

.C. ADELFO GARCÍA GUTIÉRREZ

PRESENTA

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

PROYECTO:

"FRACCIONAMIENTO RESIDENCIAL PUNTA COCOS "

**EN LA LOCALIDAD DE BAJOS DE CHILA
, MUNICIPIO DE SAN PEDRO MIXTEPEC, OAXACA".**



DERIVADO DEL PROCEDIMIENTO PROFEPA PFPA/26.3/2C.27.5/0039-20

MAYO DE 2021

ÍNDICE DE CONTENIDO

CAPITULO I	1
I DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	1
I.1 NOMBRE DEL PROYECTO	1
UBICACIÓN DEL PROYECTO	1
TIEMPO DE VIDA ÚTIL DEL PROYECTO	2
I.2 DATOS DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	2
Nombre del proyecto	2
Ubicación del proyecto	2
I.3 Tiempo de vida útil del proyecto	2
I.4 Presentación de la documentación legal	3
I.5 PROMOVENTE	3
Nombre o razón social	3
Registro Federal de Contribuyentes (R.F.C)	3
Nombre y cargo del representante legal	3
Dirección del promovente para recibir u oír notificaciones	3
I.6 Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental	3
Nombre o razón social	3
Registro Federal de Contribuyentes o CURP	3
Nombre del responsable técnico de la elaboración del estudio	3
Dirección del responsable técnico del estudio	3
CAPÍTULO II	4
II DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	4

II.1	INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO	4
II.1	Obras y actividades por desarrollar en una superficie de 2. Has.....	9
	Naturaleza del proyecto.....	12
	Objetivo del Proyecto.....	12
	Selección del sitio.....	13
	Ubicación del proyecto.....	17
	Inversión requerida	19
	Urbanización del área y descripción de servicios requeridos.....	19
II.2	Características particulares del proyecto	26
	Programa general de trabajo.....	27
	Rescate de especies.....	28
CAPITULO III	42
III	VINCULACIÓN CON LAS POLÍTICAS E INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN, ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y CON LA REGULACION DEL USO DEL SUELO	42
III.1	VINCULACIÓN JURÍDICA CON LA CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS	42
III.2	Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024	44
III.3	PLAN ESTATAL DE DESARROLLO DE OAXACA 2016-2022	46
III.4	Plan de Desarrollo Municipal de San Pedro Mixtepec	48
III.5	Ley general de equilibrio ecológico y protección al ambiente (LGEEPA).	49
III.6	I.1.1 Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.....	52
III.7	Ley General De Desarrollo Forestal Sustentable.....	52
III.8	REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DE DESARROLLO FORESTAL SUSTENTABLE ..	53
III.9	Ley de Aguas Nacionales. (CONAGUA):.....	53

III.10 Reglamento de la ley de Aguas Nacionales	55
III.11 Ley General de Bienes Nacionales.....	55
III.12 Ley General de Prevención y Gestión Integral de Residuos.....	56
III.13 LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE	57
III.14 Ley General de Cambio Climático.	57
III.15 Ley Federal de Responsabilidad Ambiental.....	57
III.16 NORMAS OFICIALES MEXICANAS	58
III.17 Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio (POEGT).	61
III.18 Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio del Estado de Oaxaca (POERTEO).....	66
CAPITULO IV.....	83
IV DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTÓ.....	83
IV.1 Delimitación del área de estudio	83
Delimitación del Sistema Ambiental (SA)	84
IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental.....	99
IV.3 Aspectos abióticos	99
Clima.....	99
Evapotranspiración	99
Temperaturas.....	100
Tormentas eléctricas e inundaciones.....	102
Aire.....	103
Geología	103
Geomorfología	105
Susceptibilidad a la zona sísmica	107

Fallas y fracturas.....	109
Suelo.....	110
Hidrología.....	111
Hidrología superficial.....	113
Hidrología subterránea.....	113
IV.1 Aspectos bióticos	116
Flora.....	116
IV.1 Muestreo.....	131
Análisis estadístico que justifica el diseño y tamaño de la muestra o esfuerzo de muestreo..	132
Análisis estadístico que justifica el diseño y tamaño de la muestra o esfuerzo de muestreo..	134
Forma y tamaño de sitios de muestreo	135
Registro de datos dasométricos.....	136
Estimación de parámetros dasométricos.	137
Registro de los sitios de muestreo.	137
Coordenadas de los sitios de muestreo.	139
Datos estadísticos.....	140
Datos dasométricos.	144
Coordenadas de los sitios de muestreo.	146
IV.2 Análisis de la vegetación para el sistema ambiental.....	166
IV.3 FAUNA SILVESTRE.....	181
IV.4 Aspectos socioeconómicos.....	201
IV.5 Población.....	201
Vivienda.....	203
Población Económicamente Activa.....	206
Educación.	206

