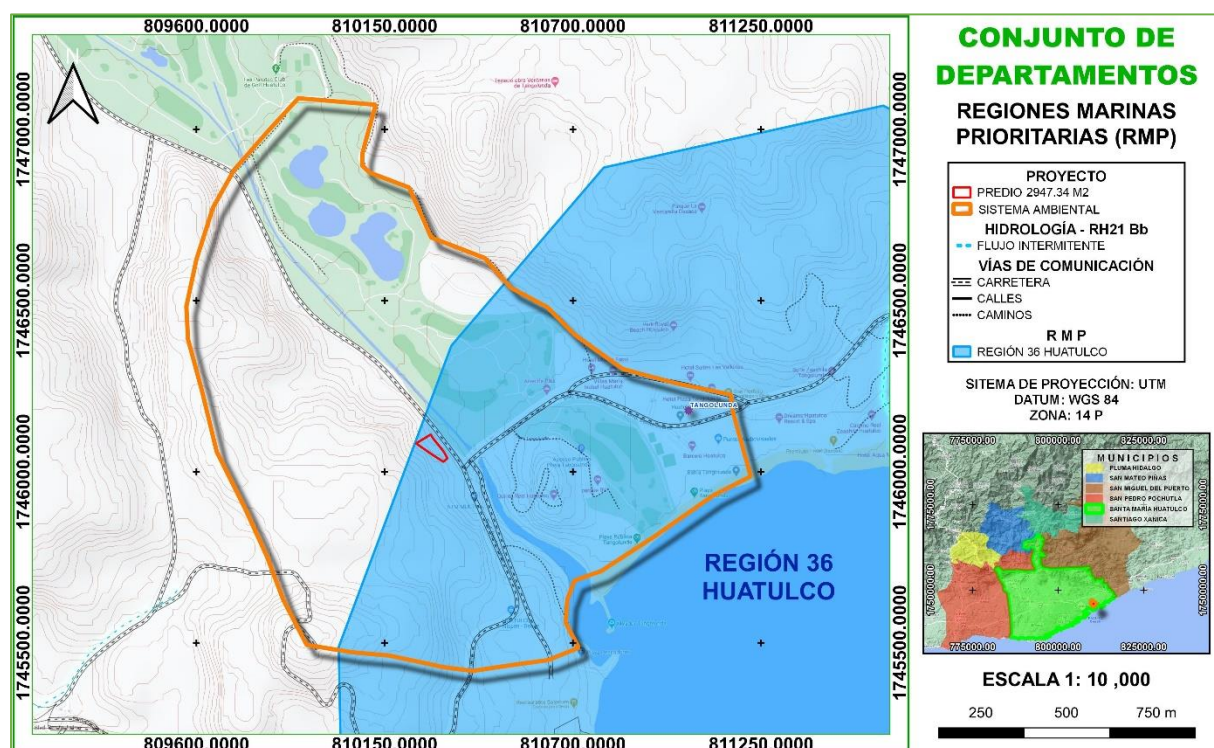


Ilustración III-5. Ubicación del proyecto con respecto a las regiones marítimas prioritarias, más cercanas.

El Área Prioritaria Marina "Huatulco", es una zona turística de alto impacto, cuenta con organizaciones de ecoturismo y potencial para el buceo. La pesca que se realiza es local, principalmente para consumo (barrilete) y en menor medida se practica la pesca deportiva (picudo y dorado).

La problemática que enfrenta la zona es variada concentrándose principalmente en (Arriaga,C.L., et. al.

1998):

- Modificación del entorno por embarcaciones turísticas y pesqueras.
- Deforestación y modificaciones del entorno por la construcción de caminos y marinas.
- Deforestación y degradación ambiental por la extensión de cultivos limoneros y por el crecimiento desmedido de la zona hotelera.
- Contaminación por basura y otros desechos, incluidos pesticidas.
- Mal uso de recursos, falta una estrategia de conservación aplicable a las comunidades coralinas por lo que hay una grave afectación de las comunidades arrecifales por los megaproyectos turísticos y una sobreexplotación del caracol púrpura (*Purpura patula pansa*), tortugas (incluidos sus huevos) y captura de iguanas para comercio local.

Con la ejecución del proyecto, no se espera ninguna afectación a esta región ya que no se desarrollará ninguna actividad marítima, debido a que el Proyecto se desarrollará en la parte continental y fuera de la zona federal (20 m a partir de la pleamar máxima), asimismo, el área del proyecto se encuentra destinada al aprovechamiento turístico.

Sitios RAMSAR

El Convenio de Ramsar o Convención relativa a los Humedales de Importancia Internacional fue firmado en la ciudad de Ramsar, Irán, el 2 de febrero de 1971 y entró en vigor en 1975. Este acuerdo internacional se centra en la conservación y uso racional de los humedales, reconoce la importancia de estos ecosistemas como fundamentales en la conservación global y el uso sostenible de la biodiversidad, con importantes funciones (regulación de la fase continental del ciclo hidrológico, recarga de acuíferos, estabilización del clima local), valores (recursos biológicos, pesquerías, suministro de agua) y atributos (refugio de diversidad biológica, patrimonio cultural, usos tradicionales) (Arriaga, *et. al.* 2000).

El proyecto se encuentra en el sitio Ramsar Cuencas y Corales de la zona costera de Huatulco, por lo cual se presenta la descripción de éste:

Sitio RAMSAR Cuencas y corales de la zona costera de Huatulco

El sitio se localiza en la franja costera del municipio de Santa María Huatulco, en el distrito de Pochutla y en la región de la Costa del estado de Oaxaca; entre las coordenadas 96°20'21.21" y 96°02'54.49" O; 15°55'19.97" y 15°40'52.04" N; a una altitud que varía de los 50 a los 900 m.s.n.m. Abarca un área de 44,390 ha, de las cuales 3,077 ha corresponden a la porción marina. Los poblados importantes cercanos al sitio son Santa María Huatulco y Santa Cruz Huatulco (Arriaga, *et. al.* 2000).

Comprende una porción del litoral caracterizada por ser una costa de acantilados donde no existen llanuras y entre las cuales se han formado pequeñas bahías de fondo rocoso y escasa profundidad. La parte terrestre adyacente a estas bahías constituye un macizo de selvas secas caracterizada por una alta presencia de especies de flora

y fauna endémicas o bajo algún estatus de protección. Esta zona se encuentra irrigada por una serie de corrientes de agua dulce de tipo temporal y permanente, trascendentales para el mantenimiento de la biodiversidad local y también para el sostenimiento de la zona agrícola más importante comercialmente dentro del municipio (Arriaga, et. al. 2000).

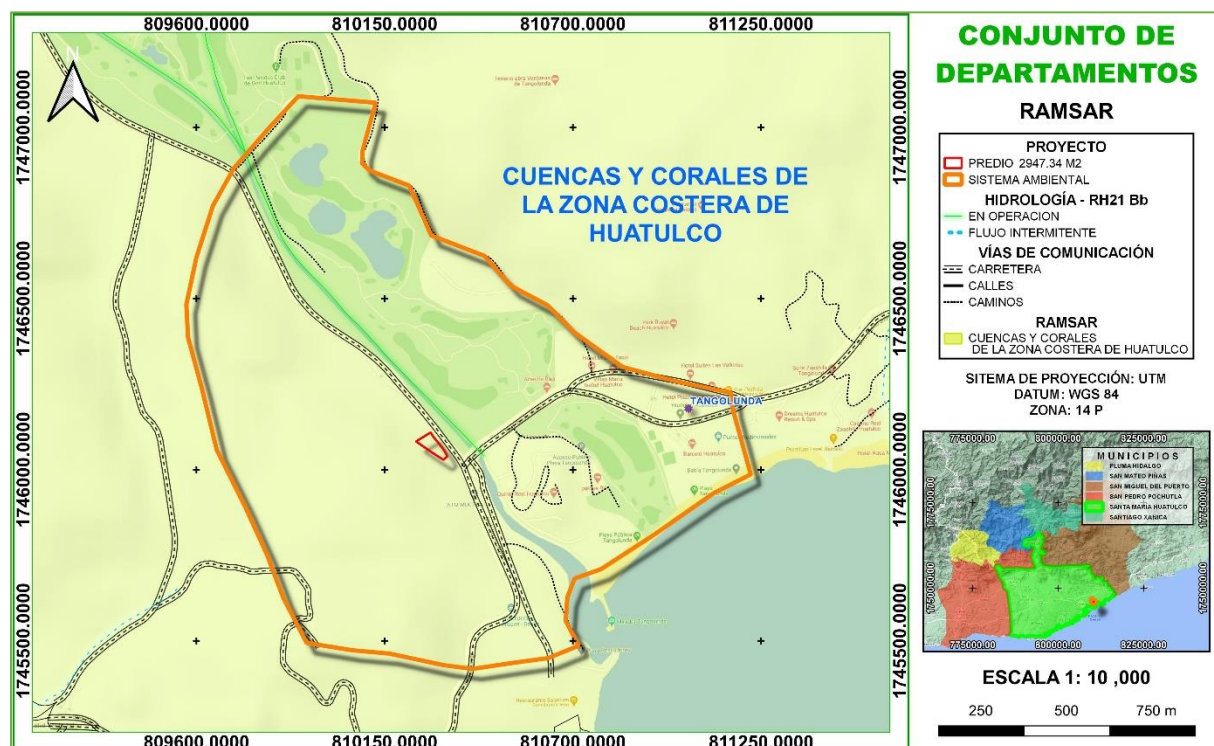


Ilustración III-6. Sitio RAMSAR denominado Cuencas y Corales de la Zona Costera de Huatulco.

Los elementos que componen este Sitio Ramsar son:

- **La Salina:** Es una pequeña laguna costera que se comunica con el mar a través de un canal de 1 Km. de longitud y una anchura promedio de 90 metros, constituida por un valle de tipo aluvial que en su parte más baja da forma a la laguna, y lomeríos de no más de 50 mts de altitud, entre los cuales se forma una red de escurrimientos de carácter temporal de escasa longitud (Escalona, 2003).
- **Complejo hidrológico Cuajinicuil-Xuchitl, Todos Santos, Chachacual, Cacaluta, Arenoso y Tangolunda:** Estos arroyos de tipo temporal corren de manera perpendicular a la línea costera y desembocan en las aguas del Océano Pacífico formando pequeños esteros. Sólo tienen agua superficial entre los meses de julio y noviembre, sin llegar a formar un caudal importante.
- **Río Coyula:** Este río resulta de la conjunción de los ríos Magdalena y Huatulco y es una de las pocas corrientes de agua de tipo permanente en la región. A

ella está asociada una de las principales zonas agrícolas de mayor desarrollo comercial del municipio de Huatulco.

- El resto de los humedales del sitio son de mediana a pequeña extensión y no se cuenta con antecedentes de investigación suficientes para describirlos.
- **Comunidades coralinas:** Las comunidades coralinas se componen de 12 especies destacando el género *Pocillopora*. Se reportan un total de 121 especies de peces; aproximadamente 50 especies de algas (zona intermareal) y una gran variedad de equinodermos que tienen importantes efectos tanto en estructura como función de ésta.

El proyecto, se ubica dentro del complejo hidrológico Cuajinicuil-Xuchitl, Todos Santos, Chachacual, Cacaluta, Arenoso y Tangelunda; y cuenta con pequeños escurrimientos de carácter intermitente que desembocan en el mar, sin embargo, no cuenta con ningún tipo de humedal ni estero.

La parte terrestre presenta nueve tipos de vegetación (selva baja caducifolia, dunas costeras, riparia, secundaria, selva baja caducifolia de dunas costeras, manzanillar, sabana, manglar, humedales) donde la selva baja caducifolia es la más característica en extensión e importancia. Entre la zona terrestre y la zona marina se localiza el bosque de *Hippomanne mancinella* (manzanillar) que se establece en los márgenes de los esteros del sitio y es característico de la vertiente del Pacífico mexicano; y finalmente la vegetación de dunas costeras (Castillo et al, 1997).

Se reportan un total de 78 familias, 289 géneros y 429 especies de plantas; las familias mejor representadas son las leguminosas (72 especies), euforbiáceas (34 especies), gramíneas (19 especies), compuestas (18 especies) y 286 especies restantes. Esta vegetación sirve de refugio y alimento para al menos 282 especies de aves, 71 especies de reptiles, 15 especies de anfibios y 130 de mamíferos (Castillo et al. 1997).

La zona marina es ruta de tránsito para varias especies de mamíferos marinos como los delfines (*Stenella attenuata* y *S. longirostris*), la orca pigmea (*Feresa attenuata*), la orca falsa (*Pseudorca crassidens*), delfín gris (*Grampus griseus*), la ballena jorobada (*Megaptera novaeangliae*) y calderón negro (*Globicephala macrorhynchus*). También se tiene registro de la especie de coral *Pocillopora eydoux* que forma colonias aisladas en Playa Violín y Bahía Chachacual y constituye uno de los únicos registros para el Pacífico mexicano. En la costa rocosa del área se ubica el caracol púrpura y nueve especies de moluscos de la clase Gasterópoda endémicos de Huatulco (*Arene hindsiana*, *Calliostoma aequisculptum*, *Rissoina stripa*, *Lapsyrigus mirisosirissa*, *Cerithium maculosum*, *Crucibulum monticulus*, *Anachis ritteri*, *Costoanachis sanfelipensis* y *Pirgochytara emersoni*) (González et al, 2000).

Las principales actividades económicas que se realizan en el sitio son la pesca comercial y en menor medida la pesca deportiva. Otra actividad es la tinción de prendas de vestir con caracol púrpura, así como la prestación de servicios turísticos.

Los factores adversos que afectan a las características ecológicas del sitio son la presión antropogénica en la zona marina causada por la actividad turística y la construcción de infraestructura para la misma. La caza y recolección ilegal de especies de flora y fauna, así como factores climáticos como tormentas tropicales y huracanes que modifican la estructura de comunidades establecidas en ésta, como es el caso de los arrecifes.

Es importante señalar que el Proyecto no tendrá efectos directos ni indirectos sobre la zona de corales ni litorales, ya que éste no interferirá con los escurrimientos de la cuenca, por lo que dentro del sitio del proyecto las obras de urbanización contemplan el encauzamiento de los escurrimientos hacia el mar. Por otra parte, no existirán afectaciones significativas sobre la flora y fauna del lugar, ya que estos componentes cuentan con un alto grado de afectación como resultado de la urbanización que se desarrolla en la región desde hace tiempo.

III.5 Programas de ordenamiento

.1.43. Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT)

El programa de ordenamiento ecológico, publicado el 7 septiembre del 2012 está integrado por la regionalización ecológica, que identifica las áreas de atención prioritaria y las áreas de aptitud sectorial y los lineamientos y estrategias ecológicas para la preservación, protección, restauración y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, aplicables a esta regionalización. La base para la regionalización ecológica, comprende unidades territoriales sintéticas que se integran a partir de los principales factores del medio biofísico: clima, relieve, vegetación y suelo. La interacción de estos factores determina la homogeneidad relativa del territorio hacia el interior de cada unidad y la heterogeneidad con el resto de las unidades. Con este principio se obtuvo como resultado la diferenciación del territorio nacional en 145 unidades denominadas unidades ambientales biofísicas (UAB), representadas a escala 1:2, 000,000 empleadas como base para el análisis de las etapas de diagnóstico y pronóstico, y para construir la propuesta del POEGT.

Así, las regiones ecológicas se integran por un conjunto de UAB que comparten la misma prioridad de atención, de aptitud sectorial y de política ambiental. Con base en lo anterior, a cada UAB le fueron asignados lineamientos y estrategias ecológicas específicas, de la misma manera que ocurre con las Unidades de Gestión Ambiental (UGA) previstas en los Programas de Ordenamiento Ecológico Regionales y Locales.

Los lineamientos ecológicos a cumplir con el POEGT son:

1. Proteger y usar responsablemente el patrimonio natural y cultural del territorio, consolidando la aplicación y el cumplimiento de la normatividad en materia ambiental, desarrollo rural y ordenamiento ecológico del territorio.

2. Mejorar la planeación y coordinación existente entre las distintas instancias y sectores económicos que intervienen en la instrumentación del programa de ordenamiento ecológico general del territorio, con la activa participación de la sociedad en las acciones en esta área.
3. Contar con una población con conciencia ambiental y responsable del uso sustentable del territorio, fomentando la educación ambiental a través de los medios de comunicación y sistemas de educación y salud.
4. Contar con mecanismos de coordinación y responsabilidad compartida entre los diferentes niveles de gobierno para la protección, conservación y restauración del capital natural.
5. Preservar la flora y la fauna, tanto en su espacio terrestre como en los sistemas hídricos a través de las acciones coordinadas entre las instituciones y la sociedad civil.
6. Promover la conservación de los recursos naturales y la biodiversidad, mediante formas de utilización y aprovechamiento sustentable que beneficien a los habitantes locales y eviten la disminución del capital natural.
7. Brindar información actualizada y confiable para la toma de decisiones en la instrumentación del ordenamiento ecológico territorial y la planeación sectorial.
8. Fomentar la coordinación intersectorial a fin de fortalecer y hacer más eficiente al sistema económico.
9. Incorporar al SINAP las áreas prioritarias para la preservación, bajo esquemas de preservación y manejo sustentable.
10. Reducir las tendencias de degradación ambiental, consideradas en el escenario tendencial del pronóstico, a través de la observación de las políticas del Ordenamiento Ecológico General del Territorio.

En base a lo anterior, el proyecto, se ubica dentro de la **Unidad Ambiental Biofísica 144, Costas del Sur del Este de Oaxaca**, específicamente en la **Región Ecológica 8.15**, Como se muestra a continuación.

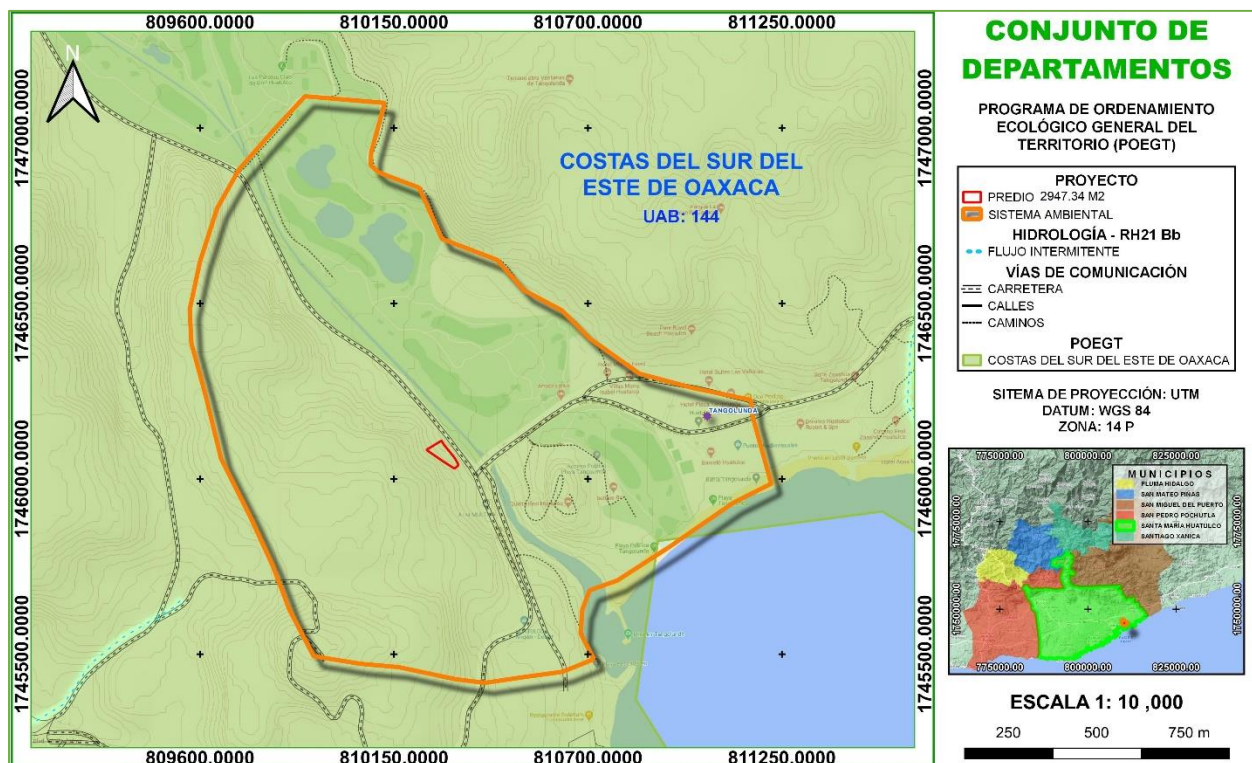


Ilustración III-7. Unidad biofísica ambiental que se localiza el proyecto.

Tabla III-6. Región ecológica 8.15.

	REGIÓN ECOLÓGICA: 8.15 Unidad Ambiental Biofísica que la compone: 144. Costa del sur del este de Oaxaca Localización: Costa Sur de Oaxaca		
Estado Actual del Medio Ambiente 2008:	Superficie en km²: 4,231.84 km²	Población Total: 247,875 habitantes	Población Costa y Sierra Sur de Oaxaca
	Crítico. Conflicto Sectorial Bajo. Muy baja superficie de ANP's. Media degradación de los Suelos. Alta degradación de la Vegetación. Baja degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es muy baja. Longitud de Carreteras (km): Baja. Porcentaje de Zonas Urbanas: Muy baja. Porcentaje de Cuerpos de agua: Muy baja. Densidad de población (hab/km²): Baja. El uso de suelo es de Forestal		

		y Agrícola. Con disponibilidad de agua superficial: Sin información. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 13.7. Alta marginación social. Bajo índice medio de educación. Bajo índice medio de salud. Alto hacinamiento en la vivienda. Bajo indicador de consolidación de la vivienda. Muy bajo indicador de capitalización industrial. Medio porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Bajo porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola de carácter campesino. Media importancia de la actividad minera. Alta importancia de la actividad ganadera.			
Escenario al 2033:		Muy crítico			
Política Ambiental:		Restauración y aprovechamiento sustentable			
Prioridad de Atención:		Alta			
UAB	Rectores del desarrollo	Coadyuvantes del desarrollo	Asociados del desarrollo	Otros sectores de interés	Estrategias sectoriales
144	Desarrollo Social - Preservación de Flora y Fauna	Ganadería - Poblacional	Agricultura - Minería - Turismo	SCT	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 15 BIS, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 44

Tabla III-7 Estrategias de la UAB 144 y vinculación con el proyecto.

Estrategias UAB 144		Vinculación
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio		
A) Preservación	1. Conservación in situ de los ecosistemas y su biodiversidad. 2. Recuperación de especies en riesgo. 3. Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.	1. El proyecto contempla la aplicación de medidas de mitigación y compensación de los impactos ambientales, dentro de éstas se incluye la concientización de los trabajadores contratados en las diferentes etapas del proyecto sobre el cuidado y protección del ambiente. 2. Se contempla la reforestación de una superficie con especies nativas de la zona. 3. Para la ejecución del proyecto se realizó la caracterización del sistema ambiental, con el fin de conocer la diversidad biológica de la zona.
B) Aprovechamiento sustentable	4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales. 5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios. 6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas. 7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales. 8. Valoración de los servicios ambientales.	4. El proyecto se pretende ejecutar de forma sustentable con apego a la legislación ambiental vigente. 5. No aplica al proyecto, toda vez que se trata de un centro de estudios y capacitación musical. 6. No aplica al proyecto. 7. No aplica al proyecto. 8. Durante la evaluación de los impactos asociados al proyecto, se valoraron los componentes ambientales susceptibles a ser afectados de manera positiva o negativa con la ejecución del proyecto; para el caso de los impactos negativos, se propone la ejecución de medidas o estrategias de mitigación y

		compensación para cada componente ambiental afectado.
C) Protección de los recursos naturales	9. Propiciar el equilibrio de las cuencas y acuíferos sobreexplotados. 10. Reglamentar para su protección, el uso del agua en las principales cuencas y acuíferos. 11. Mantener en condiciones adecuadas de funcionamiento las presas administradas por CONAGUA. 12. Protección de los ecosistemas. 13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.	9. Como medida de compensación, por la ejecución del proyecto se contempla la reforestación de 1 Hectáreas, lo cual propiciara el equilibrio de la microcuenca y la recarga del acuífero. 10. No aplica al proyecto. 11. No aplica al proyecto. 12. El proyecto fomenta la protección de los ecosistemas a través de medidas preventivas, de mitigación y compensación de los impactos negativos asociados a la ejecución del mismo. 13. No aplica al proyecto.
D) Restauración	14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.	14. Como medida de compensación para la restauración del ecosistema se tiene contemplado la reforestación con especies nativas de la zona. Además del mantenimiento las áreas verdes.
E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios	15. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables. 15 bis. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable. 21. Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo. 22. Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional. 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).	15. No aplica al proyecto. 15 bis. No aplica al proyecto. 21. El proyecto se ajusta a este criterio toda vez que promueve el desarrollo turístico de la zona y al mismo tiempo se genera una derrama económica significativa, por la generación de empleos directos e indirectos. 22. Con la operación del conjunto inmobiliario se aprovechará el potencial turístico de la zona, lo cual generará una mayor derrama económica tanto a nivel local como regional. 23. La operación del conjunto inmobiliario se impulsará el crecimiento sostenido del consumo de la oferta turística nacional y extranjera con una adecuada relación valor-precio para cada segmento del mercado, consolidando y diversificando los mercados internacionales, así como el crecimiento del turismo de la zona.
Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana		
A) Suelo Urbano y Vivienda	24. Mejorar las condiciones de vivienda y entorno de los hogares en condiciones de pobreza para fortalecer su patrimonio.	24. El proyecto pretende promover políticas públicas en el sector para crear las condiciones en el mercado laboral que incentiven la creación de empleos formales permanentes y mejor remunerados en el sector turismo con enfoque de igualdad de género, mejorando las condiciones de pobreza y fortaleciendo el patrimonio familiar.
B) Zonas de Riesgo y	25. Prevenir y atender los riesgos naturales en acciones coordinadas con la sociedad civil.	25. La ubicación del proyecto lo hace susceptible al embate de los huracanes, por lo que se tiene un plan a seguir en caso de

prevención de contingencias	26. Promover la reducción de la vulnerabilidad física.	emergencia, coordinado por protección civil de la zona. 26. En la construcción, operación y mantenimiento del proyecto, se generarán empleos y oportunidades de trabajo, mejorando la economía familiar y reduciendo la vulnerabilidad física.
C) Agua y Saneamiento	27. Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región. 28. Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico. 29. Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional.	27. No aplica al proyecto. 28. El proyecto contempla la aplicación de medidas de mitigación y compensación, que ayudaran a una mejor calidad de recurso hídrico. 29. El proyecto se realizará de forma sustentable con respeto al medio ambiente y los recursos naturales.
D) Infraestructura y equipamiento urbano y regional	30. Construir y modernizar la red carretera a fin de ofrecer mayor seguridad y accesibilidad a la población y así contribuir a la integración de la región. 31. Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas. 32. Frenar la expansión desordenada de las ciudades, dotarlas de suelo apto para el desarrollo urbano y aprovechar el dinamismo, la fortaleza y la riqueza de las mismas para impulsar el desarrollo regional.	30. No aplica al proyecto. 31. El proyecto pretende aprovechar el potencial turístico de la zona de forma sustentable, promoviendo el respeto a los recursos naturales y fomentando la correcta disposición de los residuos sólidos implementando el reúso y valorización de los mismos. 32. El proyecto pretende aprovechar el potencial turístico de la zona y de esta manera contribuir al desarrollo regional.
E) Desarrollo Social	33. Apoyar el desarrollo de capacidades para la participación social en las actividades económicas y promover la articulación de programas para optimizar la aplicación de recursos públicos que conlleven a incrementar las oportunidades de acceso a servicios en el medio rural y reducir la pobreza. 34. Integración de las zonas rurales de alta y muy alta marginación a la dinámica del desarrollo nacional. 35. Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos. 37. Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.	33. Con la ejecución del proyecto generar empleos formales que permitan el desarrollo, especialmente a aquellos que viven en pobreza de tener un ingreso digno y mejorar su calidad de vida. 34. El proyecto pretende promover políticas públicas en el sector para crear las condiciones en el mercado laboral que incentiven la creación de empleos formales permanentes y mejor remunerados en el sector turismo con enfoque de igualdad de género, considerando la integración de las zonas rurales e integrándolas a la dinámica del desarrollo nacional. 35. El proyecto establecerá acciones de prevención de riesgos de desastres climatológicos adversos en coordinación con las instancias federales, estatales y municipales de protección civil.

	38. Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza. 39. Incentivar el uso de los servicios de salud, especialmente de las mujeres y los niños de las familias en pobreza. 40. Atender desde el ámbito del desarrollo social, las necesidades de los adultos mayores mediante la integración social y la igualdad de oportunidades. Promover la asistencia social a los adultos mayores en condiciones de pobreza o vulnerabilidad, dando prioridad a la población de 70 años y más, que habita en comunidades rurales con los mayores índices de marginación. 41. Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.	37. El proyecto pretende promover políticas públicas en el sector para crear las condiciones en el mercado laboral que incentiven la creación de empleos formales permanentes y mejor remunerados en el sector turismo con enfoque de igualdad de género. 38. Con la ejecución del proyecto generar empleos formales que permitan el desarrollo, especialmente a aquellos que viven en pobreza de tener un ingreso digno y mejorar su calidad de vida. 39. Para la zona del proyecto se promueve a nivel municipal y local sé que las personas en condiciones de pobreza tengan acceso a los servicios de salud y que asistan regularmente tanto a la atención médica como a la capacitación que llevan a cabo las instituciones especializadas. 40. El proyecto pretende promover políticas públicas en el sector para crear las condiciones en el mercado laboral que incentiven la creación de empleos formales permanentes y mejor remunerados en el sector turismo con enfoque de igualdad de género integrándose de forma social la igualdad de oportunidades a toda la comunidad en general. 41. El proyecto pretende aprovechar el potencial turístico de la zona de forma sustentable, fortaleciendo el aspecto social con la generación de empleos y protegiendo los derechos de los trabajadores sin distinción de género o personas con capacidades diferentes, con el fin de que puedan desarrollarse plena e íntegramente.
Grupo III. Dirigidas al Fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional		
A) Marco Jurídico	42. Asegurara la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.	42. El proyecto se ajusta a este criterio toda vez que promovente cuenta con la documentación legal que lo acredita como posesionario del predio.
B) Planeación del Ordenamiento Territorial	44. Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.	44. El proyecto se ajusta a lo estipulado en los ordenamientos de los tres niveles de gobierno y la sociedad civil, ya que se plantea el enfoque sustentable con respeto al medio ambiente.

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

Este programa, de reciente creación para el estado de Oaxaca, es un instrumento de política ambiental que busca maximizar el consenso y minimizar los conflictos ambientales en la sociedad, por lo tanto, su objeto es:

- Establecer y orientar la política de uso del suelo en función del impacto ambiental que generan las actividades productivas.
- Encontrar un patrón de ocupación del territorio que maximice el consenso y minimice el conflicto entre los diferentes sectores sociales y autoridades en una región.
- Regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas con el fin de lograr la protección del medio ambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos (LGEEPA, Título Primero. Art. 3 fracción XXIII).

El logro de estos objetivos se basa en las políticas de aprovechamiento sustentable, conservación con aprovechamiento, restauración con aprovechamiento y protección, necesarias para mejorar o erradicar los problemas detectados para cada una de las regiones que conforman el estado, mismas que han quedado incluidas dentro de las unidades de gestión ambiental (UGAs).

Para el caso del proyecto se ubica en la **UGA 054**, con una política de Protección propuestas y como Sector Recomendado Ecoturismo, tal y como se muestra a continuación.

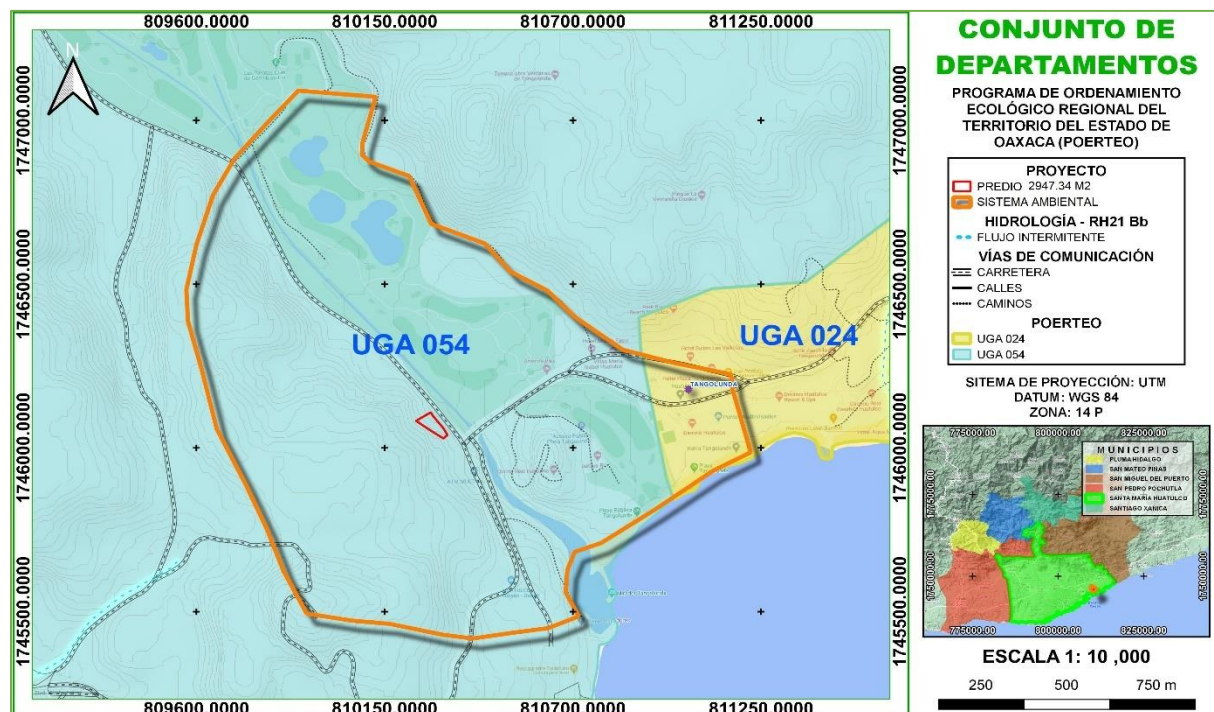


Ilustración III-8. Unidad de gestión ambiental donde se ubica el proyecto.

Tabla III-8 Principales características de la UGA.

UGA	Política	Sectores recomendados	Superficie(ha)	Biodiversidad	Nivel de riesgo	Nivel de presión
UGA 054	Protecciones propuestas	Ecoturismo	1,270,739.07	Alta	Medio	Bajo

Tabla III-9 Lineamientos de la UGA.

UGA	Política	Uso recomendado	Usos condicionados	Usos NO recomendados	Sin aptitud	Tipos de cobertura a 2011	Lineamiento a 2025
024	Protecciones propuestas	ecoturismo	Forestal, Apícola, Industria, Industria eólica, Minería	turismo	Agrícola, acuícola, Asentamientos humanos, ganadería	Agr 12.71%; AH 0.00%; BCon 5.42%; BCyL 17.69%; BEn 0.72%; BMM 12.43%; CA 0.18%; MX 0.03%; Pzl 2.40%; SCyS 15.54%; SPyS 31.82%; Sinv 0.15%; VA 0.92%	Proteger las 1,062,973 ha de cobertura vegetal de la UGA mediante los diferentes esquemas e instrumentos de conservación aplicables, para mantener la biodiversidad y ecosistemas que contiene y garantizar su permanencia en el tiempo, así como los bienes y servicios ambientales que esta provee, controlando el crecimiento de asentamientos y sectores productivos para evitar su expansión y por tanto el aumento de la presión sobre los recursos.

Tabla III-10 Criterios de regulación ecológica y vinculación con el proyecto.

POLÍTICA/S ECTOR	UGAS	CLAVE	CRITERIO	VINCULACIÓN
<u>protección</u>	54, 55	c-001	Se deberán elaborar los programas de manejo de aquellas ANPs que aún no cuenten con este instrumento.	No aplica al proyecto ya que el polígono no se encuentra dentro de una ANP
<u>Protección</u>	54, 55	C-002	Deberá promoverse la incorporación al SINAP de las ANPs que cumplan con el perfil estipulado por la CONANP, e impulsar que el resto de ANPs alcancen el cumplimiento de este perfil para su inscripción	No aplica al proyecto ya que el polígono no se encuentra dentro de una ANP
<u>protección</u>	54, 55	C-003	En zonas de manglar y humedales o cercanas a éstos a un radio de 1 km, se deberá evitar toda alteración que ponga en riesgo la preservación de este, que afecte su flujo hidrológico, zonas de anidación, refugio o que implique cambios en las características propias del ecosistema.	No aplica al proyecto, ya que el polígono no se encuentra dentro de una zona de manglar o humedal
<u>protección</u>	54, 55	C-004	Sólo se permite para fines de autoconsumo la recolección de hongos, frutos, semillas, partes vegetativas y especímenes no maderables que vayan en concordancia con los usos y costumbres de la población rural e indígena	NO considera la recolección de para de partes vegetativas, si bien existe cambio de uso de suelo se presenta de forma paralela el ETJ a fin de que la autoridad lo valore y de cuenta de las medidas de compensación por la afectación potencial causada.
<u>protección</u>	54, 55	C-005	Toda ANP deberá contar con la definición de los polígonos de zonas núcleo y zonas de amortiguamiento, con sus respectivas subzonas	No aplica al proyecto ya que el polígono no se encuentra dentro de una ANP
<u>protección</u>	54, 55	C-006	En las áreas de Protección que no cuenten con Plan de Manejo, sólo se deberán ejecutar obras para el mantenimiento de la infraestructura ya existente permitiendo la instalación o ampliación de infraestructura básica que cubra las necesidades de los habitantes ya establecidos; en las ANPs que cuenten con Plan de Manejo, deberá observarse lo que en este instrumento se establezca al respecto.	No aplica al proyecto ya que el polígono no se encuentra dentro de una ANP
<u>Protección, Restauración,</u> <u>n.</u>	27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38,	C-007	Se deberá evitar la introducción de especies exóticas, salvo en casos en que dichas especies sirvan como medida del restablecimiento del	Se tendrá especial cuidado en la no introducción de especies exóticas de flora y fauna, la reforestación planteada será

<u>Conservación</u>	39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, <u>54, 55</u>		equilibrio biológico en el ecosistema y no compitan con la biodiversidad local.	con especies nativas, además solo se realizará rescate y reubicación de flora y fauna del polígono.
<u>Protección, Restauración, n, Conservación</u>	27,28,29,30, 31, 32,33, 34,35, 36,37, 38 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, <u>54, 55</u>	C-008	Para acciones de reforestación, estas se deberán llevar a cabo con especies nativas considerando las densidades naturales, de acuerdo a la vegetación existente en el entorno.	Se realizará un Pago al Fondo Forestal Mexicano que se destinará para actividades de reforestación
<u>Protección, Restauración, n, Conservación</u>	27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52,53, <u>54, 55</u>	C-009	La colecta o extracción de flora, fauna, hongos, minerales y otros recursos naturales o productos generados por estos con cualquier fin, únicamente será posible con el permiso previamente otorgado por la autoridad de medio ambiente y ecología del estado.	Se llevará a cabo un programa de rescate y reubicación de especies a un polígono aledaño al proyecto.
Protección, Restauración, n, Conservación	27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, <u>54, 55</u>	C-10	Deberán mantenerse y preservarse los cauces y flujos de ríos o arroyos que crucen las áreas bajo política de protección, conservación o restauración.	No existen corriente en el polígono propuesto
<u>Transversal</u>	<u>Todas</u>	C-013	Será indispensable la preservación de las zonas ripiarias, para lo cual se deberán tomar las previsiones necesarias en las autorizaciones de actividades productivas sobre ellas, que sujeten la realización de cualquier actividad a la conservación de estos ecosistemas.	El proyecto no se desarrollará sobre vegetación ripiaria, por lo que no afectará ni directa ni indirectamente este ecosistema por la implementación del proyecto.
<u>Transversal</u>	<u>Todas</u>	C-014	No se permiten las actividades que impliquen la modificación de cauces naturales y/o los flujos de escurrimientos perennes y temporales y aquellos que modifiquen o destruyan las obras hidráulicas de regulación.	El proyecto no se desarrollará sobre cauces naturales y/o flujos de escurrimientos perennes, sin embargo, como se ha venido mencionando el cuerpo de agua más cercano es el océano pacífico, sin embargo, para la operación y mantenimiento se prevén

				medidas de control de impactos para prevenir y atenuar este impacto potencial. Por lo tanto, no se modificarán ni destruirán alguna obra hidráulica de regulación.
<u>Transversal</u>	<u>Todas</u>	C-015	Mantener y conservar la vegetación ripiara existente en los márgenes de los ríos y cañadas en una franja no menor de 50 m.	El proyecto no se desarrollará sobre vegetación ripiara, por lo que no afectará ni directa ni indirectamente este ecosistema por la implementación del proyecto.
<u>Transversal</u> <u>varios</u>	1, 2, 3, 4, 5, 7,13, 14, 17, 19, 20, 24, 25, 30, <u>54</u> , 55	C-016	Toda actividad que se ejecute sobre las costas deberá mantener la estructura y función de las dunas presentes.	El proyecto no pondrá en riesgo este tipo de ecosistema, por lo tanto, no se afectará su estructura y función. Sin embargo, para la operación y mantenimiento del proyecto se prevén medidas de control de impactos para prevenir y atenuar los impactos potenciales que se pudieran generar en estas etapas.
<u>Transversal</u>	<u>Todas</u>	C-017	Las autoridades en materia de medio ambiente y ecología tanto estatales como municipales deberán desarrollar instrumentos legales y educativos que se orienten a desterrar la práctica de la quema doméstica y en depósitos de residuos sólidos.	Los residuos que se generen por la operación y mantenimiento del proyecto son separados en vidrio, cartón, aluminio y plástico y son entregados al sistema de limpia del municipio de Santa María Huatulco.
<u>Todas- AH,</u> minería, industria, turismo	<u>1</u> , 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, <u>24</u> , 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, <u>54</u>	C-029	Se prohíbe la disposición de materiales derivados de obras, excavaciones o rellenos sobre áreas con vegetación nativa, ríos, lagunas, zonas inundables, cabeceras de cuenca y en zonas donde se afecte la dinámica hidrológica.	La disposición de materiales resultantes de dicha construcción tendrá su tratamiento correspondiente de acuerdo a las normas que establecen las autoridades correspondientes.
<u>Todas- AH,</u> turismo, ecoturismo, industria	<u>1</u> , 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19,	C-033	Toda obra de infraestructura en zonas con riesgo de inundación deberá diseñarse de forma que no altere los flujos hidrológicos, conservando en la medida de lo posible la vegetación	De acuerdo al mapa de riesgos de deslizamientos e inundación el proyecto se ubica en una zona de <u>riesgo alto</u> . Sin embargo, la zona se encuentra

	20, 21, 22, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54		natural (ver mapa de riesgos de inundación del POERTEO).	con destino para infraestructura y en la proyección de ésta se diseñó considerando la conservación de flujos hidrológicos.
<u>Todas- Apícola</u>	2, 4, 9, 10, 11, 15, 17, 19, 20, 21, 22, 23, 26, 27, 28, 29, 30, 33, 35, 39, 40, 42, 44, 45, 48, 49, 50, 52, 53, 54 , 55	C-34	Los apiarios deberán ubicarse a una distancia no menor a tres kilómetros de posibles fuentes de contaminación como basureros a cielo abierto, centros industriales, entre otros.	No aplica al proyecto
<u>Todas- Apícola</u>	2, 4, 9, 10, 11, 15, 17, 19, 20, 21, 22, 23, 26, 27, 28, 29, 30, 33, 35, 39, 40, 42, 44, 45, 48, 49, 50, 52, 53, 54 , 55	C-35	No se recomienda utilizar repelentes químicos para el manejo de abejas, insecticidas, así como productos químicos y/o derivados del petróleo para el control de plagas en apiarios	No aplica al proyecto
<u>Todas- Apícola</u>	2, 4, 9, 10, 11, 15, 17, 19, 20, 21, 22, 23, 26, 27, 28, 29, 30, 33, 35, 39, 40, 42, 44, 45, 48, 49, 50, 52, 53, 54 , 55	C-036	En la utilización de ahumadores estos deberán usar como combustible productos orgánicos no contaminados por productos químicos, evitándose la utilización de hidrocarburos, plásticos y/o excretas de animales que pueden contaminar y/o alterar la miel	No aplica al proyecto
<u>Todas- Forestal</u>	4, 5, 9, 10, 11, 17, 19, 20, 21, 23, 26, 27, 30, 32, 33, 34, 38, 42, 44, 46, 48, 49, 50, 51, 52, 54 , 55	C-039	La autoridad competente estatal deberá regular la explotación de encinos y otros productos maderables para la producción de carbón vegetal	No aplica al proyecto, no contempla la elaboración de carbón natural
<u>Todas Industria</u>	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 11,	C-045	Se recomienda que el establecimiento de industrias que manejen desechos	No aplica al proyecto

	12, 14, 15, 16, 17, 19, 21, 22, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 52, 53, 54		peligrosos sea a una distancia mínima de 5km de desarrollos habitacionales o centros de población	
<u>Todas Industria</u>	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 12, 14, 15, 16, 17, 19, 21, 22, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 52, 53, 54	C-046	En caso de contaminación de suelos por residuos no peligrosos, las industrias responsables deberán implementar programas de restauración y recuperación de los suelos contaminados.	Se tendrá especial cuidado en el manejo de residuos, se dispondrá de un sitio específico donde se colocarán los residuos.
<u>Todas Industria (energía alternativa)</u>	1, 2, 3, 4, 5, 9, 11, 14, 17, 18, 19, 20, 23, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 40, 42, 44, 45, 48, 53, 54	C-047	Se deberán prevenir y en su caso reparar los efectos negativos causados por la instalación de generadores eólicos sobre la vida silvestre y su entorno.	No aplica al proyecto

.1.45. Bandos y reglamentos municipales

En el municipio donde se llevará a cabo el proyecto, no existen bandos municipales relacionados con la reglamentación del desarrollo urbano municipal, ni con la preservación ecológica y del ambiente, por lo cual no existe limitación alguna por este concepto para que la obra se lleve a cabo.