Salud.....	209
Migración.....	214
Marginación.....	215
IV.6 Diagnóstico ambiental.....	219
IV.7 Identificación de los procesos de cambio en el Sistema Ambiental	219
Medio socioeconómico.....	227
CAPITULO V	238
V IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES..	238
V.1 PROCESO METODOLÓGICO	238
V.2 INFORMACIÓN REQUERIDA PARA REALIZAR LA EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES.....	240
V.3 TÉCNICAS PARA LA IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES	240
V.4 IDENTIFICACIÓN DE OBRAS Y ACTIVIDADES DEL PROYECTO SUSCEPTIBLES DE GENERAR IMPACTOS AMBIENTALES	241
Identificación de las interacciones proyecto – ambiente del Sistema Ambiental.....	242
Identificación y denominación de los impactos ambientales	244
V.5 Caracterización y Análisis.....	246
Caracterización de los impactos ambientales	246
Importancia y valoración de los impactos ambientales	259
Evaluación de impactos ambientales afectados en cada una de las etapas del proyecto.	259
V.6 Conclusiones	266
CAPITULO VI.....	267
VI MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....	267
VI.1 Agua.....	268
VI.2 Suelo.....	269

VI.3 MEDIO BIOTICO	270
Fauna.....	271
VI.4 Paisaje	271
VI.5 Agua.	272
VI.6 Suelo.....	273
VI.7 VI.2. MEDIO BIOTICO.....	274
VI.3. Fauna.....	274
VI.8 Paisaje	275
VI.9 Agua.	276
VI.10 Suelo.....	276
VI.11 MEDIO BIOTICO	277
1)Se prohíbe la quema y fumigación para la eliminación de vegetación.....	277
2) El mantenimiento y cuidado a las áreas verdes y la vegetación presente en zona federal tendrá un responsable directo mismo que seguirá con la vigilancia de aquellas especies que fueron reubicadas con la finalidad de asegurar su sobrevivencia.....	277
3) Se capacitará al personal operativo y responsables de las diferentes áreas en la aplicación de las medidas ambientales que se deben cumplir.....	277
Fauna.....	277
VI.12 Paisaje	278
CAPITULO VII.....	279
VII PRONÓSTICOS AMBIENTALES.....	279
VII.1 Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de mitigación.....	283
VII.2 VII.4 Pronostico ambiental	285
VII.3 VII.5 Evaluación de alternativa.....	286
VII.4 VII.6 Programa de Vigilancia Ambiental.....	286
VII.5 VII.7 Conclusiones.....	291



Desarrollo del programa de Vigilancia ambiental	293
CAPITULO VIII.....	298
VIII IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICO QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES	298

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

ILUSTRACIÓN I-1 MAPA DE MACROLOCALIZACIÓN DEL PROYECTO.	2
ILUSTRACIÓN II-1 ÁREAS SANCIONADA POR PROFEPA EN UNA SUPERFICIE DE 18,218 M ²	6
ILUSTRACIÓN II-2 ÁREAS SANCIONADA POR PROFEPA EN UNA SUPERFICIE DE 23,160 M ²	7
ILUSTRACIÓN II-3 ÁREAS SOLICITADAS PARA CAMBIO DE USO DE SUELO EN UNA SUPERFICIE DE 2,8662 M ²	10
ILUSTRACIÓN II-4 MAPA DE MACROLOCALIZACIÓN DEL PROYECTO.	18
ILUSTRACIÓN II-5 MAPA DE MICROLOCALIZACIÓN DEL PROYECTO.	19
ILUSTRACIÓN II-6 RED ELÉCTRICA INSTALADA Y PROYECTADA.....	20
ILUSTRACIÓN II-7 TIPO DE BIODIGESTOR A INSTALAR EN CADA UNA DE LAS CASAS.	25
ILUSTRACIÓN II-8 MANZANA X CON SUS RESPECTIVAS SUBDIVISIONES. Y COLINDANCIAS CON ZONA FEDERAL MARÍTIMO TERRESTRE.....	27
ILUSTRACIÓN II-9. OBRAS CONSTRUIDAS SANCIONADAS POR PROFEPA.	33
ILUSTRACIÓN III-1. UNIDAD AMBIENTAL BIOFÍSICA QUE SE UBICA EL PROYECTO.	63
ILUSTRACIÓN III-2. UBICACIÓN DEL PROYECTO EN LA UNIDAD DE GESTIÓN AMBIENTAL 001 DEL POERTEO	67
ILUSTRACIÓN III-3. RIESGO DE INUNDACIÓN.	72
ILUSTRACIÓN III-4. UBICACIÓN DEL PREDIO CON RESPECTO A LAS ANP'S FEDERALES Y ESTATALES.....	73
ILUSTRACIÓN III-5. ÁREAS DESTINADAS VOLUNTARIAMENTE A LA CONSERVACIÓN	74
ILUSTRACIÓN III-6. CORREDOR BIOLÓGICO DEL SURESTE DE MÉXICO	75
ILUSTRACIÓN III-7. UBICACIÓN DEL PROYECTO CON RESPECTO A LA RTP 129 SIERRA SUR Y COSTA DE OAXACA.....	76
ILUSTRACIÓN III-8. UBICACIÓN DEL PROYECTO CON RESPECTO A LA AICAA.....	78
ILUSTRACIÓN III-9. REGIÓN HIDROLÓGICA PRIORITARIA	79
ILUSTRACIÓN III-10. REGION MARINA PRIORITARIA. N° 34 CHACAHUA-ESCOBILLA	82
ILUSTRACIÓN IV-1. ZONA URBANA QUE BARCA EL PARAJE "PALMARITO DE LA AGENCIA MUNICIPAL DE BAJOS DE CHILA HASTA EL PARAJE "PUNTA COLORADA"	85
ILUSTRACIÓN IV-2. DELIMITACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL EN MODELO DE ELEVACIÓN CON VISTA DE SUR A NORTE.....	86
ILUSTRACIÓN IV-3. VISTA DEL SA POR EL LADO SUR CON EL OCÉANO PACÍFICO.	87
ILUSTRACIÓN IV-4. DELIMITACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL EN MODELO DE ELEVACIÓN CON VISTA DE SUR A NORTE EN IMAGEN DE SATÉLITE.....	87
ILUSTRACIÓN IV-5. VISTA DEL SA DE NORTE A SUR.	88
ILUSTRACIÓN IV-6. DELIMITACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL POR EL LADO OESTE EN IMAGEN DE SATÉLITE	88
ILUSTRACIÓN IV-7. DELIMITACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL POR EL LADO OESTE EN MODELO DE ELEVACIÓN	89