.1.46. Decretos, programas y/o acuerdos de vedas forestales

Prevía consulta a las autoridades Estatal y Municipales, en relación con la zona del proyecto, no existen decretos, programas ni acuerdos sobre vedas forestales.

.1.47. Calendarios cinegéticos

Tampoco existen calendarios (cinegéticos) para regular la caza de animales, relacionados con la zona de aplicación del proyecto.

Por lo anteriormente expuesto se concluye que no existe impedimento alguno de carácter legal o normativo para llevar a cabo la construcción del proyecto citado anteriormente.

Conclusiones

Con base en lo expuesto en este capítulo se desprenden las siguientes conclusiones:

- a) La autorización que se solicita a través de este documento corresponde a un proyecto compatible con los ordenamientos jurídicos e instrumentos normativos ambientales vigentes.
- b) Las obras y actividades que contempla el proyecto, no contravienen ninguna disposición jurídica o normativa, explícita en las Leyes, Reglamentos y Normas Oficiales Mexicanas, que le son aplicables en materia de prevención de la contaminación, aprovechamiento, preservación y restauración de los recursos naturales.
- c) En los casos, en que fueron detectados impactos ambientales negativos para el ambiente, en los términos del propio procedimiento de evaluación del impacto ambiental, se determinan las correspondientes medidas tendientes a prevenir, mitigar o compensar cualquier posible impacto ambiental adverso resultante de la actividad, y que son expuestas en el apartado correspondiente.
- d) El promovente dará cabal cumplimiento a los ordenamientos jurídicos aplicables, así como a las disposiciones de protección ambiental que la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales determine pertinentes con motivo de la evaluación de la presente Manifestación de Impacto Ambiental.

Criterios de viabilidad.

La identificación de tales criterios y su análisis se presentan en los capítulos del presente estudio, concluyéndose que la operación y desarrollo del presente proyecto, es compatible con los preceptos normativos relativos a la protección del ambiente, así como con los instrumentos de planeación del desarrollo aplicables a la zona de interés.

En razón de lo anterior, a continuación, se enumera de forma enunciativa y general los criterios de viabilidad determinados por la autoridad ambiental aplicables a la solicitud de autorización que se presenta a través de este documento.

1. Las obras proyectadas en este documento no se localizan dentro de algún Área Natural Protegida de carácter Estatal, Federal o Municipal.
2. No existen en el área del proyecto, individuos de especies de flora que se encuentran catalogadas por la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.
3. A mediano plazo se mitigarán los impactos de la ejecución del proyecto sobre el suelo, mediante las actividades de restauración y reforestación e implementación de áreas verdes.



4. Los efectos del proyecto sobre la hidrología superficial y subterránea serán mitigables por lo que la operación del proyecto no tendrá repercusiones sobre el equilibrio ecológico del sistema ambiental.
5. El proyecto tendrá un efecto poco significativo en la calidad del aire.
6. En materia de riesgo, se cuenta con un Programa de Seguridad que incluye las acciones técnicas y metodologías necesarias para disminuir la probabilidad de ocurrencia de eventos no deseados, así como para reducir sus afectaciones ambientales y a la salud humana, en caso de presentarse.

CAPITULO IV

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

Con el fin de dar cumplimiento a lo dispuesto en la fracción IV del artículo 12 del Reglamento de la ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, el cual establece que las Manifestaciones de Impacto Ambiental Modalidad Particular deberán contener la información siguiente: Descripción del SA detectada en el área de influencia del proyecto, por lo tanto este capítulo está enfocado a presentar una caracterización del medio físico y biótico, considerando sus componentes bióticos, abióticos y socioeconómicos de importancia sustantiva, describiendo y analizando, de manera integral, los componentes del SA presentes en el área de estudio, entendiéndose por SA no un espacio físico sino el conjunto de componentes mencionados al inicio del párrafo, para llevar a cabo el diagnóstico de sus condiciones ambientales así como de las principales tendencias de desarrollo, procesos de deterioro natural y el grado de conservación del mismo.

IV.1 Delimitación del área de estudio

La delimitación del Sistema Ambiental (SA) es de suma importancia para que la Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), evalué los impactos potenciales de conformidad con las disposiciones que establecen el Artículo 44 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación de Impacto Ambiental en el sentido de:

- I. Determinar la calidad ambiental del o los ecosistemas que vayan a ser afectados por las obras y/o actividades, tomando en cuenta el conjunto de elementos que los conforman, y no únicamente los recursos que fuesen a ser objeto de aprovechamiento o afectación.
- II. Que no se comprometerá la biodiversidad, ni se provocará la erosión de los suelos, el deterioro de calidad del agua o la disminución de su captación y que la afectación directa o indirecta de los recursos naturales, sobre los cuales vaya a incidir el proyecto no ponga en riesgo la integridad funcional y la capacidad de carga del(os) ecosistema(s) de los que forman parte dichos recursos, por tiempos indefinidos.

.1.48. Delimitación del Sistema Ambiental (SA)

La delimitación del SA, se realizó con un software QGIS 3.18.1 a partir de información digital proporcionada por el INEGI en su sistema SIATL versión 4.1 (Simulador de Flujos de Aguas de Cuencas Hidrográficas) el cual ofrece información hidrográfica a nivel nacional, con detalle a escala 1:50,000 a nivel de subcuenca, con el apoyo de esta herramienta se determinó que: el municipio donde se pretende ejecutar el proyecto se ubica en la Región Hidrológica Costas de Oaxaca (Puerto Ángel) (100%); Cuenca Río Copalita y Otros (100%); Subcuenca San Pedro Pochutla (89.29%) y Río Copalita (10.71%). Específicamente el proyecto se ubica en la Región Hidrológica Costas de Oaxaca (Puerto Ángel) Clave RH21 (100%); Cuenca Río Copalita y Otros Clave RH21B (100%); Subcuenca San Pedro Pochutla Clave RH21Bb (100%)

Toda vez que dichas superficies son demasiado extensas para el área del presente proyecto, se realizó un análisis más a detalle con la superposición de capas y el apoyo de un SIG, utilizando el programa QGIS 3.18.1 y como insumos los Datos Vectoriales del INEGI: Hidrografía, Climas, Edafología, Geología, Fisiografía y Uso de Suelo y Vegetación, como insumos adicionales se tomó el conjunto de datos de satélite: ALOS-PALSAR, que proporciona imágenes de radar de terreno de alta resolución de 12.5 m por pixel del cual se tomaron datos para realizar un Modelo de Elevación Digital (DEM) del área de estudio y se extrajeron las curvas de nivel para realizar un mapa de rangos altitudinales en el cual está inmerso el proyecto, esto con el fin de tener los elementos adecuados para definir el Sistema Ambiental.

De esta forma y tomando como referencia la superficie de la cuenca río Copalita que presenta una superficie de 152,945 Has. y de acuerdo a la superficie del proyecto de 2,947.34 Has lo que representa el 0.0019% en relación a la cuenca por ello se determinó ubicar el proyecto a nivel microcuenca así se determinó el Sistema Ambiental, en la zona Norte y Este se tomaron los límites de usos de suelo existentes (campo de GOLF Tangolunda) y avance de fronteras de perturbación antrópica, al Sur se definió por la colindancia con el océano pacífico y en la zona Oeste se tomó el parteaguas del cerro en una altura máxima de 112 MSNM, el SA presenta una homogeneidad en sus características físicas y ambientales en una **Superficie de 158 Hectáreas**. Se destaca que el proyecto no abarcará más del área definida. A continuación, se exponen los mapas generados para determinar el SA mismos que van de lo general a lo particular articulando el área de influencia donde se pretende emplazar el proyecto.

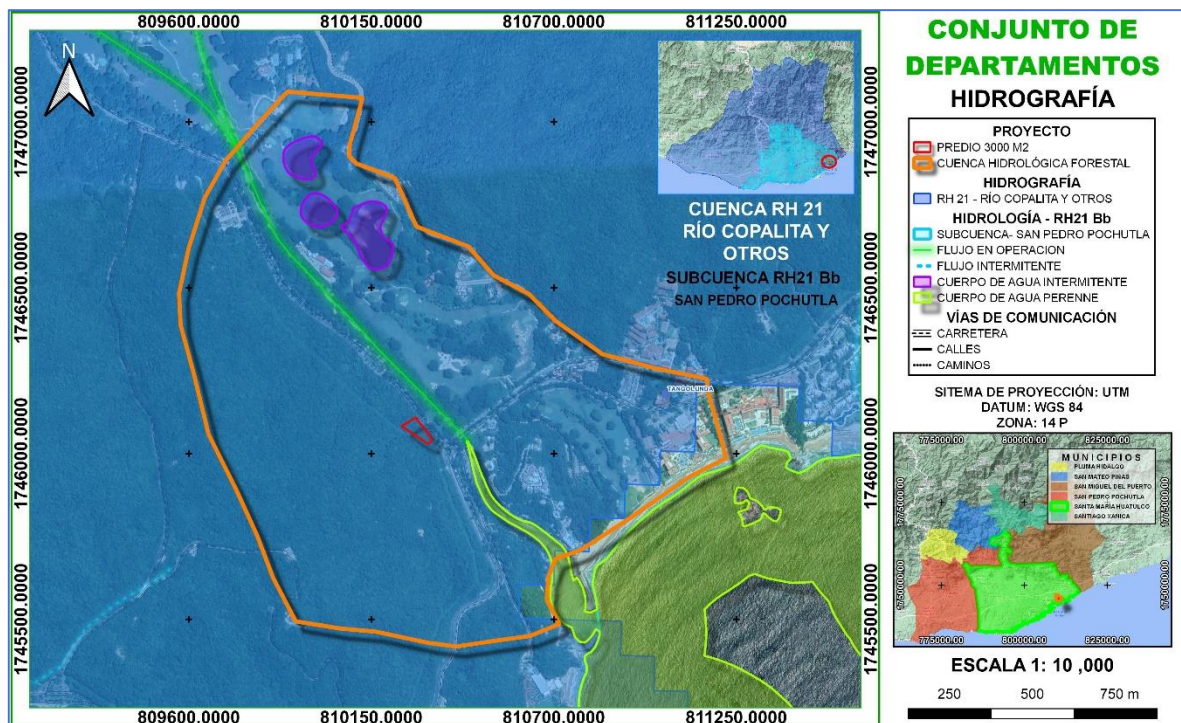


Ilustración IV-1. Cuenca Río Copalita Subcuenca Río Pochutla incidencia en el arroyo La Javalina.

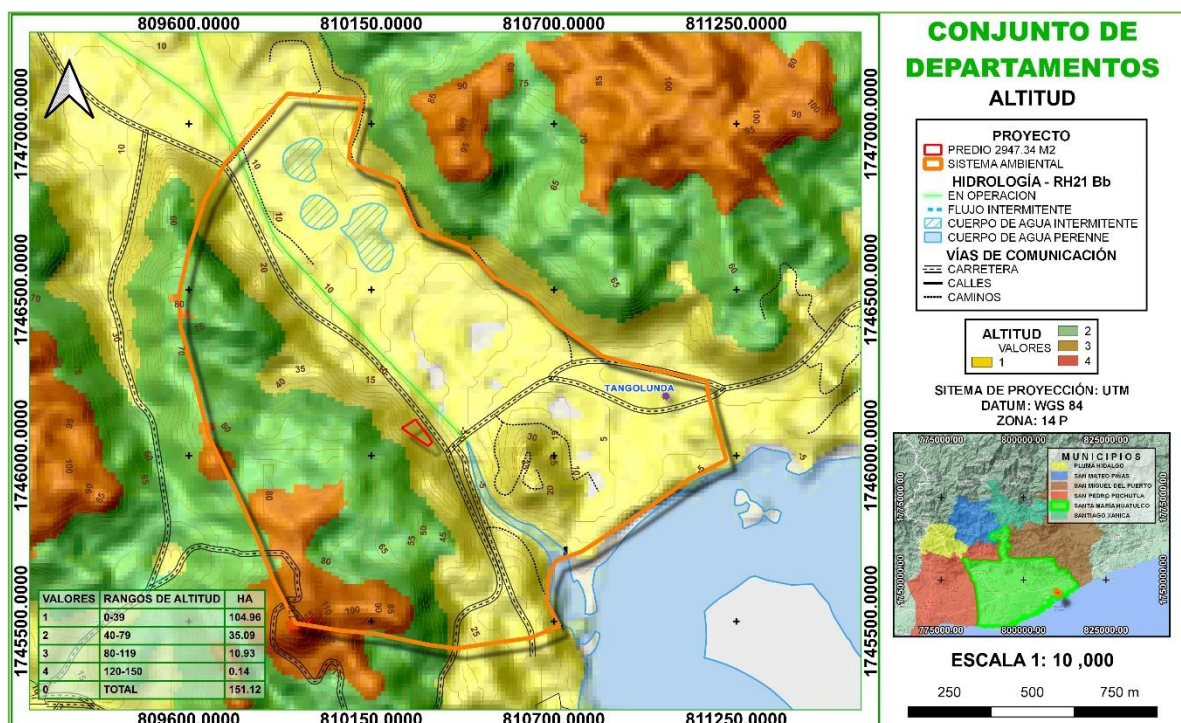


Ilustración IV-2. Delimitación del SA en modelo de elevación

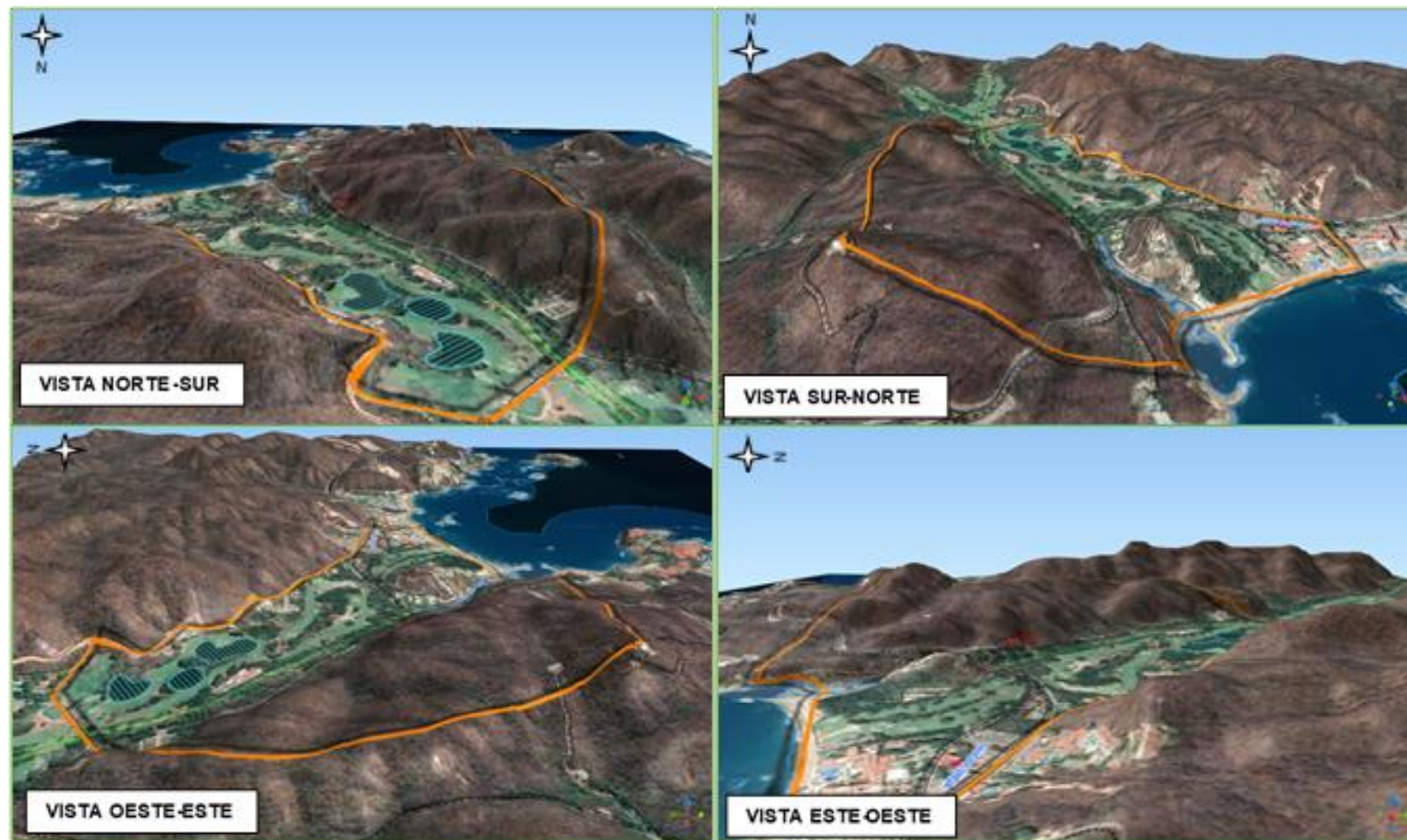


Ilustración IV-3. Criterios topograficos

.1.49. Sistema ambiental (SA)

Se considera como unidad ambiental un territorio definido por la homogeneidad en los atributos de sus componentes ambientales; los componentes ambientales considerados en este estudio son: aire, agua, suelo, vegetación y fauna. Por la naturaleza del proyecto, el impacto de las actividades a ejecutar, hacen necesario que se proporcione un mayor peso específico al componente suelo, ya que de ellos dependen directamente la permanencia y calidad de los demás (agua, vegetación y fauna).

El Sistema Ambiental definido para el proyecto tiene una superficie de **158 Hectáreas** el cual presenta homogeneidad en sus elementos y características ambientales.

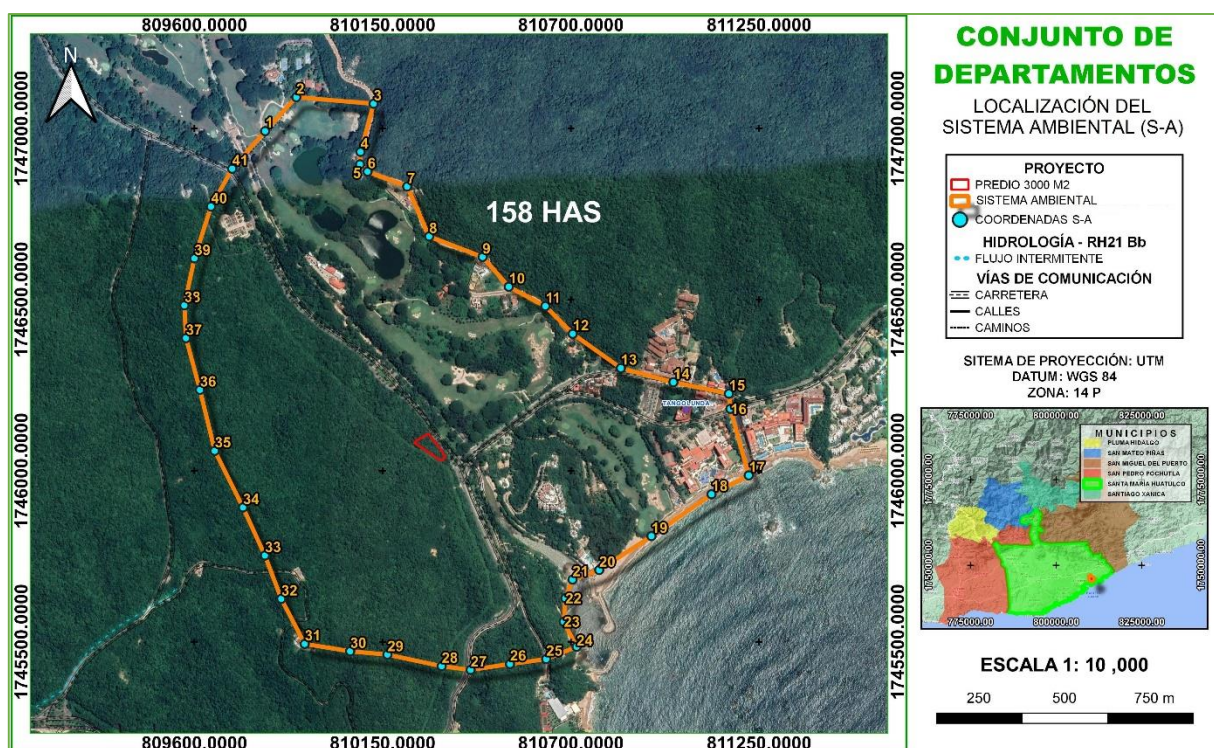


Ilustración IV-4. Sistema ambiental, imagen Google Earth 2020.

Tabla IV-1. Coordenadas UTM del Sistema Ambiental.

VERTICES	X	Y	VERTICES	X	Y
1	809806.4718	1746992.149	22	810683.9573	1745627.368
2	809897.6527	1747091.279	23	810679.0633	1745558.838
3	810123.6815	1747072.117	24	810716.7024	1745485.436

4	810085.1649	1746931.448	25	810627.8978	1745449.518
5	810083.6395	1746895.047	26	810522.0822	1745435.087
6	810105.8563	1746873.946	27	810407.0665	1745417.858
7	810221.5286	1746830.18	28	810322.4537	1745428.8
8	810285.9425	1746684.445	29	810163.8291	1745462.609
9	810442.0071	1746624.522	30	810055.0665	1745472.311
10	810518.6053	1746537.491	31	809922.2713	1745493.89
11	810625.4781	1746480.723	32	809853.7617	1745625.492
12	810705.5383	1746399.881	33	809805.9119	1745752.167
13	810846.15	1746299.772	34	809741.9681	1745892.565
14	810999.7377	1746258.506	35	809659.3037	1746058.01
15	811161.8268	1746224.91	36	809616.1182	1746236.122
16	811166.2403	1746180.674	37	809575.2219	1746387.278
17	811219.7779	1745986.25	38	809570.5355	1746483.204
18	811111.0739	1745931.07	39	809599.9181	1746620.441
19	810935.5197	1745808.713	40	809648.2891	1746771.627
20	810782.8295	1745709.709	41	809710.2647	1746882.212
21	810704.9109	1745681.858			

.1.50. Área de influencia (AI)

La delimitación del Área de Influencia al igual que el SA se realizó con un software QGIS 3.18.1, a partir de información digital proporcionada por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). Lo anterior en base a las coordenadas proporcionadas por el promovente cuya área corresponde al área del proyecto.

El área de influencia, es aquella en la que se manifiestan los impactos ambientales ocasionados por el desarrollo del proyecto, obra o actividad, y en este caso corresponde al área donde se emplazara el proyecto, con una superficie total de **2,947.34 M2.**

A continuación, se presenta la ubicación del proyecto en plano georreferenciado y coordenadas **UTM**, Datum **WGS84**, zona **14** y banda **P** para la carta **D14B19**, escala 1:50, 000, INEGI.

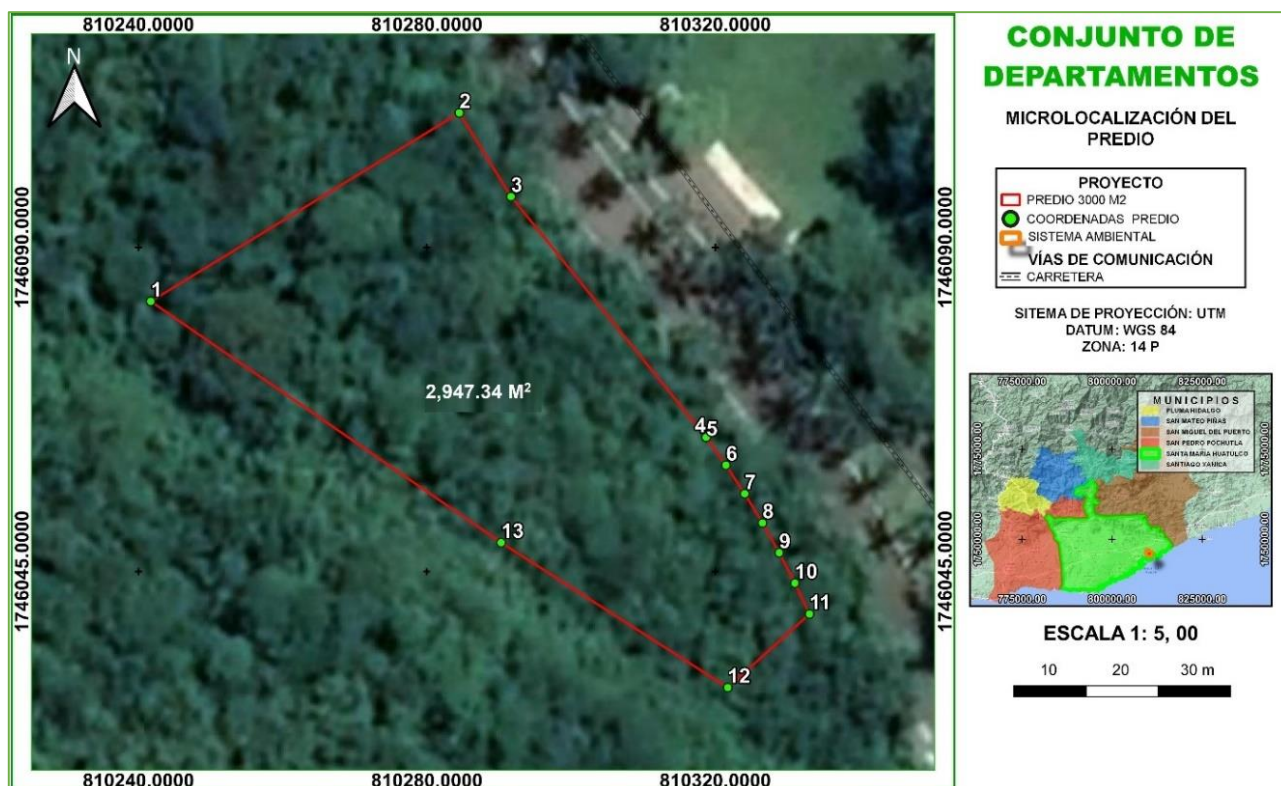


Ilustración IV-5. Área de influencia, imagen Google Earth 2020.

Tabla IV-2. Coordenadas del proyecto en una superficie total de 2947.34 M².

VERTICES	X	Y
1	810241.6962	1746082.497
2	810284.4944	1746108.657
3	810291.6717	1746097.04
4	810318.718	1746063.66
5	810318.736	1746063.636
6	810321.4768	1746059.765
7	810324.0816	1746055.8
8	810326.546	1746051.748
9	810328.8675	1746047.611
10	810331.0433	1746043.397
11	810333.0706	1746039.109
12	810321.7283	1746028.905
13	810290.296	1746049.018

IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental

La caracterización y análisis del SA, se realizó de forma integral considerando los elementos del medio físico, biótico, social, económico y cultural, así como los

diferentes usos de suelo y del agua que hay en el área de estudio. En dicho análisis se considerará la variabilidad estacional de los componentes ambientales, con el propósito de reflejar su comportamiento y tendencias. La descripción y el análisis de los aspectos ambientales se llevaron a cabo con el apoyo el apoyo de un SIG y como insumo el Conjunto de Datos Vectoriales y Ráster del INEGI, e imágenes de satélite del programa Google Earth Pro.

.1.51. Aspectos abióticos

IV.2.1.1 Clima

En este apartado se describe el estado más frecuente de la atmosfera en la zona de estudio; el conjunto de elementos meteorológicos individuales, actuando a lo largo de cierto periodo, que conforman el clima característico de la región. La definición de un clima se establece a partir de análisis y síntesis de datos obtenidos por observaciones meteorológicas durante varios años y se puede distinguir con relativa facilidad de otro, en que los elementos meteorológico determinantes tienen otra composición, intensidad o modo de ocurrencia.

El Municipio de Santa María Huatulco, se encuentra localizado en la región Costa al sureste del Estado de Oaxaca, en las coordenadas 15°40' y 15°58' de latitud norte; los meridianos 96°02' y 96°23' de longitud oeste; altitud entre 0 y 1 400 m, por lo cual el tipo de clima que se presenta en esta región es cálido subhúmedo con vientos de sur a norte.

El municipio presenta un rango de temperaturas que va de los 22-28 °C y precipitaciones de 700-3000 mm y un clima Cálido Subhúmedo con lluvias en verano, menos húmedo (78.59%), Cálido Subhúmedo con lluvias en verano, de humedad media (12.87%) y Cálido Subhúmedo con lluvias en verano, más húmedo (8.54%).

De acuerdo a la clasificación climática de Köppen (1936), modificada por Enriqueta García (1988,1997) e INEGI, el clima identificado en el SA, corresponde al tipo Cálido subhúmedo Awo, temperatura media anual mayor de 22 °C y temperatura del mes más frio mayor de 18 °C. Precipitación del mes más seco entre 0 y 60 mm; lluvias de verano con índice P/T menor de 43.2 y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.

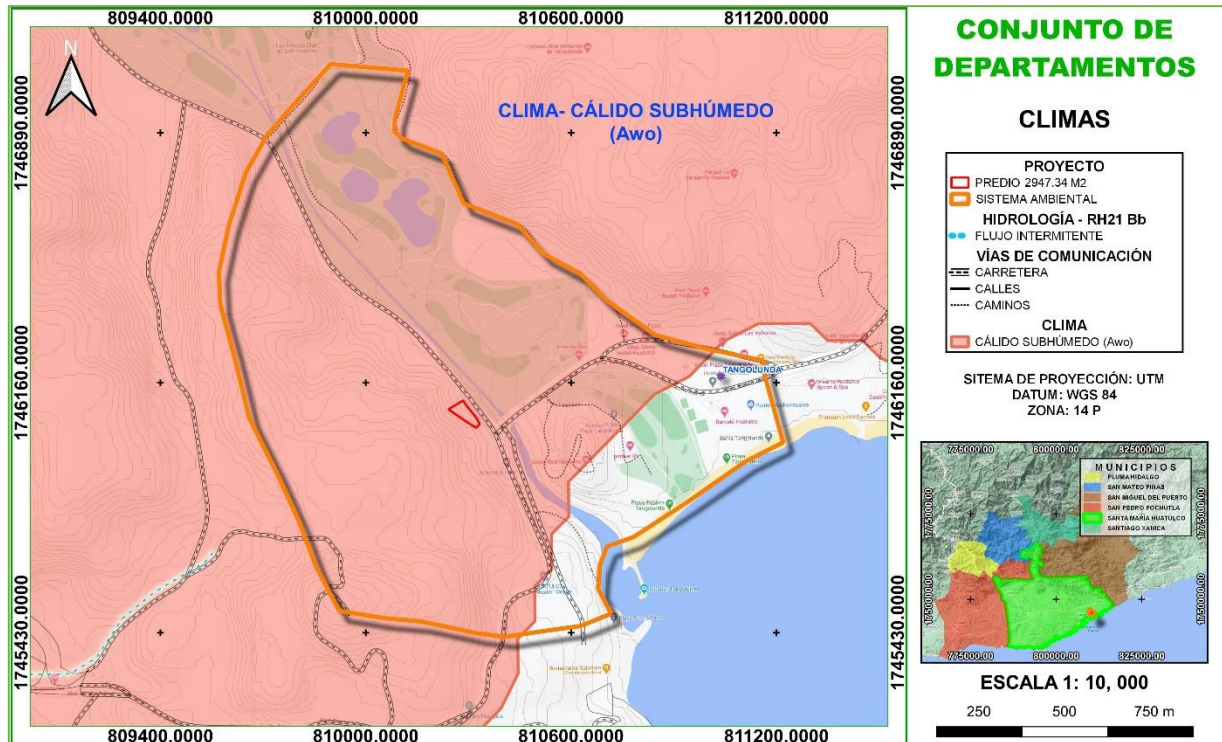


Ilustración IV-6. Tipo de clima presente en el SA.

IV.2.1.2 Evapotranspiración

La evapotranspiración media anual se define como la pérdida de agua de un suelo a través de la transpiración vegetal, Según datos que reporta la carta temática de CONABIO, en el Sistema Ambiental se distribuyen rangos de evapotranspiración que van de los 800-900. Tal y como se muestra en el plano siguiente.

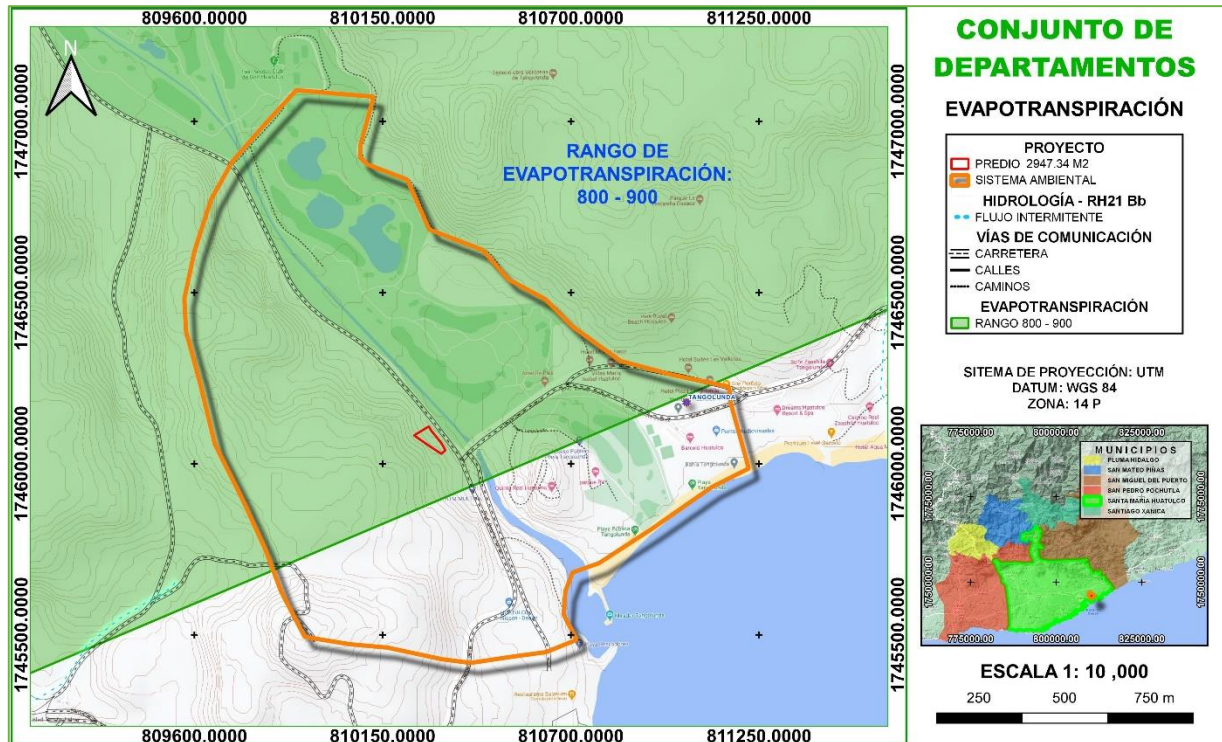


Ilustración IV-7. Rangos de evapotranspiración en el SA.

IV.2.1.3 Temperaturas

Es el elemento climático que refleja el estado energético del aire, el cual se traduce en un determinado nivel de calentamiento e indica el grado de calor o frío sensible en la atmósfera (Universidad Nacional del Litoral-Facultad de Ciencias Agrarias, 2005).

Según datos de la Red de Estaciones Climatológicas de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) y el Servicio Meteorológico Nacional, la Estación Climatológica más cercana al proyecto es la 20333 Huatulco, se localiza a 21.20 kilómetros de distancia en línea recta, se ubica en los paralelos 15°49'00" latitud N y 96°19'00" longitud W, altura: 225.0 msnm, datos de 1951 a 2010.

A continuación, se presentan los datos obtenidos de la Estación 20333, la cual reporta una temperatura promedio 26.6 °C, máxima de 34.3 °C y mínima de 18.8 °C, registrándose para el mes de abril temperaturas máximas de 36.4 °C y mínimas de 15.9 °C en el mes de enero.

Tabla IV-3. Datos de temperatura reportados por la estación climatológica, (20333).

ELEMENTOS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
Temperatura máxima													
NORMAL	34.4	35.4	35.7	36.4	36.2	33.2	33.7	33.1	33	33.2	33.8	33.9	34.3
MÁXIMA MENSUAL	36.4	37.4	38.3	39.6	38.2	34.8	37.1	38.1	34.9	35.5	35.9	35.3	
AÑO DE MÁXIMA	2001	2006	2007	2010	2010	2007	2001	2001	2000	2001	2001	2001	
MÁXIMA DIARIA	39	42	40.5	48	42.5	38.5	40	40	38	39	38	38	
AÑOS CON DATOS	13	12	14	13	11	10	13	15	13	13	14	12	
Temperatura media													
NORMAL	25.2	26.2	26.7	27.9	28.2	26.8	26.9	26.7	26.7	26.4	26	25.2	26.6
AÑOS CON DATOS	13	12	14	13	11	10	13	15	13	13	14	12	
Temperatura mínima													
NORMAL	15.9	17.1	17.8	19.3	20.2	20.3	20.2	20.4	20.5	19.7	18.1	16.6	18.8
MÍNIMA MENSUAL	13.5	13.5	14.2	16.3	17.9	18	18	18.4	18.4	17.1	15.1	12.9	
AÑO DE MÍNIMA	2005	2000	2009	2009	2000	2008	2008	2008	2007	2010	2010	2010	
MÍNIMA DIARIA	9	10	11	12	14	14	16	14	16	10.5	10	10	
AÑOS CON DATOS	13	12	14	13	11	10	13	15	13	13	14	12	

Para la representación gráfica de la situación del clima presente en la zona de estudio, se elaboró un climograma con los valores promedio de temperatura y precipitación para un periodo de un periodo de 59 años (1951-2010), obtenidos de la estación meteorológica la Huatulco, ubicada en el Municipio de Santa María Huatulco, Cuenca Río Copalita y Otros, Estado de Oaxaca.

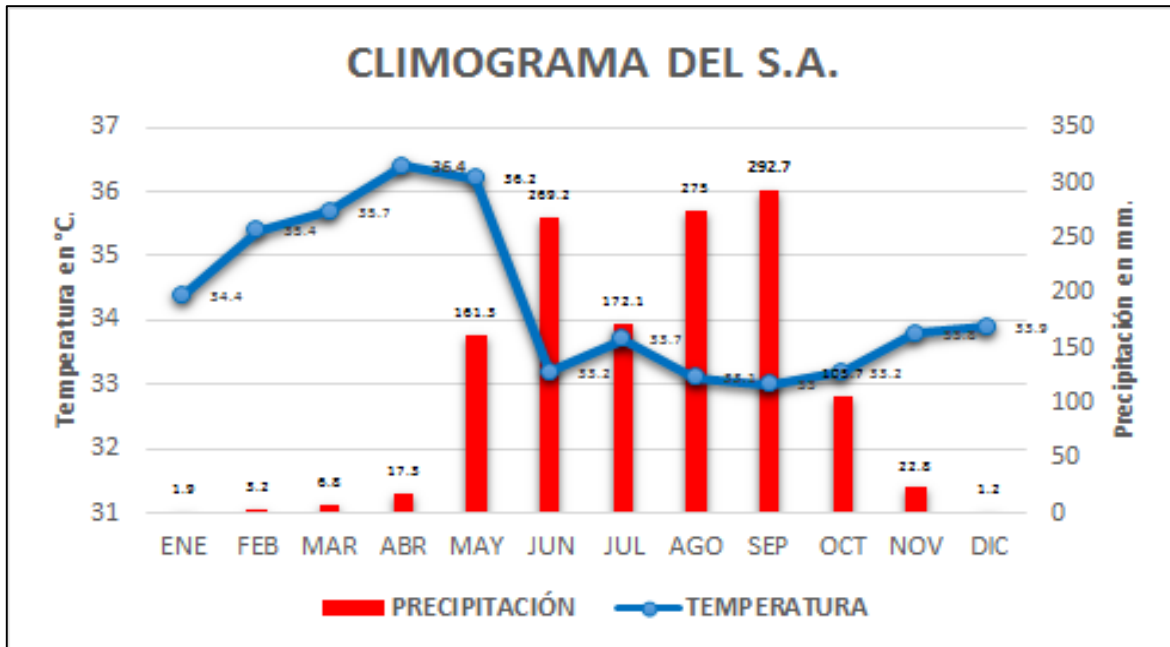


Ilustración IV-8. Climograma.

En lo que respecta a la precipitación se observa que el mes de septiembre es el más lluvioso con 292.7 mm y el mes más seco diciembre con una precipitación de 1.2 mm. La precipitación máxima mensual es en el mes de agosto con 739.8 mm, y 11.4 días con lluvia, reportando una precipitación anual de 1, 329.20 mm y un total de 65.5 días con lluvia al año.

Tabla IV-4. Datos de precipitación reportados por la estación climatológica, (20333).

Precipitación													
ELEMENTOS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
NORMAL	1.9	3.2	6.8	17.3	161.3	269.2	172.1	275	292.7	105.7	22.8	1.2	1,329.20
MÁXIMA MENSUAL	10	16.8	50	126.4	444.7	454.5	440	739.8	589.3	264.4	93.9	10.2	
AÑO DE MÁXIMA	2006	2002	1983	2002	2000	2008	2010	1981	2000	1999	1980	2000	
MÁXIMA DIARIA	10	16.8	31	105.6	90	92.5	115	215	124	125.5	40	10.2	
NUMERO DE DÍAS CON LLUVIA	0.4	0.4	0.8	1.4	6.5	12.2	9.2	11.4	14.2	7	1.8	0.2	65.5
AÑOS CON DATOS	13	13	14	13	11	10	13	15	13	13	14	12	

IV.2.1.4 Geología

Oaxaca es uno de los estados de la república mexicana con mayor variedad geológica. En sus montañas y valles se pueden observar los diferentes tipos de rocas que componen su sustrato.

Las rocas que se encuentran en el estado se han formado bajo diferentes condiciones: las rocas ígneas que son el resultado de la cristalización del material fundido que proviene del interior de la tierra. Rocas sedimentarias, que se forman en la superficie a partir de la acumulación de fragmentos desprendidos de otras rocas o por precipitados químicos de minerales, un tercer tipo y el más abundante es el de las rocas metamórficas que se originan cuando las rocas previamente formadas son enterradas a niveles profundos de la corteza donde la temperatura y presión las transforma cambiando su estructura mineral y composición.

La geología del municipio pertenece al periodo Jurásico (47.70%), No determinado (42.11%), Cuaternario (7.61%), Cretácico (2.52%) y No aplicable (0.06%) y tipos de roca Ígnea intrusiva: Granitogranodiorita (42.11%) Sedimentaria: Caliza (2.52%) Metamórfica: Gneis (47.76%) Suelo: Aluvial (6.71%) y litoral (0.90%).

De acuerdo a la delimitación de SA, está compuesta en su mayor parte de por rocas del tipo Ígnea Intrusiva Ácida, pertenecientes a la era del Mesozoico del sistema Jurásico.

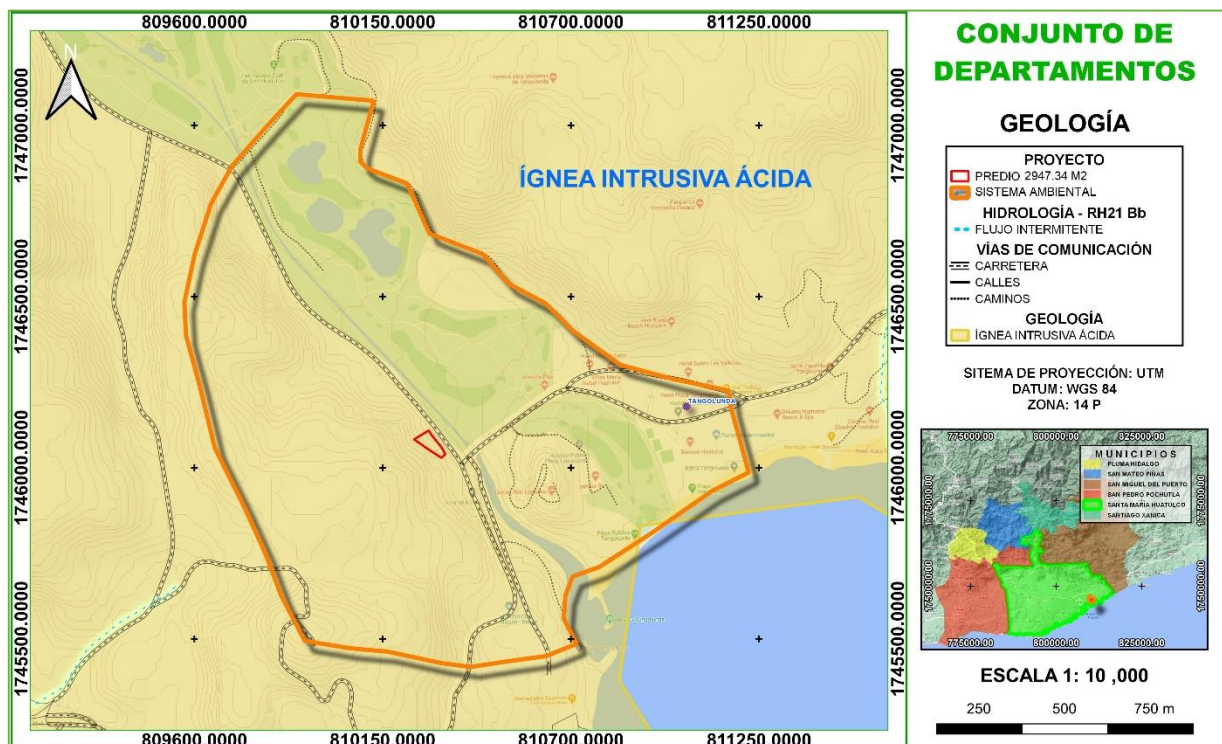


Ilustración IV-9. Tipo de roca presentes en la zona de estudio.

IV.2.1.5 Geomorfología

El municipio donde se pretende emplazar el proyecto se ubica en la Provincia Fisiográfica Sierra Madre del sur (100%); Subprovincia Costas del Sur (95.87%) y Cordillera Costera del Sur (4.13%); Sistema de Topoformas Lomerío con llanuras (55.12%), Sierra baja compleja (38.73%), Sierra alta compleja (4.13%) y Sierra baja (2.02%)

El SA se ubica específicamente en la Provincia Fisiográfica Sierra Madre del Sur (100%), esta provincia se extiende a lo largo y muy cerca de la costa del Pacífico con una dirección general de noroeste a sureste, su altitud es casi constante de poco más de 2000 m en ella nacen varias corrientes que desembocan en el Océano Pacífico y en su vertiente interior se localizan las cuencas del río Balsas, Verde y Tehuantepec. Es la provincia de mayor complejidad geológica. Podemos encontrar, rocas ígneas, sedimentarias y la mayor abundancia de rocas metamórficas del país. El choque de las placas tectónicas de Cocos y la placa norteamericana, provocó el levantamiento de esta Sierra y ha determinado en gran parte su complejidad; Subprovincia Costas del Sur (100%); Sistema de Topoformas Lomerío con Llanuras (100%). como se muestra a continuación.

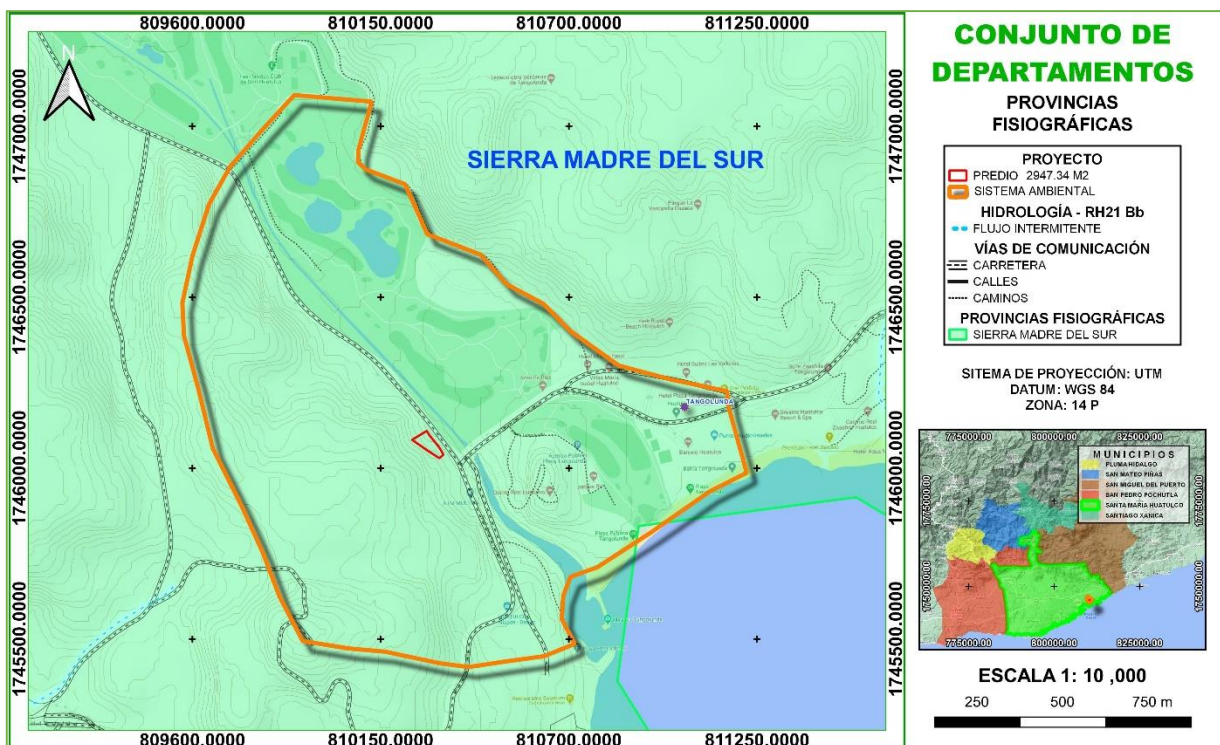


Ilustración IV-10. Provincia fisiográfica donde se ubica el proyecto.

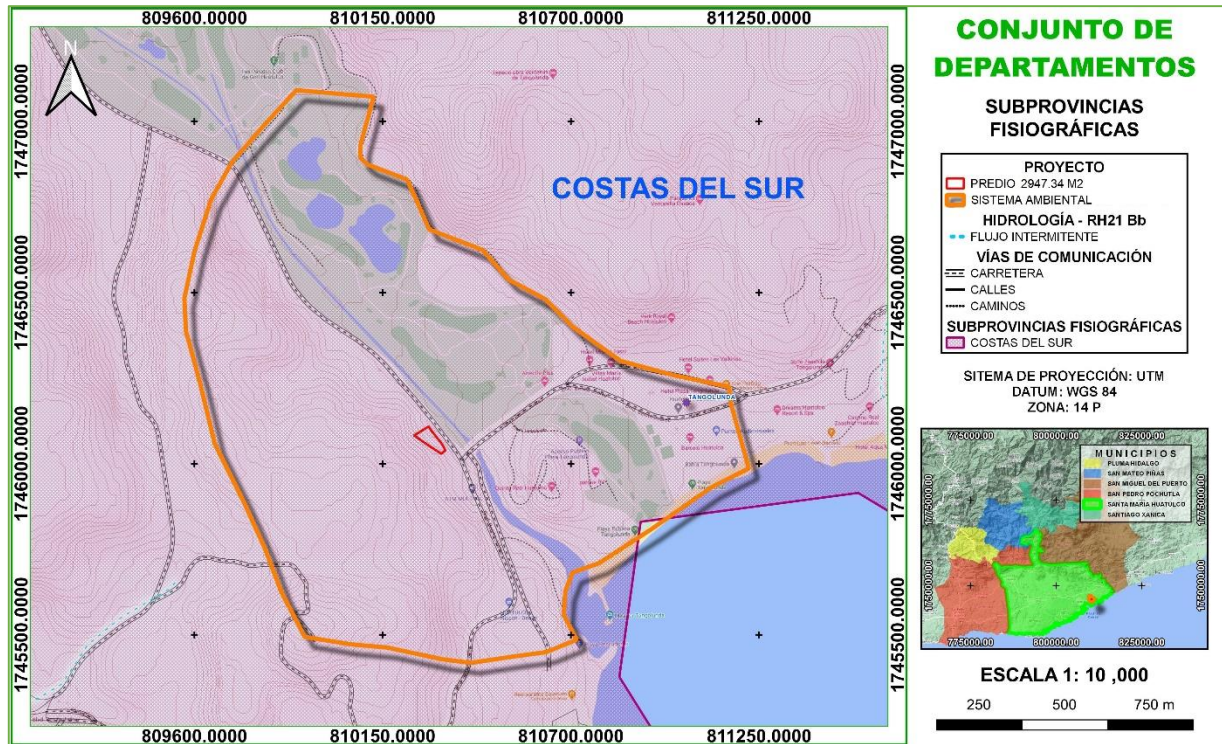


Ilustración IV-11. Subprovincia fisiográfica donde se ubica el proyecto.

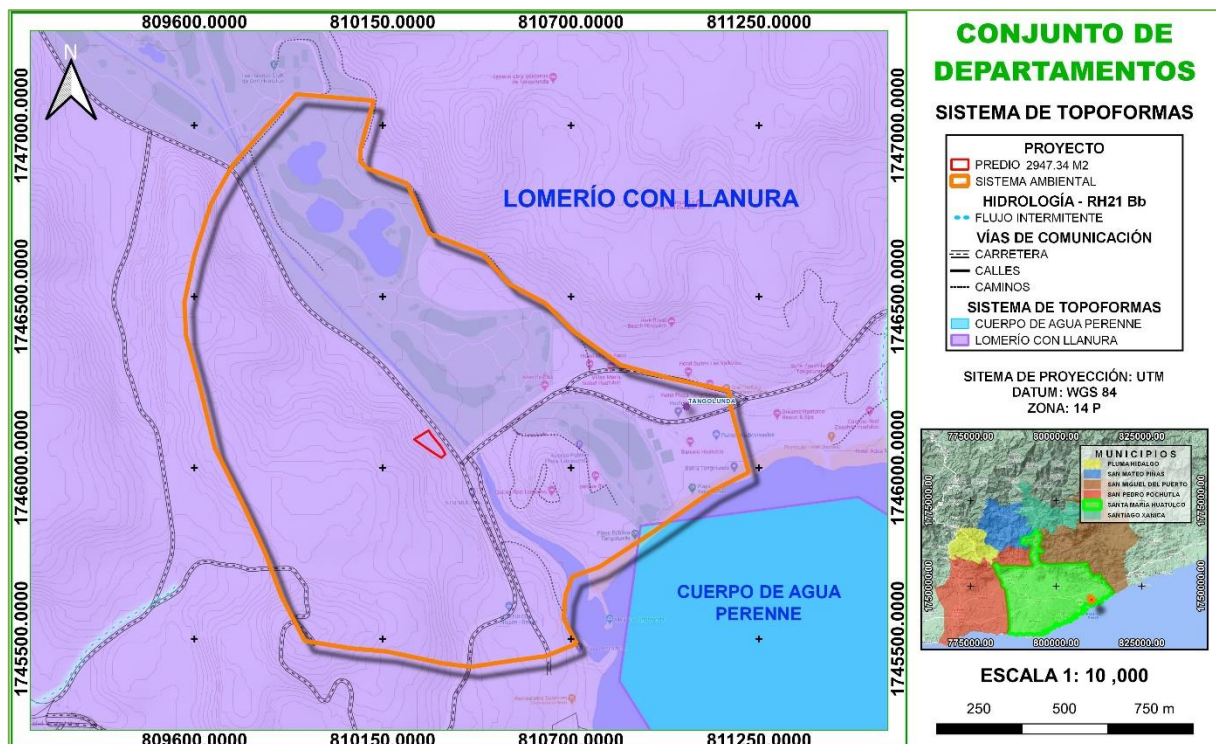


Ilustración IV-12. Sistema de toposformas donde se ubica el proyecto.

IV.2.1.6 Susceptibilidad a la zona sísmica

La clasificación del municipio; según el grado de peligro al que está expuesto, se realizó tomando como base la Regionalización Sísmica de la República Mexicana. Dicha regionalización incluye cuatro zonas llamadas A, B, C y D que indican, respectivamente, regiones de menor a mayor peligro.

Tabla IV-5. Número de municipios en las diferentes zonas sísmicas de la república mexicana.

ZONA	MUNICIPIOS	HABITANTES	%
A	338	13057575	14.33
B	1080	54158973	59.44
C	576	8974368	9.85
D	333	7019667	7.70
A/B	15	1523919	1.67
B/C	56	5438567	5.97
C/D	30	947364	1.04
TOTAL	2428	91120433	100

En la tabla, se muestra el número de municipios en cada zona, el número de habitantes y porcentajes correspondientes, con base en el Censo de Población y Vivienda de 1995, elaborado por INEGI.

Aquellos municipios cuya superficie queda compartida entre dos zonas cualesquiera, fueron clasificados con un índice mixto siempre que, en alguna de esas zonas no se encontrara una porción mayor que $\frac{3}{4}$ del territorio municipal. Si más del 75% del área municipal se encuentra en una determinada zona, se asigna el índice correspondiente a todo el municipio.

La zona **A** es una zona donde no se tienen registros históricos de sismos, no se han reportado sismos en los últimos 80 años y no se esperan aceleraciones del suelo mayores a un 10% de la aceleración de la gravedad a causa de temblores. La zona **D** es una zona donde se han reportado grandes sismos históricos, donde la ocurrencia de sismos es muy frecuente y las aceleraciones del suelo pueden sobrepasar el 70% de la aceleración de la gravedad. Las otras dos zonas (**B** y **C**) son zonas intermedias, donde se registran sismos no tan frecuentemente o son zonas afectadas por altas aceleraciones pero que no sobrepasan el 70% de la aceleración del suelo.

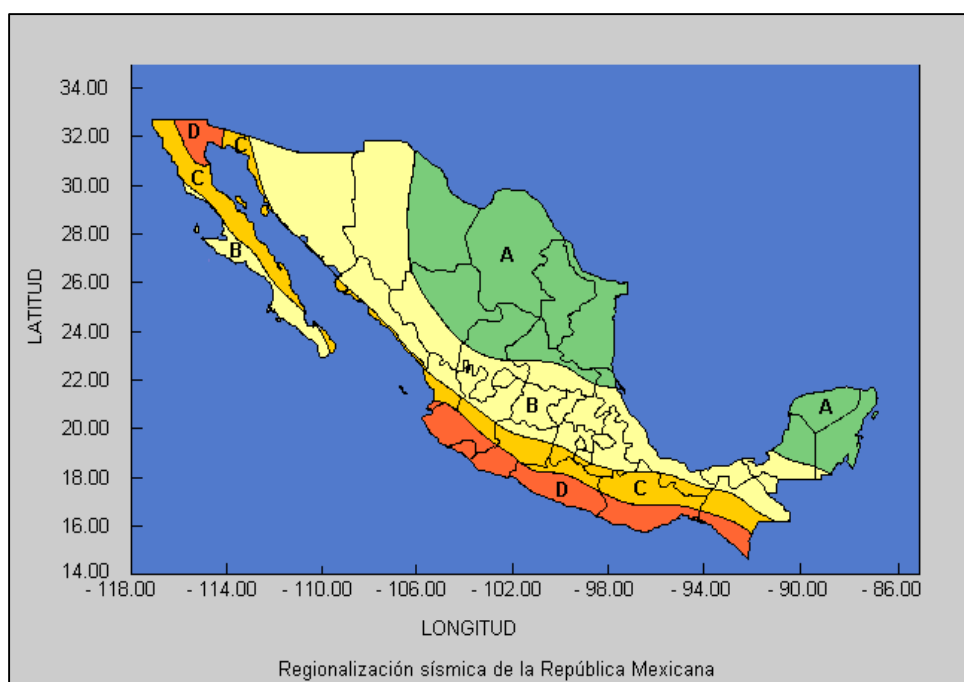


Ilustración IV-13. Regionalización sísmica de la república mexicana.

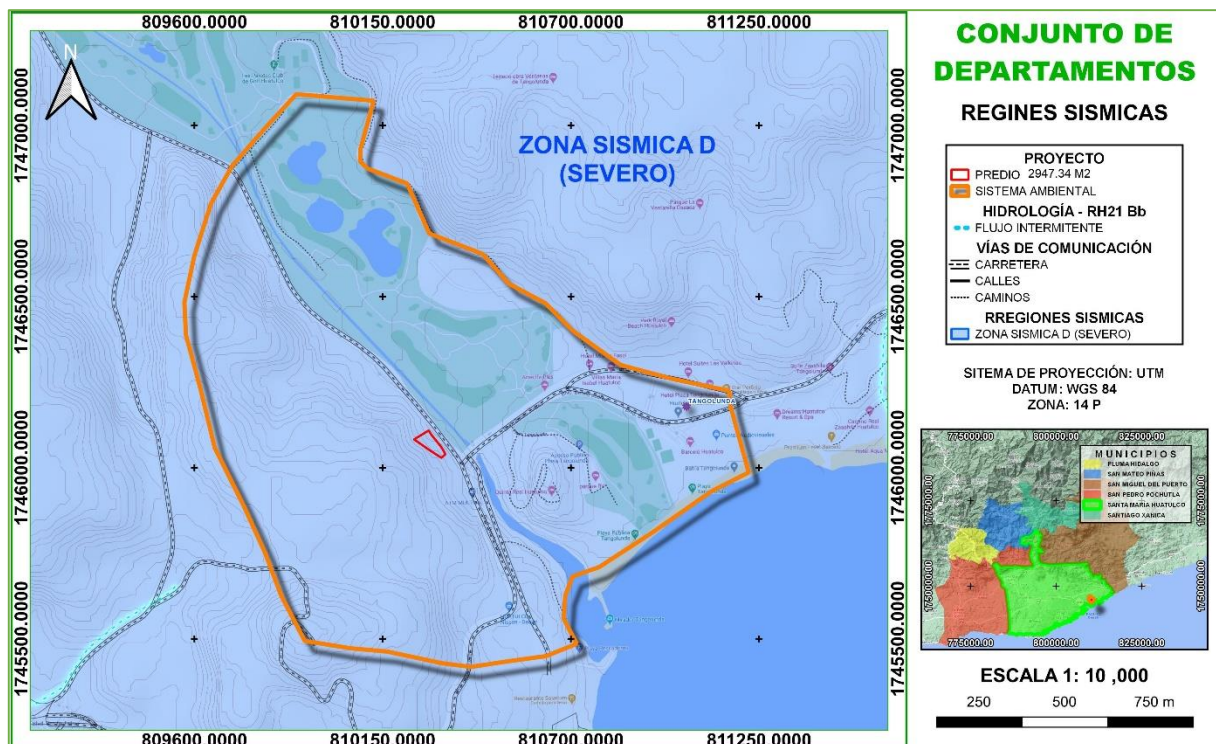


Ilustración IV-14. Zona sísmica en la que se encuentra el S-A

El municipio de Santa María Huatulco, Oaxaca, se localiza en la zona **D** una zona donde se han reportado grandes sismos históricos, donde la ocurrencia de sismos es muy frecuente y las aceleraciones del suelo pueden sobrepasar el 70% de la aceleración de la gravedad.

IV.2.1.7 Fallas y fracturas

Cuando se deforman las rocas pueden romperse o doblarse, produciendo fallas y pliegues. Las Fallas son fracturas en la tierra a lo largo de las cuales se producen movimientos relativos, y el movimiento de la falla puede clasificarse con detalle mediante la medición, en la superficie de la falla, de su dirección. Generalmente existe una componente horizontal del movimiento y otra en ángulo-recto. Las fallas con movimiento horizontal dominante son llamadas de desplazamiento horizontal. Cuando el movimiento es principalmente en la dirección perpendicular las fallas son clasificadas como normales o inversas. En el estado de Oaxaca se presenta una gran cantidad de fallas, entre estas se encuentran las fallas más importantes las cuales definen los siguientes terrenos: Maya, Cuicateco, Zapoteco, Mixteco y Chatino.

En la zona de estudio, no se presenta ninguna falla ni fractura que se pueda considerar como riesgosa, las fracturas más cercanas se localizan al Norte, a una

distancia aproximada de 6.441 y 6.406 kilómetros de distancia en línea recta del proyecto.

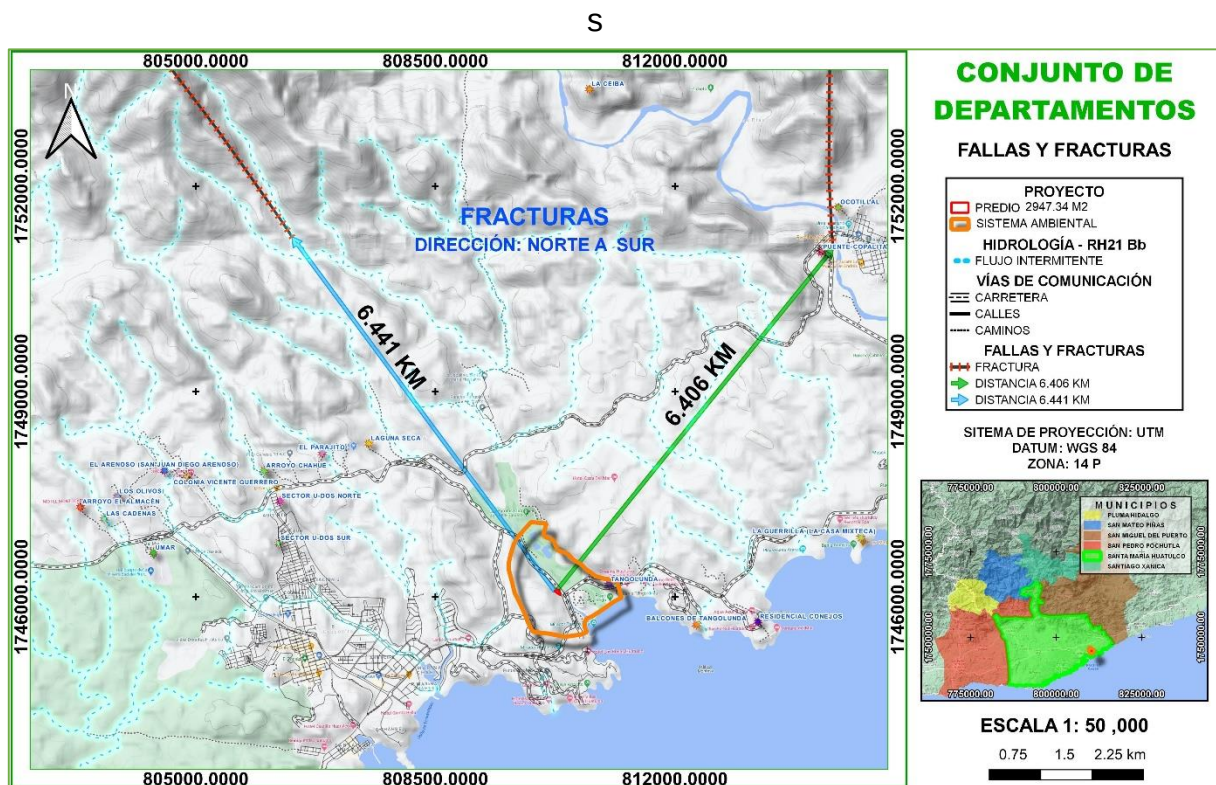


Ilustración IV-15 Fallas y fracturas cercanas al área del proyecto.

IV.2.1.8 Suelos.

Los suelos son uno de los recursos naturales más importantes para el desarrollo sostenible de los ecosistemas naturales y antropológicos (Dumanski *et al.*, 1998), no solo son una mezcla de materiales minerales y orgánicos, sino que se consideran un cuerpo natural vivo y dinámico vital para el funcionamiento de los ecosistemas terrestres, compuesto por horizontes edáficos con propiedades distintas. Se ha reconocido que refleja la información de los procesos que ocurren en el paisaje; guarda rasgos de las condiciones ambientales del pasado, a lo que se denomina “memoria de la biosfera” (Arnold *et al.*, 1990, Doran y Parkin, 1994).

De acuerdo al Conjunto de Datos Vectoriales Edafológico, Escala 1: 250 000, INEGI, los suelos dominantes para el municipio son: Regosol (65.72%), Cambisol (25.45%), Phaeozem (6.77%), Leptosol (0.49%) y Arenosol (0.21%), específicamente el SA se ubica en un tipo de suelo Regosol Eutricto en un (100%).

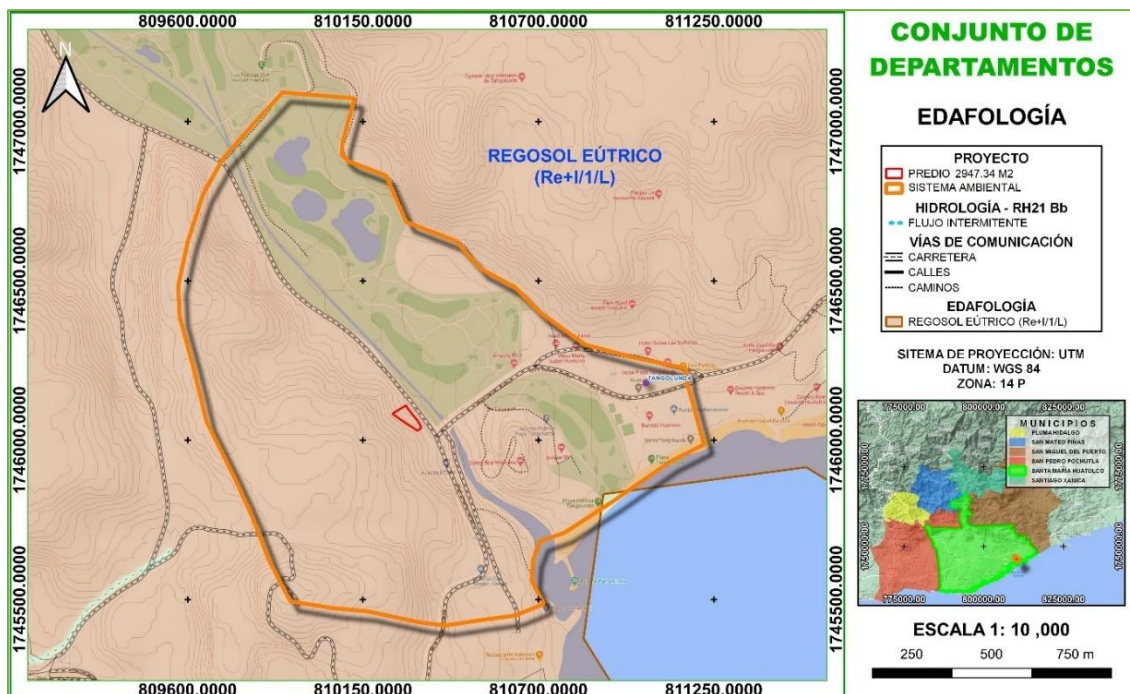


Ilustración IV-16. Tipo de suelo presente en el área del proyecto.

Descripción de los tipos de horizontes.

Al ser un tipo de suelo Regosol en este presentó dos horizontes bien diferenciados, el horizonte A de los 0 a 50 cm, el cual posee 45% de arcilla, 20% de limo y 35 de arena lo que le proporciona una textura de una textura de arcilla, un color en seco café grisáceo y en húmedo café grisáceo oscuro, presentó 3.37% de materia orgánica, por su contenido de elementos nutritivos para las plantas se considera que tiene una fertilidad buena. El horizonte B se encontró de los 50 a los 100 cm, presentado una textura arcillosa, un color en seco café pálido y en húmedo de café oscuro y una buena fertilidad. El factor limitante para este tipo de suelo es el factor agua.



Ilustración IV-17 Textura y estructura del suelo Regosol.

IV.2.1.9 Hidrología superficial.

El agua que escurre en un río es captada en un área determinada, por lo general por la conformación del relieve. A esta área se le llama cuenca hidrológica. A su vez, las cuencas hidrológicas se agrupan en regiones hidrológicas.

El Estado de Oaxaca presenta 14 Cuencas Hidrológicas, agrupadas en 8 Regiones Hidrológicas. El proyecto en estudio se encuentra en la Región Hidrológica Costa de Oaxaca (Puerto Ángel) Clave RH21; Cuenca Río Copalita y Otros Clave RH21B; Subcuenca San Pedro Pochutla Clave RH21Bb. Donde las corrientes de agua perenne más importante son: Magdalena y Coyula. Intermitentes: Rusio, Tangolunda, Todos Santos, Cuajinicuil, Coyula, Súchitl, Cacaluta, Limón y La Pozona.

Tabla IV-6. Regiones y cuencas hidrográficas del estado de Oaxaca.

REGIÓN HIDROLÓGICA (RH)			CUENCA HIDROLÓGICA	
Pacífico	RH18	Balsas	1	Río Atoyac o Mixteco**
			2	Tlapaneco**
	RH20	Costa Chica-Río Verde	3	Atoyac*
			4	La Arena y Otros*
			5	Ometepec**
	RH21	Costa de Oaxaca	6	Astata y Otros*
			7	Copalita y Otros*
			8	Colotepec y Otros*
	RH22	Tehuantepec	9	Laguna Superior e Inferior*
			10	Río Tehuantepec*
	RH23	Costa de Chiapas	11	Laguna Mar Muerto**
Atlántico	RH28	Papaloapan	12	Río Papaloapan**
	RH29	Coatzacoalcos	13	Río Coatzacoalcos**
	RH30	Grijalva-Usumacinta	14	Río Grijalva-Tuxtla Gutiérrez**
*Cuencas que comienzan y terminan por completo en el estado de Oaxaca				
**Cuencas que comienzan en el estado de Oaxaca y terminan en otros				

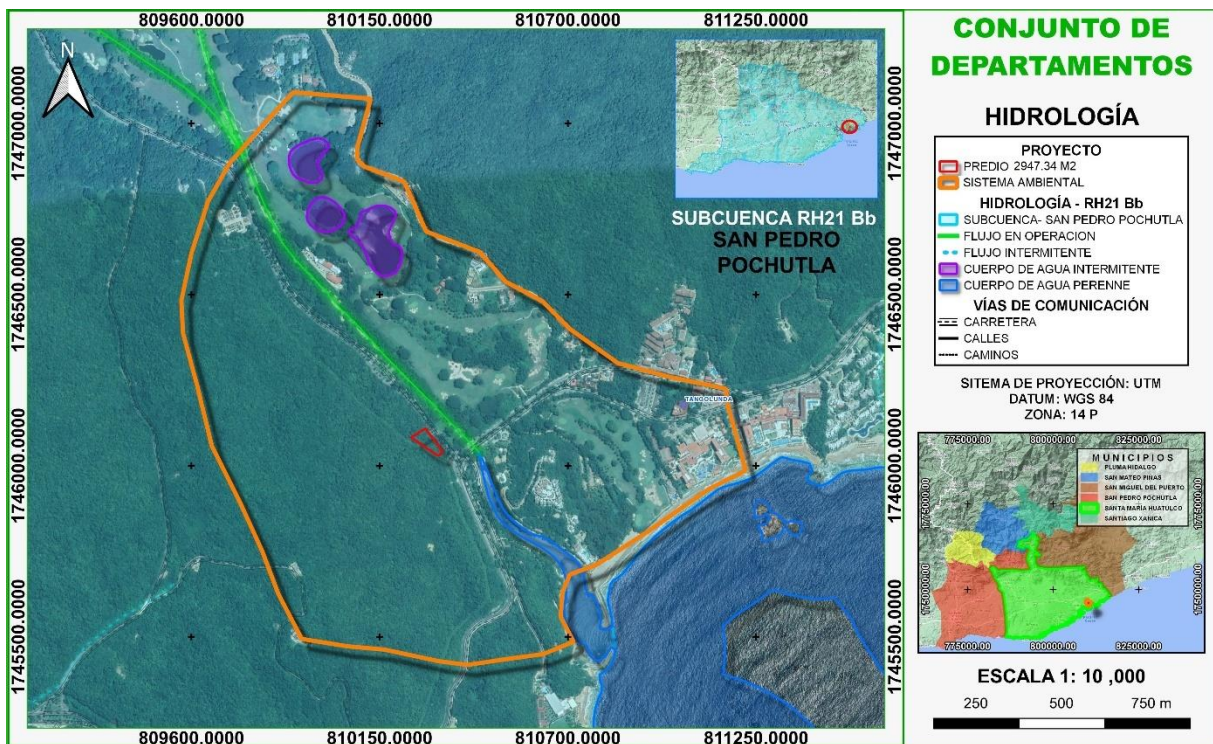


Ilustración IV-18. Hidrología superficial del proyecto.

Cabe resaltar que el cuerpo de agua más cercano al sitio del proyecto es el arroyo Tangolunda y de acuerdo a las visitas de campo se definieron las corrientes de condición en operación ya que es un canal.

La corriente más cercana al predio es el arroyo la jabalina que se encuentra canalizado en una sección de 3 kilómetros antes de llegar al Océano pacífico .



Ilustración IV-19. arroyo la jabalina corriente intermitente más cercana al área del proyecto.

Esta corriente es la más cercana al área del proyecto y de acuerdo a las prospecciones de campo se encuentra transformada en sus condición original toda vez que se ha canalizado a fin de evitar desbordamientos que afectan a la zona turística. Ya que colinda con el profesional campo de golf de 18 hoyos, comprendidos en un área de 78 hectáreas.

IV.2.1.10 Hidrología subterránea

De acuerdo a Sistema de Información Geográfica para el Manejo del Agua Subterránea (SIGMAS) de la CONAGUA, la unidad de análisis se ubica en el acuífero Huatulco definido con la clave 2011, Se localiza al sureste del estado de Oaxaca, tiene un área aproximada de 2,366 km², limita al norte con los acuíferos Miahuatlán y Tehuantepec, al este con el acuífero Santiago Astata, al oeste con el acuífero Colotepec-Tonameca, todos ellos pertenecientes al estado de Oaxaca y al sur con el Océano Pacífico.

Geopolíticamente se encuentra ubicado completamente en los municipios **Santa María Huatulco**, Santa María Ozolotepec, San Miguel Suchixtepec, San Pedro El Alto, San Marcial Ozolotepec, San Francisco Ozolotepec, Santiago Xanica y San Mateo Piñas; parcialmente los municipios San Sebastián Río Hondo, San Mateo Río Hondo, San Agustín Laxicha, San Pedro Pochutla, San Miguel del Puerto, San Juan Ozolotepec, San Pedro Mixtepec - Distr.26, Santo Domingo Ozolotepec y Pluma

Hidalgo; así como pequeñas porciones de los municipios Candelaria Laxicha y San Juan Mixtepec – Distr. 26.

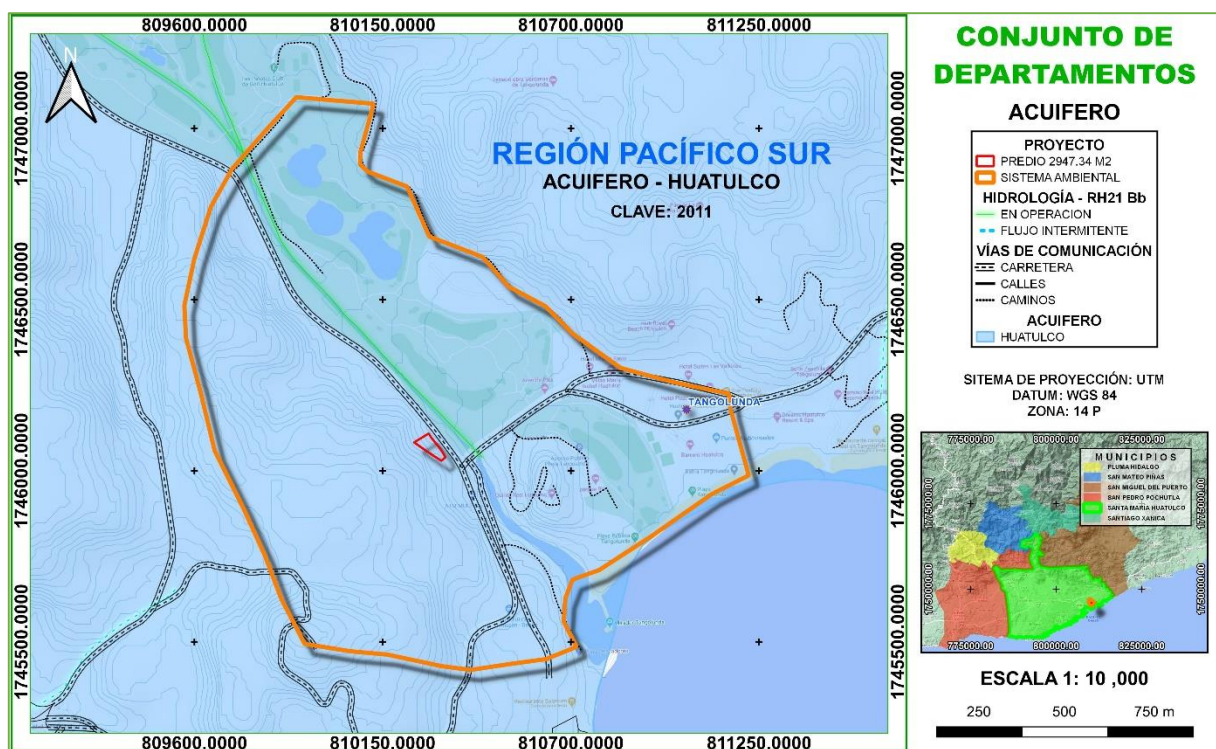


Ilustración IV-20. Acuífero que se ubica el proyecto.

IV.2.1.11 Flora

La vegetación de Oaxaca contiene una importante riqueza y diversidad biológica representada en diferentes asociaciones de plantas. Son 26 los tipos de vegetación que se reconocen en el estado los cuales forman agrupaciones vegetales denominadas: bosques, matorrales, selvas, vegetación acuática, entre otros.

El estado de Oaxaca es conocido como el más biodiverso de México, ya que su flora representa casi el 40% de la flora nacional, sin dejar de mencionar que posee un porcentaje alto de endemismos (García-Mendoza, 2004). Las vegetaciones dominantes se encuentran distribuidas en patrones muy marcados ya que en altitudes de 2200 a 2400 msnm se pueden observar remanentes de bosque mesófilo seguidos de bosque de pino y bosques de pino-encino en altitudes más bajas entre los 1000 y 2000 msnm para finalmente formar ecotonos con la selvas bajas y medianas en altitudes de 400 a 800 msnm, sin embargo, también pueden observarse pastizales causados por actividades antropogénicas y pequeñas áreas de vegetaciones riparias, al igual que matorrales xerófilos y palmares.

De acuerdo a la clasificación de Uso de Suelo y Vegetación Serie V, del Instituto Nacional de Estadística Geografía e Información INEGI, el Municipio de Santa María Huatulco, presenta un uso de suelo: Asentamientos Humanos (1.2%), Cuerpo de Agua (0.5%), Pastizal Cultivado (1.3%), Pastizal Inducido (0.9%), Agricultura de Riego Anual (2.0%), Agricultura de Riego Semipermanente (2.4%), Selva de Galería (1.0%), Selva Mediana Caducifolia (66.2%), Agricultura de Temporal Anual (7.0%), Manglar (0.4), Vegetación Secundaria Arbustiva de Bosque de Pino (0.3), Vegetación Secundaria Arbustiva de Selva Mediana Caducifolia (7.0), Vegetación Secundaria Arbustiva de Selva Mediana Subperennifolia (1.1%), Vegetación Secundaria Arbórea de Selva Mediana Subperennifolia (4.8), Vegetación Secundaria Arbustiva de Selva Mediana Subcaducifolia (2.8%), Zona Urbana (1.3%). Como se muestra en la tabla Siguiente.

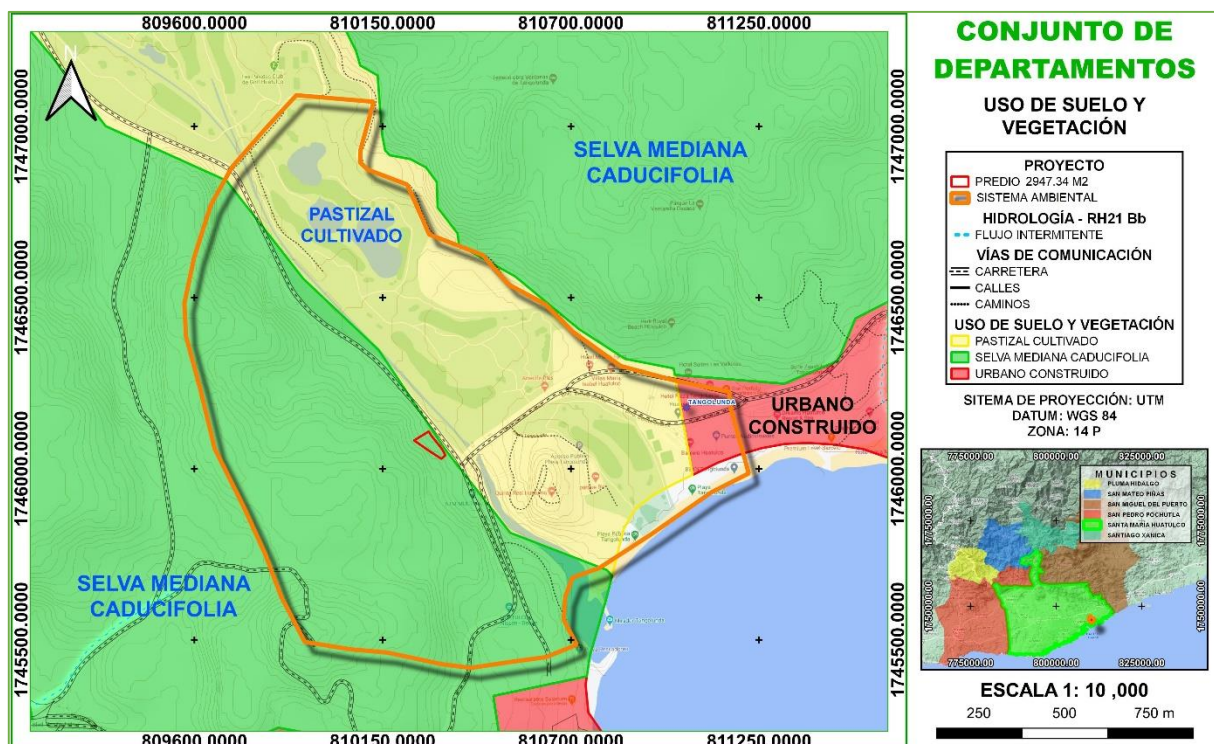
Tabla IV-7. Uso de suelo y vegetación a nivel municipal.

Descripción	Clave	Superficie en hectáreas	Porcentaje %
Asentamientos Humanos	AH	640.03	1.2
Cuerpo de Agua	H2O	232.59	0.5
Pastizal Cultivado	PC	652.93	1.3
Pastizal Inducido	PI	458.41	0.9
Agricultura de Riego Anual	RA	1010.02	2.0
Agricultura de Riego Semipermanente	RS	1233.10	2.4
Selva de Galería	SG	504.35	1.0
Selva Mediana Caducifolia	SMC	34146.86	66.2
Agricultura de Temporal Anual	TA	3586.29	7.0
Manglar	VM	229.19	0.4
Vegetación Secundaria Arbustiva de Bosque de Pino	VSa/BP	172.25	0.3
Vegetación Secundaria Arbustiva de Selva Mediana Caducifolia	VSa/SMC	3621.32	7.0
Vegetación Secundaria Arbustiva de Selva Mediana Subperennifolia	VSa/SMQ	557.80	1.1
Vegetación Secundaria Arbórea de Selva Mediana Subperennifolia	VSA/SMQ	2455.23	4.8
Vegetación Secundaria Arbustiva de Selva Mediana Subcaducifolia	VSa/SMS	1424.07	2.8
Zona Urbana	ZU	660.75	1.3
Total		51585.18	100 %

De acuerdo al INEGI el Uso de Suelo y Vegetación del Sistema Ambiental corresponde a Selva Mediana Caducifolia (50%), Pastizal cultivado (40%) y Zona Urbana (10%), tal y como se muestra a continuación.

Tabla IV-8 Uso de suelo y vegetación del SA.

Descripción	Clave	Porcentaje %
Selva Mediana Caducifolia	SMC	50
Pastizal cultivado	PC	40
Zona Urbana	ZU	10
Total		100.00


Ilustración IV-21. Uso de suelo y vegetación del SA.

Dentro de la zona de Bahías de Huatulco, se han realizado algunos estudios encaminados a elaborar una caracterización de los tipos de vegetación y de las especies con las que se cuenta.

De acuerdo con el estudio realizado por Castillo-Campos (1997), denominado La Flora de las Bahías de Huatulco, reproducido por la Comisión de Áreas Naturales Protegidas (2003), en el Programa de Manejo del Parque Nacional Bahías de Huatulco (PNH) (CONANP, 2003), en él se describe la vegetación de la zona costera de Santa María Huatulco, se reportan ocho comunidades vegetales primarias y las secundarias producto de la perturbación de las comunidades originales de acuerdo con la clasificación de Miranda & Hernández X. (1963). La más abundante y rica en especies es la selva baja caducifolia. Reportan 413

especies pertenecientes a 272 géneros y 78 familias de plantas con flores en un área de 51, 510 ha, en un intervalo altitudinal de 200 a 700 msnm. Las familias Leguminosae, Euphorbiaceae, Gramineae, Rubiaceae y Compositae.

En el estudio de la Flora de la Costa de Oaxaca, México (Salas-Morales *et al.*, 2003) se hace una descripción de la vegetación de la Región de Zimatlán, zona aproximadamente a 25 km al oriente de Huatulco, en ella se encuentran seis tipos de vegetación de acuerdo con la clasificación de Miranda & Hernández X. (1963). Las más abundantes son las selvas medianas y bajas caducifolias que cubren una extensión cercana a las 50, 000 ha. En este listado se reportan 1, 384 especies y 70 taxones con alguna categoría infraespecífica que se encuentran distribuidas en 668 géneros y en 144 familias en un área de 71, 339 ha distribuidas en un intervalo altitudinal que va de los 0 a los 2580 msnm. Las familias mejor representadas en esta región son Leguminosae, Asteraceae, Gramineae, Euphorbiaceae y Rubiaceae.

Por otra parte, de acuerdo con el Estudio florístico preliminar de la parte baja de la Micro-Cuenca del Río Cacaluta, Santa María Huatulco, Oaxaca, México (Domínguez-Licona, *et al.*, 2008), se registran 145 especies, 3 subespecies, 4 variedades y una forma, pertenecientes a 131 géneros y 55 familias. De estas especies 31 son árboles, 30 arbustos, 4 arborescentes y 80 hierbas. Dentro de las familias representadas se encuentran la Leguminosae, Apocynaceae, Asteraceae, Rubiaceae, Euphorbiaceae, Convolvulaceae, Cucurbitaceae, Bignoniaceae, Cactaceae, Malvaceae y Graminaeae, Acanthaceae, Amarantaceae, Boraginaceae, Capparidaceae, Polygonaceae, Sapindaceae y Sterculiaceae.

Particularmente para el proyecto se determinó que la vegetación predominante dentro del Sistema Ambiental corresponde al tipo de Selva Mediana Caducifolia, su principal característica es que pierde del 25 al 75 % la totalidad del follaje en la época seca del año, como adaptaciones fisiológicas y ecológicas a las condiciones ambientales existentes, el tronco de numerosas especies muestra actividad fotosintética y la floración se realiza al término de la estación de secas, con el fin de que las semillas dispersadas puedan germinar con las lluvias.