ILUSTRACIÓN IV-8. VISTA DEL SA POR EL LADO OESTE CON EL RIO MANIALTEPEC Y LA BO CABARRA	89
ILUSTRACIÓN IV-9. VISTA DEL SA POR EL LADO ESTE DELIMITADO POR UN CAMINO DE TERRACERÍA Y POR LA MICROCUENCA DE LA LAGUNA MANIALTEPEC EN MODELO DE ELEVACIÓN	90
ILUSTRACIÓN IV-10. VISTA DEL SA POR EL LADO ESTE DELIMITADO POR UN CAMINO DE TERRACERÍA Y POR LA MICROCUENCA DE LA LAGUNA MANIALTEPEC EN MODELO DE ELEVACIÓN	90
ILUSTRACIÓN IV-11. VISTA DEL SA POR EL LADO ESTE DELIMITADO POR UN CAMINO DE TERRACERÍA Y LÍMITES DE TERRENOS AGRÍCOLAS Y PARTE DE LA MICROCUENCA DE LA LAGUNA DE MANIALTEPEC.	91
ILUSTRACIÓN IV-12. DELIMITACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL EN MODELO DE ELEVACIÓN	93
ILUSTRACIÓN IV-13. DELIMITACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL EN IMAGEN DE SATÉLITE	94
ILUSTRACIÓN IV-14. ALGUNOS DESARROLLOS INMOBILIARIOS EN EL PARAJE EL "PALMARITO"	96
ILUSTRACIÓN IV-15. PROCESOS DE CAMBIO EN UN RADIO DE 1 KILÓMETRO ENTORNO AL PROYECTO PUNTA COCOS	97
ILUSTRACIÓN IV-16. DESARROLLOS INMOBILIARIOS EN EL PARAJE EL "PALMARITO"	98
ILUSTRACIÓN IV-17. EVAPOTRANSPIRACIÓN	100
ILUSTRACIÓN IV-18. CLIMOGRAMA	101
ILUSTRACIÓN IV-19. CLIMA DEL SA	103
ILUSTRACIÓN IV-20. GEOLOGÍA DEL SISTEMA AMBIENTAL	104
ILUSTRACIÓN IV-21. SISTEMA DE TOPOFORMAS DEL SISTEMA AMBIENTAL	105
ILUSTRACIÓN IV-22. PROVINCIAS FISIOGRÁFICAS DEL SISTEMA AMBIENTAL	106
ILUSTRACIÓN IV-23. REGIONALIZACIÓN SÍSMICA DEL ESTADO DE OAXACA	108
ILUSTRACIÓN IV-24. FALLA Y FRACTURA FUERA DEL SA	109
ILUSTRACIÓN IV-25. SUELO PRESENTE EN EL SA	111
ILUSTRACIÓN IV-26. HIDROLOGÍA DEL SA	112
ILUSTRACIÓN IV-27. ACUÍFERO BAJOS DE CHILA	114
ILUSTRACIÓN IV-28. CUERPOS DE AGUA EN EL SA	115
ILUSTRACIÓN IV-29. LAGUNA DE MANIALTEPEC DENTRO DEL SA	116
ILUSTRACIÓN IV-30 VEGETACIÓN EN EL ÁREA DEL PROYECTO EN ÁREAS SANCIONADAS	127
ILUSTRACIÓN IV-31 VEGETACIÓN CONSERVADA EN EL ÁREA DEL PROYECTO	127
ILUSTRACIÓN IV-32 TERRENOS OFERTADOS PARA EL USO HABITACIONAL EN LA ZONA DEL PROYECTO LO QUE DA CUENTA DEL GRADO DE TRANSFORMACIÓN DE LA ZONA	128
ILUSTRACIÓN IV-33 TERRENOS CON USO AGRÍCOLA Y GANADERO COLINDANDO CON EL ÁREA DEL PROYECTO	129
ILUSTRACIÓN IV-34 TERRENOS LOTIFICADOS Y OCUPADOS CON DESARROLLOS HABITACIONALES FRACCIONADO LA DUNA COSTERA	130