Para este tipo de vegetación las especies miden de 8 a 10 m y es frecuente encontrar las siguientes especies *Bursera simaruba*, *B. fagaroides*, *Conzattia multiflora*, *Lonchocarpus emarginatus*, *Lysiloma acapulcense*, *L. divaricata*, *Abarrida campylacantha*, *Ceiba aesculifolia*, *C. parvifolia*, *Pseudobombax ellipticum*, *Cordia eleagnoides*, *Euphorbia schlechtendalii*, *Gyrocarpus mocinnoi*, *Amphipterygium adstringens*, *Jacaratia mexicana*, *Bucida macrostachya*, *Astronium*

graveolens, *Guaiaacum coulteri*, *Pseudosmodium multifolium*, *Cochlospermum vitifolium*, *Plumeria rubra*, *Thevetia ahouai* y *Ficus sp.*

Además de los árboles, las formas básicas en estas selvas son arbustos, lianas, hierbas, formas arrosetadas y cactáceas; estas dos últimas formas se encuentran representadas por especies de los géneros *Agave*, *Cephalocereus*, *Escontria*, *Myrtillocactus*, *Neobuxbamia*, *Pereskiaopsis* y *Stenocereus*.

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

Sin embargo, su valor ecológico es significativo por ser un ecosistema que forma parte vital del entorno, como regulador del clima, captador de agua y sostén de la fauna silvestre.

Con base en los antecedentes anteriormente citados, se elaboró un listado de las especies vegetales reportadas para la zona de Bahías de Huatulco, dentro de la cual se encuentra ubicado el Sistema Ambiental y el predio donde se desarrollará el Proyecto, listándose un total de 465 especies distribuidas en 69 familias. Del total de especies, 6 de ellas se encuentran dentro de alguno de los estatus de protección de acuerdo con la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2001 y otras 5 dentro del Apéndice II de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Flora y Fauna Silvestres (CITES).

Se informa que en las etapas de operación y mantenimiento del proyecto no se afectaran ningún tipo de vegetación que pueda considerarse como un macizo forestal. Actualmente el uso de suelo que ostenta el predio es habitacional, destinado a las actividades económicas del sector terciario (Turismo y hotelería).

Para poder determinar la afectación a la vegetación que se realizó un muestreo para así poder identificar las especies vegetales que se encuentran dentro del Sistema Ambiental y en el predio

IV.2.1.12 Metodología

Para llevar a cabo el muestreo de flora de los diferentes estratos: arbóreo, arbustivo y herbáceo se realizaron ciertos procedimientos para poder ejecutarlos en el área de campo y poder obtener información cualitativa y cuantitativa.

Trabajo de campo

Diseño de muestreo: Para la descripción cualitativa y cuantitativa de la vegetación presente en el SA y Área de proyecto se obtuvieron datos a partir de trabajo en campo, bajo el método sistemático, con muestreos basados en los criterios de representatividad, muestreando 3 sitios para el SA e igual número de sitios para el predio.

Método de muestreo

Para el muestreo de la vegetación se realizaron sitios circulares de 500 m² para el estrato arbóreo, arbustivo sitio circulares de 50 m² y para el estrato herbáceo cuadrantes de 1 m².

- Para el estrato arbóreo se registraron los siguientes datos: número de individuos, nombre común, especie, diámetro de copa.
- En el estrato arbustivo se registraron: número de individuo, nombre común, especie y cobertura.
- Para el estrato herbáceo se realizaron cuadrantes registrándose número de individuos, nombre común, especie y cobertura.

El registro de datos se llevó a cabo mediante formatos elaborados donde además se identificaron características del ecosistema como:

- Topografía: topoformas, exposición y pendiente.
- Vegetación: tipo, estado de sucesiones y estratificación.

Durante el trabajo en campo se realizaron las siguientes actividades: colecta de muestras botánicas e identificación.



Ilustración IV-22. Registro de datos de flora).

Trabajo de gabinete

Se utilizó información del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la biodiversidad (CONABIO), Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) y Herbario Nacional de México (MEXU); y de organizaciones internacionales como: Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN) y Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES).

La identificación de flora se llevó a cabo en campo y en gabinete con apoyo de guías impresas y fotografías, así como imágenes de los herbarios del Instituto de Biología, UNAM, The Field Museum y Tropicos.org (Missouri Botanical Garden). Además se consultaron las bases de datos en línea del Global Biodiversity Información Facility y el Jardín Botánico de Missouri (MOBOT). Con la información disponible de los registros florísticos se generó una base de datos propia para la Microcuenca Hidrológico Forestal.

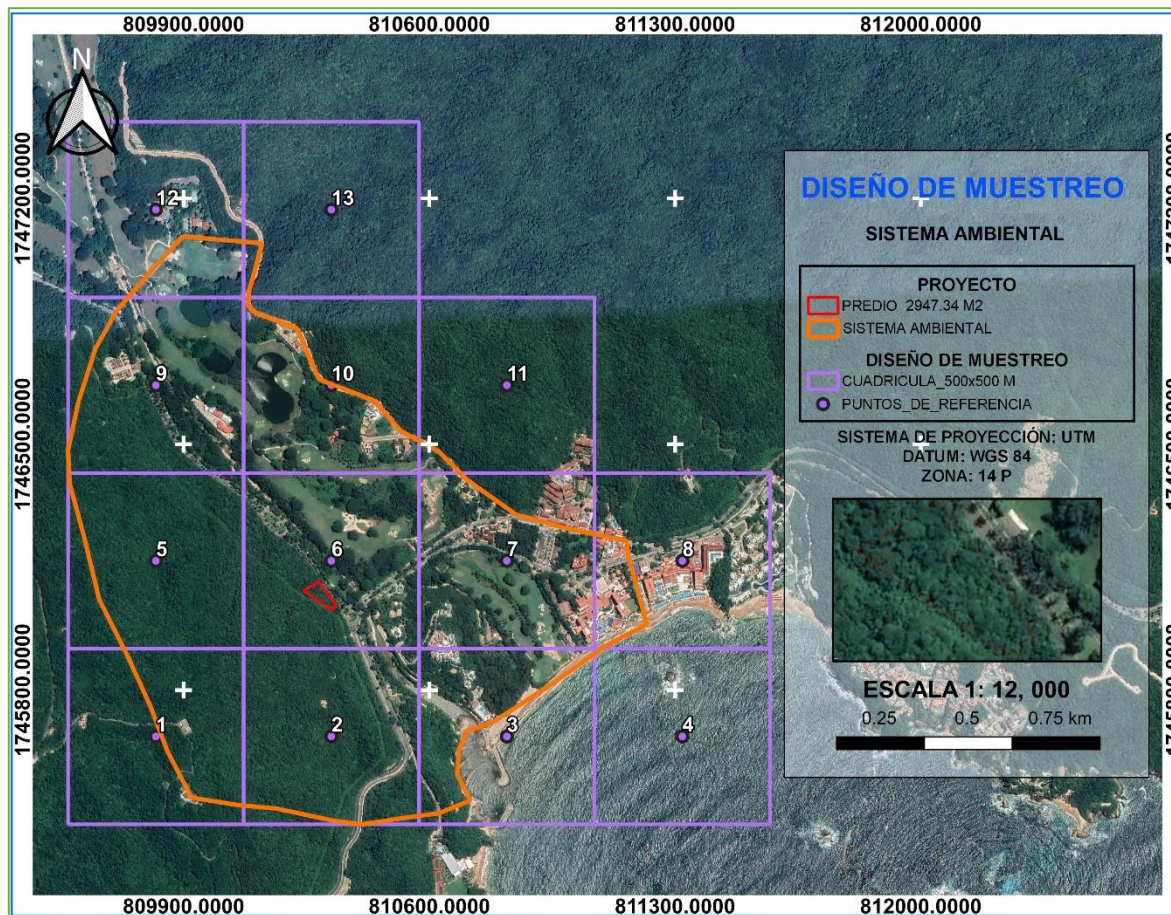


ILUSTRACIÓN IV-23. Diseño de muestreo del S-A

Por último, se verificó el listado de flora de acuerdo a la NORMA Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 y última modificación del Anexo Normativo III, publicado el 21 de diciembre de 2015 en el DOF, y no se encontraron especies dentro de la norma.

Análisis de datos

Se realizó un análisis del estrato arbóreo, arbustivo y herbáceo a partir de la información obtenida en los sitios muestreados con la finalidad de determinar abundancia, diversidad, composición, estado de conservación, y especies primarias de las comunidades vegetales, el cual se presenta a continuación:

ÍNDICE DE DIVERSIDAD DE SHANNON-WIENER.

El índice de Shannon o índice de Shannon-Wiener se usa en ecología u otras ciencias similares para medir la biodiversidad específica. Este índice se representa

normalmente como H' y se expresa con un número positivo, que en la mayoría de los ecosistemas naturales varía entre 0,5 y 5, aunque su valor normal está entre 2 y 3; valores inferiores a 2 se consideran bajos y superiores a 3 son altos. No tiene límite superior o en todo caso lo da la base del logaritmo que se utilice.

El índice de diversidad de Shannon-Wiener (H) se expresa en **bits**. Cuanto mayor sea el valor de H mayor será la diversidad. Si se comparan varias comunidades, presentará mayor diversidad la que mayor número de bits posea.

$$H = -\sum p_i \cdot \log_2 p_i \quad \text{Siendo } p_i = \frac{N_i}{N}$$

$$H \approx -3.3 \sum (p_i \cdot \log_{10} p_i)$$

N_i = número de individuos de la especie i .

N = número total de individuos.

Con frecuencia no es posible operar en la calculadora con $\log_2$ por lo que es necesario realizar una transformación:

$$\log_2 p_i = \frac{\log_{10} p_i}{\log_{10} 2} = \frac{\log_{10} p_i}{0.301}$$

El valor máximo suele estar cerca de 5, pero hay ecosistemas excepcionalmente ricos que pueden superarlo. A mayor índice indica una mayor biodiversidad del ecosistema. Los ecosistemas con mayores valores son los bosques tropicales y arrecifes de coral, y los menores las zonas desérticas. La ventaja de un índice de este tipo es que no es necesario identificar las especies presentes; basta con poder distinguir unas de otras para realizar el recuento de individuos de cada una de ellas y el recuento total.

ÍNDICE DE EQUIDAD: PIELOU

Este índice mide la proporción de la diversidad observada con relación la máxima diversidad esperada su valor va de 0 a 1, de forma que 1 corresponde a situaciones donde todas las especies son igual abundantes.

Es la razón que expresa la equitativita, como la diversidad encontrada con relación al máximo valor que puede alcanzar cuando todas las especies muestran idénticas abundancias.

ÍNDICE DE DOMINANCIA:

El índice basado en la dominancia son parámetros inversos al concepto de uniformidad o equidad de la comunidad. Toma en cuenta la representatividad de las

especies con mayor valor de importancia sin evaluar la contribución del resto de las especies.

ÍNDICE DE SIMPSON

Índice de diversidad de Simpson (también conocido como el índice de la diversidad de las especies o índice de dominancia) es uno de los parámetros que nos permiten medir la riqueza de organismos. En ecología, es también usado para cuantificar la biodiversidad de un hábitat. Toma un determinado número de especies presentes en el hábitat y su abundancia relativa. El índice de Simpson representa la probabilidad de que dos individuos, dentro de un hábitat, seleccionados al azar pertenezcan a la misma especie los valores fluctúa entre 0 y 1.

Índice inverso de Simpson: $1/D$ Valor menor posible es 1 (comunidad con solo 1 especie); a mayor diversidad mayor es el índice; el valor máximo es el número de especies de la comunidad (Riqueza de especies).

A continuación, se presentan lo resultado de las evaluaciones para el predio propuesto para Cambio de Uso de Suelo dentro de los tres estratos identificados, arbóreo, arbustivo y herbáceo.

ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA (IVIE)

Índice de Valor de Importancia (IVI). Fue desarrollado por Curtis & McIntosh (1951) y aplicado por Pool *et al.* (1977), Cox (1981), Cintrón & Schaeffer–Novelli (1983) y Corella *et al.* (2001). Es un índice sintético estructural, desarrollado principalmente para jerarquizar la dominancia de cada especie en rodales mezclados y se calculó de la siguiente manera:

$$IVI = \text{Dominancia relativa} + \text{Densidad relativa} + \text{Frecuencia relativa}$$

La dominancia (estimador de biomasa: área basal, cobertura) relativa se obtuvo de la siguiente manera:

$$\text{Dominancia relativa} = \frac{\text{Dominancia absoluta por especie}}{\text{Dominancia absoluta de todas las especies}} \times 100$$

Donde:

$$\text{Dominancia absoluta} = \frac{\text{Área basal de una especie}}{\text{Área muestreada}}$$

El área basal (AB) de los árboles se obtuvo con la fórmula siguiente:

$$AB = \frac{\pi}{4} DAP^2$$

La densidad relativa se calculó de la siguiente manera:

$$\text{Densidad relativa} = \frac{\text{Densidad absoluta por cada especie}}{\text{Densidad absoluta de todas las especies}} \times 100$$

Donde:

$$\text{Densidad absoluta} = \frac{\text{Número de individuos de una especie}}{\text{Área muestreada}}$$

La frecuencia relativa se calculó de la siguiente manera:

$$\text{Frecuencia relativa} = \frac{\text{Frecuencia absoluta por cada especie}}{\text{Frecuencia absoluta de todas las especies}} \times 100$$

Donde:

$$\text{Frecuencia absoluta} = \frac{\text{Número de cuadros en los que se presenta cada especie}}{\text{Número total de cuadros muestreados}}$$

IV.2.1.13 Análisis de diversidad de la vegetación.

La información recabada en campo servirá para realizar un análisis mediante la obtención de diferentes índices de diversidad biológica, que permita realizar una comparación cuantitativa y cualitativa de las especies que caracterizan a la estructura de la vegetación en la unidad de análisis con respecto al Proyecto

A continuación, se presentan los resultados de la vegetación del Sistema Ambiental, para cada uno de los estratos identificados: arbóreo, arbustivo y herbáceo.

Tabla IV-9 Riqueza y abundancia del estrato arbóreo del S-A

N°	Género y especie	Nombre común	N° de individuos	Abundancia relativa P_i	$\ln(P_i)$	$P_i \times \ln(P_i)$	SIMPSON (P_i^{-2})
1	<i>Acacia cornigera</i>	Cornizuelo	1	0.006	-5.153	-0.030	0.000
2	<i>Acacia microphylla</i>	Yopo	11	0.064	-2.755	-0.175	0.004
3	<i>Amphipterygium adstringens</i>	Cuachalala	5	0.029	-3.544	-0.102	0.001
4	<i>Annona squamosa</i>	Anona	9	0.052	-2.956	-0.154	0.003
5	<i>Apoplanesia paniculata</i>	palo de arco	11	0.064	-2.755	-0.175	0.004
6	<i>Bursera simaruba</i>	Palo mulato	7	0.040	-3.207	-0.130	0.002
7	<i>Caesalpinia eriostachys</i>	Hediondilla	28	0.162	-1.821	-0.295	0.026
8	<i>Caesalpinia pulcherrima</i>	Bigotillo	2	0.012	-4.460	-0.052	0.000
9	<i>Capparis indica</i>	Frijolillo	4	0.023	-3.767	-0.087	0.001
10	<i>Cnidoscolus megacanthus</i>	Mano de gato	17	0.098	-2.320	-0.228	0.010
11	<i>Coccoloba liebmannii</i>	Cocoloba	11	0.064	-2.755	-0.175	0.004
12	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	Algodón Silvestre	16	0.092	-2.381	-0.220	0.009
13	<i>Comocladia engleriana</i>	Hincha huevos	5	0.029	-3.544	-0.102	0.001
14	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Cuahulote	1	0.006	-5.153	-0.030	0.000
15	<i>Gyrocarpus mocinoi</i>	Palo hediondo	1	0.006	-5.153	-0.030	0.000
16	<i>Havardia platyloba</i>	Cola de iguana	7	0.040	-3.207	-0.130	0.002
17	<i>Heliocarpus pallidus</i>	Palo blanco	11	0.064	-2.755	-0.175	0.004
18	<i>Hintonia latiflora</i>	Quina amarilla	2	0.012	-4.460	-0.052	0.000
19	<i>Jacaratia mexicana</i>	Bonete	3	0.017	-4.055	-0.070	0.000
20	<i>Plumeria rubra</i>	Flor de mayo	5	0.029	-3.544	-0.102	0.001
21	<i>Ruprechtia laxiflora</i>	Flor verde	6	0.035	-3.362	-0.117	0.001
22	<i>Tabebuia rosea</i>	Macuil	4	0.023	-3.767	-0.087	0.001
23	<i>Trema micrantha</i>	Capulín Cimarrón	6	0.035	-3.362	-0.117	0.001
			173	1	-80.238	-2.834	0.0732

Tabla IV-10 Índice de biodiversidad para el estrato arbóreo del S-A

RIQUEZA	23
ÍNDICE DE SIMPSON	0.073
ÍNDICE DE SHANNON	2.834
HMAX= $\ln S$	3.135
PIELOU $J= H/HMAX$	0.904

El resultado de la aplicación del índice de **Simpson** indica la dominancia de las especies para el caso que nos ocupa existe una probabilidad de **0.07** de individuos seleccionados al azar sean de la misma especie.

De acuerdo al índice de **Shannon** que nos indica que tan diverso es el ecosistema muestreado y de acuerdo al valor obtenido de **2.834** nos indica que el ecosistema presenta una **diversidad baja**.

El estrato arbóreo en este ecosistema presenta una equitatividad del **90%** lo que nos demuestra que las especies **se encuentran representadas equitativamente**.

Tabla IV-11. Riqueza y abundancia del estrato arbustivo del S-A

	Género y especie	Nombre común	N° de individuos	Abundancia relativa P_i	$\ln(P_i)$	$P_i \times \ln(P_i)$	SIMPSON (P_i^{-2})
1	<i>Acacia cornigera</i>	Cornizuelo	1	0.025641	-3.66356	-0.093937	0.00065746
2	<i>Annona squamosa</i>	Anona	1	0.025641	-3.66356	-0.093937	0.00065746
3	<i>Apoplanesia paniculata</i>	palo de arco	7	0.1794872	-1.71765	-0.308296	0.03221565
4	<i>Caesalpinia eriostachys</i>	Hediondilla	3	0.0769231	-2.56495	-0.197304	0.00591716
5	<i>Coccoloba liebmanni</i>	Cocoloba	4	0.1025641	-2.27727	-0.233566	0.0105194
6	<i>Havardia platyloba</i>	Cola de iguana	1	0.025641	-3.66356	-0.093937	0.00065746
7	<i>Hintonia latiflora</i>	Quina amarilla	5	0.1282051	-2.05412	-0.263349	0.01643655
8	<i>Jacquinia macrocarpa</i>	Lengua de gallo	3	0.0769231	-2.56495	-0.197304	0.00591716
9	<i>Podopterus mexicanus</i>	Rompe capa	11	0.2820513	-1.26567	-0.356983	0.07955293
10	<i>Stemmadenia donnell-smithii</i>	Cojon de toro	3	0.0769231	-2.56495	-0.197304	0.00591716
			39	1	-26.0002	-2.035918	0.15844839

Tabla IV-12 Índice de biodiversidad para el estrato arbustivo del S-A

RIQUEZA	10
ÍNDICE DE SIMPSON	0.158
ÍNDICE DE SHANNON	2.036
HMAX= $\ln S$	2.303
PIELOU $J= H/HMAX$	0.884

El resultado de la aplicación del índice de **Simpson** indica la dominancia de las especies para el caso que nos ocupa existe una probabilidad de **0.15** de que dos individuos seleccionados al azar sean de la misma especie.

De acuerdo al índice de **Shannon** que nos indica que tan diverso es el ecosistema muestreado y de acuerdo al valor obtenido de **2.036** nos indica que el ecosistema presenta una **diversidad media**.

El estrato arbóreo en este ecosistema presenta una equitatividad del **88%** lo que nos demuestra que las especies **se encuentran representadas equitativamente**.

Tabla IV-13 Riqueza y abundancia del estrato herbáceo del S-A.

	Género y especie	Nombre común	N° de individuos	Abundancia relativa P_i	$\ln(P_i)$	$P_i \times \ln(P_i)$	SIMPSON (P_i^{-2})
1	<i>Apoplanesia paniculata</i>	palo de arco	1	0.0833333	-2.4849	-0.20707	0.00694444
2	<i>Bignonia diversifolia</i>	Bejuco	1	0.0833333	-2.4849	-0.20707	0.00694444
3	<i>Cardiospermum grandiflorum</i>	Farolito	5	0.4166667	-0.8754	-0.36477	0.17361111
4	<i>Guettarda elliptica</i>	Cascarillo	1	0.0833333	-2.4849	-0.20707	0.00694444
5	<i>Jacquinia macrocarpa</i>	Lengua de gallo	1	0.0833333	-2.4849	-0.20707	0.00694444
6	<i>Momordica charantia</i>	Pepino Cimarrón	2	0.1666667	-1.7917	-0.29862	0.02777778
7	<i>Stemmadenia donnell-smithii</i>	Cojon de toro	1	0.0833333	-2.4849	-0.20707	0.00694444
			12.00	1	-15.091	-1.69878	0.23611111

Tabla IV-14. Índice de biodiversidad para el estrato herbáceo del S-A

RIQUEZA	7
ÍNDICE DE SIMPSON	0.236
ÍNDICE DE SHANNON	1.699
HMAX= $\ln S$	1.946
PIELOU $J = H/HMAX$	0.873

El resultado de la aplicación del índice de **Simpson** indica la dominancia de las especies para el caso que nos ocupa existe una probabilidad de **0.23** de que dos individuos seleccionados al azar sean de la misma especie.

De acuerdo al índice de **Shannon** que nos indica que tan diverso es el ecosistema muestreado y de acuerdo al valor obtenido de **1.699** nos indica que el ecosistema presenta una **diversidad baja**.

El estrato arbóreo en este ecosistema presenta una equitatividad del **87%** lo que nos demuestra que las especies se encuentran representadas equitativamente.

Tabla IV-15. Riqueza y abundancia de suculentas del S-A.

	Género y especie	Nombre común	N° de individuos	Abundancia relativa P_i	$\ln(P_i)$	$P_i \times \ln(P_i)$	SIMPSON (P_i^{-2})
1	<i>Bromelia karatas</i>	Piñuela	2	0.0714286	-2.63906	-0.188504	0.00510204
2	<i>Opuntia dejecta</i>	Nopal Chumbera	3	0.1071429	-2.23359	-0.239313	0.01147959
3	<i>Pachycereus pecten-aboriginum</i>	Cardón Hecho	1	0.0357143	-3.3322	-0.119007	0.00127551
4	<i>Pachycereus weberi</i>	Candelabro	9	0.3214286	-1.13498	-0.364815	0.10331633
5	<i>Peniocereus oaxacensis</i>	Tasajillo	10	0.3571429	-1.02962	-0.367721	0.12755102

6	<i>Pilosocereus chrysacanthus</i>	Viejito	3	0.1071429	-2.23359	-0.239313	0.01147959
			28	1	-12.603	-1.518675	0.26020408

Tabla IV-16. Índice de biodiversidad para suculentas del S-A

RIQUEZA	6
ÍNDICE DE SIMPSON	0.260
ÍNDICE DE SHANNON	1.519
HMAX= LnS	1.792
PIELOU J= H/HMAX	0.848

El resultado de la aplicación del índice de **Simpson** indica la dominancia de las especies para el caso que nos ocupa existe una probabilidad de **0.260** de que dos individuos seleccionados al azar sean de la misma especie.

De acuerdo al índice de **Shannon** que nos indica que tan diverso es el ecosistema muestreado y de acuerdo al valor obtenido de **1.519** nos indica que el ecosistema presenta una **diversidad baja**.

El estrato arbóreo en este ecosistema presenta una equitatividad del **84%** lo que nos demuestra que las especies se encuentran representadas equitativamente.

A continuación, se presenta el Índice de Valor de Importancia, para los tres estratos de flora del S-A

Tabla IV-17. Índice de valor de importancia para el estrato arbóreo del S-A

N°	Género y Especie	Nombre Común	Dominancia absoluta	Dominancia relativa	Densidad absoluta	Densidad	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa	Índices de Valor de Importancia
						relativa			
1	<i>Acacia cornigera</i>	Cornizuelo	0.0046667	18.6473	0.0057803	0.57803468	0.333333333	7.936507937	27.16181612
2	<i>Acacia microphylla</i>	Yopo	0.0042067	16.8092	0.0635838	6.3583815	0.333333333	7.936507937	31.10407455
3	<i>Amphipterygium adstringens</i>	Cuachalala	0.0066667	26.639	0.0289017	2.89017341	0.666666667	15.87301587	45.40215143
4	<i>Annona squamosa</i>	Anona	0.0028867	11.5347	0.0520231	5.20231214	0.666666667	15.87301587	32.60999862
5	<i>Apoplanesia paniculata</i>	palo de arco	0.0023	9.19044	0.0635838	6.3583815	0.666666667	15.87301587	31.42183932
6	<i>Bursera simaruba</i>	Palo mulato	0.0031667	12.6535	0.0404624	4.04624277	1	23.80952381	40.5092736
7	<i>Caesalpinia eriostachys</i>	Hediondilla	0.0023333	9.32364	0.1618497	16.1849711	0.666666667	15.87301587	41.38162372
8	<i>Caesalpinia pulcherrima</i>	Bigotillo	0.0016667	6.65974	0.0115607	1.15606936	0.333333333	7.936507937	15.75231784
9	<i>Capparis indica</i>	Frijolillo	0.0035	13.9855	0.0231214	2.31213873	0.666666667	15.87301587	32.17060973
10	<i>Cnidioscolus megacanthus</i>	Mano de gato	0.0032933	13.1596	0.0982659	9.8265896	1	23.80952381	46.79576071
11	<i>Coccoloba liebmannii</i>	Cocoloba	0.002	7.99169	0.0635838	6.3583815	1	23.80952381	38.15959396
12	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	Algodón Silvestre	0.0048533	19.3932	0.0924855	9.24855491	1	23.80952381	52.45124317
13	<i>Comocladia engleriana</i>	Hincha huevos	0.0026	10.3892	0.0289017	2.89017341	0.333333333	7.936507937	21.21587658
14	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Cuahulote	0.0053333	21.3112	0.0057803	0.57803468	0.333333333	7.936507937	29.82571234
15	<i>Gyrocarpus mocinoi</i>	Palo hediondo	0.0046667	18.6473	0.0057803	0.57803468	0.333333333	7.936507937	27.16181612
16	<i>Havardia platyloba</i>	Cola de iguana	0.003	11.9875	0.0404624	4.04624277	1	23.80952381	39.84329955
17	<i>Heliocarpus pallidus</i>	Palo blanco	0.0038467	15.3707	0.0635838	6.3583815	0.666666667	15.87301587	37.60207853
18	<i>Hintonia latiflora</i>	Quina amarilla	0.0026667	10.6556	0.0115607	1.15606936	0.666666667	15.87301587	27.6846701
19	<i>Jacaratia mexicana</i>	Bonete	0.00444	17.7415	0.017341	1.73410405	0.333333333	7.936507937	27.41216077
20	<i>Plumeria rubra</i>	Flor de mayo	0.0036667	14.6514	0.0289017	2.89017341	0.666666667	15.87301587	33.41461846
21	<i>Ruprechtia laxiflora</i>	Flor verde	0.0046067	18.4075	0.0346821	3.46820809	0.333333333	7.936507937	29.81223887
22	<i>Tabebuia rosea</i>	Macuil	0.0038333	15.3174	0.0231214	2.31213873	0.333333333	7.936507937	25.5660499
23	<i>Trema micrantha</i>	Capulín Cimarrón	0.00322	12.8666	0.0346821	3.46820809	0.666666667	15.87301587	32.20784268

			0.025026	100	1	100	4.2	100	300
--	--	--	----------	-----	---	-----	-----	-----	-----

Tabla IV-18. Índice de valor de importancia para el estrato arbustivo del S-A

Nº	Género y Especie	Nombre Común	Dominancia absoluta	Dominancia relativa	Densidad absoluta	Densidad relativa	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa	Índices de Valor de Importancia
1	<i>Acacia cornigera</i>	Cornizuelo	0.0053333	8.90234	0.025641	2.56410256	0.333333333	7.692307692	19.15875157
2	<i>Annona squamosa</i>	Anona	0.0053333	8.90234	0.025641	2.56410256	0.333333333	7.692307692	19.15875157
3	<i>Apoplanesia paniculata</i>	palo de arco	0.0048547	8.10336	0.1794872	17.9487179	0.666666667	15.38461538	41.43668952
4	<i>Caesalpinia eriostachys</i>	Hediondilla	0.0065553	10.9421	0.0769231	7.69230769	0.333333333	7.692307692	26.32670565
5	<i>Coccoloba liebmannii</i>	Coccoloba	0.0083333	13.9099	0.1025641	10.2564103	0.666666667	15.38461538	39.55093395
6	<i>Havardia platyloba</i>	Cola de iguana	0.008	13.3535	0.025641	2.56410256	0.333333333	7.692307692	23.60992223
7	<i>Hintonia latiflora</i>	Quina amarilla	0.004076	6.80361	0.1282051	12.8205128	0.333333333	7.692307692	27.31643486
8	<i>Jacquinia macrocarpa</i>	Lengua de gallo	0.003222	5.37813	0.0769231	7.69230769	0.333333333	7.692307692	20.76274233
9	<i>Podopterus mexicanus</i>	Rompe capa	0.007424	12.3921	0.2820513	28.2051282	0.666666667	15.38461538	55.9818027
10	<i>Stemmadenia donnell-smithii</i>	Cojon de toro	0.0067773	11.3127	0.0769231	7.69230769	0.333333333	7.692307692	26.69726561
			0.0599093	100	1	100	4.333333333	100	300

Tabla IV-19. Índice de valor de importancia para el estrato herbáceo del S-A.

Nº	Género y Especie	Nombre Común	Dominancia absoluta	Dominancia relativa	Densidad absoluta	Densidad relativa	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa	Índices de Valor de Importancia
1	<i>Apoplanesia paniculata</i>	palo de arco	0.1	11.7302	0.0833333	8.33333	0.33333	7.69230	27.75584
2	<i>Bignonia diversifolia</i>	Bejuco	0.1	11.7302	0.0833333	8.33333	0.33333	7.692307	27.75584
3	<i>Cardiospermum grandiflorum</i>	Farolito	0.0546667	6.41251	0.4166667	41.6666	0.66666	15.38461	63.463794
4	<i>Guettarda elliptica</i>	Cascarillo	0.0666667	7.82014	0.0833333	8.33333	0.333333	7.692307	23.845777

5	<i>Jacquinia macrocarpa</i>	Lengua de gallo	0.1166667	13.6852	0.0833333	8.33333	0.333333	7.692307	29.7108805
6	<i>Momordica charantia</i>	Pepino Cimarrón	0.3478333	40.8016	0.1666667	16.6666	2	46.15384	103.6220768
7	<i>Stemmadenia donnell-smithii</i>	Cojon de toro	0.0666667	7.82014	0.0833333	8.33333	0.333333	7.692307	23.84577788
			0.8525	100	1	100	4.333333	100	300

Tabla IV-20..Índice de valor de importancia para suculentas del S-A

Nº.	GENERO Y ESPECIE	NOMBRE COMUN	Dominancia absoluta	Dominancia relativa	Densidad absoluta	Densidad relativa	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa	INDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA
1	<i>Bromelia karatas</i>	Piñuela	0.00302	10.5005	0.0714286	7.14285714	0.666666667	20	37.64330915
2	<i>Opuntia dejecta</i>	Nopal Chumbera	0.006	20.8618	0.1071429	10.7142857	0.333333333	10	41.57611089
3	<i>Pachycereus pecten-aboriginum</i>	Cardón Hecho	0.0026667	9.27192	0.0357143	3.57142857	0.333333333	10	22.84335087
4	<i>Pachycereus weberi</i>	Candelabro	0.0042067	14.6265	0.3214286	32.1428571	1	30	76.76931457
5	<i>Peniocereus oaxacensis</i>	Tasajillo	0.00409	14.2208	0.3571429	35.7142857	0.666666667	20	69.93509654
6	<i>Pilosocereus chrysacanthus</i>	Viejito	0.0087773	30.5185	0.1071429	10.7142857	0.333333333	10	51.23281797
			0.0287607	100	1	100	3.333333333	100	300

De acuerdo al estudio realizado para el estrato arbóreo, la especie con mayor peso ecológico es la ***Cochlospermum vitifolium*** con un IVI de **52.45**, seguida de la ***Cnidoscolus megacanthus*** obteniendo un **IVI de 46.80** y la especie con menor peso ecológico es ***Caesalpinia pulcherrima*** con un valor de IVI de **15.75**, estos Índices de Importancia que se reflejan en las especies diagnosticadas en la zona permite comprar el peso ecológico de las especies en una comunidad vegetal.

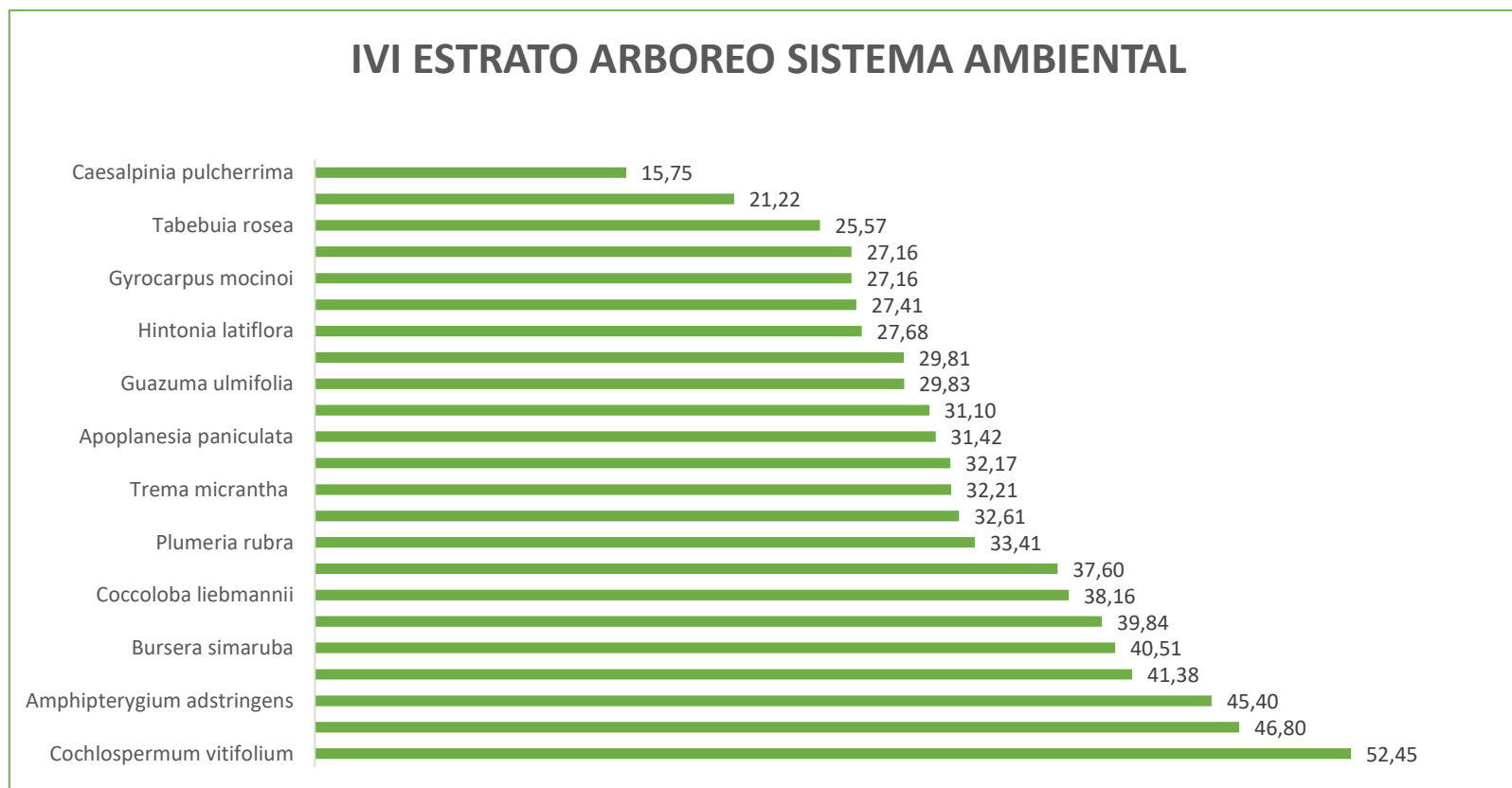


ILUSTRACIÓN IV-24. Para el estrato arbóreo del S-A

De igual manera para el estrato arbustivo correspondiente, las especies con mayor peso ecológico fueron ***Podopterus mexicanus*** con un valor de 55.98 y ***Apoplanesia paniculata*** con **41.44** y la especie con menor peso ecológico pertenece a ***Acacia cornigera*** con **19.16**



ILUSTRACIÓN IV-25 IVI Para el estrato arbustivo del S-A

En el estrato herbáceo, fueron las ***Momordica charantia*** con 103.6 y ***Cardiospermum grandiflorum*** con 63.5, siendo la de menor peso ecológico representada por las ***Stemmadenia donnell-smithii*** con 23.8

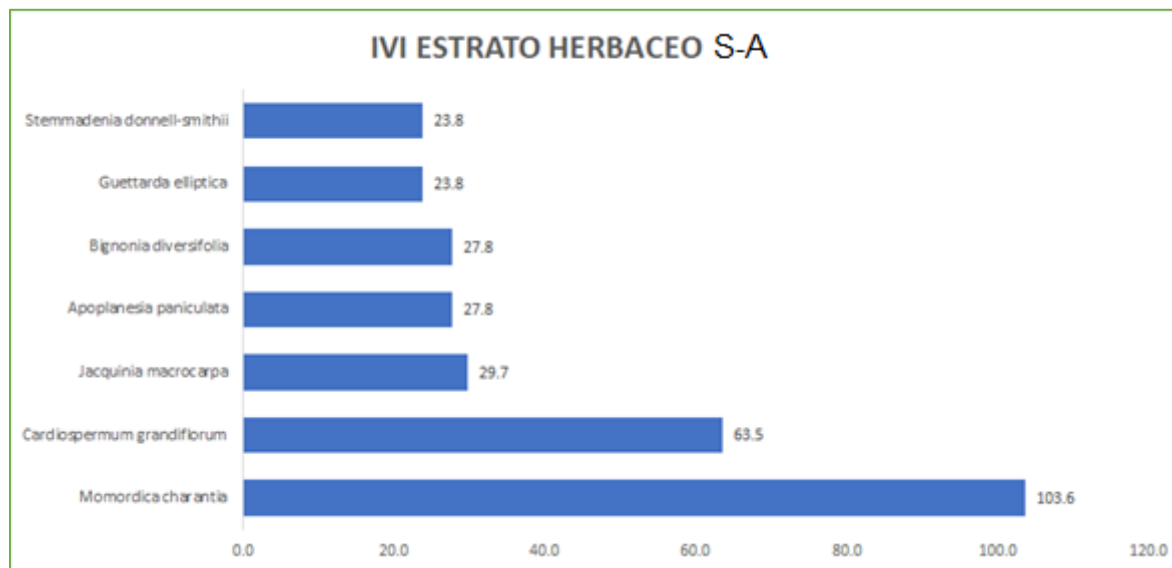


ILUSTRACIÓN IV-26 IVI para el estrato herbáceo del S-A

En suculentas del S-A fueron las ***Pachycereus weberi* con 76.77** y ***Peniocereus oaxacensis* con 69.94**, siendo la de menor peso ecológico representada por *Pachycereus pecten-aboriginum* con **22.84**

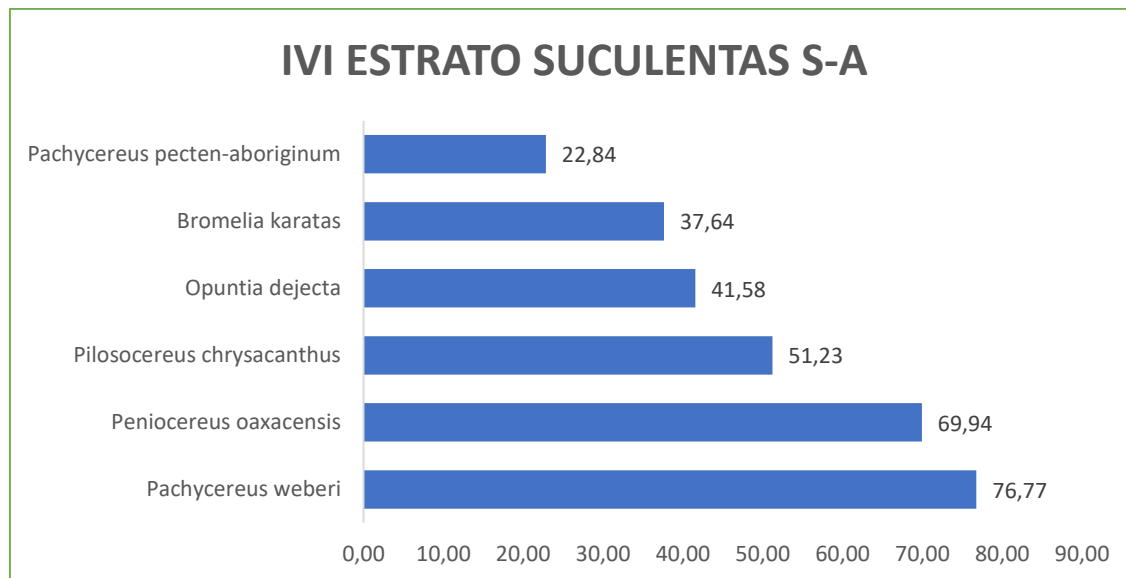


ILUSTRACIÓN IV-27 IVI para las suculentas del S-A

En el siguiente cuadro se muestran el estatus de las especies que se determinaron en el Sistema Ambiental basado en la NORMA Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 y última modificación del Anexo Normativo III, publicado el 21 de diciembre de 2015 en el DOF.

Tabla IV-21 Listado flora del S-A y su estatus según la nom-059-semarnat-2010

ESTRATO ARBOREO			
NO.	GENERO Y ESPECIE	NOMBRE COMUN	Estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010
1	<i>Acacia cornigera</i>	Cornizuelo	SIN ESTATUS
2	<i>Acacia microphylla</i>	Yopo	SIN ESTATUS
3	<i>Amphipterygium adstringens</i>	Cuachalala	SIN ESTATUS
4	<i>Annona squamosa</i>	Anona	SIN ESTATUS
5	<i>Apoplanesia paniculata</i>	palo de arco	SIN ESTATUS
6	<i>Bursera simaruba</i>	Palo mulato	SIN ESTATUS
7	<i>Caesalpinia eriostachys</i>	Hediondilla	SIN ESTATUS
8	<i>Caesalpinia pulcherrima</i>	Bigotillo	SIN ESTATUS
9	<i>Capparis indica</i>	Frijolillo	SIN ESTATUS
10	<i>Cnidoscolus megacanthus</i>	Mano de gato	SIN ESTATUS
11	<i>Coccoloba liebmanni</i>	Cocoloba	SIN ESTATUS
12	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	Algodón Silvestre	SIN ESTATUS
13	<i>Comocladia engleriana</i>	Hincha huevos	SIN ESTATUS
14	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Cuahulote	SIN ESTATUS
15	<i>Gyrocarpus mocinoi</i>	Palo hediondo	SIN ESTATUS
16	<i>Havardia platyloba</i>	Cola de iguana	SIN ESTATUS
17	<i>Heliocarpus pallidus</i>	Palo blanco	SIN ESTATUS
18	<i>Hintonia latiflora</i>	Quina amarilla	SIN ESTATUS
19	<i>Jacaratia mexicana</i>	Bonete	SIN ESTATUS
20	<i>Plumeria rubra</i>	Flor de mayo	SIN ESTATUS
21	<i>Ruprechtia laxiflora</i>	Flor verde	SIN ESTATUS
22	<i>Tabebuia rosea</i>	Macuil	SIN ESTATUS
23	<i>Trema micrantha</i>	Capulín Cimarrón	SIN ESTATUS
ESTRATO ARBUSTIVO			
No.	GENERO Y ESPECIE	NOMBRE COMUN	
1	<i>Acacia cornigera</i>	Cornizuelo	SIN ESTATUS
2	<i>Annona squamosa</i>	Anona	SIN ESTATUS
3	<i>Apoplanesia paniculata</i>	palo de arco	SIN ESTATUS
4	<i>Caesalpinia eriostachys</i>	Hediondilla	SIN ESTATUS

5	Coccoloba liebmannii	Cocoloba	SIN ESTATUS
6	Havardia platyloba	Cola de iguana	SIN ESTATUS
7	Hintonia latiflora	Quina amarilla	SIN ESTATUS
8	Jacquinia macrocarpa	Lengua de gallo	SIN ESTATUS
9	Podopterus mexicanus	Rompe capa	SIN ESTATUS
10	Stemmadenia donnell-smithii	Cojon de toro	SIN ESTATUS
ESTRATO HERBACEO			
No.	GENERO Y ESPECIE	NOMBRE COMUN	
1	Apoplanesia paniculata	palo de arco	SIN ESTATUS
2	Bignonia diversifolia	Bejuco	SIN ESTATUS
3	Cardiospermum grandiflorum	Farolito	SIN ESTATUS
4	Guettarda elliptica	Cascarillo	SIN ESTATUS
5	Jacquinia macrocarpa	Lengua de gallo	SIN ESTATUS
6	Momordica charantia	Pepino Cimarrón	SIN ESTATUS
7	Stemmadenia donnell-smithii	Cojon de toro	SIN ESTATUS
SUCULENTAS			
No.	GENERO Y ESPECIE	NOMBRE COMUN	
1	Bromelia karatas	Piñuela	SIN ESTATUS
2	Opuntia dejecta	Nopal Chumbera	SIN ESTATUS
3	Pachycereus pecten-aboriginum	Cardón Hecho	SIN ESTATUS
4	Pachycereus weberi	Candelabro	SIN ESTATUS
5	Peniocereus oaxacensis	Tasajillo	SIN ESTATUS
6	Pilosocereus chrysacanthus	Viejito	SIN ESTATUS

Los significados algún estatus dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010 son:

- I= Especies raras o en peligro y que no está permitida su comercialización primaria
- II = Especies que no son raras o en peligro si su uso no restringido
- III = Especies no necesariamente en peligro pero que se encuentran en el listado de una Nación
- P = Peligro de extinción
- A = Amenazada
- PR = Sujeta a protección especial
- EX = Extinto
- CR = En Peligro Crítico
- EN = En Peligro
- VU = Vulnerables
- LR = Menor Riesgo

IV.2.1.14 Curvas de acumulación de especies

La riqueza, entendida como el número de especies, es la medida de biodiversidad empleada con mayor frecuencia (Gastón, 1996) Sin embargo, la medición de la riqueza en regiones extensas o con taxa diversos requiere de mucha inversión en esfuerzo de muestreo para obtener inventarios completos. Por lo tanto, se han desarrollado métodos de estimación de la riqueza a través de métodos de sustitución utilizando grupos indicadores o métodos de muestreo (Gastón, 1996; Gotelli y Colwell, 2001).