ILUSTRACIÓN IV-35. LOCALIZACIÓN DE LOS SITIOS DE MUESTREO EN EL PREDIO Y EN EL ÁREA DE INFLUENCIA.....	133
ILUSTRACIÓN IV-35. MUESTREO ALEATORIO SIMPLE	134
ILUSTRACIÓN IV-37. CUADRÍCULA GENERAL.....	135
ILUSTRACIÓN IV-38. RODAL Y MARCAJE CON FLAYS.....	136
ILUSTRACIÓN IV-39. REGISTRO DE DATOS DE FLORA EN LOS TRES ESTRATOS (ARBÓREO, ARBUSTIVO Y HERBÁCEO).	137
ILUSTRACIÓN IV-40. SITIOS DE MUESTREO DE FLORA EN EL PREDIO PROPUESTO CON CUS.....	139
ILUSTRACIÓN IV-41. TABLA T-STUDENT	142
ILUSTRACIÓN IV-42. REGISTRO DE DATOS DASOMÉTRICO DE LOS SITIOS DE MUESTREO.	145
ILUSTRACIÓN IV-43. IVI PARA EL ESTRATO ARBÓREO DEL PREDIO	161
ILUSTRACIÓN IV-44. IVI PARA EL ESTRATO ARBUSTIVO DEL PREDIO	162
ILUSTRACIÓN IV-45. IVI PARA EL ESTRATO HERBÁCEO DEL PREDIO	163
ILUSTRACIÓN IV-46. IVI PARA EL ESTRATO ARBÓREO DEL DEL SA	174
ILUSTRACIÓN IV-47. IVI PARA EL ESTRATO ARBUSTIVO DEL DEL SA	175
ILUSTRACIÓN IV-48. IVI PARA EL ESTRATO HERBÁCEO DEL DEL SA	176
ILUSTRACIÓN IV-49. REGISTRO DE VEGETACIÓN DEL PREDIO	180
ILUSTRACIÓN IV-50. CONDICIÓN DE VEGETACIÓN DEL PREDIO EN LA COLINDANCIA CON LA PLAYA	180
ILUSTRACIÓN IV-51. ILUSTRACIÓN DE RECORRIDOS ALEATORIOS.....	182
ILUSTRACIÓN IV-52. ILUSTRACIÓN DE PUNTOS DE TRANSECTOS	184
ILUSTRACIÓN IV-53. ILUSTRACIÓN DE TRANSECTOS.....	184
ILUSTRACIÓN IV-54. MUESTREOS DE FAUNA EN EL PREDIO	186
ILUSTRACIÓN IV-55. MUESTREOS DE FAUNA EN EL SA.....	187
ILUSTRACIÓN IV-56. CONDICIÓN DEL PREDIO Y APRETE DEL SA DONDE EL GRUPO MÁS ABUNDANTE ES EL DE LA AVIFAUNA	194
ILUSTRACIÓN IV-57. USO DE SUELO Y EDAFOLOGÍA DE ACUERDO A LA CARTA INEGI	225
ILUSTRACIÓN IV-58. PANORÁMICA DEL TIPO DE SUELO EN EL SA Y EL PREDIO DONDE SE EMPLAZA EL PROYECTO.....	231
ILUSTRACIÓN IV-59. PANORÁMICA DE LA CALIDAD DEL AIRE PRESENTE EN LA ZONA DE LA CARRETERA 200 NÓTESE LA PRESENCIA DE ÁREAS ABIERTAS A LA AGRICULTURA LÍNEAS ELÉCTRICAS DE ALTA TENSIÓN QUE FORMA PARTE DEL SA.....	232
ILUSTRACIÓN IV-60. OCÉANO PACÍFICO VISTA DESDE EL PREDIO.	233
ILUSTRACIÓN IV-61. LAGUNA DE MANIALTEPEC VISTA DE UN EMBARCADERO EN EL SA.....	233
ILUSTRACIÓN IV-62. DOMINANCIA DE ACACIAS DENTRO DEL SA.....	234
ILUSTRACIÓN IV-63. VEGETACIÓN DE DUNAS EN EL PREDIO Y EN EL SA.....	234



MIA-P "FRACCIONAMIENTO RESIDENCIAL PUNTA COCOS",

ILUSTRACIÓN IV-64. EVIDENCIA DE LA FAUNA SILVESTRE QUE SE DISTRIBUYE EN EL SA.....	235
ILUSTRACIÓN IV-65. PRESENCIA DE AGRICULTURA Y DESARROLLOS INMOBILIARIOS Y TURÍSTICOS EN UN RADIO DE 1 KM.	236
ILUSTRACIÓN IV-66. DIVERSAS PROMOCIONES DE INVERSIÓN EN DESARROLLOS INMOBILIARIOS.	237
ILUSTRACIÓN VI-1. DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS DE CONTROL DE IMPACTOS.	267

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA II-1. ÁREA SANCIONADA POR PROFEPA EN UNA SUPERFICIE DE 18,218 M ²	5
TABLA II-2. ÁREA SANCIONADA POR PROFEPA EN UNA SUPERFICIE DE 23,160 M ²	7
TABLA II-3. COORDENADAS DEL POLÍGONO TOTAL Y DEL ÁREA SANCIONADA POR LA PROFEPA.	8
TABLA II-4. COORDENADAS POR MANZANA DE LA ZONA INTERVENIDA POR PROFEPA.	8
TABLA II-5. ÁREAS SOLICITADAS PARA CAMBIO DE USO DE SUELO.....	9
TABLA II-6. COORDENADAS DE LAS ÁREAS SOLICITADAS PARA CAMBIO DE USO DE SUELO.....	11
TABLA II-7. SUPERFICIE CON CAMBIO DE USO DE SUELO A AUTORIZARSE.....	15
TABLA II-8. COORDENADAS DEL POLÍGONO GENERAL DEL PROYECTO.	18
TABLA II-9. PROGRAMA DE TRABAJO	28
TABLA II-10. RESIDUOS GENERADOS POR CADA ETAPA DE DEL DESARROLLO.	37
TABLA III-1. NORMAS OFICIALES MEXICANAS	58
TABLA III-2. REGIÓN ECOLÓGICA.....	63
TABLA III-3. ESTRATEGIAS DE LA UAB 142 Y VINCULACIÓN CON EL PROYECTO.	64
TABLA III-4. UGA 001 Y CON POLÍTICA DE APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE.	68
TABLA III-5. LINEAMIENTOS DE LA UGA 001	68
TABLA III-6. CRITERIOS DE REGULACIÓN ECOLÓGICA DE LA UGA 1 Y SU VINCULACIÓN CON EL PROYECTO. .	69
TABLA IV-1 COORDENADAS UTM DEL SA.....	92
TABLA IV-2. DATOS DE TEMPERATURA REPORTADOS POR LA ESTACIÓN CLIMATOLÓGICA, (20326).....	101
TABLA IV-3. DATOS DE PRECIPITACIÓN REPORTADOS POR LA ESTACIÓN CLIMATOLÓGICA, (20326).....	102
TABLA IV-4. FENÓMENOS CLIMATOLÓGICOS REPORTADOS POR LA ESTACIÓN CLIMATOLÓGICA, (20123). 102	
TABLA IV-5. NÚMERO DE MUNICIPIOS EN LAS DIFERENTES ZONAS SÍSMICAS DE LA REPÚBLICA MEXICANA.	107
TABLA IV- 6. DESCRIPCIÓN DE LOS TIPOS DE SUELOS PRESENTES EN EL SISTEMA AMBIENTAL.....	110
TABLA IV-7. USO DE SUELO Y VEGETACIÓN A NIVEL MUNICIPAL	117
TABLA IV-8. PRINCIPALES ESPECIES QUE SE DISTRIBUYEN EN EL ÁREA DEL PROYECTO DE ACUERDO A LAS PROSPECCIONES DE CAMPO.....	125
TABLA IV-9. REGISTRO DE LOS DATOS DEL SITIO DE MUESTREO (SITIO 2), DEL PREDIO PROPUESTO CON CUS.....	138
TABLA IV-10. COORDENADA CENTRAL DE LOS SITIOS DE MUESTREO EN PREDIO.....	139
TABLA IV-11. ÁREAS BASALES POR SITIO.....	140
TABLA IV-12. INTENSIDAD DE MUESTREO.....	143
TABLA IV-13. CUADRO DE ANÁLISIS ESTADÍSTICO.	143
TABLA IV-14. VOLÚMENES POR SITIO	144
TABLA IV-15. COORDENADA CENTRAL DE LOS SITIOS DE MUESTREO EN PREDIO Y CUENCA	146