Los métodos de estimación basados en muestras pueden ser por extrapolación a partir de curvas de acumulación de especies, o por uso de estimadores paramétricos y estimadores no paramétricos. El método de extrapolación usa la curva observada de acumulación de especies para modelar el conteo de nuevas especies con respecto al esfuerzo de muestreo, y el valor de la riqueza es la asíntota de la curva (e.g. modelos de Clench o de Dependencia Lineal) (Palm e r, 1990; Soberón y Llorente, 1993).

Estas curvas muestran el número de especies acumuladas conforme se va aumentando el esfuerzo de recolecta en un sitio, de tal manera que la riqueza aumentará hasta que llegue un momento en el cual por más que se recolecte, el número de especies alcanzará un máximo y se estabilizará en una asíntota (Ilustración 34). Pero incluso en estas curvas podrían obtenerse asíntotas antes de que muchas especies hubieran sido registradas, sobre todo por efecto de la estacionalidad, la diversidad beta (el grado de reemplazo de especies a través de gradientes ambientales y la abundancia relativa de las especies. Esto último constituyó un hallazgo importante, ya que no todos los individuos tienen la misma probabilidad de pertenecer a una especie determinada, puesto que hay especies comunes y especies muy raras.

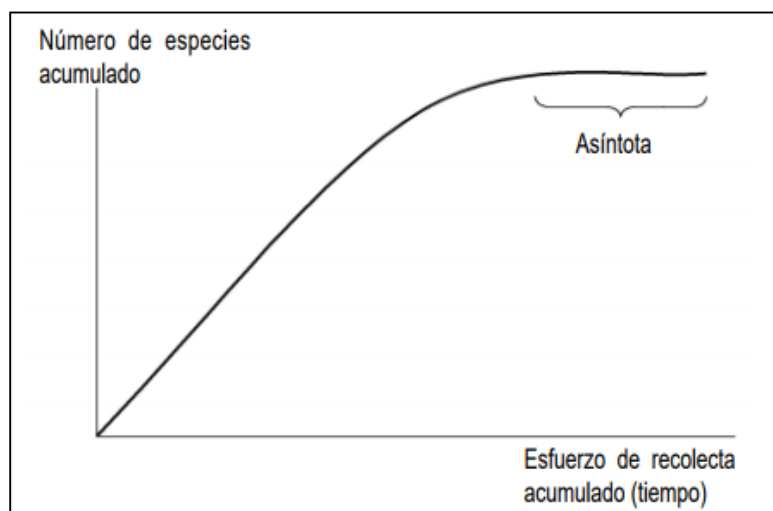


ILUSTRACIÓN IV-28 curva de acumulación de especies

El número de especies registradas en una zona aumenta conforme aumenta el trabajo de campo, hasta un máximo donde se piensa que ya se han registrado todas las especies (asíntota).

La riqueza de especies en el Sistema Ambiental se analizó, utilizando los estimadores que más se ajustan al muestreo mediante el programa EstimateS (Version 9.1.0), siendo éstos: **Samples, S(est) 95% CI Upper Bound, Uniques Mean, Duplicates Mean, ICE Mean, Chao 2 95% CI Upper Bound, Cole Rarefaction**, esto se realizó para cada estrato como se muestra a continuación:

En las curvas de acumulación para muestreos del estrato arbóreo del Sistema Ambiental representa un esfuerzo de muestreo aceptable, lo que indican eficiencia en la metodología utilizada, pues estas curvas son asíntóticas y el esfuerzo de colecta (muestreos) son suficientes para representar a la mayoría a las especies que se encuentran en este tipo de vegetación

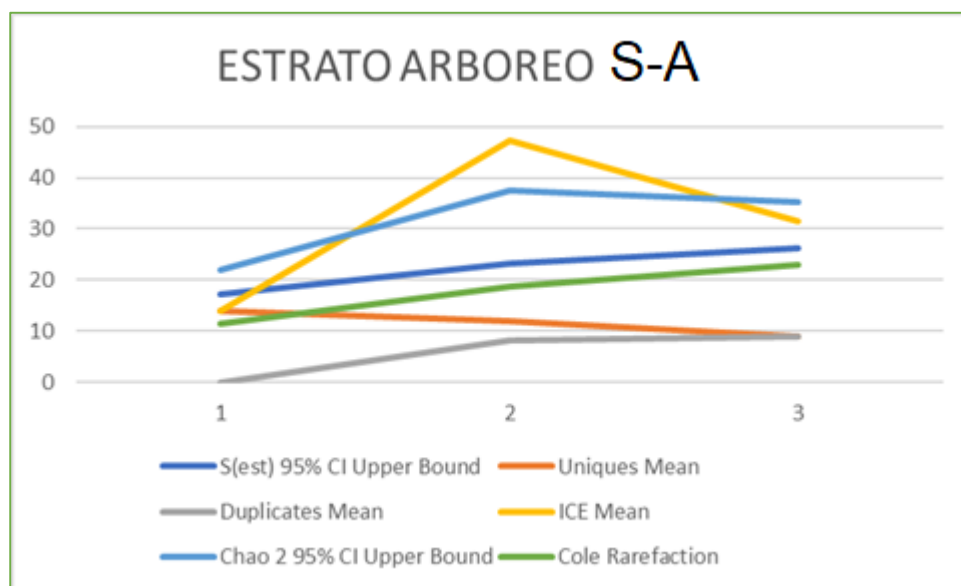


ILUSTRACIÓN IV-29 Curva de acumulación de especies para el estrato arbóreo del S-A

Las curvas de acumulación para el estrato arbustivo de la cuenca hidrológica forestal (Ilustración siguiente) representa un buen muestreo, debido a que estas indican eficiencia en la metodología utilizada, pues estas curvas son asíntóticas y el esfuerzo de colecta (muestreos) son suficientes para representar la mayoría de las especies que se encuentran en este tipo de vegetación.

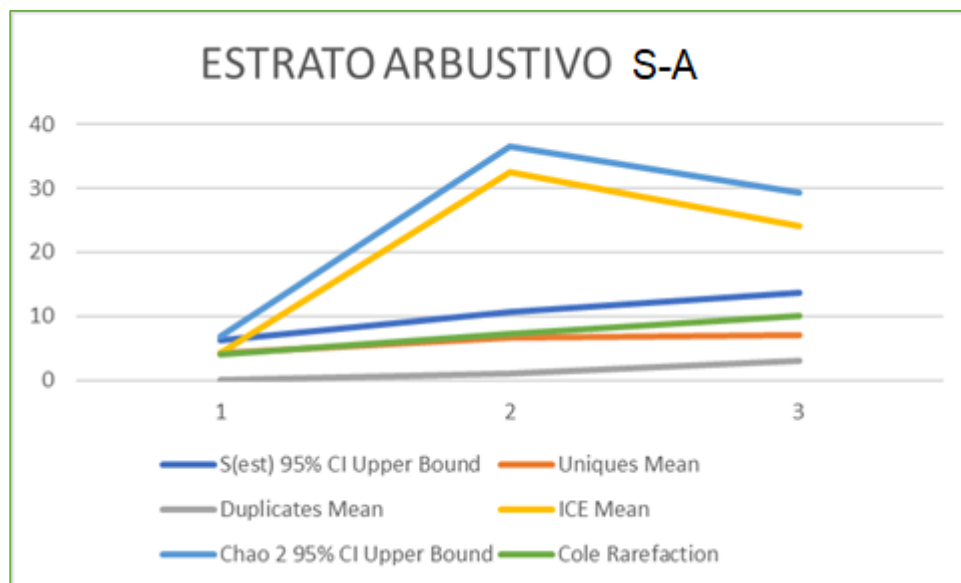


ILUSTRACIÓN IV-30 Curva de acumulación de especies para el estrato arbustivo

Las curvas de acumulación para el estrato herbáceo del S-A (Ilustración siguiente) representa un buen muestreo, debido a que estas indican eficiencia en la metodología utilizada, pues estas curvas son asintóticas y el esfuerzo de colecta (muestreos) son suficientes para representar la mayoría de las especies que se encuentran en este tipo de vegetación

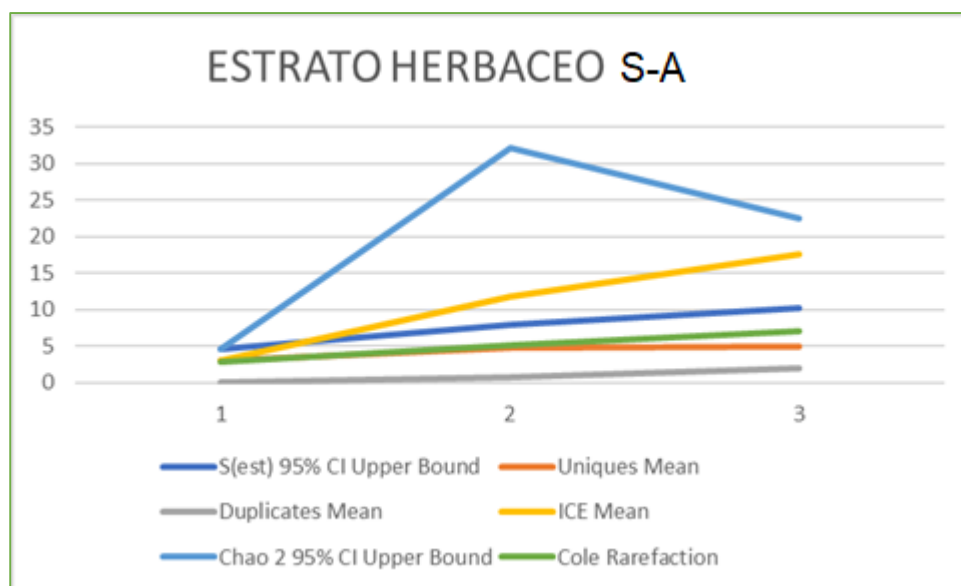


ILUSTRACIÓN IV-31 curva de acumulación de especies para el estrato herbáceo

Las curvas de acumulación para suculentas (Ilustración siguiente) representa un buen muestreo, debido a que estas indican eficiencia en la metodología utilizada, pues estas curvas son asintóticas y el esfuerzo de colecta (muestreos) son suficientes para representar la mayoría de las especies que se encuentran en este tipo de vegetación

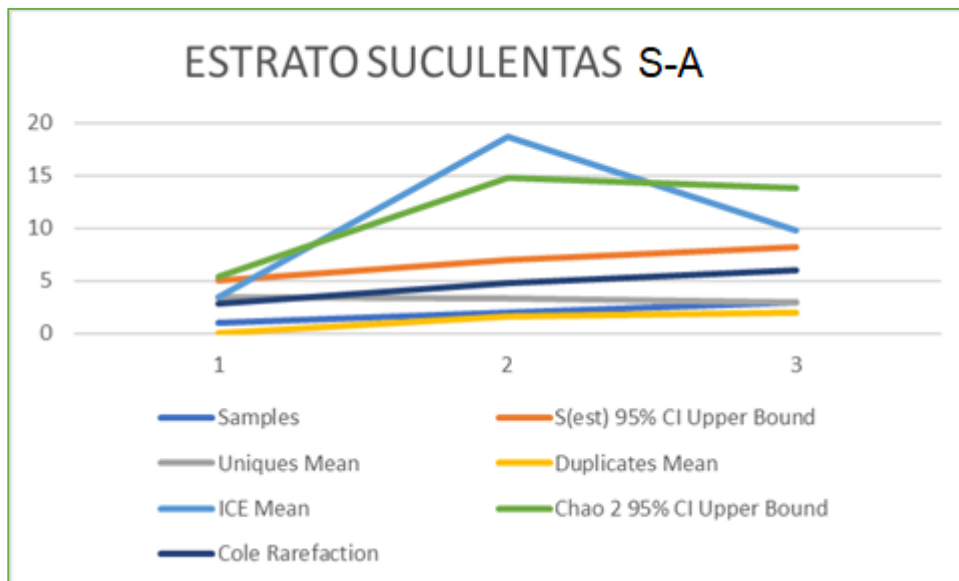


ILUSTRACIÓN IV-32 Curva de acumulación de especies para el estrato herbáceo

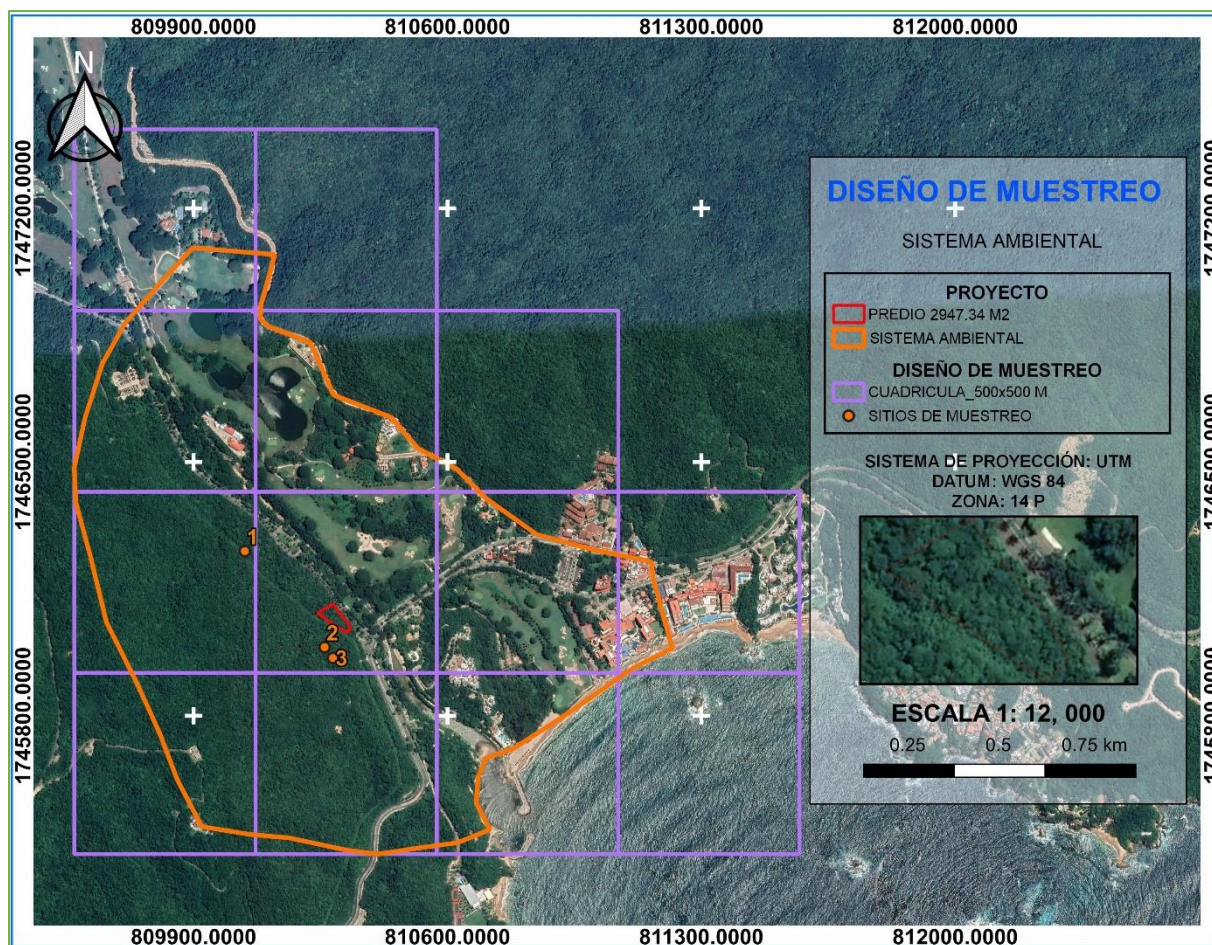


ILUSTRACIÓN IV-33 Sitios de muestreo del S-A

Tabla IV-22 Coordenadas de los sitios de muestreo en el S-A

SITIOS	X	Y
SITIO 1	810041	1746254
SITIO 2	810261	1745989
SITIO 3	810284	1745959

IV.2.1.15 Fauna

México se encuentra en una zona de transición entre las zonas biogeográficas Neártica y Neotropical, teniendo como resultado una combinación de especies afines a estas zonas. Además, la combinación de diversos factores topográficos y climáticos ha proporcionado una riqueza importante de endemismos (Flores-Villela y Navarro, 1993).

La fauna de vertebrados (anfibios, reptiles, aves y mamíferos) en nuestro país está ampliamente representada, y la información sobre su distribución se ha presentado en diversas publicaciones (E. G. Howell y Webb 1995; Ceballos y Oliva 2005; Koleff et al., 2008). Bajo esta perspectiva, en los estados del sureste de México se representan la mayoría de las especies de vertebrados, principalmente aves y mamíferos (Koleff et al., 2008). El Estado de Oaxaca, en relación a vertebrados terrestres, el grupo de avifauna de Oaxaca representa cerca del 67% de especies que se encuentran en el país (Navarro et al., 2004), mientras que la mastofauna se encuentra representada por más del 41% (Ceballos y Oliva 2005), y en el caso de la herpetofauna se presenta aproximadamente 35.7% en relación a la diversidad a nivel nacional (Casas-Andreu et al., 1996). Destacando que, en todos los casos, estos porcentajes posicionan a Oaxaca como el estado más diverso de México.

Lo anterior resalta la importancia de Oaxaca en el contexto de la diversidad biológica en México. Esta alta diversidad, en parte, se debe a su gran variedad geológica, ya que cuenta con distintas unidades fisiográficas con características topográficas, geológicas, orográficas e hidrológicas que las convierten en áreas con condiciones diversas para muchas especies de vertebrados (Centeno-García 2004; Ortiz et al., 2004).

La fauna silvestre de esta región se caracteriza principalmente por especies de origen neotropical, aunque también se observan especies del neártico, éstas normalmente se observan como emigrantes de Norteamérica.

Enseguida se hace referencia a la fauna potencial de acuerdo al listado del parque nacional Huatulco que es la zona donde se han desarrollado estudios faunísticos.

El espacio terrestre del PNH tiene características zoogeográficas muy importantes, pero son pocos los trabajos que describen y caracterizan los recursos faunísticos de su área.

Tal vez uno de los pocos trabajos de campo que ha iniciado con este tema (o del que se tiene información escrita y accesible), es el realizado por el Instituto de Ecología (FONATUR, 1994). Asimismo Chávez, et al., (2001) han comenzado un inventario faunístico específicamente del PNH. De acuerdo con la revisión bibliográfica se citan para el área del PNH un total de 694 especies de animales: anfibios 15, aves 291, mamíferos 130, reptiles 72, corales 12, invertebrados 58 y peces 116.

Aves

Las aves corresponden al grupo con mayor número de especies reportado, de las cuales, un 60.1 % se consideran residentes en la zona, un 34.4 % visitantes de invierno, 4.3 % migratorias de paso y un 1.2 % de migratorias intratropicales y altitudinales.

Con respecto a su abundancia relativa (considerando los datos de captura, Instituto de Ecología, 1994), el 65 % del total de especies se catalogan como raras y no comunes, un 23 % especies medianamente comunes, 10 % especies comunes y el 2 % restante como especies abundantes.

Haciendo un análisis comparativo entre el número de especies de aves reportado para Huatulco con respecto a otras regiones de México y Latinoamérica, se observa el alto potencial que tiene esta región de la costa.

En cuanto a la distribución de aves por ecosistema o comunidad vegetal, la selva seca, incluye el mayor espectro de especies con el 38.5 %, posteriormente se les ubica en los humedales (estero/manglar) con un 19.9 %, en las zonas abiertas con 18.8 % (sabana/guamil), en las comunidades riparias (ríos) con 9.5 %, en el mar y la playa (matorral d

Por otra parte, la distribución de reptiles, anfibios y mamíferos terrestres está privilegiada en las comunidades de selva seca, donde se tienen registradas unas 99 especies, esto es el 40.4 % del total, le sigue la existente en la comunidad de vegetación riparia con 93 especies (38.0 %) y finalmente, la fauna que se encuentra en la vegetación acuática y de playa con 30 y 23 especies respectivamente (véase figura 4). Es importante considerar que muchos de estos organismos no restringen su

estancia a un único ecosistema, sino que en su mayoría tienen una amplia distribución, por lo que desarrollan su ciclo de vida en dos o más ambientes. De esta forma se tiene que, del total de especies reportado, 12.0 % poseen una distribución restringida (en un sólo hábitat), 47.4 % presentan distribución media restringida (dos a tres hábitats), 24.8 % media amplia y 15.8 % una distribución amplia (seis a siete hábitats).

Las especies reportadas como de mayor abundancia son: Reptiles Los reptiles son importantes controladores de poblaciones de plagas de insectos y de mamíferos pequeños. Algunas especies que se pueden encontrar en el PNH son: lagartijas escamosas (*Sceloporus siniferus* y *S. melanorhinus*), roñitos (*Urosaurus bicarinatus*), huicos (*Cnemidophorus deppei* y *C. guttatus*), salamanquesas (*Hemidactylus frenatus* y *Phyllodactylus lannei*), culebras (*Salvadora lemniscata*, *Oxybelis aeneus* y *Symphimus leucostomus*), culebra listada (*Conophis vittatus*), culebra arroyera (*Drymarchon corais*), teterete, tortuga casquito (*Kinosternon oaxacae*), y tortuga de monte (*Trachemys scripta*).

Anfibios Se pueden encontrar algunas especies de anfibios, entre los que destacan por encontrarse bajo algún estado de conservación, de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2001, el endémico sapo marmoleado (*Bufo marmoreus*), la amenazada y endémica rana arborícola (*Hyla sartori*) y por último la rara rana trilobata (*Rana trilobata*), los cuales se encuentran bajo algún estado de conservación, de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2001. Su importancia ecológica radica en que al igual que otros animales en los ecosistemas transfieren la energía de un nivel a otro, esto quiere decir que los anfibios, al consumir insectos, arañas, lombrices y otros invertebrados, no sólo controlan las poblaciones de los mismos, también al ser consumidos, transmiten la energía para los procesos fisiológicos (como desarrollarse y reproducirse) de serpientes, aves rapaces y mamíferos, manteniéndose así en equilibrio en los ecosistemas.

Los anfibios en los ambientes modificados por el hombre (poblados y campos de cultivos) controlan poblaciones de insectos y otros invertebrados que suelen atacar los cultivos provocando pérdidas en la producción. Los anfibios también consumen mosquitos que suelen transmitir enfermedades al hombre como la malaria. Mamíferos Janzen (1988) refiere a la selva seca como una de las comunidades vegetales más diversas, comparables a las selvas altas perennifolias, en cuanto al número de especies que alberga, y con una gran variedad de mamíferos, reptiles, aves e insectos que encuentran su hábitat en esta comunidad. A ello habría que añadir la importancia que tiene la zona por albergar un número importante de especies endémicas mesoamericanas y mexicanas (Ceballos y Navarro, 1991). Algunas de las especies de mamíferos reportadas para la zona de Huatulco son: Murciélagos frugívoros como

Artibeus lituratus, Artibeus jamaicensis, Sturnira Liliu, Glossophaga soricina, Desmodus rotundus; murciélago pescador (Noctilio leporinus), ardillas (Sciurus aureogaster), ratones de campo (Liomys pictus), ratas jabalinas (Sigmodon mascotensis), tlacuaches (Delphis virginiana), conejo (Silvilagus floridanus), mapaches (Procyon lotor), tejones (Nasua nasua), tuza (Orthogeomys grandis), comadreja (Mustela frenata), armadillo (Dasypus novemcinctus), zorra gris (Urocyon cinereoargenteus), coyote (Canis latrans), ocelotes (Leopardus pardalis), jabalís (Tayassu tajacu), oso hormiguero (Tamandua mexicana), puma (Puma concolor) y venado cola blanca (Odocoileus virginianus). Los mamíferos marinos reportados para la costa de Oaxaca (incluido el PNH) son: delfín (Tursiops truncatus), delfín moteado (Stenella attenuata), delfín girador (Stenella longirostris), orca pigmea (Feresa attenuata), orca falsa (Pseudorca crassidens), delfín gris (Grampus griseus), calderón negro (Globicephala macrorhynchus) y ballena jorobada (Megaptera novaeangliae), esta última sujeta a protección especial de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2001 (Salinas y Ladrón de Guevara, 1993). Por parte de la dirección del PNH se encuentra en proceso de registro, más al Sur de la República Mexicana, un lobo marino común de California (Zalophus californianus californianus), macho subadulto que arribó de manera incidental a Huatulco a finales del mes del marzo del año 2001, específicamente a la bahía de Riscalillo (PNH). Su llegada coincide con la presencia de corrientes frías que se desplazaron del hemisferio Norte hasta Centroamérica; esta especie también está sujeta a protección especial, de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2001.

Por otra parte, existen reportes sobre la fauna marina de las bahías de Huatulco, los cuales hacen una mayor referencia a las especies utilizadas a nivel comercial y deportivo. Con relación a trabajos de inventario, cabe destacar la labor que realiza la Universidad del Mar, abarcando investigaciones en ictiología, bentos y arrecifes coralinos. Aún cuando a la fecha no se tienen datos publicados, estos trabajos han destacado la importancia y peculiaridad de los sistemas coralinos que se desarrollan al interior de las bahías, los que al parecer presentan nuevos registros para el Pacífico (Glynn y Leyte, 1997). En otro sentido, (Sandoval 1988, citado por la Universidad del Mar, 2000), realiza un estudio sobre la distribución, abundancia y diversidad de especies bentónicas marinas que habitan la zona litoral y sublitoral en bahías de Huatulco, colectando organismos de 179 especies. Las especies de vertebrados marinos que es posible localizar en el área marina del PNH son: barrilete (Euthynnus sp.), roncadore (Polydactylus spp.), cazón (Rhizoprionodon longurio), huachinango, (Lutjanus peru), tiburón mamón (Mustelus lunulatus), bonito cocinero (Carnax caballus), jurel (Caranx sp.), salema (Scatator sp.), cornuda (Sphyrna sp.), palometa (Selene jorobada), curvina (Cynoscion reticulatus), pargo (Lutjanus colorado), marlín (Makaira indica), pez vela (Istiophorus platypterus), dorado (Coryphaena hippurus) y

agujón (*Tylosurus* sp.). Entre los mariscos están: ostión de roca (*Crassostrea indescens*), pulpo (*Octopus* sp.), caracol (*Strombus galateus*), langosta (*Panulirus* sp.) y flamenco (*Lutianus* sp.). Entre los organismos sésiles se tiene al caracol púrpura (*Plicopurpura pansa*), la única especie reportada por su valor económico y cultural (Turok, et al., 1988), la cucaracha de mar (*Chiton laevigatus*), la lapa (*Patella ancistromesus mexicana*) y el burgado (*Nerita scabricosta*).

A continuación, se presenta la metodología empleada para la determinación de fauna presente.

IV.2.1.16 Metodología para el muestreo de fauna

Trabajo de gabinete

Herpetofauna (anfibios y reptiles)

Se realizó el listado de las especies con distribución potencial para la zona de estudio. Para generar este listado se consultó bibliografía especializada: artículos científicos (Casas- Andreu 1996), libros especializados (Liner 1994; Köler 2003; 2011), catálogos taxonómicos (CONABIO 2011; 2012), páginas web (www.gbif.org; www.maps.iucnredlist.org; conabio.inaturalist.org).

El estado de protección legal de las especies se analizó con base en la NOM-059-SEMARNAT- 2010 (SEMARNAT 2010), la Lista Roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN 2013) y los apéndices de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES 2014).

Avifauna (aves)

Para describir la composición de la avifauna que se distribuye en la zona de estudio y generar una lista de especies con distribución potencial, se revisó la nomenclatura de la American Ornithologists' Union (AOU 2013) y la guía de aves de México y Norte de Centro América (Howell y Webb 1995).

La estacionalidad de la avifauna se determinó con base en el trabajo de Howell y Webb (1995), el nombre común de las aves fue tomado de Escalante *et al.* (1995). El análisis sobre el estado de protección y endemismo de la avifauna se realizó con base en la NOM-059-SEMARNAT- 2010 (SEMARNAT 2010). También se consideraron las categorías de protección de acuerdo a la Convención sobre el Comercio Internacional



de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES 2014) y la lista roja de especies Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN 2013).

Mastofauna (fauna)

Para la mastofauna se realizó una revisión bibliográfica de la cual se generó un listado de mamíferos con distribución potencial para la zona del proyecto. El listado se obtuvo con base en los trabajos de Ceballos y Oliva (2005), Ceballos y Arroyo-Cabrales (2012) y catálogos taxonómicos publicados por fuentes gubernamentales (CONABIO 2011; 2012). Así mismo apoyándose del Manual de técnicas para el estudio de la fauna del Instituto de Ecología, A, C (2011), el Manual para rastreo de mamíferos silvestres de México y el Manual de campo para el monitoreo de mamíferos terrestres en áreas de conservación.

El estatus de conservación de las especies enlistadas se realizó con base en la NOM-059 (SEMRNAT 2010), así como en los apéndices I y II del Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES 2014) y la lista roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN 2013).

Trabajo de campo

Las variantes en los métodos que se utilizan tienen que ver con el tamaño de los organismos o características específicas del hábitat o del microhábitat que ocupan.

Los transectos de franja o de línea, así como otros diseños de recorridos pueden ser usados para cuantificar a las especies de reptiles más conspicuas en un área (Heyer et al. 2001),



ILUSTRACIÓN IV-34 Ilustración recorrido aleatorio

Herpetofauna

Los reptiles son generalmente difíciles de observar, sobre todo los de talla corporal pequeña. Para llevar a cabo el registro e identificación de la herpetofauna se realizaron transectos en la unidad ambiental, los transectos realizados, son los mismos utilizados para los tres diferentes grupos (herpetofauna, avifauna y mastofauna).

Al realizar la observación de organismos se tomaron fotografías para su identificación cuando fue posible. Las capturas se realizaron de manera manual en algunos casos, Para la identificación de las especies de la herpetofauna se utilizaron las guías siguientes: los trabajos de Campbell y Lamar (1989), Pelcastre y Flores-Villela (1992), Ramírez-Bautista (1994) y García y Ceballos (1994), Smith y Taylor (1996), Casas-Andreu, Meléndez de la Cruz y Camarillo (1996), Lee (2000), Duellman y Dennis 2001 y Khöler (2003). El estatus de protección legal de las especies se analizó con base en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y CITES 2011.

Avifauna

La descripción de la avifauna que se distribuye en la zona de estudio es producto de un esfuerzo de muestreo que permitió una descripción detallada de las especies de aves que se distribuyen tanto en la zona del proyecto. Para corroborar la presencia de las especies de aves mencionadas en la lista de especies con distribución potencial se

emplearon los métodos de puntos de conteo, transectos y redeo de aves, seleccionando unidades ambientales (tipos de hábitat) con base en los tipos de vegetación registrados en la zona. Las especies registradas fueron identificadas empleando binoculares Kowa SV 10x42, Eagle Optics Shrike 10x42 e Eagle Optics Ranger 8x42 y las guías de campo de Howell y Webb (1995) y Sibley (2000).

A continuación, se hace una descripción detallada de cada método usado para describir la avifauna en el predio propuesto para cambio de uso de suelo:

- **Puntos por conteo:** en los censos por puntos, el observador permaneció en un punto fijo y tomó nota de todas las aves observadas y escuchadas en un área de radio de 25 m, durante un periodo de cinco minutos (Ralph *et al.*, 1995). Se tomó nota del número del punto, la fecha y la hora del día. Las especies se anotaron en el orden en que fueron detectadas. Para cada especie se anotó separadamente los individuos identificados dentro y fuera del radio.

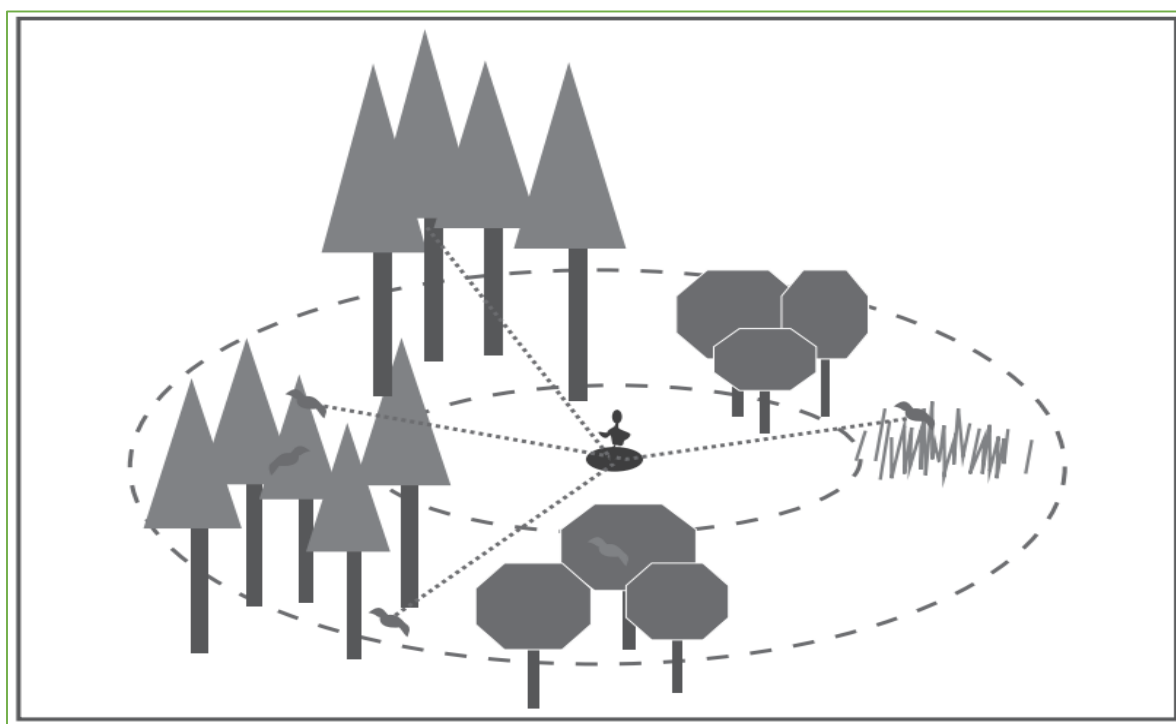


ILUSTRACIÓN IV-35 Ilustración puntos de conteo

- **Transectos:** en los censos de aves a lo largo de transectos, el observador caminó a una velocidad constante de 1km/hora a lo largo del área del proyecto, registrando las especies avistadas (Botero 2005).

- **Estación de Redeo de Aves:** la operación de la estación de redeo de aves se estableció para obtener información acerca de las aves que son de hábitos más sigilosos y no son detectables mediante los métodos de transectos y conteo por puntos. La estación de redes para captura de aves, se instaló antes del amanecer y se mantuvieron abiertas por cuatro horas. En una bitácora se registraron de manera detallada el esfuerzo de muestreo en horas-red (hora red: red ornitológica estándar que permanece abierta durante una hora), individuos capturados por especie, condiciones ambientales (viento, temperatura, nubosidad) y algunas otras observaciones acerca de factores que pudieron influir sobre los resultados del muestreo. Las revisiones de las redes se hicieron continuamente, el lapso máximo en revisiones fue de 30 minutos, acortándose hasta 20 minutos de acuerdo a las condiciones de temperatura y viento prevalecientes. Las aves capturadas se extrajeron y guardaron en bolsas de manta delgada para ser transportadas a la estación de rodeo en donde se identificaron con la ayuda de guías especializadas (Howell y Webb 1995; Sibley 2000). Una vez terminado el proceso de toma de datos las aves fueron liberadas.

Mastofauna

Para el muestreo de mastofauna se emplearon los métodos directos e indirectos. Los métodos directos fueron aquellos que implicaron la observación o contacto directo con los animales y los métodos indirectos consistieron básicamente en la identificación de cualquier signo de actividad que dejaron los animales, como son: huellas, excretas, rascaderos, madrigueras, entre otros (Rabinowitz 1993, Aranda 2000).

Para el registro de especies de mamíferos medianos y grandes se realizaron transectos diurnos y nocturnos para observación directa e indirecta de los animales, estos fueron realizados en el área del proyecto. Las técnicas consistieron básicamente en la búsqueda de rastros, observación directa.

- **Búsqueda de rastros:** Esta técnica consiste en buscar evidencia asociada a la actividad de mamíferos que por su naturaleza son difíciles de detectar en el campo con otras técnicas (Aranda, 2000). Se realizaron transectos los cuales se ajustaron al área del proyecto recorriéndolos sobre senderos naturales entre la vegetación y se tomaron como registros excretas y huellas las cuales fueron identificadas por medio de guías especializadas, a estos rastros se les tomaron fotografías. Se tomaron datos del tipo de vegetación, tipo de suelo y fisiografía donde se encontraron los rastros. Los transectos realizados, son los mismos utilizados para los grupos de aves y el grupo de herpetofauna. La ubicación de

los transectos se puede apreciar en el plano georreferenciado de los sitios de muestreo de fauna.

- **Observación directa:** Se realizaron transectos de longitud variable de acuerdo a las condiciones del sistema ambiental y área del proyecto diurnos y nocturnos sobre senderos naturales entre la vegetación. Para los recorridos diurnos se usaron binoculares para la observación de conejos, liebres y pequeños mamíferos, entre otros. Para observación de mamíferos de hábitos nocturnos los recorridos se realizaron con lámparas de mano y cabeza. En ambos casos se registró el número de individuos observados para poder obtener valores de abundancia, se tomaron datos de tipo de hábitat (suelo, vegetación y fisiografía). En los casos donde fue posible se tomó fotografía con una cámara digital.

A continuación, se presentan las coordenadas y plano georreferenciado de los sitios de muestreo realizados para determinar la fauna del predio y de la cuenca propuesto con cambio de uso de suelo, en los puntos de registro para el caso de las aves (puntos por conteo, estación de redeo) y transectos realizados en senderos naturales, para determinar la herpetofauna, mastofauna y avifauna.

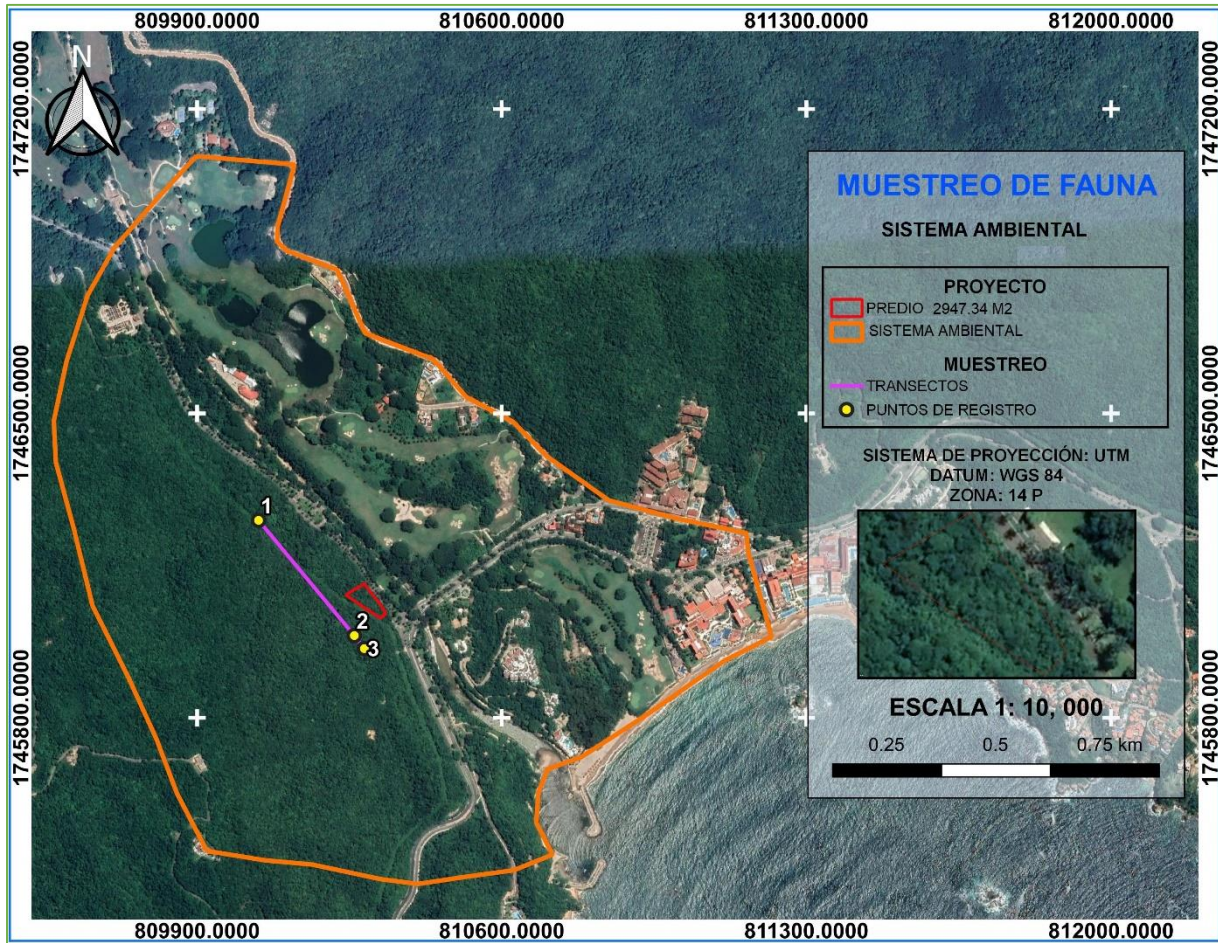


ILUSTRACIÓN IV-36 lustración muestreos de fauna en cuenca

Tabla IV-23 Coordenadas de los transectos y puntos de muestreo en cuenca

DATUM: WGS 84		ZONA: 14 P
VERTICES	X	Y
1	810041.0001	1746254
2	810261.0001	1745989
3	810284.0001	1745959

Análisis de datos

Se realizó un análisis por grupo faunístico, herpetofauna, avifauna, y mastofauna a partir de la información obtenida en los sitios muestreados con la finalidad de determinar abundancia, diversidad, composición, estado de conservación, y especies primarias, el cual se presenta a continuación:

ÍNDICE DE DIVERSIDAD DE SHANNON-WIENER.

El índice de Shannon o índice de Shannon-Wiener se usa en ecología u otras ciencias similares para medir la biodiversidad específica. Este índice se representa normalmente como H' y se expresa con un número positivo, que en la mayoría de los ecosistemas naturales varía entre 0,5 y 5, aunque su valor normal está entre 2 y 3; valores inferiores a 2 se consideran bajos y superiores a 3 son altos. No tiene límite superior o en todo caso lo da la base del logaritmo que se utilice.

El índice de diversidad de Shannon-Wiener (H) se expresa en **bits**. Cuanto mayor sea el valor de H mayor será la diversidad. Si se comparan varias comunidades, presentará mayor diversidad la que mayor número de bits posea.

$$H = -\sum p_i \cdot \log_2 p_i \text{ Siendo } p_i = \frac{N_i}{N}$$

$$H \approx -3.3 \sum (p_i \cdot \log_{10} p_i)$$

N_i = número de individuos de la especie i .

N = número total de individuos.

Con frecuencia no es posible operar en la calculadora con $\log_2$ por lo que es necesario realizar una transformación:

$$\log_2 p_i = \frac{\log_{10} p_i}{\log_{10} 2} = \frac{\log_{10} p_i}{0.301}$$

El valor máximo suele estar cerca de 5, pero hay ecosistemas excepcionalmente ricos que pueden superarlo. A mayor índice indica una mayor biodiversidad del ecosistema. Los ecosistemas con mayores valores son los bosques tropicales y arrecifes de coral, y los menores las zonas desérticas. La ventaja de un índice de este tipo es que no es necesario identificar las especies presentes; basta con poder distinguir unas de otras para realizar el recuento de individuos de cada una de ellas y el recuento total.

ÍNDICE DE EQUIDAD: PIELOU

Este índice mide la proporción de la diversidad observada con relación la máxima diversidad esperada su valor va de 0 a 1, de forma que 1 corresponde a situaciones donde todas las especies son igual abundantes.

Es la razón que expresa la equitatividad, como la diversidad encontrada con relación al máximo valor que puede alcanzar cuando todas las especies muestran idénticas abundancias.

ÍNDICE DE DOMINANCIA:

El índice basado en la dominancia son parámetros inversos al concepto de uniformidad o equidad de la comunidad. Toma en cuenta la representatividad de las especies con mayor valor de importancia sin evaluar la contribución del resto de las especies.