TABLA V-16. VOLUMEN Y NÚMERO DE ÁRBOLES AFECTADOS EN UN ÁREA DE 7.0 HAS.	147
TABLA IV-17. NÚMERO DE EJEMPLARES ARBUSTIVOS AFECTADOS EN UN ÁREA DE 7.0 HAS.	147
TABLA IV-18. NÚMERO DE EJEMPLARES HERBÁCEOS AFECTADOS EN UN ÁREA DE 16.9591 HAS.	148
TABLA IV-19. NÚMERO DE EJEMPLARES DE SUCULENTAS AFECTADOS EN UN ÁREA DE 16.9591 HAS.	148
TABLA IV-20. VOLUMEN Y NÚMERO DE ÁRBOLES AFECTADOS Y POR AFECTAR EN UN ÁREA DE 7.0 HAS.	149
TABLA IV-21. VOLUMEN Y NÚMERO DE ÁRBOLES AFECTADOS Y POR AFECTAR EN UN ÁREA DE 7.0	150
TABLA IV-22. NÚMERO DE HERBÁCEAS AFECTADAS Y POR AFECTAR EN UN ÁREA DE 7.0 HAS.	151
TABLA IV-23. NÚMERO DE SUCULENTAS AFECTADAS Y POR AFECTAR EN UN ÁREA DE 7.0 HAS.	151
.TABLA IV-24. RIQUEZA Y ABUNDANCIA DEL ESTRATO ARBÓREO DEL PREDIO.	153
TABLA IV-25. ÍNDICE DE BIODIVERSIDAD PARA EL ESTRATO ARBÓREO DEL PREDIO.	153
TABLA IV-26. RIQUEZA Y ABUNDANCIA DEL ESTRATO ARBUSTIVO DEL PREDIO.	154
TABLA IV-27. ÍNDICE DE BIODIVERSIDAD PARA EL ESTRATO ARBUSTIVO DEL DEL PREDIO.	154
TABLA IV-28. RIQUEZA Y ABUNDANCIA DEL ESTRATO HERBÁCEO DEL DEL PREDIO.	155
TABLA IV-29. ÍNDICE DE BIODIVERSIDAD PARA EL ESTRATO HERBÁCEO DEL PREDIO.	155
TABLA IV-30. ÍNDICE DE BIODIVERSIDAD PARA EL ESTRATO DE SUCULENTAS EN EL PREDIO.	156
TABLA IV-31. ÍNDICE DE BIODIVERSIDAD PARA EL ESTRATO HERBÁCEO DEL PREDIO.	156
TABLA IV-32. ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA PARA EL ESTRATO ARBÓREO DEL DEL PREDIO.	157
TABLA IV-33. ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA PARA EL ESTRATO ARBUSTIVO DEL DEL PREDIO.	158
TABLA IV-34. ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA PARA EL ESTRATO HERBÁCEO DEL DEL PREDIO.	159
TABLA IV-35. ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA PARA EL ESTRATO DE LAS SUCULENTAS DEL PREDIO.	160
TABLA IV-36. LISTADO FLORA DEL PREDIO Y SU ESTATUS SEGÚN LA NOM-059-SEMARNAT-2010.	164
.TABLA IV-37. RIQUEZA Y ABUNDANCIA DEL ESTRATO ARBÓREO DEL S.A.	166
TABLA IV-38. ÍNDICE DE BIODIVERSIDAD PARA EL ESTRATO ARBÓREO DEL DEL SA	166
TABLA IV-39. RIQUEZA Y ABUNDANCIA DEL ESTRATO ARBUSTIVO DEL SA	167
TABLA IV-40. ÍNDICE DE BIODIVERSIDAD PARA EL ESTRATO ARBUSTIVO DEL SA	167
TABLA IV-41. RIQUEZA Y ABUNDANCIA DEL ESTRATO HERBÁCEO DEL DEL SA	168
TABLA IV-42. ÍNDICE DE BIODIVERSIDAD PARA EL ESTRATO HERBÁCEO DEL DEL SA	168
TABLA IV-43. ÍNDICE DE BIODIVERSIDAD PARA EL ESTRATO DE SUCULENTAS EN EL SA.	169
TABLA IV-44.. ÍNDICE DE BIODIVERSIDAD PARA EL ESTRATO HERBÁCEO DEL SA	169
TABLA IV-45. ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA PARA EL ESTRATO ARBÓREO DEL DEL SA	170
TABLA IV-46.. ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA PARA EL ESTRATO ARBUSTIVO DEL DEL SA	171
TABLA IV-47. ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA PARA EL ESTRATO HERBÁCEO DEL DEL SA	172
TABLA IV-48. ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA PARA EL ESTRATO DE LAS SUCULENTAS DEL DEL SA	173
TABLA IV-49. LISTADO FLORA DEL DEL SA Y SU ESTATUS SEGÚN LA NOM-059-SEMARNAT-2010.	177
TABLA IV-50. ÍNDICES DE BIODIVERSIDAD PARA LA FLORA.	179