ÍNDICE DE SIMPSON

Índice de diversidad de Simpson (también conocido como el índice de la diversidad de las especies o índice de dominancia) es uno de los parámetros que nos permiten medir la riqueza de organismos. En ecología, es también usado para cuantificar la biodiversidad de un hábitat. Toma un determinado número de especies presentes en el hábitat y su abundancia relativa. El índice de Simpson representa la probabilidad de que dos individuos, dentro de un hábitat, seleccionados al azar pertenezcan a la misma especie los valores fluctúa entre 0 y 1.

Índice inverso de Simpson: $1/D$ Valor menor posible es 1 (comunidad con solo 1 especie); a mayor diversidad mayor es el índice; el valor máximo es el número de especies de la comunidad (Riqueza de especies).

A continuación, se presentan lo resultado de las evaluaciones para cada uno de los grupos faunísticos identificados herpetofauna, avifauna y mastofauna del Sistema Ambiental.

Tabla IV-24 Riqueza y abundancia de la herpetofauna del S-A

N°	Género y especie	Nombre común	N° de individuos	Abundancia relativa P_i	$\ln(P_i)$	$P_i \times \ln(P_i)$	SIMPSON (P_i^{-2})
1	<i>Aspidoscelis gularis</i>	Lagartija	4	0.098	-2.327	-0.227	0.0095
2	<i>Aspidoscelis guttatus</i>	Ticuiliche	2	0.049	-3.020	-0.147	0.0024
3	<i>Sceloporus siniferus</i>	lagartija-escamosa cola larga	6	0.146	-1.922	-0.281	0.0214
4	<i>Rhinella horribilis</i>	Sapo Gigante	1	0.024	-3.714	-0.091	0.0006
5	<i>Urosaurus bicarinatus</i>	Chintete	3	0.073	-2.615	-0.191	0.0054
6	<i>Aspidoscelis deppii</i>	Huico siete lineas	10	0.244	-1.411	-0.344	0.0595
7	<i>Salvadora lemniscata</i>	Culebra Chata Sureña	1	0.024	-3.714	-0.091	0.0006
8	<i>Masticophis mentovarius</i>	Sabanera	1	0.024	-3.714	-0.091	0.0006
9	<i>Sceloporus variabilis</i>	Chintete pansa rosada	6	0.146	-1.922	-0.281	0.0214
10	<i>Ctenosaura pectinata</i>	iguana negra	2	0.049	-3.020	-0.147	0.0024

11	<i>Incilius marmoreus</i>	Sapo	1	0.024	-3.714	-0.091	0.0006
12	<i>Sceloporus melanorhinus</i>	lagartija hocico negro	4	0.098	-2.327	-0.227	0.0095
Total			41	1.000	-33.419	-2.209	0.1338

Tabla IV-25. Índice de biodiversidad para la herpetofauna

RIQUEZA	12
ÍNDICE DE SIMPSON	0.134
ÍNDICE DE SHANNON	2.209
HMAX= LnS	2.485
PIELOU J= H/HMAX	0.889

El resultado de la aplicación del índice de **Simpson** indica la dominancia de las especies para el caso que nos ocupa existe una probabilidad de **0.134** de que dos individuos seleccionados al azar sean de la misma especie.

De acuerdo al índice de **Shannon** que nos indica que tan diverso es el ecosistema muestreado y de acuerdo al valor obtenido de **2.209** nos indica que el ecosistema presenta una **diversidad media**.

La herpetofauna en el Sistema Ambiental presenta una equitatividad del **88%** lo que nos demuestra que las especies **se encuentran representadas equitativamente**.

Tabla IV-26 Riqueza y abundancia de la avifauna del S-A

N°	Género y especie	Nombre común	N° de individuos	Abundancia relativa Pi	Ln (Pi)	Pi x Ln (Pi)	SIMPSON (Pi ^2)
1	<i>Eudocimus albus</i>	Ibis Blanco	25	0.115	-2.161	-0.249	0.0133
2	<i>Turdus rufopallatus</i>	Mirlo Dorso Canela	12	0.055	-2.895	-0.160	0.0031
3	<i>Bombycilla cedrorum</i>	Chinito	25	0.115	-2.161	-0.249	0.0133
4	<i>Calocitta formosa</i>	Urraca Cara Blanca	15	0.069	-2.672	-0.185	0.0048
5	<i>Cathartes aura</i>	Zopilote Aura	8	0.037	-3.300	-0.122	0.0014
6	<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote negro	6	0.028	-3.588	-0.099	0.0008
7	<i>Pitangus sulphuratus</i>	Luis Bienteveo	6	0.028	-3.588	-0.099	0.0008
8	<i>Icterus gularis</i>	Calandria Dorso Negro Mayor	3	0.014	-4.281	-0.059	0.0002
9	<i>Cassiculus melanicterus</i>	Cacique mexicano	5	0.023	-3.770	-0.087	0.0005
10	<i>Columbina inca</i>	Tortolita	8	0.037	-3.300	-0.122	0.0014
11	<i>Zenaida asiatica</i>	paloma ala blanca	18	0.083	-2.490	-0.207	0.0069
12	<i>Melanerpes chrysogenys</i>	Carpintero cariamarillo	2	0.009	-4.687	-0.043	0.0001

13	<i>Ortalis poliocephala</i>	Chachalaca Pálida	15	0.069	-2.672	-0.185	0.0048
14	<i>Myiozetetes similis</i>	luis gregario	5	0.023	-3.770	-0.087	0.0005
15	<i>Tyrannus melancholicus</i>	Tirano	6	0.028	-3.588	-0.099	0.0008
16	<i>Campylorhynchus capistratus</i>	Cucarachero dorsirrufo	5	0.023	-3.770	-0.087	0.0005
17	<i>Amazona albifrons</i>	Loro Frente Blanca	8	0.037	-3.300	-0.122	0.0014
18	<i>Eupsittula canicularis</i>	Perico Atolero	15	0.069	-2.672	-0.185	0.0048
19	<i>Icterus pustulatus</i>	Calandria Dorso Rayado	5	0.023	-3.770	-0.087	0.0005
20	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate Mayor	20	0.092	-2.384	-0.220	0.0085
21	<i>Campephilus guatemalensis</i>	Carpintero Pico Plateado	5	0.023	-3.770	-0.087	0.0005
	total		217	1.000	-68.592	-2.838	0.0686

Tabla IV-27 Índice de biodiversidad para la avifauna

RIQUEZA	21
ÍNDICE DE SIMPSON	0.069
ÍNDICE DE SHANNON	2.838
HMAX= LnS	3.045
PIELOU J= H/HMAX	0.932

El resultado de la aplicación del índice de **Simpson** indica la dominancia de las especies para el caso que nos ocupa existe una probabilidad de **0.06** de que dos individuos seleccionados al azar sean de la misma especie.

De acuerdo al índice de **Shannon** que nos indica que tan diverso es el ecosistema muestreado y de acuerdo al valor obtenido de **2.838** nos indica que el ecosistema presenta una **diversidad alta**.

La avifauna del Sistema Ambiental presenta una equitatividad del **93 %** lo que nos demuestra que las especies **se encuentran representadas equitativamente**.

Tabla IV-28 Riqueza y abundancia de la mastofauna del S-A

N°	Género y especie	Nombre común	N° de individuo s	Abundancia relativa Pi	Ln (Pi)	Pi x Ln (Pi)	SIMPSON (Pi ^2)
1	<i>Procyon lotor</i>	Mapache	1	0.032	-3.434	-0.111	0.0010
2	<i>Odocoileus virginianus</i>	Venado	1	0.032	-3.434	-0.111	0.0010
3	<i>Sylvilagus floridanus</i>	Conejo de campo	3	0.097	-2.335	-0.226	0.0094
4	<i>Peromyscus mexicanus</i>	Raton mexicano	2	0.065	-2.741	-0.177	0.0042
5	<i>Nasua narica</i>	Tejón	1	0.032	-3.434	-0.111	0.0010

6	<i>Dasypus novemcinctus</i>	Armadillo	1	0.032	-3.434	-0.111	0.0010
7	<i>Didelphis virginiana</i>	Tlacuache	1	0.032	-3.434	-0.111	0.0010
8	<i>Sturnida paravidens</i>	Murciélago de carretera	14	0.452	-0.795	-0.359	0.2040
9	<i>Sciurus aureogaster</i>	Ardilla	7	0.226	-1.488	-0.336	0.0510
TOTAL			31	1.000	-24.529	-1.652	0.2737

Tabla IV-29. Índice de biodiversidad para la mastofauna

RIQUEZA	9
ÍNDICE DE SIMPSON	0.274
ÍNDICE DE SHANNON	1.652
HMAX= LnS	2.197
PIELOU J= H/HMAX	0.752

El resultado de la aplicación del índice de **Simpson** indica la dominancia de las especies para el caso que nos ocupa existe una probabilidad de **0.274** de que dos individuos seleccionados al azar sean de la misma especie.

De acuerdo al índice de **Shannon** que nos indica que tan diverso es el ecosistema muestreado y de acuerdo al valor obtenido de **1.65** nos indica que el ecosistema presenta una **diversidad media**.

La mastofauna del Sistema Ambiental presenta una equitatividad del **75%** lo que nos demuestra que las especies **se encuentran representadas equitativamente**.

De acuerdo al índice de Shannon se determinó que la unidad de análisis presenta una diversidad media, en la herpetofauna, avifauna y mastofauna.

Esto se debe al contraste orográfico que se presenta en la zona de estudio el cual forma un mosaico de condiciones ambientales favorable para el establecimiento de la fauna en la zona. Se prevé que la orografía de zona también actuará como una barrera natural, ante los posibles impactos que pueda ocasionar la ejecución del proyecto.

De acuerdo a la NORMA Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 y última modificación del Anexo Normativo III, publicado el 21 de diciembre de 2015 en el DOF. A continuación, se presenta el estatus, de las especies de fauna determinadas en la Microcuenca Hidrológico Forestal.

Tabla IV-30 Fauna presente en el Sistema Ambiental y estatus.

Nombre científico	Nombre común	Estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010.
HERPETOFAUNA		
<i>Aspidoscelis gularis</i>	Lagartija	Sin estatus
<i>Aspidoscelis guttatus</i>	Ticuiliche	Sin estatus
<i>Sceloporus siniferus</i>	lagartija-escamosa cola larga	Sin estatus
<i>Rhinella horribilis</i>	Sapo Gigante	Sin estatus
<i>Urosaurus bicarinatus</i>	Chintete	Sin estatus
<i>Aspidoscelis deppii</i>	Huico siete lineas	Sin estatus
<i>Salvadora lemniscata</i>	Culebra Chata Sureña	Pr
<i>Masticophis mentovarius</i>	Sabanera	Sin estatus
<i>Sceloporus variabilis</i>	Chintete panza rosada	Sin estatus
<i>Ctenosaura pectinata</i>	iguana negra	A
<i>Incilius marmoreus</i>	Sapo	Sin estatus
<i>Sceloporus melanorhinus</i>	lagartija hocico negro	Sin estatus
AVIFAUNA		
<i>Eudocimus albus</i>	Ibis Blanco	Sin estatus
<i>Turdus rufopalliatus</i>	Mirlo Dorso Canela	Pr
<i>Bombycilla cedrorum</i>	Chinito	Sin estatus
<i>Calocitta formosa</i>	Urraca Cara Blanca	Sin estatus
<i>Cathartes aura</i>	Zopilote Aura	Sin estatus
<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote negro	Sin estatus
<i>Pitangus sulphuratus</i>	Luis Bienteveo	Sin estatus
<i>Icterus gularis</i>	Calandria Dorso Negro Mayor	Sin estatus
<i>Cassidix mexicanus</i>	Cacique mexicano	Sin estatus
<i>Columbina inca</i>	Tortolita	Sin estatus
<i>Zenaidura macroura</i>	paloma ala blanca	Sin estatus
<i>Melanerpes formicivorus</i>	Carpintero cariamarillo	Sin estatus
<i>Ortalis poliocephala</i>	Chachalaca Pálida	Sin estatus
<i>Myiozetetes similis</i>	luis gregario	Sin estatus
<i>Tyrannus melancholicus</i>	Tirano	Sin estatus
<i>Campylorhynchus capistratus</i>	Cucarachero dorsirrufo	Pr
<i>Amazona albifrons</i>	Loro Frente Blanca	Pr
<i>Eupsittula canicularis</i>	Perico Atolero	Sin estatus
<i>Icterus pustulatus</i>	Calandria Dorso Rayado	Pr
<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate Mayor	Sin estatus
<i>Campephilus guatemalensis</i>	Carpintero Pico Plateado	Pr

MASTOFAUNA		
<i>Nasua</i>	Achuni	sin estatus
<i>Procyon lotor</i>	Mapache	Sin estatus
<i>Odocoileus virginianus</i>	Venado	Sin estatus
<i>Sylvilagus floridanus</i>	Conejo de campo	Sin estatus
<i>Peromyscus mexicanus</i>	Raton mexicano	Sin estatus
<i>Nasua narica</i>	Tejón	Sin estatus
<i>Dasypus novemcinctus</i>	Armadillo	Pr
<i>Didelphis virginiana</i>	Tlacuache	Sin estatus
<i>Sturnida paravidens</i>	Murciélago de carretera	Sin estatus
<i>Sciurus aureogaster</i>	Ardilla	Sin estatus

Los significados de los estatus según la NOM-059-SEMARNAT-2010 son:

- I**= Especies raras o en peligro y que no está permitida su comercialización primaria
- II** = Especies que no son raras o en peligro si su uso no restringido
- III** = Especies no necesariamente en peligro pero que se encuentran en el listado de una Nación
- P** = Peligro de extinción
- A** = Amenazada
- PR** = Sujeta a protección especial
- EX** = Extinto
- CR** = En Peligro Crítico
- EN** = En Peligro
- VU** = Vulnerables
- LR** = Menor Riesgo

Las especies que se encuentran catalogadas en alguna categoría de riesgo en la NOM-059-SEMARNAT-2010, no se verán afectadas por la ejecución del proyecto ya que no se modificaran espacios donde se desarrollan estas especies, más bien se promoverá la reforestación que servirá como áreas de percha de las especies de aves con lo que se garantiza que las poblaciones no se verán reducidas en número, ni tampoco se va a eliminar alguna especie, con lo cual no se compromete la biodiversidad del lugar.

.1.52. PAISAJE

Caracterización del paisaje: Bajo este concepto se pretende cuantificar la calidad visual que es consecuencia propia de las características particulares de cada unidad de paisaje a evaluar. La calidad propia del paisaje se define generalmente en función de los atributos biofísicos de cada unidad de paisaje.

Para llevar a cabo la valoración de la calidad visual de la zona en estudio, se consideraron los atributos paisajísticos de cada unidad de paisaje y la escala de calidad visual o escénica propuesta por el Servicio Forestal de los Estados Unidos. El Servicio Forestal de los Estados Unidos (USDA) define tres clases de variedad o de calidad escénica, según los atributos biofísicos de un territorio (morfología o topografía, vegetación, hidrología, fauna y grado de urbanización), los cuales se clasificarán de acuerdo a los siguientes criterios:

Descripción y definición de clases de la calidad visual.

- **CLASE A.** Calidad alta, áreas con rasgos singulares y sobresalientes.
- **CLASE B.** Calidad media, áreas cuyos rasgos poseen variedad en la forma, color, línea y textura, pero que resultan comunes en la región a evaluar, y no excepcionales.
- **CLASE C.** De calidad baja, áreas con muy poca variedad en forma, color, línea y textura.

Para calificar la calidad visual del paisaje, se anotará un 3 en la intersección de la columna A con la fila del atributo a calificar, un 2 a la intersección de la columna B con la fila del atributo a calificar, y un 1 a la intersección de la columna C con la fila del atributo a calificar; de tal manera que la máxima calificación de una unidad paisajística es de 15 y la más baja es de 5. La suma de todos los valores asignados a los atributos del paisaje que se evalúa dará como resultado la clase de calidad paisajística final, conforme al rango donde caiga el valor de la suma de calificaciones asignadas a los atributos, según se describe a continuación.

Los rangos de valoración se establecieron de la siguiente manera:

- Valores entre **1 – 5** = Clase C, calidad paisajística baja.
- Valores entre **6 – 10** = Clase B, calidad paisajística media.
- Valores entre **11 –15** = Clase A, calidad paisajística alta.

Para fines del proyecto, se consideraron como atributos paisajísticos, los siguientes: morfología o topografía, vegetación, fauna, presencia de agua y grado de urbanización; éste último constituye un factor extrínseco, pero se consideró para determinar en qué grado el factor humano afecta a las características del paisaje.

Tabla IV-31 Atributos del paisaje y clases de variedad paisajísticas del servicio forestal de los estados unidos, 1974. (Modificada).

Atributos paisajísticos	CLASES DE CALIDAD		
	(3) Clase A	(2) Clase B	(1) Clase C
Morfología topografía	Pendientes mayores a 45%, laderas brucas, irregulares, con crestas afiladas y nítidas o con rasgos dominantes.	Pendientes entre 12% y 45%, laderas moderadamente brucas o suaves.	Pendientes entre 0% a 12%, laderas con poca variación sin brusquedades y sin rasgos dominantes
Hidrología	Escurrimiento Perene o cuerpo de agua permanente.	Escurrimiento intermitente o cuerpo de agua temporal.	Ausencia de escurrimiento superficial.
Vegetación	Cubierta vegetal entre 61% y 90%. Los tres estratos bien representados, alta variedad, presencian comprobada de especies protegidas.	Cubierta vegetal entre 31% a 60%, con poca variedad en la distribución, probable presencia de especies protegidas.	Cubierta vegetal menor a 30 %, sin variación en su distribución, escasa o nula probabilidad de presencia de especies protegidas.
Fauna	Comprobada presencia de especies de fauna, presencia de especies protegidas.	Alta probabilidad de encontrar especies de fauna, probabilidad de encontrar especies protegidas	Baja o nula probabilidad de encontrar especies de fauna mayor, baja probabilidad de encontrar especies protegidas.
Grado de urbanización	Baja densidad humana por km ² , nula presencia de vialidades de primero y segundo orden, escasa o nula infraestructura, actividades agrícolas de temporal	Densidad humana media, vialidades de segundo orden (terracerías), actividades agrícolas de riego y temporal, infraestructura media	Alta densidad humana por km ² , varias vialidades de primero y segundo orden, actividades agrícolas de riego, alta infraestructura

Fuente: US Department of Agriculture, 1974 (tomado de Canter, 1998).

Criterios de calificación:

Calidad morfológica o topográfica de la unidad de paisaje. Esto se valora en función de dos aspectos, el desnivel y la complejidad de formas. El criterio asigna mayor calidad a las unidades más abruptas, con valles estrechos, frente a las que corresponden a valles abiertos dominados por relieves planos. De igual forma se asigna un valor mayor a aquellas unidades que presentan mayor superficie ocupada de formas que indican complejidad estructural.

- 1. Presencia hidrológica.** El agua en un paisaje constituye un elemento de indudable valor paisajístico. Se valora la presencia de este recurso en el conjunto de la unidad paisajística, se da mayor valor a la presencia de cuerpos de agua y a las corrientes perennes.
- 2. Rasgos de la vegetación.** Se consideró la diversidad de las formaciones y el grado de perturbación de cada una de ellas. Se asignó mayor calidad a

unidades de paisaje con mayor cobertura y mezcla equilibrada de masas arboladas, matorral y herbáceas, que en aquellas zonas con distribuciones dominadas por uno de los estratos.

3. **Presencia de fauna.** Se asignó una mayor calidad a aquellas unidades ambientales con presencia probada o alta probabilidad de presencia de especies faunísticas silvestres, considerando especialmente la distribución de especies protegidas por la normativa ambiental. La presencia de especies protegidas por la normativa ambiental añade un elemento complementario de mayor calidad.
4. **Urbanización.** Este es un valor extrínseco del paisaje, pero se consideró ya que la abundancia de estructuras artificiales disminuye la calidad del paisaje. Se asigna un mayor valor a las unidades con menor número de vías de comunicación de primer orden, infraestructura, actividades agrícolas y densidades de población bajas.

La asignación de los valores a los atributos paisajísticos, se hizo mediante juicios subjetivos del equipo de especialistas que elaboró el estudio de impacto ambiental, para lo cual se consideró la información que se recabó durante los recorridos de campo. Se enfatiza que la valoración de paisaje corresponde a la trayectoria del proyecto. Las principales amenazas a estas unidades de paisaje están dadas por la extracción de material vegetal. Los resultados de la evaluación se presentan en la siguiente tabla.

Tabla IV-32. Atributos del paisaje y clases de variedad paisajísticas en la zona del proyecto.

Unidad del paisaje	Calidad morfológica o topográfica	Presencia hidrológica	Rasgos de la vegetación	Presencia de fauna	Grado de urbanización	Total	Clase de calidad del paisaje
Lomerío con Llanuras	2	3	1	1	1	8	Media

Según la metodología aplicada, arrojó una clase de calidad del paisaje media, este valor se obtuvo debido a que en el sitio del proyecto se encuentra en: una topografía con pendientes entre 9% y 44%, el cuerpo de agua permanente más cercano es el canal en operación y el océano pacifico, la cubierta vegetal menor a 30 %, sin variación en su distribución, escasa o nula probabilidad de presencia de especies protegidas, baja o nula probabilidad de encontrar especies de fauna mayor, baja probabilidad de encontrar especies protegidas y un Alta densidad humana por km², varias vialidades de primero y segundo orden, alta infraestructura.

.1.53. Aspectos socioeconómicos

IV.2.1.17 Demografía.

Población total

El Municipio de Santa María Huatulco cuenta con una población de 50,862 habitantes de los cuales 25,991 son mujeres y 24,871 son hombres, según el Censo de Población y Vivienda 2020.

Tabla IV-33 Datos de población en el municipio de Santa María Huatulco de acuerdo al Censo de Población y Vivienda 2020.

POBLACIÓN	SANTA MARÍA HUATULCO
Población total	50,862
Población total hombres	24,871
Población total mujeres	25,991
Porcentaje de población de 15 a 29 años	28
Porcentaje de población de 15 a 29 años hombres	13.5
Porcentaje de población de 15 a 29 años mujeres	14.5
Porcentaje de población de 60 y más años	7.9
Porcentaje de población de 60 y más años hombres	3.9
Porcentaje de población de 60 y más años mujeres	4
Relación hombres-mujeres	95.5

Fuente: Censo de Población y Vivienda 2020. INEGI.

a) Densidad de población

La superficie total del municipio de Santa María Huatulco es de 513.764 km² con una total al año 2020 de 50 mil 862 habitantes. La densidad de población en el municipio de Santa María Huatulco es de 99.3 habitantes/km².

b) Vivienda.

Para el año 2020, el Municipio de Santa María Huatulco, contaba con un total de 15,170 viviendas habitadas, con un promedio del 3.3 de ocupantes por vivienda.

Tabla IV-34. Vivienda y Urbanización INEGI 2020.

VIVIENDA Y URBANIZACIÓN	CANTIDAD
Total, de viviendas particulares habitadas	15,170
Promedio de ocupantes en viviendas particulares habitadas,	3.3
Viviendas particulares habitadas con piso diferente de tierra	1563
Viviendas particulares habitadas que disponen de agua de la red pública en el ámbito de la vivienda	14,715
Viviendas particulares habitadas que disponen de drenaje	14,458

Viviendas particulares habitadas que disponen de excusado o sanitario	14958
Viviendas particulares habitadas que disponen de energía eléctrica	14,791
Viviendas particulares habitadas que disponen de refrigerador	12,167
Viviendas particulares habitadas que disponen de televisión	5,158
Viviendas particulares habitadas que disponen de lavadora	8,010
Viviendas particulares habitadas que disponen de computadora	4,567

a) Infraestructura.

A continuación, se muestra el porcentaje que cubren los servicios públicos dentro del municipio Santa María Huatulco.

Tabla IV-35. Porcentaje de servicios básicos para Santa María Huatulco

SERVICIO	COBERTURA
Agua potable	97 %
Drenaje	95.3 %
Alumbrado público	80 %
Energía eléctrica	97.5 %
Pavimentación	95 %
Vías de comunicación	100 %

Migración

De acuerdo con el INEGI (2020), del total de la población del municipio de Santa María Huatulco, donde se encuentra el Sistema Ambiental del Proyecto, el porcentaje de migración reciente es de 11.1%

Tabla IV-36. Características de la migración interna en el municipio de Santa María Huatulco.

CAUSAS	PORCENTAJE
Porcentaje de la población de 5 y más años migrante según causa: Trabajo (Porcentaje), 2020	43.5
Porcentaje de la población de 5 y más años migrante según causa: Familiar (Porcentaje), 2020	40.3
Porcentaje de la población de 5 y más años migrante según causa: Educativa (Porcentaje), 2020	7.3
Porcentaje de la población de 5 y más años migrante según causa: Inseguridad delictiva o violencia (Porcentaje), 2020	2.7
Porcentaje de la población de 5 y más años migrante según causa: Otra causa (Porcentaje), 2020	6.1

.1.54. Factores socioculturales.

Grupos Étnicos

De acuerdo a los resultados que presento el II Censo de Población y Vivienda en el municipio habitan un total de 1,119 personas que hablan alguna lengua indígena.

Son mayoritariamente personas provenientes de los municipios de distrito de Miahuatlán y de la región del Istmo. Hay una diversidad amplia de miembros de grupos étnicos de otras regiones, que habitan en el interior del municipio pero que básicamente han inmigrado a raíz del desarrollo turístico.

Religión

Al año 2000, de acuerdo al citado Censo efectuado por el INEGI, la población de 5 años y más que es católica asciende a 18,805 habitantes, mientras que los no católicos en el mismo rango de edades suman 5,445 personas.

Medios de Comunicación

El municipio cuenta con los siguientes servicios: teléfono, radio, prensa escrita y telégrafo.

El Servicio Telefónico se localiza en las comunidades de:

- Bajos de Coyula
- Paso Ancho
- Arroyo Xuchilt
- Pueblo Viejo
- Copalita
- Fracc. El Zapote
- Todos Santos
- Fracc. El Crucero
- Piedra de Moros
- San José Cuajinicuil

Vías de Comunicación

El municipio cuenta con camino pavimentado, revestido, brecha. Con respecto a carreteras la mayoría de las localidades cuentan con este servicio, siendo en su mayoría de terracería.

IV.3 Diagnóstico ambiental

El diagnóstico ambiental tiene como finalidad identificar y analizar las tendencias del comportamiento de los procesos de deterioro natural y el grado de conservación presentes en la porción influenciada del Sistema Ambiental en estudio. Actualmente en el sistema ambiental ya descrito, existen modificaciones a los factores bióticos y abióticos del ecosistema, principalmente por las actividades productivas del sector terciario.

Por ello, es importante evaluar las condiciones actuales del sitio, debido a que la implementación de la obra implica la afectación de los componentes medioambientales

del sistema. Para llevar a cabo los trabajos de evaluación del impacto ambiental de las obras propuestas, se tomó en cuenta el uso de suelo, la vegetación existente y la presencia de cuerpos de agua; además, se tomó en cuenta la calidad y conservación.

Los criterios que se aplicaron en los procesos de análisis de la conservación y calidad de los elementos ambientales, son los siguientes:

- Óptima
- Media
- Baja

A continuación, se procedió a aplicar una metodología basada en las observaciones de campo y con base en los factores bióticos y abióticos.

Una vez que se identificaron los factores medioambientales, considerados potencialmente importantes, se aplicó un procedimiento descriptivo para expresar su estado de conservación actual (antes del proyecto), habiéndose tomado en cuenta los siguientes factores: agua, suelo, aire, paisaje, vegetación, fauna y medio socioeconómico.

Si bien existen diversas metodologías para la realización de los diagnósticos ambientales, existen dos grandes vertientes: una basada en la valoración “cuantitativa” y otra “cualitativa”, el perfil de la presente toma como referencia la segunda vertiente, por lo que se continuó con los siguientes pasos:

1. Se eligieron los factores identificables en campo los cuales funcionan como indicadores del estado ambiental en el que se encuentra el sitio donde se inserta el proyecto.
2. Se elaboró una escala cualitativa para cada factor la cual se determinó como el “nivel de calidad ambiental”
3. Se les asignó un valor entre 1 y 5, dependiendo de la apreciación subjetiva realizada in situ.

Finalmente, se obtuvo un promedio de los valores asignados a cada factor, así se obtuvo el resultado que se presenta como el diagnóstico ambiental del área en estudio, el cual se evalúa con la misma escala en donde 5 es igual a un estado óptimo positivo y 1 un estado totalmente alterado.

El diagnóstico ambiental para el presente proyecto se realizó de acuerdo a la presencia y calidad del agua, la vegetación y uso de suelo del área.

Tabla IV-37. Diagnóstico ambiental del SA.

Factor Ambiental/social y antrópico	Nivel de calidad	Calificación en unidades	Diagnóstico ambiental para el proyecto
Geoformas	Original	5	3
	Escasamente modificado	4	
	Moderadamente modificado	3	
	Totalmente modificado	2	
Suelo	Sin erosión	5	2
	Escasa erosión	4	
	Moderadamente erosionado	2	
	Degradado	1	
Calidad de agua	Sin contaminación	5	3
	Moderada contaminación	3	
	Alta contaminación	1	
Estado sucesional	Vegetación original	5	2
	Vegetación secundaria reciente	4	
	Vegetación secundaria avanzada	2	
	Pérdida de cubierta vegetal	1	
Presencia de ganado	Nula	5	4
	Escasa	4	
	Moderada	2	
	Alta	1	
Presencia de cultivos	Nula	5	1
	Escasa	4	
	Moderada	2	
	Alta	1	
Hábitat	Potencial Alto	5	5
	Potencial Medio	3	
	Potencial Bajo	1	
Evidencia de penetración antrópica caminos, brechas y basura)	Nula	5	4
	Escasa	4	
	Moderada	2	
	Alta	1	
RESULTADOS			24

Tabla IV-38. Escala de calificación.

ESCALA DE CALIFICACIÓN	
29.7-40	Calidad ambiental óptima
19.4-29.6	Calidad ambiental media
9-19.3	Calidad ambiental Baja

De acuerdo al análisis, se concluyó que el Sistema Ambiental, donde se ubicará el proyecto presenta **Calidad Ambiental Media**, teniendo una geoforma que ha sido escasamente modificada, el suelo se encuentra moderadamente erosionado debido a las diferentes actividades antropogénicas principalmente los asentamientos humanos. Concluyendo que la práctica de actividades antropogénicas ha provocado cambios al ecosistema natural.

CAPITULO V

V IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

V.1 Metodología para evaluar los impactos ambientales.

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

Considerando que la unidad espacial del SA alcanza una superficie de 158 hectáreas, y forma parte de la Región Hidrológica 21, Cuenca Rio copalita y Otros, Subcuenca San Pedro pochutla y rio copalita, Donde las corrientes de agua perenne más importante son: Magdalena y Coyula. Intermitentes: Rusio, Tangolunda, Todos Santos, Cuajinicuil, Coyula, Súchitl, Cacaluta, Limón y La Pozona.. En la caracterización del SA, se encontró que forma parte de la Sierra Madre del Sur, Sistema de Topoformas dominado por lomerío con llanuras, el ecosistema donde se ubica el S.A presenta cambios en su composición original, esto debido a las actividades antropogénicas de la zona, como son la agricultura, y los asentamientos humanos.

Considerando lo antes referido, se sabe que el proyecto incidirá sobre una unidad previamente modificada donde se hacen evidentes los elementos de cambio del ecosistema, de igual forma se pretende aprovechar el potencial turístico de la zona.

La palabra utilizada en la terminología de la Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) para caracterizar un efecto es "Impacto Ambiental", lo cual quiere decir que es cualquier alteración de las condiciones del ambiente o la creación de una serie de condiciones ambientales adversas o benéficas, causadas o inducidas por una acción o serie de acciones bajo consideración, donde las condiciones ambientales variarán de acuerdo a la naturaleza, tamaño y localización de la acción propuesta.

Los cambios motivados por las distintas actividades del proyecto, conducen a modificaciones benéficas y adversas en la calidad del entorno natural (abiótico y biótico) y social, esto puede repercutir de manera temporal o permanente en los componentes ambientales de la zona de estudio. En este capítulo se identifican, evalúan y describen los impactos ambientales, derivados de las obras y actividades del proyecto.

La evaluación ambiental es necesaria para describir la acción generadora de los impactos, predecir la naturaleza y magnitud de los efectos ambientales, interpretar los resultados y prevenir los efectos adversos sobre el ambiente. En este proyecto la evaluación de los impactos ambientales identificados fue cualitativa y cuantitativa.

Los elementos de una actividad que interactúan con el ambiente pueden denominarse aspectos ambientales. Cuando estos aspectos se tornan significativos para el hombre y su ambiente adquiere connotación de impactos ambientales. Usualmente el impacto ambiental se define como el cambio neto en la salud del hombre, en su bienestar o en su entorno, debido a la interacción de las actividades humanas con los sistemas naturales (ecosistemas).

Un impacto puede ser positivo o negativo y se consideran significativos cuando superan los estándares de calidad ambiental, criterios técnicos, hipótesis científicas, comprobaciones empíricas, juicio personal, valoración económica o social, entre otros criterios.

De acuerdo a lo que dispone la fracción V del artículo 12 del Reglamento de la LGEEPA en materia de Evaluación del Impacto Ambiental, en el presente capítulo se presenta la identificación, la descripción y la evaluación de los impactos ambientales que potencialmente pueden ser generados o inducidos por el proyecto sobre los factores ambientales.

La integración de este capítulo se basó en el análisis y uso de:

- Las características de los componentes del proyecto (Capítulo II) que potencialmente puedan propiciar impactos a los factores ambientales susceptibles de recibirlos (Capítulo IV).
- Las disposiciones, reglas y recomendaciones de los diversos instrumentos jurídicos aplicables al proyecto (Capítulo III).
- La identificación de ecosistemas y hábitats representativos del área de influencia del proyecto (Capítulo IV).
- La información generada en los trabajos de campo y verificación (Capítulo II y IV).

- Métodos convencionales de Evaluación de Impacto Ambiental.

Identificación de Impactos Ambientales.

Considerando que no es conveniente ni factible utilizar una metodología estandarizada y de aplicación universal a todo tipo de proyecto para la identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales, toda vez que la dicotomía proyecto-ambiente hace a cada iniciativa de obra o actividad prácticamente única y, dado que hay varios métodos para estudiar el impacto potencial sobre un mismo factor, la mayoría de los autores (Marriot, B. B. 1997) y (Morris, P, *et al.* 2004) coinciden en recomendar el diseño de un tipo particular de metodología según las características del proyecto, siempre acorde a un patrón que incorpore la identificación, la descripción y la valoración de los impactos y, dado que el cambio de los factores afectados hace que el método tenga que ajustarse a dicha proyección (Conesa, F.V. 2000) la metodología empleada en esta *Manifestación de Impacto ambiental* (MIA) parte del análisis de las restricciones de naturaleza ambiental que le impone al proyecto el conjunto de disposiciones jurídicas que le aplican, de las características, fragilidad o alteración del sistema ambiental en el cual se insertará el proyecto, de la identificación de los ecosistemas presentes en el área de influencia del proyecto, así como de su calidad, de su integridad y de su capacidad de carga para el tipo específico de obras y actividades que comprende el proyecto.

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

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

Sin embargo, para la identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales, se consideran todas las etapas, con la finalidad de identificar los impactos que resultaron por las obras y actividades ya realizadas y las que faltan por realizar, esto con el objetivo de implementar las medidas de mitigación y compensación procedentes al proyecto.

Etapas del proyecto:

- Preparación del sitio
- Construcción
- Operación y mantenimiento

MÉTODO MATRICIAL

MATRIZ GENERAL DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS (**MATRIZ CUALITATIVA-A**).

La matriz de identificación de impactos negativos y positivos es una herramienta que se utiliza para la valoración del efecto potencial de las obras y actividades que se desarrollan para cada una de las etapas del proyecto sobre en los factores ambientales identificando los impactos mitigables y no mitigables. Para el caso que nos ocupa se determinaron **61** interacciones negativas y **18** positivas y de las actividades se determinaron que **8** son mitigables y **2** no mitigables.

MATRIZ GENERAL DE IDENTIFICACIÓN DE TIPOS DE IMPACTOS. (**MATRIZ B**)

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

Los tipos de impactos a cuantificar se dividen en:

- *Impacto ambiental acumulativo (IA)*
- *Impacto ambiental relevante (IR)*
- *Impacto ambiental sinérgico: (IS)*

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS NEGATIVOS (**MATRIZ CUANTITATIVA – C**)

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

Tabla V-1. Magnitud de importancia de impactos.

IMPACTO BAJO	-1
IMPACTO MEDIO BAJO	-2
IMPACTO MEDIO	-3

IMPACTO MEDIO	-4
ALTO	
IMPACTO ALTO	-5

MATRIZ CON MEDIDAS DE MITIGACIÓN (**MATRIZ D**)

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

MATRIZ GENERAL DE RESULTADOS (**MATRIZ E**)

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

MATRIZ DE RESIDUALES (**MATRIZ F**)

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

A esta matriz se realiza una sumatoria, el cual será el total de impactos que no se pudieron mitigar.

V.1.1 Indicadores de impacto.

Para las acciones que se van a realizar en el proyecto, se consideraron las siguientes etapas, características del escenario ambiental e indicadores de impacto a considerar en orden de importancia en cada acción.

Tabla V-2. Características del escenario ambiental e indicadores de impacto a considerar.

ETAPAS DEL PROYECTO Y ACTIVIDADES:	CARACTERÍSTICAS DEL ESCENARIO AMBIENTAL E INDICADORES DE IMPACTO.		
	MEDIO ABIÓTICO	MEDIO BIÓTICO.	FACTORES SOCIOECONÓMICOS
PREPARACIÓN DEL SITIO			
Desmonte y despalme	Agua, Suelo	Atmosfera y Fauna	Empleo y Economía local
Nivelación y compactación del terreno			
CONSTRUCCIÓN			

Excavaciones	Agua, Suelo	Atmosfera y	Flora Fauna y	Empleo, Economía local e Infraestructura	
Cimentación					
Rellenos y compactación					
Edificación (Soportes verticales, horizontales muros lozas y pisos)				Empleo, Economía local	
Instalaciones, eléctricas, hidráulicas y sanitarias y acabados	Atmosfera			Empleo, Economía local	
Acabados (Aplanados, plafones, losetas, pintura, carpintería y herrería)	Atmosfera			Economía local	
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO					
Mantenimiento preventivo y correctivo	Agua, Suelo	Atmosfera y		Empleo, Economía local	
Generación de residuos solidos	Agua, Suelo	Atmosfera y		Salud	

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

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

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

Esta modificación a la metodología nos lleva a pensar más en los factores ambientales que son modificados en todo proyecto y a obtener un resultado más objetivo del impacto negativo sobre el medio, concentrándose en las medidas de mitigación adecuadas para disminuir el gran impacto negativo que ocasionará el proyecto y así demostrar que todo proyecto podrá tener un impacto negativo mínimo sobre el medio.

Los indicadores cualitativos utilizados en esta metodología son:

a) IMPACTO AMBIENTAL SINÉRGICO



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

b) IMPACTO AMBIENTAL ACUMULATIVO.

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

c) IMPACTO AMBIENTAL SIGNIFICATIVO O RELEVANTE.

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

d) IMPACTO AMBIENTAL RESIDUAL.

El impacto que resiste después de la aplicación de medidas de mitigación.

e) IMPACTO NEGATIVO.

Es el impacto que causa un desequilibrio y deterioro ambiental el cual tiene que ser mitigado o minimizado.

f) IMPACTO POSITIVO.

Es el impacto que a través de obras y actividades trae consigo beneficios a la zona o áreas de proyecto.

V.1.2 Guía de indicadores de impacto.

Agua:

De acuerdo con las visitas realizadas al sitio donde se pretende ejecutar el proyecto no existen corrientes intermitentes o permanentes dentro del predio solo, por el lado sur el predio colinda con una corriente intermitente la cual se encuentra canalizada con concreto hidráulico por lo tanto no habrá afectaciones.

En lo que se refiere a aguas subterráneas, en la zona no existen mantos acuíferos representativos; no existe la posibilidad de contaminación a causa de fugas de materiales de construcción tóxicos pues no se utilizaran en ninguna etapa de la obra.

Emisiones atmosféricas:



Es el indicador de mayor impacto durante las etapas de construcción donde se presentarán emisiones al ambiente como es la generación de humos, gases y polvos, pese al alto subsidio ecológico de la zona (alta dispersión de los agentes contaminantes), sus características puntuales, temporales y por tratarse de una zona urbana.

Suelo:

Durante la etapa de construcción se esperan distintos grados de afectación al relieve del suelo producto de la conformación y nivelación. Sin embargo, la calidad del suelo en la colindancia con el proyecto, en las distintas etapas de la obra, no será trascendentemente afectada, puesto que no se prevén incursiones más allá de los límites del lote donde se emplazar el proyecto, en todo caso, la zona que se considera de influencia ya se encuentra impactada al ser zona urbana.

Flora:

Durante la etapa de preparación del sitio la afectación a la vegetación presente será mínimo ya que se pretende remover poca vegetación y conservar especies representativas.

Fauna:

Debido a la operación del proyecto, la fauna del sitio no experimentará desplazamiento toda vez que la mayoría de aves identificadas se han acostumbrado a convivir con la presencia humana; las especies existentes en la zona de estudio, no corre peligro de manera significativa por lo que la probable afectación a especies es mínima toda vez que nos encontramos dentro de la zona urbana del centro integralmente planeado.

Residuos sólidos:

La generación de residuos sólidos de tipo doméstico y el manejo de combustibles y lubricantes, se considera de poca importancia por tratarse de un proyecto puntual, es decir que su efecto es mínimo, dada la reducida estancia que los trabajadores y la maquinaria ocupada, su mantenimiento y preventivo será en áreas habilitadas dentro de la población de Santa María Huatulco para el caso de los residuos se tiene previsto su adecuado depósito a fin de evitar contaminaciones y sean tratados de forma correcta.

Empleos generados.

Es un indicador del impacto benéfico generado por el proyecto y cuantificable a través de los empleos directos e indirectos generados en las diferentes etapas del proyecto.

Es un indicador de acuerdo a las necesidades o requerimientos de mano de obra calificada y no calificada en las diferentes etapas del proyecto, cuantificable de manera similar al indicador de los empleos generados, considerando que las necesidades las pueden cubrir con mano de obra local y por tanto se relaciona con el indicador de empleos generados.

Economía local.

El proyecto se centra en una actividad económica correspondiente al sector terciario. Las actividades terciarias o el sector de servicios engloban no los bienes que se producen en las distintas actividades económicas sino los servicios que satisfacen las necesidades de las personas. Por lo tanto, se considera que el proyecto contribuirá con la economía local.

Riesgo.

También se consideran aspectos de riesgo laboral y ambiental, y accidentes de trabajo durante las distintas etapas del proyecto.

V.1.3 indicadores de impacto.

En esta sección como su nombre lo indica, vamos a evaluar o valorar el impacto ambiental del proyecto sobre los elementos ambientales del sistema, seleccionando los criterios que mejor se adapten para hacer una evaluación lo más objetiva posible; no obstante que se recomienda reflejar sólo los impactos de mayor relevancia, queremos utilizar un criterio más amplio, involucrando en forma general todos los indicadores repetidos o no, afectados o no, para tener un panorama completo y reflejar también las bondades del proyecto, ya que al no afectar algunos de los elementos ambientales, también se participa compensando de alguna manera en el impacto global del proyecto.

V.1.3.1 Criterios.

La utilización de solo impactos negativos dentro de la metodología tiene como propósito dar a conocer una situación más real en lo que se refiere al daño ambiental que se ocasionan por las distintas obras o actividades de cualquier tipo de proyecto en los diferentes ecosistemas existentes, y también que a través de los resultados obtenidos de la evaluación observar que se puede llegar a mitigar en su totalidad los impactos que afectan el medio haciendo constar que es imposible llegar a resultados positivos en algunas actividades ya que estas afectan en gran relevancia al medio. Y

no olvidando que toda actividad antropogénica dentro de cualquier ambiente siempre alterará y afectará su entorno ecológico.

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

La mayoría de los proyectos buscan tener un impacto positivo desde un punto de vista socioeconómico, es decir elevar la calidad de vida, traer un bienestar social para el área o región donde se va a realizar. Todo proyecto por su naturaleza se visualiza al entorno social, económico e inclusive político no tomándole una gran importancia al aspecto ambiental que es el que es más deteriorando en todo tipo de proyecto.

Al presentar la MIA (Manifestación de Impacto Ambiental) se busca que el resultado del proyecto sea positivo ya que la mayoría de los estudios se inclinan hacia al aspecto socioeconómico, es decir la introducción de proyectos a cualquier zona traerá consigo primeramente una generación de empleo directos e indirectos beneficiando económicamente a la zona, una urbanización que dará mejoras a la población de la zona; entre otros aspectos; al introducir estos aspectos en la evaluación el resultado del daño sobre el ambiente es de una forma subjetiva pero no real.

Por lo tanto, la metodología se enfoca más al aspecto ambiental para así determinar la afectación que tiene el proyecto hacia al ambiente y así proponer medidas de mitigación que puedan llegar a neutralizar los impactos reales que surgirán dentro de las diferentes etapas del proyecto.

La primera fase de todo análisis del impacto ambiental, que produce un proyecto sobre el medio receptor consiste en describir todas las actuaciones que el proyecto lleva consigo y por el otro todos los componentes ambientales, físicos, sociales, bióticos etc. que pudieran resultar afectados en la aplicación del proyecto, de lo que se deriva la necesidad de conocer tanto el medio ambiente como el proyecto en cuestión.

“La técnica matricial de Leopold (1971) modificada por Treviño (1991), adecua la información para hacerla acorde a las condiciones ambientales del sitio del proyecto, tratando de cubrir todos los elementos abióticos, bióticos y socioeconómicos presentes”.

RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN.

Para facilitar la interpretación sistemática de los resultados obtenidos mediante la aplicación de la técnica matricial de Leopold y el sistema de matrices modificadas,

mismas que se diseñaron específicamente para realizar la evaluación del impacto ambiental de este proyecto, a continuación, se construyen y presentan los cuadros resumen correspondientes.

De la matriz de identificación de impactos negativos (cuantitativa) matriz "C" se calculó el impacto total de toda la matriz del cual se obtuvo el siguiente resultado:

- 114

Este resultado se utilizó para comparar intervalos de acuerdo a la escala de calificación que se manejó que fue del 1 al 5.

Los resultados obtenidos se ajustaron para obtener el siguiente tabulador:

Tabla V-3. Tabulador de resultados.

N	RANGO DE CLASE		NIVEL DEL IMPACTO AMBIENTAL
	DEL	AL	
1	-1	-175	IMPACTO BAJO
2	-176	-351	IMPACTO MEDIO BAJO
3	-352	-527	IMPACTO MEDIO
4	-528	-703	IMPACTO MEDIO ALTO
5	-704	-880	IMPACTO ALTO

N: Número de rangos de clases.

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

De acuerdo a la sumatoria obtenida de la **Matriz C** - General de Identificación de Impactos Negativos (Cuantitativa) el dato final es de **-114**, el cual se encuentra en el intervalo que va (-1) a (-175); por lo tanto, el impacto del proyecto sobre el medio se considera como un impacto de **RANGO BAJO**. Cabe mencionar que casi la totalidad de los efectos son temporales y, por su naturaleza y limitada magnitud, son absorbidos por la naturaleza en el corto plazo.

Tabla V-4. Tabulador de resultados. Evaluación del impacto global del proyecto.

N	RANGO DE CLASE		RESULTADO DE LA EVALUACIÓN GLOBAL
	DEL	AL	
1	-1	-175	-114
2	-176	-351	
3	-352	-527	
4	-528	-703	
5	-704	-880	

N: Número de rangos de clases.

V.1.3.3 Resultados del método matricial.

En el método de matricial de evaluación de impactos ambientales se describieron **SEIS MATRICES** utilizando la metodología de Leopold las cuales se enfocaron únicamente a los impactos negativos.

Se identificaron 4 etapas del proyecto: Preparación del sitio, Construcción, Operación y Mantenimiento y Abandono.

Las matrices utilizadas fueron:

Matriz General de Identificación de Impactos (Cualitativa A).

Se calificaron como impactos positivos y negativos.

Tabla V-5. Matriz general de impactos.

Número de actividades	11
Numero de características ambientales	17
Impactos positivos	18
Impactos negativos	61

Tabla V-6. Matriz A. Matriz general de identificación de impactos (cualitativa).

MATRIZ A. MATRIZ GENERAL DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS (CUALITATIVA)																								
SIMBOLOGIA (-) = IMPACTO NEGATIVO (+) = IMPACTO POSITIVO		CARACTERISTICAS AMBIENTALES																				DETERMINACIÓN		
		MEDIO ABIOTICO										MEDIO BIOTICO					MEDIO SOCIOECONOMICO					MITIGABLE	NO MITIGABLE	
		AGUA		ATMOSFERA		SUELO		FAUNA		FLORA														
ETAPAS / ACTIVIDADES		SUPERFICIAL	SUBTERRANEA	FLUJO HIDRAULICO	CALIDAD EN EL PUNTO DE DESCARGA	POLVOS	RUIDO	CALIDAD DEL AIRE	CALIDAD	MORFOLOGIA	ASENTAMIENTOS DEL SUELO	ESTABILIDAD DEL TERRENO	ANIMALES TERRESTRES	MICRO FAUNA	TRANSITO	COBERTURA	ACUATICA	TERRESTRE	SALUD	EMPLEO	ECONOMIA LOCAL	INFRAESTRUCTURA URBANA		
PREPARACIÓN DEL SITIO	DELIMITACIÓN DESMONTES Y DESPALME DEL TERRENO	(-)		(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)			(-)	(-)	(-)	(-)		(-)		(+)	(+)			
	TRAZO Y NIVELACIÓN DEL TERRENO	(-)		(-)		(-)	(-)	(-)	(-)	(-)		(+)		(-)				(-)		(+)	(+)			
CONSTRUCCION	EXCAVACIONES	(-)				(-)	(-)	(-)	(-)	(-)			(-)		(-)			(-)		(+)	(+)			
	CIMENTACIÓN	(-)		(-)	(-)	(-)	(-)	(-)		(-)				(-)						(+)	(+)			
	RELLENOS Y COMPACTACIÓN	(-)			(-)		(-)			(-)	(-)		(-)							(+)	(+)			
	EDIFICACIÓN (SOPORTES VERTICALES, HORIZONTALES MUROS LOZAS Y PISOS)	(-)			(-)	(-)	(-)	(-)	(-)											(+)	(+)	(+)		
	INSTALACIONES (SANITARIAS, HIDRÁULICA, ELÉCTRICAS Y DE DATOS)	(-)				(-)	(-)			(-)				(-)						(+)	(+)			
	ACABADOS (APLANADOS, PLAFONES LOSETAS, PINTURA, CARPINTERÍA Y HERRERÍA)				(-)	(-)		(-)																
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	MANTENIMIENTO A LAS REDES DE SERVICIO Y ÁREAS VERDES				(-)														(-)					
	RECOLECCIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS																			(+)	(+)			
ABANDONO		NO APLICA																						

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

Esta matriz tiene como base a la matriz A. Los tipos de impactos que se califican son: impactos acumulativos, impactos sinérgicos e impactos relevantes.

Se identificaron **10** impactos relevantes y 2 sinérgicos negativos, todos los demás son impactos acumulativos. La mayoría de impactos positivos se centra en el medio socioeconómico debido a la generación de empleos, aumento de la economía local y a la mejora de la infraestructura urbana.

Tabla V-7. Matriz B. Matriz general de identificación de tipos de impacto (cualitativa).

MATRIZ B. MATRIZ GENERAL DE IDENTIFICACIÓN DE TIPOS DE IMPACTO (CUALITATIVA)																						
SIMBOLOGIA IA = IMPACTO ACUMULATIVO IR = IMPACTO RELEVANTE IS = IMPACTO SINÉRGICO		CARACTERÍSTICAS AMBIENTALES																MEDIO SOCIOECONÓMICO				
		MEDIO ABIOTICO								MEDIO BIOTICO												
		AGUA				ATMOSFERA		SUELO		FAUNA				FLORA								
ETAPAS / ACTIVIDADES		SUPERFICIAL	SUBTERRANEA	FLUJO HIDRAULICO	CALIDAD EN EL PUNTO DE DESCARGA	POLVOS	RUIDO	CALIDAD DEL AIRE	CALIDAD	MORFOLOGIA	ASENTAMIENTOS DEL SUELO	ESTABILIDAD DEL TERRENO	ANIMALES TERRESTRES	MICRO FAUNA	TRANSITO	COBERTURA	ACUATICA	TERRESTRE	SALUD	EMPLEO	ECONOMIA LOCAL	INFRAESTRUCTURA URBANA
PREPARACIÓN DEL SITIO	DELIMITACIÓN, DESMONTE Y DESPALME DEL TERRENO	IA		IA	IA	IA	IA	IA	IA	IR			IA	IA	IR	IA		IA		IA	IA	
	TRAZO Y NIVELACIÓN DEL TERRENO	IA		IA		IA	IA	IA	IA	IS		IS		IA				IA		IA	IA	
CONSTRUCCION	EXCAVACIONES	IA				IA	IA	IA	IA	IR			IA		IR			IA		IA	IA	
	CIMENTACIÓN	IR		IA	IA	IA	IA	IA		IR					IR					IA	IA	
	RELLENOS Y COMPACTACIÓN	IA			IA		IA			IR	IR			IA						IA	IA	
	EDIFICACIÓN (SOPORTES VERTICALES, HORIZONTALES MUROS LOZAS Y PISOS)	IR			IA	IA	IA	IA	IA											IA	IA	IA
	INSTALACIONES (SANITARIAS, HIDRÁULICA, ELÉCTRICAS Y DE DATOS)	IA				IA	IA			IA					IA					IA	IA	
	ACABADOS (APLANADOS, PLAFONES LOSETAS, PINTURA, CARPINTERÍA Y HERRERÍA)				IA	IA		IA														
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	MANTENIMIENTO A LAS REDES DE SERVICIO Y ÁREAS VERDES				IA														IA			
	RECOLECCIÓN DE RESIDUOS SOLIDOS																			IA	IA	
ABANDONO		NO APLICA																				

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

En esta matriz solo se consideran los impactos negativos toda vez que el objetivo es determinar las afectaciones a los factores ambientales.

Tabla V-8. Matriz de identificación de impactos negativos.

Número de actividades	11
Numero de características ambientales	17
Total, de impactos negativos	61
Interacciones totales	79
Máximo total de impactos	114
Etapas de preparación del sitio	42
Etapas de construcción	68
Etapas de operación y mantenimiento	4

Durante la etapa de construcción se puede observar que existe una mayor afectación en comparación a las otras etapas, debido a las obras y actividades que se ejecutarán, por lo tanto, es en donde se tiene mayor atención para aplicar las medidas de control de impactos pertinentes, con la aplicación correcta de las actividades que tiendan a atenuar prevenir y compensar los efectos adversos se disminuyen la mayoría de los impactos negativos al medio ambiente.

Tabla V-9. Matriz C. Matriz general de identificación de impactos negativos (cuantitativa).

MATRIZ C. MATRIZ GENERAL DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS NEGATIVOS (CUANTITATIVA)																									TOTAL
CARACTERISTICAS AMBIENTALES																									
SIMBOLOGIA ESCALA UTILIZADA -1 IMPACTO BAJO -2 IMPACTO MEDIO BAJO -3 IMPACTO MEDIO -4 IMPACTO MEDIO ALTO -5 IMPACTO ALTO		MEDIO ABIOTICO										MEDIO BIOTICO					MEDIO SOCIOECONOMICO								
		AGUA				ATMOSFERA		SUELO				FAUNA			FLORA										
ETAPAS / ACTIVIDADES		SUPERFICIAL	SUBTERRANEA	FLUJO HIDRAULICO	CALIDAD EN EL PUNTO DE DESCARGA	POLVOS	RUIDO	CALIDAD DEL AIRE	CALIDAD	MORFOLOGIA	ASENTAMIENTOS DEL SUELO	ESTABILIDAD DEL TERRENO	ANIMALES TERRESTRES	MICRO FAUNA	TRANSITO	COBERTURA	ACUATICA	TERRESTRE	SALUD	EMPLEO	ECONOMIA LOCAL	INFRAESTRUCTURA URBANA			
PREPARACIÓN DEL SITIO	DELIMITACIÓN DESMONTE Y DESPALME DEL TERRENO	-2		-1	-2	-2	-2	-2	-2	-2			-1	-1	-2	-2		-2					-23		
	TRAZO Y NIVELACIÓN DEL TERRENO	-2		-1		-2	-2	-2	-2	-3		-2		-2				-1					-19		
CONSTRUCCION	EXCAVACIONES	-2				-2	-2	-2	-2	-3			-1		-2			-1					-17		
	CIMENTACIÓN	-2		-2	-2	-3	-2	-2		-3					-1								-17		
	RELLENOS Y COMPACTACIÓN	-2			-2		-2			-2	-2			-1									-11		
	EDIFICACIÓN (SOPORTES VERTICALES, HORIZONTALES MUROS LOZAS Y PISOS)	-2			-2	-2	-2	-1	-2														-11		
	INSTALACIONES (SANITARIAS, HIDRÁULICA, ELÉCTRICAS Y DE DATOS)	-2				-2	-1			-1					-1	-1							-8		
	ACABADOS (APLANADOS, PLAFONES LOSETAS, PINTURA, CARPINTERÍA Y HERRERÍA)				-2	-2																	-4		
	MANTENIMIENTO A LAS REDES DE SERVICIO Y ÁREAS VERDES				-2														-2				-4		
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	RECOLECCIÓN DE RESIDUOS SOLIDOS																						0		
ABANDONO		NO APLICA																						-4	

TOTAL	-14	0	-4	-12	-15	-13	-9	-8	-14	-2	-2	-2	-4	-6	-3	0	-4	-2	0	0	0	-114
-------	-----	---	----	-----	-----	-----	----	----	-----	----	----	----	----	----	----	---	----	----	---	---	---	------

Matriz con Medidas de Mitigación (Matriz D)

En esta matriz se valora la magnitud del impacto que va de bajo a medio bajo, medio a medio alto y alto asignándole un valor de la medida de control con los mismos valores del impacto potencial y de esta forma obtenemos los valores de la matriz E y F

La relación entre la magnitud y el impacto, se da con el fin de mitigar completamente el impacto ambiental negativo, en la mayoría de éstos no se podrán mitigar totalmente y a éstos les llamaremos impactos residuales.

Tabla V-10. Matriz D. Matriz general con medidas de mitigación (cuantitativa).

MATRIZ D. MATRIZ GENERAL DE IDENTIFICACION CON MEDIDAS DE MITIGACION (CUANTITATIVA)																						
SIMBOLOGIA ESCALA UTILIZADA -1 IMPACTO BAJO -2 IMPACTO MEDIO BAJO -3 IMPACTO MEDIO -4 IMPACTO MEDIO ALTO -5 IMPACTO ALTO		CARACTERISTICAS AMBIENTALES																				
		MEDIO ABIOTICO										MEDIO BIOTICO					MEDIO SOCIOECONOMICO					
		AGUA			ATMOSFERA			SUELO				FAUNA			FLORA							
ETAPAS / ACTIVIDADES		SUPERFICIAL	SUBTERRANEA	FLUJO HIDRAULICO	CALIDAD EN EL PUNTO DE DESCARGA	POLVOS	RUIDO	CALIDAD DEL AIRE	CALIDAD	MORFOLOGIA	ASENTAMIENTOS DEL SUELO	ESTABILIDAD DEL TERRENO	ANIMALES TERRESTRES	MICRO FAUNA	TRANSITO	COBERTURA	ACUATICA	TERRESTRE	SALUD	EMPLEO	ECONOMIA LOCAL	INFRAESTRUCTURA URBANA
PREPARACIÓN DEL SITIO	DELIMITACIÓN Y DESMONTES DEL TERRENO	-2/2		1/1	-2/2	-2/2	-2/2	-2/2	-2/2	-2/2			1/1	1/1	-2/2	-2/2		-2/2				
	TRAZO Y NIVELACIÓN DEL TERRENO	-2/2		1/1		-2/2	-2/2	-2/2	-2/2	-3/3		-2/2		-2/2				1/1				
CONSTRUCCION	EXCAVACIONES	-2/1				-2/1	-2/2	-2/2	-2/2	-3/2			1/1		-2/2			1/1				
	CIMENTACIÓN	-2/1		-2/2	-2/1	-3/2	-2/2	-2/2		-3/2					1/1							
	RELLENOS Y COMPACTACIÓN	-2/2			-2/2		-2/2			-2/2	-2/2			1/1								
	EDIFICACIÓN (SOPORTES VERTICALES, HORIZONTALES MUROS LOZAS Y PISOS)	-2/2			-2/2	-2/2	-2/2	-1/1	-2/2													
	INSTALACIONES (SANITARIAS, HIDRÁULICA, ELÉCTRICAS Y DE DATOS)	-2/2				-2/2	-1/1			1/1					-1/1	-1/1						
	ACABADOS (APLANADOS, PLAFONES, LOSETAS, PINTURA, CARPINTERÍA Y HERRERÍA)				-2/2	-2/2																
	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	MANTENIMIENTO A LAS REDES DE SERVICIO Y ÁREAS VERDES				-2/2														-2/2		
RECOLECCIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS																						
ABANDONO		NO APLICA																				

Matriz General de Resultados (Matriz E)

Tabla V-11. Matriz e.

Etapa de preparación del sitio	0
Etapa de construcción	-8
Etapa de operación y mantenimiento	0
Total	-8

Se puede observar en la tabla anterior que aun después de aplicar las medidas de mitigación la etapa de construcción sigue siendo la que más afecta al medio, pero también podemos su grado de afectación disminuye considerablemente.

Tabla V-12. Matriz E. Matriz general de resultados (cuantitativa).

MATRIZ E. MATRIZ GENERAL DE RESULTADOS (CUANTITATIVA)																								
SIMBOLOGIA ESCALA UTILIZADA -1 IMPACTO BAJO -2 IMPACTO MEDIO BAJO -3 IMPACTO MEDIO -4 IMPACTO MEDIO ALTO -5 IMPACTO ALTO		CARACTERISTICAS AMBIENTALES																				TOTAL		
		MEDIO ABIOTICO										MEDIO BIOTICO					MEDIO SOCIOECONOMICO							
		AGUA			ATMOSFERA			SUELO				FAUNA		FLORA										
ETAPAS / ACTIVIDADES		SUPERFICIAL	SUBTERRANEA	FLUJO HIDRAULICO	CALIDAD EN EL PUNTO DE DESCARGA	POLVOS	RUIDO	CALIDAD DEL AIRE	CALIDAD	MORFOLOGIA	ASENTAMIENTOS DEL SUELO	ESTABILIDAD DEL TERRENO	ANIMALES TERRESTRES	MICRO FAUNA	TRANSITO	COBERTURA	ACUATICA	TERRESTRE	SALUD	EMPLEO	ECONOMIA LOCAL	INFRAESTRUCTURA URBANA		
PREPARACIÓN DEL SITIO	DELIMITACIÓN DESMONTE Y DESPALME DEL TERRENO	0		0	0	0	0	0	0	0			0	0	0	0		0						
	TRAZO Y NIVELACIÓN DEL TERRENO	0		0		0	0	0	0	0		0		0				0						
CONSTRUCCION	EXCAVACIONES	-1				-1	0	-1	0	-1			0		0			0					-4	
	CIMENTACIÓN	-1		0	-1	-1	0	0		-1					0								-4	
	RELLENOS Y COMPACTACIÓN	0			0		0			0	0			0										
	EDIFICACIÓN (SOPORTES VERTICALES, HORIZONTALES MUROS LOZAS Y PISOS)	0			0	0	0	0	0															
	INSTALACIONES (SANITARIAS, HIDRÁULICA, ELÉCTRICAS Y DE DATOS)	0				0	0			0					0	0								
	ACABADOS (APLANADOS, PLAFONES LOSETAS, PINTURA, CARPINTERÍA Y HERRERÍA)				0	0																		
	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	MANTENIMIENTO A LAS REDES DE SERVICIO Y ÁREAS VERDES				0														0				
	RECOLECCIÓN DE RESIDUOS SOLIDOS																							
ABANDONO		NO APLICA																						
		-2	0	0	-1	-2	0	-1	0	-2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-8	

Matriz de Residuales (Matriz F)

Tabla V-13. Matriz f.

Etapas de preparación del sitio	0
Etapas de construcción	-7
Etapas de operación y mantenimiento	0
Total	-7

En esta matriz son considerados solamente los impactos negativos que no se pudieron mitigar.

Tabla V-14. Matriz F. Matriz general de impactos residuales (cuantitativa).

MATRIZ F. MATRIZ DE RESIDUALES (CUANTITATIVA)																							TOTAL
SIMBOLOGIA ESCALA UTILIZADA -1 IMPACTO BAJO -2 IMPACTO MEDIO BAJO -3 IMPACTO MEDIO -4 IMPACTO MEDIO ALTO -5 IMPACTO ALTO			CARACTERISTICAS AMBIENTALES															MEDIO SOCIOECONOMICO					
			MEDIO ABIOTICO							MEDIO BIOTICO													
			AGUA			ATMOSFERA			SUELO		FAUNA			FLORA									
ETAPAS / ACTIVIDADES			SUPERFICIAL	SUBTERRANEA	FLUJO HIDRAULICO	CALIDAD EN EL PUNTO DE DESCARGA	POLVOS	RUIDO	CALIDAD DEL AIRE	CALIDAD	MORFOLOGIA	ASENTAMIENTOS DEL SUELO	ESTABILIDAD DEL TERRENO	ANIMALES TERRESTRES	MICRO FAUNA	TRANSITO	COBERTURA	ACUATICA	TERRESTRE	SALUD	EMPLEO	ECONOMIA LOCAL	INFRAESTRUCTURA URBANA
CONSTRUCCION			EXCAVACIONES	-1				-1			-1												-3
			CIMENTACIÓN	-1			-1	-1			-1												
		TOTAL	-2			-1	-2			-2													-7

Como se aprecia en este cuadro, los impactos residuales que la ejecución de la obra dejará en el ambiente, expuestos en orden de importancia, son los derivados de las etapas de la construcción. Con base en los resultados expuestos en esta matriz, las autoridades podrán orientar acciones tendientes a reducir dichas afectaciones al ambiente, cuyas principales medidas de mitigación se describen en el siguiente capítulo del presente documento.

Con base en los resultados anteriores, podemos decir que la mayor parte de los impactos negativos son adversos poco significativos, momentáneos, temporales y reversibles; en una menor proporción se encuentran los impactos adversos medianamente significativos, los cuales son puntuales. Lo anterior, indica la factibilidad de implementar medidas de mitigación para los impactos generados por el proyecto.



El proyecto a desarrollar se centra en una actividad económica correspondiente al sector terciario el cual está compuesto de las partes "blandas" de la economía, es decir, las actividades en donde la gente ofrece su conocimiento y tiempo para mejorar la productividad, desempeño, potencial y sostenibilidad de la economía.

En este sentido el proyecto contribuirá a la generación de nueva infraestructura, del sector inmobiliario , y tendrá la opción para brindar un servicio de calidad que generará oferta de recursos, bienes y servicios, lo que se traduce en un **impacto Benéfico Significativo**; y repercute de manera directa en la elevación de la calidad de vida de los habitantes del mismo; asimismo, con la actividad que se va a desarrollar, se generaran empleos directos e indirectos, que pueden ser parte del bienestar de las familias beneficiadas y del desarrollo económico de la misma Región.

CAPITULO VI

VI MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

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

Se entiende como medida preventiva al conjunto de actividades o disposiciones anticipadas, para suprimir o eliminar los impactos negativos que pudieran causarse hacía un determinado recurso o atributo ambiental y como medida de mitigación al conjunto de acciones propuestas para reducir o atenuar los impactos ambientales negativos.

Como se ha mencionado el objetivo de este capítulo es presentar la información relacionada con las medidas preventivas y de mitigación para la **Construcción y Operación del Desarrollo Residencial Campo de Golf Tangolunda**, describiendo las medidas y acciones a seguir que son factibles de realizar para mitigar los impactos ambientales potenciales y reales que el desarrollo de las diferentes etapas del proyecto puede provocar en el entorno del área donde se pretende llevar a cabo.

.1.55. Etapa de preparación del sitio.

La preparación del sitio consiste en una serie de actividades previas, que faciliten el acceso de personal, materiales y equipo, y que establezcan condiciones aptas en el terreno para la realización de las posteriores actividades constructivas.

Para esta etapa no se contemplada la habilitación de campamentos y servicios para el personal operativo, dentro de la zona del proyecto ya que dichas en la zona existen los servicios de renta de inmuebles.

El resto de las actividades, consisten en limpiar y configurar el terreno mediante el desmonte y despalde, removiendo la capa superficial, hasta alcanzar lo requerido para la construcción del proyecto.

Para evitar que las actividades a realizar en esta etapa susciten cambios negativos en el ambiente, se deberán seguir las medidas de prevención y de mitigación relativas a cada componente ambiental, citadas a continuación:

VI.1.1.1 Medio Abiótico.

Agua

En virtud de la importancia hidrológica del S-A se debe tomar en cuenta que dentro de este no existen corrientes de condición intermitente o perenne, pero si en operación, un canal de origen antropogénico, sin embargo, se debe tomar en cuenta por los servicios ambientales que otorga, por lo que resulta recomendable reducir las superficies de afectación.

Tabla VI-1 Acciones para controlar afectaciones al agua en Etapa de preparación de sitio

Medidas de prevención	Medidas de mitigación
El contratista deberá habilitar letrinas móviles con depósito, con el fin de no efectuar descargas al aire libre, el servicio para la disposición final de los residuos podrá subcontratarse con una empresa especializada en dichos tratamientos.	Se deberán conservar los patrones naturales de escurrimiento, así como los procesos naturales de recarga de agua.
Evitar la generación de lixiviados que puedan reducir la calidad del agua del sistema ambiental.	En el predio de estudio se promoverá la creación de áreas verdes que incidan en la recarga natural de los mantos acuíferos.
No se deberán efectuar descargas o depósitos de materiales de construcción o producto del despalde en zonas sensibles o sujetas a erosiones hídricas o eólicas, ni en zonas susceptibles de fallas o provocar fallas en la topografía del sitio.	

Atmósfera

En la etapa de preparación del sitio se podía producir polvo, ruidos debido a la delimitación, desmonte y despalde, estos pueden llegar a tener efectos negativos al reducir la calidad visual del paisaje.

Tabla VI-2 medidas de control de impactos a la atmósfera en Etapa de preparación de sitio

Medidas de prevención	Medidas de mitigación
Por ningún motivo se deberán encender fogatas, no se deberá incinerar basura ni cualquier otro tipo de residuos como medio para su disposición final.	No se contemplan medidas puesto que los impactos hacia la atmósfera son temporales y no permanecen después de ejecutadas la acciones que las generaron.
El contratista no deberá acumular basura doméstica al aire libre a fin de evitar la generación de malos olores; para ello deberá mantener depósitos con tapa adecuados, separando los desechos orgánicos e inorgánicos; así mismo, deberá disponer la materia orgánica mediante fosas de composta para su biodegradación; la materia inorgánica la dispondrá a través de empresas recicladoras especializadas.	
Las emisiones de partículas y polvos provenientes de las actividades realizadas durante esta etapa se deberán de utilizar agua para regar el terreno donde se llevarán a cabo dichas actividades.	
Los equipos de combustión interna utilizados tendrán equipo de silenciadores para minimizar en su mayoría los ruidos generados y contarán con programa de mantenimiento, reduciendo con esto las emisiones de humos y olores producto de una combustión deficiente de hidrocarburos.	

Suelo

Es importante reiterar que la tendencia de erosión y de degradación ambiental, así como la susceptibilidad a la contaminación que presentan los suelos de la zona de influencia del proyecto no es muy alta. Dentro de las acciones que se realizarán para prevenir el riesgo de erosión y otros tipos de afectaciones para el suelo, se incluyen: acciones para prevenir la contaminación, para reducir la pérdida de cobertura vegetal, para minimizar la erosión, para mejorar o restaurar zonas afectadas

Tabla VI-3 medidas de control de impactos al suelo en Etapa de preparación de sitio

Medidas de prevención	Medidas de mitigación
El material producto de la excavación se utilizará en el mismo lote donde se instalarán áreas verdes, para el mejoramiento de la topoforma o la formación de barreras de protección a otros terrenos sensibles a la erosión.	Para realizar el despalme en las áreas señaladas del plano definitivo, se levantará con cuidado la capa de suelo natural orgánico, en caso de ser necesario, deberá ser apilado y compactado ligeramente cerca de estos puntos para su posterior utilización o disposición en sitios autorizados, incluso en áreas aledañas al corredor 2000, áreas que son planas y que serán utilizadas como estacionamientos y vialidades.

Los despalmes deberán realizarse de manera paulatina y conforme se avance en el frente de trabajo, evitando obstruir la circulación con el producto del despalme.	
Estabilizar las áreas susceptibles de erosión mediante el arroyo de taludes y de cortes	

VI.1.1.2 Medio Biótico.

Flora

Como se ha descrito, uno de los impactos más relevantes que se esperan por el desarrollo del proyecto, es la pérdida de la cobertura de vegetación en una superficie de 2947.34 m². Y se pretende una reforestación de una superficie total de aproximada de 1 ha. Las acciones que se proponen son las siguientes:

Tabla VI-4 medidas de control de impactos a la vegetación en Etapa de preparación de sitio

Medidas de prevención	Medidas de mitigación
Se instalarán letreros preventivos, informativos y restrictivos en áreas del proyecto sobre el cuidado y preservación de la flora.	Implementará un programa de educación ambiental.
Implementar pláticas de educación ambiental a los trabajadores.	Implementará un programa de educación ambiental. Implementar un programa de rehabilitación con especies nativas de la zona que incluye la reforestación y el cercado con lo que se planea alcanzar los siguientes objetivos - Restablecer el ecosistema - Estabilizar la tierra y limitar la erosión; - Crear nuevos hábitats para la fauna
Los desmontes deberán realizarse de manera paulatina y conforme se avance en el frente de trabajo, evitando obstruir la circulación con el producto del desmonte.	
La vegetación producto del desmonte se picará y se incorporará en áreas verdes.	

Fauna

Tomando en cuenta los criterios del análisis de fauna realizado para poder caracterizar el apartado de fauna según los listados potenciales elaborados se proponen las siguientes medidas.

Tabla VI-5 medidas de control de impactos a la fauna en Etapa de preparación de sitio

Medidas de prevención	Medidas de mitigación
Deberá instruirse claramente a todo el personal contratado para la obra, la prohibición de capturar o recolectar cualquier especie de fauna que se encuentre en el área de influencia del proyecto.	No se contemplan medidas puesto que los impactos hacia la fauna son temporales y no permanecen después de ejecutadas las acciones que las generaron.
Se realizarán campañas de difusión y concientización sobre la importancia de la fauna en los ecosistemas y el manejo.	
Se instalarán letreros preventivos, informativos y restrictivos en áreas del proyecto sobre el cuidado y preservación de la fauna, así como especies en algún estatus de riesgo existente en la zona.	

VI.1.1.3 Medio socioeconómico.

Se prevé la contratación de personal de la región con lo que se fomenta la derrama económica además se les darán recomendaciones a los trabajadores que las actividades que se llevarán a cabo se realizarán en orden y con absoluta precaución, así como el mantenimiento adecuado de la herramienta o equipo a utilizar.

.1.56. Etapa de construcción.

En esta etapa se desarrollarán la mayor parte de las actividades constructivas del proyecto, y, por lo tanto, aquí se presentarán los impactos ambientales más importantes; todas las actividades consideradas en esta etapa, se encaminan a la construcción del proyecto y tienen que ver con múltiples procesos constructivos, cuya correcta ejecución, redundará en una producción mínima de afectaciones al ambiente.

Se iniciará realizando los cortes y movimientos necesarios del terreno, que permitan en primer lugar, la circulación de personal, materiales y equipo requeridos para la ejecución de los trabajos, y permitir el acceso de la maquinaria necesaria para la construcción.

Para evitar que las actividades a realizar en esta etapa susciten cambios negativos en el ambiente, se deberán seguir las medidas de prevención y de mitigación relativas a cada componente ambiental, citadas a continuación:

VI.1.1.4 Medio Abiótico.

Agua

Dentro del S-A solamente se encuentra un flujo de condición en operación según la INEGI este se encuentra fuera del área del proyecto sin embargo se toman en cuenta las medidas debido a las funciones diversas que brindan al ecosistema.

Tabla VI-6 medidas de control de impactos al agua en Etapa de construcción

Medidas de prevención	Medidas de mitigación
No se deberá verter aguas de los sanitarios móviles a las escorrentías	Se deberán proteger el material parental que sean susceptibles de erosión hídrica o eólica y por consecuencia induzcan el arrastre y sedimentación de partículas, bien mediante el uso individual o combinado de los siguientes métodos: geomallas para resguardo de sedimentación, siembra de pasto y vegetación nativa o acamellona miento del para su posterior rehusó la zona.
No se deberán realizar operaciones de mantenimiento de maquinaria o equipo en la misma zona donde se estén ejecutando labores constructivas, con el fin de evitar que cualquier derrame incidental de lubricantes, combustibles o solventes, pueda afectar cuerpos de agua cercanos al sitio.	El contratista deberá establecer y mostrar a la autoridad competente un programa de mantenimiento de todos sus equipos con motor de combustión interna, con el fin de garantizar su operación en condiciones óptimas con el fin de reducir las emisiones de humos y olores al medio ambiente, atribuibles a una combustión deficiente, la falta de mantenimiento o cualquier otra causa.
La preparación de concreto se deberá realizar dentro del predio donde se construye el proyecto, evitando cualquier derrame de concreto, accidental o por descuido.	Se deberá prevenir la acumulación de basura en las áreas de trabajo, para ello se deberán disponer los suficientes depósitos con tapa correspondientes, separando los desechos orgánicos e inorgánicos.
Por otro lado, se tomarán en cuenta factores ambientales (dirección y velocidad del viento) para realizar actividades que involucren el uso de compuestos o materiales que desprendan (partículas, gases); el manejo de estos factores permitirá disminuir la movilidad de partículas que por acción del viento llegan al recurso agua.	

Atmósfera

La etapa de construcción podría llegar a tener una duración de un año durante ese tiempo se espera la generación de polvos y ruido que pueden llegar a afectar a calidad del ambiente

Tabla VI-7 medidas de control de impactos a la atmósfera en Etapa de construcción

Medidas de prevención	Medidas de mitigación
El transporte o acarreo de los materiales sueltos y/o pétreos, deberá hacerse en camiones de carga que cuenten con cajas cerradas o cajas abiertas que cuenten con lonas o plásticos que permitan confinar los materiales, con el fin de evitar la dispersión del polvo que generan hacia el medio ambiente; el material deberá ser transportado preferentemente en estado húmedo, con el fin de minimizar la producción de polvo.	Realizar riegos con agua tratada en las áreas donde se realicen cortes y despalmes esto con el fin de reducir y controlar la dispersión a la atmósfera de polvos y materiales articulados.
El contratista deberá establecer y mostrar a la autoridad competente un programa de mantenimiento de todos sus equipos y vehículos con motor de combustión interna, con el fin de garantizar su operación en condiciones óptimas con el fin de reducir las emisiones de humos y olores al medio ambiente, atribuibles a una combustión deficiente, la falta de mantenimiento o cualquier otra causa.	La actividad de construcción debe de restringirse a un horario diurno para reducir el nivel sonoro y afectaciones a las poblaciones

Suelo

La susceptibilidad que presenta la zona del proyecto no es muy alta. Dentro de las acciones que se realizarán para el riesgo de erosión y otros tipos de afectaciones para el suelo, se incluyen: acciones para prevenir la contaminación, para reducir la pérdida de cobertura vegetal, para minimizar la erosión, para mejorar o restaurar zonas afectadas.

Tabla VI-8 medidas de control de impactos al suelo en Etapa de construcción

Medidas de prevención	Medidas de mitigación
El material sobrante de las excavaciones deberá ser acomodado y nivelado en las colindancias del lote a fin de arropar la estructura e inducir la reforestación, propiciando la conservación del medio ambiente.	Se deberán proteger todos aquellos taludes en corte o terraplén que sean susceptibles de erosión hídrica o eólica bien mediante el uso individual o combinado de los siguientes métodos: geomallas para resguardo de sedimentación, siembra de pasto y vegetación nativa o construcción de gaviones.
Los sitios para la elaboración de concreto, deberá de ser dentro del lote donde se proyecta la obra y deberán evitarse largos recorridos entre la bodega de materiales y el sitio designado, con el	En aquellos sitios en donde se presente compactación del suelo natural a causa del tránsito de maquinaria y vehículos, y que no formen parte de la vía vehicular, se hará una

fin de evitar el derrame accidental sea de cemento o de concreto.	restitución mediante el barbechado con tractor que permita la siembra de pastos y plantas o árboles de la región.
Se deberá prevenir la acumulación de basura en las áreas de trabajo, para ello se deberán disponer los suficientes depósitos con tapa correspondientes, separando los desechos orgánicos e inorgánicos; así mismo, deberá disponer la materia orgánica mediante fosas de composta para su biodegradación; la materia inorgánica la dispondrá a través de empresas recicladoras especializadas.	Para mitigar la erosión y arrastre de material, durante las actividades de excavación, relleno y construcción, se deberán construir trampas o retenes a nivel del terreno natural; estas trampas serán provisionales y se optará por habilitar terrazas, bordos y/o zanjas, que detengan el arrastre de material excedente. Una vez terminadas las actividades para las cuales fueron habilitadas dichas trampas, será preciso reconstruir la estructura y forma del suelo.

VI.1.1.5 Medio Biótico.

Flora

Como se ha mencionado se prevén impactos por la pérdida de cobertura vegetal por el desarrollo del proyecto en una superficie de 2947.34 m² sin embargo se pretende la conservación de especies representativas de la zona a fin de generar los menores impactos posibles.

Tabla VI-9 medidas de control de impactos a la vegetación en Etapa de construcción

Medidas de prevención	Medidas de mitigación
Durante el proceso constructivo, deberá evitarse la incursión del personal en áreas con vegetación natural a fin de evitar la destrucción innecesaria de la flora adyacente; se deberán establecer claramente, mediante señales visibles.	En las áreas sin construcción dentro del lote y en su perímetro se deberá sembrar o trasplantar especies de flora nativa, proporcionando un riego de auxilio durante los primeros 15 días después de efectuada la siembra o el trasplante.
Conservar mediante la integración al proyecto arquitectónico ejemplares de importancia biológica	

Fauna

Tomando en cuenta los resultados obtenidos de las visitas a campo se encontró que la abundancia y diversidad de la fauna podría ser alta en aves y poca en mamíferos y herpetofauna, ya que estos se encuentran en las partes más alejada del proyecto y las aves mayormente cerca de la zona de interés sin embargo estas se encuentran ya familiarizados por la presencia humana.

Tabla VI-10 medidas de control de impactos a la fauna en Etapa de construcción

Medidas de prevención	Medidas de mitigación
-----------------------	-----------------------



Se buscará cumplir con el programa de trabajo con la finalidad de no aplazar los trabajos que impliquen mayores tiempos de los planeados con la presencia de personal que genere ruidos que pueda ahuyentar la fauna.	Se deberá reubicar a los ejemplares de especies de fauna conforme a los patrones de distribución o los nichos ecológicos, llevar a cabo vigilancia y de ser posible marcaje para verificar y monitorear su comportamiento y realizar acciones correctivas.
Se impartirán pláticas ambientales al personal de la obra orientada a conocer las especies de fauna silvestre por grupo potenciales en el área de estudio con la finalidad de que estas sean protegidas.	
Impedir el aprovechamiento de cualquier ejemplar de especie de fauna silvestre.	

VI.1.1.6 Medio socioeconómico.

Se mantendrá un programa de prevención y control de accidentes, con la finalidad de evitar cualquier percance durante esta etapa.

.1.57. ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Esta etapa tiene que ver con la puesta en marcha del proyecto donde se espera la generación de aguas residuales, residuos sólidos, empleos y mantenimiento preventivo y correctivo.

VI.1.1.7 Medio Abiótico.

Agua

Tabla VI-11 medidas de control de impactos al agua en Etapa de operación

Medidas de prevención	Objetivos
Utilizar detergentes Biodegradables.	El respeto hacia el medio ambiente reducción de compuestos químicos dañinos, garantizar la protección y bienestar de las personas, ofreciendo una alternativa responsable de buen rendimiento y alta calidad.
Realizar la limpieza con productos biodegradables.	Generar menos riesgos a la salud
Utilizar las cantidades necesarias de agua	Mejorar y aumentar la disponibilidad del recurso hídrico para el uso humano
Instalaciones hidráulicas ahorradoras de agua.	Reducción de gastos de agua por fallas de las instalaciones

Atmósfera

Medidas de prevención:

- Realizar el mantenimiento preventivo a los equipos

Suelo

Tabla VI-12 medidas de control de impactos al suelo en Etapa de operación

Medidas de prevención	Objetivos
Clasificar y almacenar en contenedores adecuados (con tapa y rotulación) los desechos sólidos generados (papel, plástico), no se permitirá desechar residuos en terrenos aledaños.	Evitar daños al suelo por Residuos Sólidos generados, así como reducir afectaciones a otras áreas fuera del proyecto que cuenten con vegetación forestal
Separar los residuos que produzcan y promover el reciclaje.	Reducir la contaminación, así como evitar la proliferación de enfermedades., es necesario para alcanzar una verdadera sociedad sostenible.

VI.1.1.8 Medio Biótico.

Flora

Tabla VI-13 medidas de control de impactos a la vegetación en Etapa de operación

Medidas de prevención	Objetivos
Capacitar al personal involucrado en la aplicación de las medidas ambientales que se deben cumplir.	Promover la obtención de conocimiento y conciencia ambiental
Instalación de letreros preventivos, informativos y restrictivos con las leyendas deposite la basura en su lugar, cuide al agua, respeta la flora de la zona.	Difusión de información del cuidado del medio ambiente, promoviendo zonas o actividades permitidas en el área del proyecto
Reforestar las áreas verdes con especies nativas de la zona.	Mantener la vegetación representativa de la zona y fomentar la mejora de la calidad paisajística.

Fauna

Tabla VI-14 medidas de control de impactos a la fauna en Etapa de operación

Medidas de prevención	Objetivos
Capacitar al personal involucrado en la aplicación de las medidas ambientales que se deben cumplir.	Concientizar y promover el conocimiento referido al cuidado de medio ambiental.



Instalación de letreros preventivos, informativos y restrictivos con las leyendas deposite la basura en su lugar, cuide al agua respeta la fauna de la zona.	Difusión de información del cuidado del medio ambiente, promoviendo zonas o actividades permitidas en el área del proyecto
Reforestar las áreas verdes con especies nativas que sirvan de nichos ecológicos para la fauna que se desplaza en la zona principalmente aves.	Proporcionar áreas de descanso y protección para la fauna.

VI.1.1.9 Medio socioeconómico.

Durante esta etapa se espera la generación de empleos temporales y permanentes lo cual traerá una derrama económica a la zona del proyecto, generando impactos positivos de forma permanente.

VI.2 Relación de impactos residuales.

Los impactos residuales son aquellos cuyos efectos permanecen en el medio ambiente aun después de aplicar las medidas preventivas y de mitigación. Además, son los impactos residuales los que definen el impacto final que puede causar un proyecto en el sistema ambiental de la zona.

Impactos residuales

El impacto visual por las instalaciones superficiales.

Dado que se trata fundamentalmente de una percepción, más que de un impacto, el aspecto de la obra ocasionará una modificación en la estructura del ecosistema mismo que será no significativo toda vez que la obra se emplaza en una zona con elementos urbanos.

A nivel paisajístico el impacto generado es poco ya que e la zona donde se pretende la realización del proyecto es una zona urbana, la cual cuenta con la mayoría de los servicios básicos.

Para la mejora de la calidad paisajística se valora la implementación de actividades de reforestación contribuyendo a la mejora de las zonas afectadas.

Los impactos ambientales más significativos son positivos por la generación de empleos temporales y permanentes, lo cual contribuirá a la economía de la zona.



Por último, es importante señalar que el promovente deberá de dar cumplimiento cabal a todas y cada una de las medidas preventivas, de mitigación y compensación, descritas en este capítulo; así mismo, el promovente, a través de la residencia de supervisión ambiental, vigilará y verificará el cumplimiento de las mismas.

CAPITULO VII

VII PRONÓSTICOS AMBIENTALES.

VII.1 Pronósticos del escenario.

Las principales propuestas para la prevención y mitigación de los impactos ambientales acciones de conservación de suelos que promuevan la infiltración y prevengan la erosión, así como el manejo de residuos sólidos y aguas residuales.

Los escenarios pueden ser diversos y los mismos dependen en gran medida de la dinámica y tendencias de desarrollo que se impulsen y alcancen en el mediano y largo plazos, no obstante es importante mencionar que de acuerdo al Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio del Estado de Oaxaca (POERTEO), el proyecto se ubica en la **UGA 54**, con una Política de **Protección propuestas, y como Sector Recomendado Ecoturismo** por lo tanto se considera que el proyecto es compatible al uso que se le pretende dar.

Para para el caso del proyecto, el escenario ambiental dependerá de la conclusión de las obras conforme a las fechas programadas, así como del cumplimiento de las medidas que han sido propuestas para la corrección de los impactos ambientales previstos, así como de los ajustes necesarios, cuando la medida de control del impacto (prevención, mitigación o compensación) propuesta no sea suficiente.

Por otra parte, y considerando que las etapas del proyecto (preparación del sitio, construcción y operación), se podrían esperar los siguientes escenarios:

VII.2 Escenario sin la implementación del proyecto.

Para poder señalar, ¿cuál podría ser el escenario esperado sin la implementación del proyecto? es necesario tener en cuenta cuáles son las tendencias y los pronósticos actuales de la zona.

Se considera que el S.A no es un ecosistema aislado, pues comparte características estructurales y funcionales con las actividades antropogénicas que se desarrollan en la zona, principalmente los asentamientos humanos, con potencial turístico.

Para dar cuenta de los procesos que se presentan en el Sistema Ambiental y áreas colindantes, se realizó un análisis a partir de imágenes de satélite de los años 2002 y 2020, esto con el fin de comparar las tendencias de desarrollo y cambios en la zona de estudio.

A continuación, se presenta los resultados obtenidos del análisis, en donde se determinó, que en el supuesto que no estuviera el proyecto los procesos de cambio se seguirían dando, ya que se trata de una zona de interés económico por ser destino turístico.