TABLA IV-51 COORDENADAS DE LOS TRANSECTOS Y PUNTOS DE MUESTREO EN EL PREDIO.....	187
TABLA IV-52 COORDENADAS DE LOS TRANSECTOS Y PUNTOS DE MUESTREO EL SA	188
TABLA IV-53. RIQUEZA Y ABUNDANCIA DE LA HERPETOFAUNA DEL PREDIO.....	190
TABLA IV-54 ÍNDICE DE BIODIVERSIDAD DE LA HERPETOFAUNA DEL PREDIO	190
TABLA IV-55. RIQUEZA Y ABUNDANCIA DE LA AVIFAUNA DEL PREDIO	191
TABLA IV-56 ÍNDICE DE BIODIVERSIDAD PARA LA AVIFAUNA DEL PREDIO.....	191
TABLA IV-57. RIQUEZA Y ABUNDANCIA DE LA MASTOFAUNA DEL PREDIO	192
TABLA IV-58 ÍNDICE DE BIODIVERSIDAD PARA LA MASTOFAUNA DEL PREDIO	192
TABLA IV-59 LISTADO POR GRUPO FAUNÍSTICO PRESENTE EN EL PREDIO Y SU ESTATUS SEGÚN LA NOM-059- SEMARNAT-2010.....	193
TABLA IV-60. RIQUEZA Y ABUNDANCIA DE LA HERPETOFAUNA DEL SA.	195
TABLA IV-61 ÍNDICE DE BIODIVERSIDAD DE LA HERPETOFAUNA DEL SA	195
TABLA IV-62. RIQUEZA Y ABUNDANCIA DE LA AVIFAUNA DEL SA	196
TABLA IV-63 ÍNDICE DE BIODIVERSIDAD PARA LA AVIFAUNA DEL SA.....	197
TABLA IV-64. RIQUEZA Y ABUNDANCIA DE LA MASTOFAUNA DEL SA	197
TABLA IV-65 ÍNDICE DE BIODIVERSIDAD PARA LA MASTOFAUNA DEL SA	197
TABLA IV-66 LISTADO POR GRUPO FAUNÍSTICO PRESENTE EN EL SA Y SU ESTATUS SEGÚN LA NOM-059- SEMARNAT-2010.....	198
TABLA IV-67. FAUNA DEL PREDIO SOLICITADO PARA CAMBIO DE USO DE SUELO VS MICROCUENCA HIDROLÓGICO FORESTAL.....	200
TABLA IV-68. POBLACIÓN 1990-2010.....	201
TABLA IV-69. DISTRIBUCIÓN DE LA POBLACIÓN POR TAMAÑO DE LOCALIDAD, 2010	201
TABLA IV-70. INDICADORES DE POBLACIÓN 1990-2010.	202
TABLA IV-71. DISTRIBUCIÓN DE LA POBLACIÓN DE 3 AÑOS Y MÁS, SEGÚN CONDICIÓN DE HABLA INDÍGENA Y ESPAÑOL, 2010.	202
TABLA IV-72. LENGUAS INDÍGENAS EN EL MUNICIPIO, 2010.....	203
TABLA IV-73. VIVIENDAS HABITADAS POR TIPO DE VIVIENDA, 2010.....	203
TABLA IV-74. VIVIENDAS PARTICULARES POR NÚMERO DE CUARTOS, 2010.	204
EL 48.91 % DE LAS VIVIENDAS HABITADAS PARTICULARES TIENEN UNO O DOS DORMITORIOS (35.74 % = 3919), RATIFICANDO LA CONDICIÓN DE HACINAMIENTO, VER TABLA IV-75	204
TABLA IV-75. VIVIENDAS PARTICULARES HABITADAS POR NÚMERO DE DORMITORIOS, 2010	204
PORCENTAJES DEL MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN DE LA VIVIENDA, EL 78.36 % DE LAS VIVIENDAS PARTICULARES HABITADAS TIENE PISO DE CEMENTO O FIRME, LO QUE INDICA UNA MENOR INCIDENCIA DE ENFERMEDADES AL EVITARSE EL CONTACTO DIRECTO CON LA TIERRA, SIN EMBARGO, TODAVÍA HAY UN 9.27 % DE LA VIVIENDA CON ESTA CONDICIÓN, VER TABLA IV-76	204