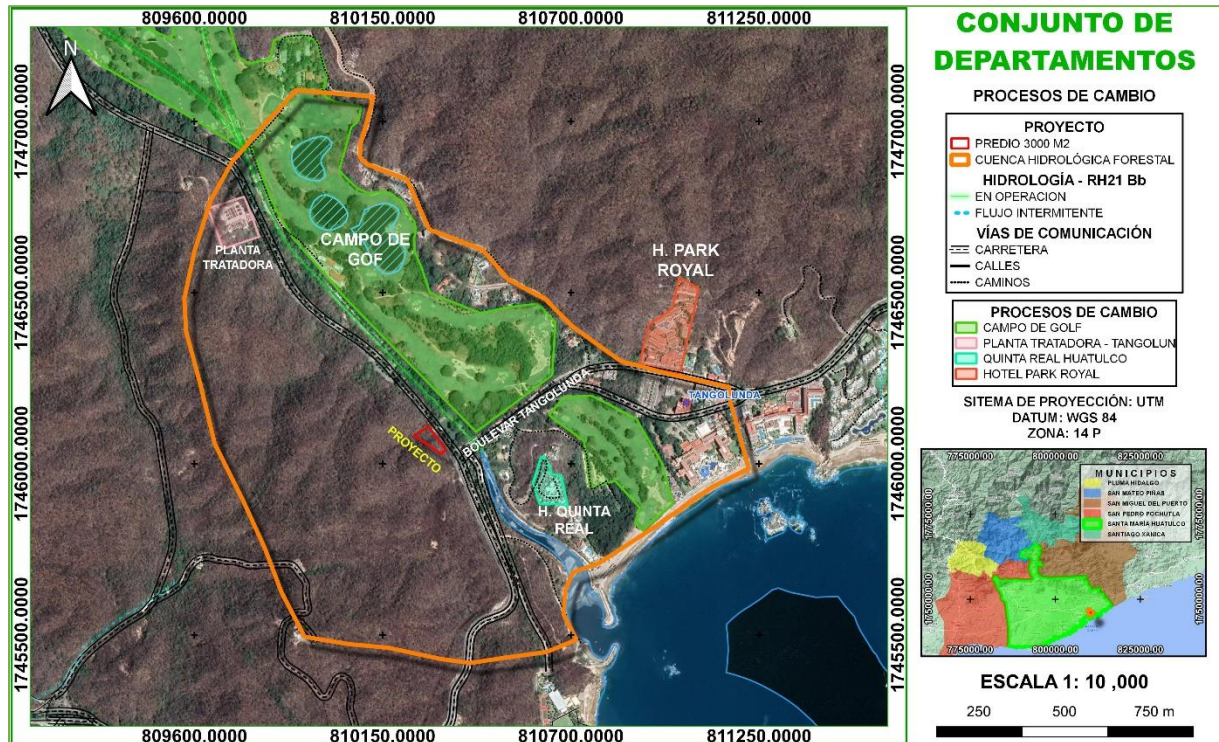


Ilustración VII-1. Procesos de cambio en el Sistema Ambiental del 2004 al 2017.

En cuanto a la calidad ambiental, se destaca que al ser una zona en donde no existen perturbaciones por la presencia de fuentes de contaminación atmosférica fijas. Los factores ambientales: agua, vegetación fauna se encuentran en su capacidad de resiliencia.

En términos generales el Sistema Ambiental presenta Calidad Ambiental Media, y la tendencia del escenario Sin Proyecto es de una degradación lenta del ecosistema, a consecuencia de las actividades terciarias principalmente la generación de infraestructura de vivienda y turísticas.

VII.3 Escenarios con proyecto y sin control de impactos ambientales.

.1.58. Etapa de preparación del sitio.

Durante esta etapa, y en caso de que no se instalen las obras de apoyo básicas como son: sanitarios portátiles, un depósito temporal de residuos sólidos, así como patios de maniobras y bodegas debidamente equipadas para evitar derrames de aceites, hidrocarburos y otras sustancias; se podría esperar que los residuos que se produzcan durante esta etapa contaminen tanto suelo como agua.

La falta de trabajos de estabilización de taludes, tendría como resultado que algunas porciones del suelo, quedaran sujetas a la erosión por la falta de cubierta vegetal o bien por la exposición, que además de ocasionar efectos negativos sobre el paisaje, podrían generar el desprendimiento de materiales y arrastre de los mismos hacia la zona de playa.

Será básico además de la supervisión ambiental, los acuerdos con los contratistas para la construcción del proyecto, para que las mismas asignen personal que coadyuve con la supervisión de calidad ambiental y de seguridad, a fin de que faciliten el cumplimiento del reglamento de "Buenas Prácticas Ambientales", de otra forma, se tendrían:

1. Áreas afectadas mayores a las superficies autorizadas, aumentando el riesgo de erosión y degradación del suelo.
2. Presencia de residuos sólidos sin control que podrían ser arrastrados hacia las zonas con pendientes y el mar, disminuyendo aún más las cualidades del paisaje, y aumentando el riesgo de contaminación del suelo y agua
3. Ejemplares de fauna silvestre eliminados.
4. Presencia de sustancias contaminantes en el suelo y agua.
5. Un posible crecimiento de las poblaciones de roedores o de otros organismos que podrían considerarse plagas o fauna nociva, como consecuencia de la presencia de residuos orgánicos principalmente restos de basura, así como residuos sanitarios.

.1.59. Etapa construcción.

Durante esta etapa, en un escenario negativo se tendría la presencia de personal generando desperdicios sin control con defecación al aire libre, dando mantenimiento a la maquinaria fuera de las áreas destinadas para tal fin. Con un avance lento en la degradación del paisaje.

Durante la construcción del proyecto, en caso de un escenario poco favorable y de no establecerse riego continuo y no instalarse cubiertas plásticas podría ser fuente de

polvos; es básico que la maquinaria y equipo reciba mantenimiento periódico en las áreas habilitadas para dicho fin o fuera del predio, ya que de lo contrario, se incrementarían los impactos negativos de contaminación a suelo y agua reduciendo aún más el valor del paisaje.

.1.60. Etapa operación.

Como se ha mencionado anteriormente, en caso de que las obras tengan retrasos significativos la entrada en operación del proyecto en su conjunto sería lento y los impactos más relevantes podrían prolongarse por más tiempo que el esperado en el programa de trabajo; asimismo la falta de desarrollo de alguna de las obras básicas, podrían provocar problemas serios en el desarrollo del proyecto.

Durante la operación del proyecto, va a disminuir la necesidad de la aplicación de diversas medidas que fueron propuestas en el presente documento, pero se requerirá que exista continuidad en algunos de ellas que son básicas, a través del Reglamento de “Buenas Prácticas Ambientales”, así como de las acciones de que estarán insertas dentro del programa de vigilancia ambiental, que son básicamente:

- Reforestación con vegetación nativa
- Protección de especies de vida silvestre
- Prevención de la contaminación de la atmosfera
- Prevención de la contaminación del suelo y agua
- Manejo Integral de Residuos

Es muy importante mencionar que la viabilidad técnica y económica del proyecto en su conjunto, depende de la realización oportuna de las obras de apoyo y de las básicas del proyecto, así como del seguimiento y del éxito de las medidas de control de impactos, particularmente de los que se relacionen con la armonización del proyecto y el paisaje.

VII.4 Escenario con proyecto y con control de impactos ambientales.

En un escenario con control de impactos, se espera que pese a las actividades que pueden generar afectaciones inevitables durante la realización del proyecto, como son la pérdida de vegetación y de la capa superficial del suelo, producción de residuos sólidos, sanitarios, restos de construcción, equipos, entre otros, se espera que el promotor del proyecto pueda llevar a cabo un control eficiente que permita la prevención de los impactos con menor grado de importancia, durante todas las etapas, como son:

- Afectación de la calidad del aire, por la emisión de gases producto de la combustión y la generación de polvo
- Afectación al confort sonoro por la producción de ruido
- Generación de fauna nociva por la producción de residuos orgánicos
- La producción de residuos sanitarios
- Exposición a la degradación del suelo
- Posibles deslizamientos de suelo
- Reducción de captación de acuíferos
- Alteración del suelo por posibles derrames de aceites y combustibles de la maquinaria

Todas las acciones anteriores se pretenden realizar a través del cumplimiento del Reglamento de “Buenas Prácticas Ambientales”, así como de un programa de vigilancia basado en indicadores ambientales. En relación a los impactos de mayor relevancia, como son:

- Alteración visual del paisaje
- Desplazamiento de fauna
- Posible contaminación del suelo y agua
- Efectos tóxicos a la vida silvestre

Si bien las afectaciones al paisaje pueden ser inevitables, también se espera que, al aplicar el reglamento de buenas prácticas y el programa de vigilancia, se logre tener un orden y limpieza en las áreas de trabajo y en general dentro del predio.

Asimismo, se podrán percibir los resultados de la aplicación de las medidas de mitigación propuestas.

Aire y ruido: A nivel general, será mínima la presencia de contaminantes que pudieran generarse al aire ya que se contempla un mantenimiento periódico de los equipos.

Suelo: Se clasificarán y almacenarán en contenedores adecuados (con tapa y rotulación) los desechos sólidos generados (vidrio, papel, aluminio, plástico), para evitar su mal manejo y contaminación de suelo.

Agua: Las aguas residuales que se generen serán destinadas a la planta tratadora de aguas residuales -Tangolunda y se tendrá especial cuidado en no arrojar objetos a la red que puedan bloquear el sistema con lo que se generaría desbordamientos en los

posos de visita y/o domiciliarios, de igual forma se utilizaran detergentes biodegradables y sistemas de ahorro de agua.

Fauna: La reforestación de áreas verdes con especies nativas crearan zonas de refugio principalmente para las aves y al mismo tiempo mejorara el paisaje de la zona.

Paisaje: Se tienen la modificación del paisaje, no obstante, por las dimensiones del proyecto, este impacto podrá atenuarse por la habilitación de áreas verdes.

El proyecto no se presenta como una actividad que ejerza presión sobre los recursos hídricos, del suelo, aire y tampoco para la flora, fauna y paisaje como se explica en el capítulo VI del proyecto.

Una vez implementado el proyecto el posible escenario estará en función de la puesta en marcha de las medidas preventivas y de mitigación, de acuerdo con esto, el proyecto no causará efectos secundarios de contaminación ambiental (agua, suelo, aire, flora, fauna, paisaje), ya que durante las distintas etapas del proyecto se implementarán acciones de conservación, se implementará el Programa de Manejo de Residuos con el objeto de disminuir al máximo los riesgos de contaminación al suelo y agua. También se realizarán las acciones necesarias para evitar la contaminación del aire, como es el verificar el correcto estado y funcionamiento de la maquinaria y equipos a utilizar y el seguimiento de normas como la NOM-081-SEMARNAT-1994 para garantizar el no rebasar los niveles de ruido permitidos, por mencionar algunos ejemplos.

No obstante, lo anterior, es innegable que el proyecto podrá tener impactos adversos en el medio donde se insertará, sin embargo, la mayoría de los impactos se darán en la etapa de preparación del sitio y construcción, esto hace que los impactos sean temporales además que en la evaluación presentada en el capítulo V se determinó que eran no relevantes, y para los cuales se establecerán medidas de mitigación que minimizarán el efecto adverso.

A través de la aplicación de las medidas de mitigación o prevención, así como de prácticas de vigilancia apropiadas se podrá evaluar los efectos de los posibles impactos ambientales.

.1.61. Valoración del cambio.

Una vez analizada toda la información del proyecto, diseño, marco legal, descripción del medio y la identificación de impactos ambientales con el diseño de las medidas de mitigación y compensación, se puede concluir que el proyecto es **AMBIENTALMENTE VIABLE** lo cual se sustenta en que no se generarán impactos ambientales significativos que pongan en peligro al medio ambiente, ya que las actividades del proyecto no produce emisiones o residuos tóxicos y que la modificación de los componentes bióticos no son relevantes, esto de acuerdo a que el predio se encuentra dominada por especies secundarias. El componente que se verá más modificado será el componente suelo sin embargo con las medidas de mitigación y compensación se pretenden atenuar estos impactos.

El análisis integral de las características del proyecto de acuerdo a la información obtenida, tanto bibliográficamente como a nivel de campo, permiten establecer las siguientes conclusiones:

Al dotar de infraestructura a una zona urbana en constante crecimiento acorde con las directrices marcadas por la administración del Municipio se contribuirá a cumplir parte de la demanda social de servicios de una manera compatible con el ambiente.

El desarrollo del proyecto no representa un factor de cambio importante debido a que las características del ecosistema ya han sido cambiadas con anterioridad.

Se estima que, con la aplicación de las medidas de prevención y mitigación, no será relevante el impacto sobre la biodiversidad. Las afectaciones causadas por las actividades de desmonte y despalde no serán significativas debido a que en el predio donde se establecerá el proyecto se encuentra dominado por especies secundarias con densidades mínimas y el uso que se le pretende dar es compatible con los diferentes programas de ordenamiento que le aplican.

El proyecto no contempla afectaciones permanentes en la calidad y flujos de aguas superficiales, ya que no se interrumpirán los escurrimientos naturales del área de estudio y se tomarán todas las medidas necesarias para evitar contaminar los afluentes por un mal manejo de residuos.

El desarrollo del presente proyecto traerá una serie de beneficios económicos a la zona, tanto a corto como a largo plazo, favoreciendo la economía y promoviendo el empleo.

El proyecto es perfectamente congruente con las características ambientales y socioeconómicas de la región, y el manejo que se pretende dar garantiza el cumplimiento estricto de las medidas establecidas para prevenir y mitigar los posibles daños al ambiente.

Por lo antes expuesto, puede concluirse que la ejecución del proyecto es factible y altamente recomendable desde el punto de vista ambiental y socioeconómico. Los impactos negativos que representa son en gran parte, poco significativos y en su mayoría mitigables a través de la ejecución de los distintos programas propuestos y coordinados de manera general por el Programa de Supervisión Ambiental, y el beneficio socioeconómico es real y permanente, y cumple con la normatividad y criterios ambientales para ser un proyecto sustentable.

VII.5 Programa de Supervisión y Vigilancia Ambiental

El Programa de Supervisión y Vigilancia Ambiental (PSVA) estará a cargo de un responsable ambiental en el área y a través del cual se realizará el monitoreo de las variables abióticas y bióticas, así como las socioeconómicas que indiquen cambios en el comportamiento del sistema ambiental, como resultado de la interacción con el proyecto. El PSVA diseñado tiene como funciones: Verificar el cumplimiento de todas las obligaciones ambientales del proyecto en sus diversas etapas de implementación incluyendo:

- a) Los términos y condicionantes ambientales que la SEMARNAT establezca en la autorización correspondiente;
- b) La legislación y normatividad ambiental aplicable;
- c) Las medidas de prevención, mitigación y manejo que fueron identificadas por dichos participantes en la elaboración de esta MIA-P.

Integrar la información y las comprobaciones documentales necesarias para informar periódicamente a la Delegaciones de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) y de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), sobre el cumplimiento de las obligaciones ambientales y el desempeño ambiental proyecto.

Las estrategias previstas para alcanzar estas metas son las siguientes:

Supervisión y vigilancia de las obras, procesos y actividades autorizadas.

En cada etapa se revisará directamente en campo y de manera periódica las zonas de preparación del terreno, construcción y operación, así como las actividades regulares y extraordinarias relacionadas con objeto de lo siguiente:

- a) Observar el grado de cumplimiento de obligaciones por parte de los actores involucrados en las diferentes etapas;

- b) Supervisar la implementación de las medidas de prevención, control y mitigación de los impactos ambientales previstos para cada etapa;
- c) Dar seguimiento al estado de las condiciones ambientales del ecosistema y los recursos del predio partiendo como línea base la información contenida en esta MIA-P.

Verificación ambiental de la observancia de las obligaciones voluntarias.

La finalidad principal de este tipo de estrategia es la verificación directa y sistemática del cumplimiento de todas las obligaciones ambientales que está sujeto el proyecto que nos ocupa, por medio de listas de chequeo y formatos para verificar y recabar la documentación oficial necesaria para comprobarlo.

Su realización será periódica y tendrá especial énfasis en el marco de los procesos y sitios identificados que se consideren como riesgosos en cada una de las diversas etapas de implementación del proyecto, por ejemplo, durante la fase de construcción que es donde se han identificado los impactos de interés, se implementará un sistema de inspecciones y vigilancia continua a la labor de las empresas y prestadores de servicios que colaboren en el proyecto para verificar su cumplimiento de las obligaciones y normatividad ambiental aplicable.

La integración de la información generada será la base para estructurar los informes periódicos a la a la PROFEPA y SEMARNAT.

Se considera que el establecimiento del proyecto no impactará ningún factor ambiental que modifique las tendencias actuales en el sistema ambiental, por lo que no se propondrá un programa de monitoreo tan amplio.

Entre los programas necesarios para realizar la vigilancia de los componentes ambientales que son susceptibles de afectación se encuentran los siguientes:

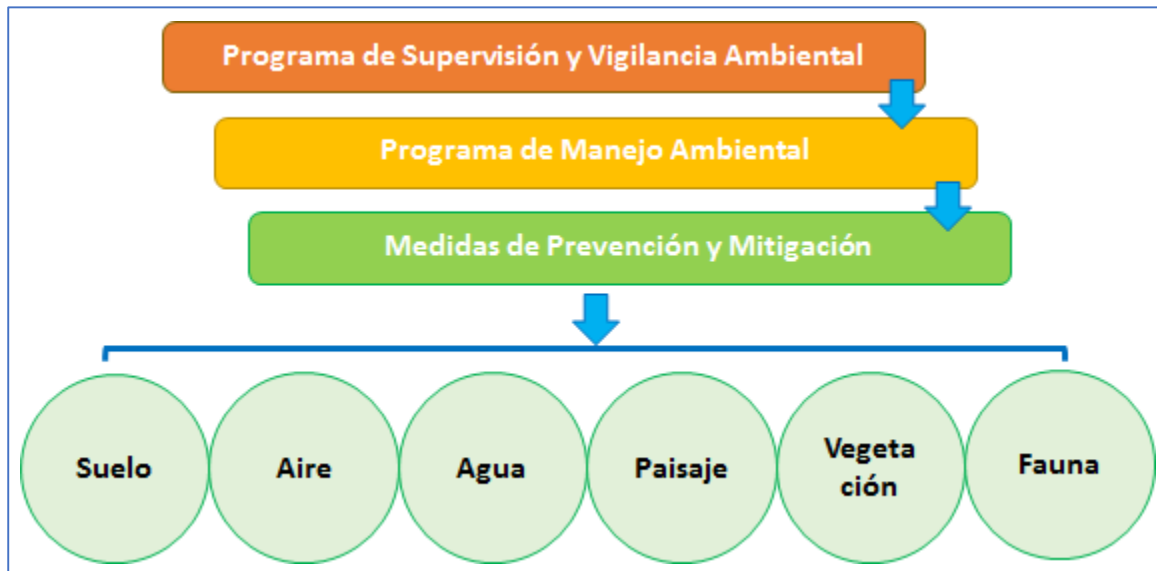


Ilustración VII-2. Programa de Supervisión y Vigilancia Ambiental (PSVA)

El presente PVA tiene como finalidad principal llevar a buen término las recomendaciones propuestas en el Proyecto Básico y en el Estudio de Impacto, destinadas a la minimización y desaparición de las afecciones ambientales. Además debe permitir el seguimiento de la cuantía de ciertos impactos de difícil predicción, así como la posible articulación de medidas correctoras in situ, en caso de que las planificadas se demuestren insuficientes, la detección de posibles impactos no previstos y estimación de la incidencia real de aquellas afecciones que se valoraron potencialmente en su momento.

El Programa permitirá el monitoreo y vigilancia de las medidas de control de impacto citadas en la manifestación de impacto ambiental P, así mismo estará desglosado, y tendrá procedimientos para el supervisor ambiental, el mismo constituye un Documento Técnico que contiene un conjunto estructurado de medidas destinadas a evitar, mitigar, restaurar o compensar los impactos ambientales previsibles durante la construcción, operación y mantenimiento del proyecto.

Especificará los procedimientos y rutas críticas de las medidas que atenderán los impactos ambientales relevantes y residuales, desarrollando además una breve descripción de las acciones preventivas o correctivas que deberán asumirse, en el caso de que se presenten desviaciones en los registros de las variables bajo control. Asimismo se describe la metodología para el debido cumplimiento de las medidas ejecutadas y los mecanismos de acción para dar respuesta a impactos o riesgos no previstos por la aplicación de la medida.

Derivado de lo anterior se propone en este documento, que se diseñó de tal manera que cubra con la información que se requiere para darle seguimiento al cumplimiento de las medidas de mitigación, prevención y compensación del proyecto.

Mediante la implementación del PVA el promovente, obtiene una serie de beneficios como son: revisión de prácticas, mejora de la imagen de las instalaciones, mejoras en la comunicación, reducción de costos, mejora de los servicios, más competitividad, etc. El promovente, como responsable de la ejecución del PVA y de sus costos, dispondrá de un Área Ambiental para el proyecto que, sin perjuicio de las funciones de los Supervisores de las obras previstas, se responsabilizará de la adopción de las medidas preventivas y correctivas, la ejecución del Programa de Vigilancia Ambiental y de la emisión de informes técnicos periódicos sobre el cumplimiento de condicionantes. Igualmente, el PVA del proyecto dispondrá, para todas sus etapas, dentro de su estructura y organización, de un equipo responsable del aseguramiento de la calidad ambiental del proyecto.

El Programa de Vigilancia Ambiental tiene por objeto asegurar que las variables ambientales relevantes y el cumplimiento de las medidas de mitigación contenidas en el estudio de impacto ambiental, evolucionen según lo establecido en la documentación que forma parte de dicho estudio y de la autorización ambiental. Además, el seguimiento ambiental de la actividad o proyecto propuesto proporciona información para analizar la efectividad de las medidas adoptadas y de las políticas ambientales preventivas de la empresa, garantizando su mejoramiento continuo.

De igual forma, permite corroborar de manera periódica cómo es el comportamiento real del medio ambiente y de los recursos naturales frente al desarrollo de proyectos, obras y actividades para efectos de exigir el ajuste o correcciones correspondientes, cuando sea necesario.

El PVA además, incluye un Programa de monitoreo que establece los mecanismos necesarios para el seguimiento de las medidas ambientales adoptadas y para comprobar su eficacia.

VII.6 OBJETIVO GENERAL

Ejecutar el programa para garantizar y controlar el cumplimiento de la LGEEPA y su REIA así como de las condicionantes, medidas y actividades para proteger, compensar y corregir los impactos ambientales ocasionados por la ejecución del proyecto.

Documentar el grado en que las acciones de prevención y mitigación logran alcanzar su objetivo y minimizar los impactos negativos asociados a la ejecución del proyecto

VII.7 OBJETIVO ESPECIFICO

Cumplir con lo establecido en el impacto ambiental.

Para el caso del proyecto el programa de vigilancia ambiental tiene como función básica el establecer un sistema que garantice el cumplimiento de las medidas de mitigación incluidas en el presente Estudio de Impacto Ambiental, las cuales irán en función de las diferentes fases con sus respectivas actividades.

VII.8 DESARROLLO DEL PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL (PVA)

Para poder demostrar y documentar que las metas se logran, es necesario registrar y reportar la información que muestre como las variables ambientales se han comportado, cuando las medidas consideradas han sido ejecutadas y el grado de efectividad de las mismas, para prevenir, mitigar y compensar los impactos ambientales identificados.

Se deberá dar seguimiento a las especificaciones ambientales técnicas establecidas en el Programa de vigilancia y seguimiento ambiental, las que abarquen los procedimientos de operación, los patrones de conducta de los con respecto al medio ambiente, la calidad del trabajo en materia ambiental realizado por el promovente, las medidas de compensación, y otros factores necesarios considerados en el PVA. El personal del monitoreo ambiental debe observar todas las actividades del proyecto con relación a las medidas de mitigación presentadas y realizar los informes pertinentes para cada uno de los programas y planes indicados

El consultor ambiental o supervisor ambiental debe tener acceso a toda la información del promovente y contratista de la obra, quienes además deben facilitar el contacto con sus respectivos equipos de ingeniería e inspección, para asegurar que las actividades de trabajo cumplan con los requisitos del PVA. El supervisor ambiental tendrá las siguientes responsabilidades:

- Realizar actividades de monitoreo y supervisión periódica que suplementaran información levantada diariamente y semanalmente por el coordinador ambiental en obra.
- Preparar todos los informes de monitoreo.
- Efectuar el seguimiento de las acciones de cumplimiento.
- Preparar informes mensuales de la ejecución PVA.
- Comunicar cualquier incumplimiento al contratista dentro de las 24 horas de haberse producido dicho incumplimiento.

A. EQUIPO DE TRABAJO

El equipo encargado de desarrollar el programa de vigilancia ambiental estará formado por:

1. Supervisor Ambiental responsable de la Ejecución del Programa.
1. Responsable del equipo de seguimiento.
2. Técnicos de trabajos de campo.

B. CONTROLES Y SEGUIMIENTO

VII.9 PERMISOS Y AUTORIZACIONES

Objetivo: Ejecutar el proyecto con todos los permisos y autorizaciones correspondientes.

Acciones a llevar a cabo:

- ✓ *Contar con la autorización en materia de impacto ambiental de orden federal.*
- ✓ *Contar con las licencias de correspondiente ante las autoridades locales.*

Umbral inadmisibles: Será inadmisibles el no disponer de las autorizaciones correspondientes que ya hayan vencido o que estén suspendidas.

Medias a adoptar: No se podrán iniciar las actividades si no se cuenta con todos los permisos correspondientes.

Materiales y personal requerido: Se deberá contar con un supervisor ambiental encargado de la vigilancia y el seguimiento ambiental.

Evidencias: Documento original de las autorizaciones y pagos correspondientes, tener en la zona de trabajo copia fiel de los permisos.

Las autorizaciones y permisos correspondientes emitidos por las autoridades federales y locales se emiten de manera condicionada a una serie de requisitos previos a realizarse para la ejecución del proyecto y otras condicionantes a realizarse durante la operación del proyecto, es importante considerar que algunos requisitos tienen que ser previos al inicio del proyecto.

De acuerdo con las características del proyecto, la magnitud del mismo y las actividades que se pretenden desarrollar, se considera como uno de los aspectos fundamentales de vigilancia, la implementación de las medidas de mitigación y compensación propuestas.

Un aspecto importante a considerar es el manejo adecuado de los residuos sólidos, los cuales deberán ser periódicamente colectados y dispuestos en donde la autoridad municipal así lo dictamine. Existen prácticas de separación y de reducción de residuos que pueden ser implementados con el fin de disminuir el volumen total generado. En cuanto a los residuos peligrosos se deberán manejar de conformidad a lo que marca la legislación ambiental vigente y vigilar que en todo momento se cumpla.

C. APLICACIÓN DE LAS MEDIDAS DE CONTROL DE IMPACTOS

Los impactos ambientales identificados, deben ser atendidos con la aplicación de planes y programas que contemplen acciones y medidas de compensación, mitigación y restauración de las afectaciones al medio ambiente.

Para el presente proyecto se elaboró el siguiente Programa de Vigilancia Ambiental el cual tiene como objetivo dar seguimiento a las medidas de mitigación, compensación y, en su caso, condicionantes que establezca la autoridad competente. Dentro de este programa, se incluyen los siguientes temas:

Tabla VII-1. Vigilancia de la calidad del aire.

VIGILANCIA DE LA CALIDAD DEL AIRE				
Etapa en que se aplicara	Preparación del sitio y construcción		Duración	se dará aviso a la SEMARNAT al momento en que se inicie los trabajos y conclusión de la obra
Procedimiento	Periodicidad de la verificación	Forma de comprobar	Indicador de éxito	Umbral de alera
Se realizara la afinación de la maquinaria, equipos así como de los vehículos	Cada cuatro meses o cuando sea necesario	Documentos de verificación vehicular o comprobantes de talleres	Áreas de trabajo libres de humo procedente de los equipos, maquinarias y medios de transporte	Opacidad del aire

Garantizar que en la zona no se quemara ningún tipo de residuo que pueda provocar la generación de humo	Diario	Bitácora y fotografías	Áreas de trabajo libres de humo	Opacidad del aire
Cubrir los camiones que trasporten materiales con lonas	Diario	Bitácora de revisión y fotografías	Que los camiones cuenten con las cubiertas	Camiones emitiendo polvos
Humectación de las zona de trabajo	Diario	Bitácora de revisión y fotografías	Que no exista polvo en el ambiente.	La presencia de capas de polvo sobre plantas
Responsable	Apoyos	Equipos y materiales necesarios		
Supervisor ambiental	Talleres mecánicos o centros de verificación	Bitácora lista con números de matrículas de los vehículos y equipos. Comprobantes de afinación Cámaras fotográficas Reglamento interno de trabajo		
Costo	\$ 30, 000			

Tabla VII-2. Manejo de residuos.

MANEJO DE RESIDUOS				
Etapas en que se aplicara	Preparación del sitio y construcción	Duración	, se dará aviso a la SEMARNAT al momento en que se inicie los trabajos y conclusión de la obra	
Procedimiento	Periodicidad de la verificación	Forma de comprobar	Indicador de éxito	Umbral de alerta
Instalar contenedores temporales que permitan la	Diaria	Bitácora de registro y fotografías	Zonas de trabajo libres de residuos	Que los contenedores no estén debidamente

separación de residuos por tipo de material				rotulados y la basura se mezcle
Levar a cabo la recolección inmediata de los residuos que se generen hacia depósitos temporales	Entrega diaria al sistema municipal de recolección	Bitácora de registro y fotografías	Zonas de trabajo libres de residuos	Acumulación de residuos en los frentes de trabajo
Ocupar los sanitarios públicos de las playas	Diario	Bitácora de registro y fotografías	Que no exista fecalismo al aire libre	Indicios o presencia
Establecer reglamento para que obligue a los trabajadores a depositar residuos comestibles en contenedores orgánicos y los recipientes en inorgánicos	Permanente	Bitácora de registro y fotografías	Zonas de trabajo libres de residuos comestibles	Presencia de fauna nociva así como de malos olores
Responsable	Apoyos	Equipos y materiales necesarios		
Supervisor ambiental	Empresa especializada en el manejo de disposición de residuos sanitarios	Bitácora Reportes de trabajo de la empresa especializada en tratamiento de residuos Cámara fotográfica Reglamento interno de trabajo Contenedores		
Costo	\$ 30, 000			

Tabla VII-3. Protección de la fauna silvestre.

PROTECCIÓN DE LA FAUNA SILVESTRE				
Etapas en que se aplicara	Durante las diferentes etapas del proyecto		Duración	Permanente
Procedimiento	Periodicidad de la verificación	Forma de comprobar	Indicador de éxito	Umbral de alera
Sensibilizar al personal y establecimiento de señalamientos para alertar sobre la presencia de especies silvestres	Diaria	Bitácora de registro y fotografías Señalamientos de fauna	Registro de monitores de especies silvestres, previos a la realización de trabajos	Cualquier ejemplar muerto imputable a la construcción del proyecto
Recorrido para realizar el rescate o reubicación de fauna que se puedan encontrar previo y durante las actividades de preparación y construcción y de mantenimiento	Diaria	Bitácora de registro y en caso de encontrar algún individuo se presentaran acuses a la SEMARNAT	Registros de monitoreos de especies silvestres, previos a la realización de trabajos	Cualquier ejemplar muerto imputable durante la preparación del sitio, construcción. y mantenimiento
Responsable	Apoyos	Equipos y materiales necesarios		
Supervisor ambiental	Especialista en el manejo de fauna o zoólogos	Bitácora Reportes de trabajo de los especialistas Cámara fotográfica Reglamento interno de trabajo		
Costo	\$ 30, 000			

Tabla VII-4. Protección y rehabilitación del suelo y agua.

PROTECCIÓN Y REHABILITACIÓN DEL SUELO Y AGUA				
Etapas en que se aplicará	Construcción de la obra operación y mantenimiento		Duración	Durante la construcción
Procedimiento	Periodicidad de la verificación	Forma de comprobar	Indicador de éxito	Umbral de alerta
En caso de existir puntos de obstrucción, realizar trabajos limpieza de los cauces que pudieran haber quedado impactados por desechos de la obra	Se podrá verificar avances de la restauración mensual	Reportes de la empresa	Flujo de cauces naturales	Obstrucción de cauces en épocas de lluvias
Utilización de recipientes herméticos donde se depositen de manera temporal los residuos de solventes y grasas gastadas o de cualquier otro que pueda considerarse peligroso	Diario	Bitácora y fotografías	Suelos libres de grasas y aceites o cualquier otro derivado del petróleo	Residuos tirados o dispersos en el suelo en la zona de influencia del proyecto
Contrato temporal con empresas especializadas en el manejo y tratamiento de residuos considerados como peligrosos	Durante la preparación del sitio y construcción	Contrato y reportes de la empresa contratista	Contratos y comprobantes del manejo y destino final	Que existan rastros de derrames de sustancias tóxicas
Deberá garantizarse que	Durante la preparación del	Reglamento	Áreas de trabajo libres	Cualquier área por

en los patios de servicio se cumpla con los procedimientos para evitar cualquier tipo de derrames	sitio y construcción		de sustancias contaminantes	mínima que sea que presente evidencia de derrame o sustancias toxicas
Desmantelamiento o limpieza y descompactación de suelos y en su caso de remediación en las zonas de infraestructura temporal o de servicio	Al momento del desmantelamiento o de la infraestructura temporal	Reportes y fotografías	Zonas restauradas	Presencia de áreas no restauradas
Responsable	Apoyos	Equipos y materiales necesarios		
Supervisor ambiental	Prestador de servicios técnicos	Bitácora Reportes de trabajo de los especialistas Cámara fotográfica		
Costo	\$ 50, 000			

Tabla VII-5. Restauración de la vegetación.

RESTAURACIÓN DE LA VEGETACIÓN				
Etapas en que se aplicará	Construcción Y operación		Duración	Permanente
Procedimiento	Periodicidad de la verificación	Forma de comprobar	Indicador de éxito	Umbral de alerta
Diagnóstico de las zonas con cubierta vegetal natural en el SA que pueden estar en proceso de deterioro y que pueden ser consideradas para la aplicación de las	Durante la etapa de operación y mantenimiento	Reportes de trabajo	Mapeo y ubicación de coordenadas	Selección de áreas donde se permita la reforestación

medidas de compensación.				
Selección del tipo de plantas conforme a las condiciones del lugar	Durante la etapa de operación y mantenimiento	Reportes de trabajo y listado de especies	Identificación de plantas con capacidad de adaptación	Selección inadecuada de especies
Realizar la plantación de especies así como de diseminación de semillas conforme a las mezclas determinadas y requeridas por sitios específicos	En la temporada de lluvias	Reporte de trabajo y archivo fotográfico	Tamaño adecuado de cepas, humedad disponible en el suelo y vigor de la planta	Mantenimiento y que la proporción de la mezcla de especies no sea la determinada para el sitio
Aplicar monitoreo y seguimiento del establecimiento	A los tres y seis meses del término de la plantación y durante dos años	Reporte de trabajo y archivo fotográfico	Conservación de la mezcla de especies y sobrevivencia de ejemplares	Que exista alta mortalidad de ejemplares
Reposición de los ejemplares que no hayan sobrevivido	Cuando se identifique	Reporte de trabajo y archivo fotográfico	Sustitución y sobrevivencia	Que exista alta mortalidad de ejemplares
Acondicionamiento de las áreas que serán restauradas	Inicio de la época de lluvias	Reporte de trabajo y archivo fotográfico	Densidad aparente que permita filtración de agua y crecimiento de raíz	Suelos compactados y sustratos pobres
Responsable	Apoyos	Equipos y materiales necesarios		
Supervisor ambiental	Prestador de servicios técnicos	Bitácora Reportes de trabajo de los especialistas Cámara fotográfica		
Costo	\$ 30, 000			

Tabla VII-6. Costo total por la ejecución de los programas.

Programa	Costo anual
Vigilancia de la calidad del aire	\$ 30, 000
Manejo de residuos	\$ 30, 000
Protección de la fauna silvestre	\$ 30, 000
Protección y rehabilitación del suelo y agua	\$ 50, 000
Restauración de la vegetación	\$ 40, 000
Total	\$ 180, 000

A partir de la aplicación de estos programas se busca que las actividades que involucran la implementación del proyecto alteren en la menor medida de lo posible al ambiente y se logre la sustentabilidad del mismo.

CAPITULO VIII

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

VIII.1 Presentación de la información

Los criterios y métodos de evaluación del impacto sobre el sistema ambiental pueden definirse como aquellos elementos que permiten valorar el impacto ambiental de un proyecto o actividad sobre el medio ambiente. Los criterios y métodos tienen una función similar a los de la valoración del inventario, puesto que los criterios permiten evaluar la importancia de los impactos producidos, mientras que los métodos de evaluación lo que tratan es de valorar conjuntamente el impacto global del proyecto.

De acuerdo al artículo 19 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental, se entregarán:

- 1 ejemplar impresos de la Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad - Particular
- ejemplares en archivo electrónico

.1.62. Cartografía

D14B19

.1.63. Fotografías.

En formato digital e impreso se anexan una memoria fotográfica del sitio y de las condiciones que guarda el predio donde se pretende la construcción del proyecto.

.1.64. Videos.

No se presentan.

.1.65. Otros anexos.

Documentación Legal del Promoviente

VIII.2 Bibliografía

AGENDA ECOLÓGICA 2006, Compendio de leyes, reglamentos y otras disposiciones conexas sobre la materia, versión COSIDA.

Aranda, J.M. 2000. Huellas y otros rastros de los mamíferos grandes y medianos de México, IE, A.C. Xalapa, Veracruz. 212 p.

Brinford, C. L. 1989. A Distributional Survey of the Birds of the Mexican State of Oaxaca. The American Ornithologist's Unión. Washington, D. C. 419 p.

Briones-Salas, M. y V. Sánchez-Cordero. 2004. Mamíferos. En García-Mendoza, A. J., M. J. Ordóñez y M. Briones-Salas (Eds.), Biodiversidad de Oaxaca. Instituto de biología, UNAM- Fondo oaxaqueño para la conservación de la naturaleza-World Wildlife Fund, México, pp. 423-447.

Bravo Hollis, H., y L. Scheinvar, 1999, El interesante mundo de las cactáceas, Fondo de Cultura Económica, México.

Canter W.L. 1998. Manual de evaluación de impacto ambiental. Segunda edición, Ed. Mc Graw Hill. México. 841p.

Casas-Andréu, G., F. R. Méndez de la cruz & J. L. Camarillo-Rangel. 1996. Anfibios y reptiles de Oaxaca: lista, distribución y conservación, Acta Zoológica Mexicana 69: 1-35.

Casas-Andréu, G., F. R. Méndez de la Cruz y X Aguilar-Miguel. 2004. Anfibios y reptiles. En García-Mendoza, A. J., M. J. Ordóñez y M. Briones-Salas (Eds.), Biodiversidad de Oaxaca. Instituto de biología, UNAM- Fondo oaxaqueño para la conservación de la naturaleza-World Wildlife Fund, México, pp. 375-390.

Convención Sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna Y Flora Silvestres. 2005. Apéndices I, II y III en vigor a partir del 23 de junio de 2005.

Dávila-Ramírez, A., Vásquez-Matías, A. 2006. Sistematización y elaboración de bases de datos de flora y fauna reportados con alguna categoría de conservación, para el estado de Oaxaca. Memoria de residencia profesional. Instituto Tecnológico del Valle de Oaxaca N° 23. México.

- Flores-Villela, O., Canseco-Márquez, L. 2004. Nuevas especies y cambios taxonómicos para la herpetofauna de México. *Acta Zoológica Mexicana* (N.S.) 20 (2): 115-144.
- García, E. 1998. Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Köppen. 217 p. México
- García - Leyton A. L. 2004. Aplicación del análisis multicriterio en la evaluación de impactos ambientales. Tesis doctoral, en Ingeniería Ambiental. Universidad Politécnica de Catalunya. Barcelona España.
- Gutiérrez Hernández, F. y M. Nevárez de los Reyes, 2003, "Rescate de cactáceas en líneas de transmisión eléctrica en el noreste de México", *Memorias del Primer Encuentro Ambiental y del Patrimonio Cultural*, Subdirección de Construcción de la
- Miranda, F. y E. Hernández-X. 1963. Los tipos de vegetación de México y su clasificación. *Boletín de la Sociedad Botánica de México*. 28: 29 –63.
- Plan Estatal de Desarrollo del Estado de Oaxaca 2004 - 2010
- Ramírez-Pulido J., Cabrales, A. J., y Campillo, C. A. 2005. Estado Actual y Relación Nomenclatura de los Mamíferos Terrestres de México. *Acta zoológica mexicana* (n. S.) 21(1): 21-82
- Roger Tory Peterson. Western. 1990. *Birds*. Boston New York, 3a Edición, 432 pp.
- SECRETARIA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES. Miércoles 6 de marzo de 2002. NORMA Oficial Mexicana NOM-059-ECOL-2001, 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.
- Steve, N. G., Howell & Sophie W. 2005. *A guide to the birds of México and Northern Central America*. Oxford University Press. California U. S. A.
- UICN, Unión Mundial para la Naturaleza. 2001. 2000. Categorías y Criterios de la Lista Roja de la UICN. Preparado por la Comisión de Supervivencia de Especies UICN. Versión 3.1. Aprobado en la 51° Reunión del Consejo de la UICN Gland, Suiza 9 de Febrero de 2000.

GUÍA METODOLÓGICA PARA LA EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL,
Conesa Fernández-Vitoria, V., V. Ros Garro, V. Conesa Ripio y L.A. Conesa
Ripio. 1995. 2ª. Ed. Mundi-Prensa, Madrid, España. 387 p.

LIBRO 3 Normas para Construcción e Instalaciones 1984.

Cartografía consultada

- García, E. – Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), (1998). "Climas (Clasificación de Köppen, modificado por García)". Escala 1:1 000 000. México.
- Comisión Nacional del Agua (CNA), (1998). "Cuencas hidrológicas". Escala 1:250 000. México.
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), (1998). "Subcuencas hidrológicas". Extraído de Boletín hidrológico. (1970). Subcuencas hidrológicas en Mapas de regiones hidrológicas. Escala más común 1:1, 000,000. Secretaría de Recursos Hidráulicos, Jefatura de Irrigación y control de Ríos, Dirección de Hidrología. México
- Instituto Nacional de investigaciones Forestales y Agropecuarias (INIFAP) - Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), (1995). "Mapa edafológico". Escalas 1:250 000 y 1:1 000 000. México.
- Maderey-R, L. E. y Torres-Ruata, C. (1990), "Hidrografía e hidrometría", IV.6.1 (A). Atlas Nacional de México. Vol. II. Escala 1: 4 000 000. Instituto de Geografía, UNAM. México.
- SEMARNAP, Subsecretaría de Recursos Naturales. (1998). "Mapa de suelos dominantes de la República Mexicana". (Primera aproximación 1996). Escala 1:4 000 000. México.
- Vidal-Zepeda, R. (1990), Precipitación media anual en "Precipitación", IV.4.6. Atlas Nacional de México. Vol II. Escala 1:4 00 000. Instituto de Geografía, UNAM. México.
- Cervantes-Zamora, Y., Cornejo-Olgín, S. L., Lucero-Márquez, R., Espinoza-Rodríguez, J. M., Miranda-Viquez, E. y Pineda-Velázquez, A, (1990). "Provincias Fisiográficas de México". Extraído de Clasificación de Regiones Naturales de México II, IV.10.2. Atlas Nacional de México. Vol. II. Escala 1:4 000 000. Instituto de Geografía, UNAM. México.
- Vidal-Zepeda, R. (1990). Temperatura media anual en "Temperatura media", IV.4.4. Atlas Nacional de México. Vol. II. Escala 1:4 000 000. Instituto de Geografía, UNAM. México.
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), (1999). "Uso de suelo y vegetación modificado por CONABIO". Escala 1: 1 000 000. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Ciudad de México, México.
- Conjunto de datos vectoriales temáticas de la carta D14B19

Páginas de Internet:

- http://www.ceenterprises.com/downloads/nomad_spx.pdf
- http://www.semarnat.gob.mx/queessemarnat/ordenamientoecologico/Pages/ordenamientos_decretados.aspx
- <http://smn.cna.gob.mx/productos/normales/estacion/normales.html>
- <http://conabioweb.conabio.gob.mx/metacarto/metadatos.pl>
- <http://www.sct.gob.mx/>
- <http://www.inegi.gob.mx/inegi/>
- <http://www.inifap.gob.mx/>
- <http://www.ibiologia.unam.mx/>
- <http://www.itis.gov/>
- http://tucsoncactus.org/html/cactus_rescue.shtml
- <http://www.bcsc.org.uk/1997.html>

Programas y sistemas información geográfica utilizados en el manejo de imágenes de satélite y cartografía digital.

- ArcGis 10.1
- Global Mapper v17.0
- Google Earth Pro
- Erdas View Finder 3.3
- Autocad 2016
- CorelDraw 12
- Corel PHOTO PAINT 12
- MGRSCNVRT
- Carta Linx
- Imágenes de Satélites

Las imágenes de satélite que se utilizaron fueron con una combinación de bandas 4, 5, 1 a una escala 1:20 000.



MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

I. Nombre del área que clasifica.

Delegación Federal de la SEMARNAT en el Estado de Oaxaca

II. Identificación del documento del que se elabora la versión pública

Manifestación de Impacto Ambiental, No. de Bitácora: 20MP-0112/04/21.

III. Partes o secciones clasificadas, así como las páginas que la conforman.

Se clasifican datos personales correspondientes a: Registro Federal de Contribuyentes, domicilio, teléfono y correo electrónico en las páginas 14 y 15.

IV. Fundamento legal, indicando el nombre del ordenamiento, el o los artículos, fracción(es), párrafo(s) con base en los cuales se sustente la clasificación; así como las razones o circunstancias que motivaron la misma.

La clasificación de la información confidencial se realiza con fundamento en el primer párrafo del artículo 116 de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública y 113 Fracción I de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública; por tratarse de datos personales concernientes a una persona física identificada e identificable.

V. Firma del titular del área.

L.C.P. María del Socorro Pérez García

Con fundamento en lo dispuesto en el artículo 84 del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en suplencia, por ausencia del Titular de la Delegación Federal de la SEMARNAT en el Estado de Oaxaca, previa designación, firma la presente la Subdelegada de Planeación y Fomento Sectorial"

VI. Fecha, número e hipervínculo al acta de la sesión de Comité donde se aprobó la versión pública.

ACTA-10-2021-SIPOT-2T-ART69, en la sesión celebrada el 15 de julio de 2021.

Disponible para su consulta en:
http://dsiaposdev.semarnat.gob.mx/inai/XXXIX/2021/SIPOT/ACTA_10_2021_SIPOT_2T_ART.69.pdf