TABLA IV-76. VIVIENDAS PARTICULARES HABITADAS POR TIPO DE SERVICIOS CON LOS QUE CUENTAN, 2010.	205
.....
TABLA IV-77. VIVIENDAS PARTICULARES HABITADAS SEGÚN BIENES MATERIALES CON LOS QUE CUENTAN, 2010.	205
LA POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA Y OCUPADA ESTÁ CONFORMADA MAYORITARIAMENTE EN 63.81 % POR HOMBRES, AL IGUAL QUE LA DESOCUPADA CON EL 82.17 %, MIENTRAS QUE AQUELLA NO ECONÓMICAMENTE ACTIVA ES DOMINADA POR MUJERES (74.06 %). DE AHÍ QUE DEL TOTAL DE PARTICIPACIÓN DE LA POBLACIÓN EN LA ECONOMÍA DE 56.97, LOS HOMBRES TENGAN LA MAYOR PARTICIPACIÓN CON UNA TASA DEL 76.26 % Y PARA LAS MUJERES SOLO 39.40 %, MOSTRANDO EL COMPORTAMIENTO TÍPICO DE LAS COMUNIDADES RURALES, VER TABLAS IV-78 Y IV-79.	206
TABLA IV-78. DISTRIBUCIÓN DE LA POBLACIÓN POR CONDICIÓN DE ACTIVIDAD ECONÓMICA SEGÚN SEXO, 2010.	206
.....
TABLA IV-79. TASA DE PARTICIPACIÓN ECONÓMICA, 2010.	206
TABLA IV-80. POBLACIÓN SEGÚN CONDICIÓN DE ASISTENCIA ESCOLAR POR GRUPOS DE EDAD Y SEXO, 2010.	206
.....
TABLA IV-81. POBLACIÓN QUE NO SABE LEER Y ESCRIBIR SEGÚN SEXO, 2010.	207
TABLA IV-82. POBLACIÓN DE 15 AÑOS Y MÁS, POR NIVEL DE ESCOLARIDAD SEGÚN SEXO, 2010.	207
TABLA IV-83. POBLACIÓN DE 15 AÑOS Y MÁS, SEGÚN GRADO DE ESCOLARIDAD Y SEXO, 2010.	207
TABLA IV-84. ALUMNOS(AS) INSCRITOS EN ESCUELAS PÚBLICAS POR NIVEL EDUCATIVO, 2010.	208
TABLA IV-85. ALUMNOS(AS) EGRESADOS DE ESCUELAS PÚBLICAS POR NIVEL EDUCATIVO, 2010.	208
TABLA IV-86. DOCENTES EN ESCUELAS PÚBLICAS POR NIVEL EDUCATIVO, 2010.	208
TABLA IV-87. INSTALACIONES DE ESCUELAS PÚBLICAS POR NIVEL EDUCATIVO 2010.	209
TABLA IV-88. POBLACIÓN TOTAL SEGÚN DERECHOHABIENCIA A SERVICIOS DE SALUD POR SEXO, 2010.	209
TABLA IV-89. POBLACIÓN TOTAL POR SEXO SEGÚN CONDICIÓN Y TIPO DE LIMITACIÓN EN LA ACTIVIDAD, 2010.	210
.....
TABLA IV-90. POBLACIÓN DE 3 AÑOS Y MÁS POR SEXO Y NIVEL DE ESCOLARIDAD SEGÚN CONDICIÓN Y TIPO DE LIMITACIÓN EN LA ACTIVIDAD, 2010.	211
.....
TABLA IV-91. POBLACIÓN DE 15 AÑOS Y MÁS POR SEXO Y CONDICIÓN DE ALFABETISMO SEGÚN CONDICIÓN Y TIPO DE LIMITACIÓN EN LA ACTIVIDAD, 2010.	212
.....
TABLA IV-92. POBLACIÓN TOTAL POR SEXO Y CONDICIÓN DE DERECHOHABIENCIA SEGÚN CONDICIÓN Y TIPO DE LIMITACIÓN EN LA ACTIVIDAD, 2010.	213
.....
TABLA IV-93. POBLACIÓN DE 12 AÑOS Y MÁS POR SEXO Y CONDICIÓN DE ACTIVIDAD ECONÓMICA SEGÚN CONDICIÓN Y TIPO DE LIMITACIÓN EN LA ACTIVIDAD, 2010.	214
.....
TABLA IV-94. POBLACIÓN TOTAL POR LUGAR DE NACIMIENTO SEGÚN SEXO, 2010.	215
.....
TABLA IV-95. POBLACIÓN DE 5 AÑOS Y MÁS POR LUGAR DE RESIDENCIA EN JUNIO DE 2005 SEGÚN SEXO.	215



TABLA IV-96. INDICADORES DE MARGINACIÓN, 2010	215
TABLA IV-97. DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DE LA POBLACIÓN POR CARACTERÍSTICAS SELECCIONADAS, 2010.	216
TABLA IV-98. DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DE OCUPANTES EN VIVIENDAS POR CARACTERÍSTICAS SELECCIONADAS, 2010.....	216
TABLA IV-99. DISTRIBUCIÓN POBLACIONAL DE ESTAS 4 LOCALIDADES.....	216
TABLA IV-100. VIVIENDAS PARTICULARES CON ACCESO A SERVICIOS PÚBLICOS	217
TABLA IV-101 SUSCEPTIBILIDAD DEL SUELO A LA EROSIÓN Y VALORACIÓN NUMÉRICA.....	226
TABLA IV-102. AFLUENCIA DE TURISMO 2017 PARA PUERTO ESCONDIDO DE ACUERDO CON SECTUR OAXACA.....	228
TABLA IV-103. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DEL SA.....	229
TABLA IV-104. ESCALA DE CALIFICACIÓN.....	230
TABLA V-1. OBRA Y ACTIVIDADES DEL PROYECTO SUSCEPTIBLES DE GENERAR IMPACTOS AMBIENTALES ..	241
TABLA V-2. MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE INTERACCIONES.....	243
TABLA V-3. IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES GENERADOS POR EL PROYECTO	244
TABLA V-4. CAUSAS DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES NEGATIVOS	245
TABLA V-5. CRITERIOS DE LA VALORACIÓN DE LOS ATRIBUTOS	247
TABLA V-6. VALORACIÓN DE LA IMPORTANCIA DE LOS IMPACTOS DEL PROYECTO EN LA ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO DONDE SE LLEVARÁN A CABO ACTIVIDADES DE DELIMITACIÓN DESMONTE Y DESPALME TRAZOS Y NIVELACIÓN.....	252
TABLA V-7. MATRIZ DE VALORACIÓN DE IMPACTOS PARA LA ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO.....	253
TABLA V-8. VALORACIÓN DE LA IMPORTANCIA DE LOS IMPACTOS DEL PROYECTO EN LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN.....	254
TABLA V-9. MATRIZ DE VALORACIÓN DE IMPACTOS PARA LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN.....	256
TABLA V-10. VALORACIÓN DE LA IMPORTANCIA DE LOS IMPACTOS DEL PROYECTO EN LA ETAPA DE OPERACIÓN.....	257
TABLA V-11. MATRIZ DE VALORACIÓN DE IMPACTOS PARA LA ETAPA DE OPERACION.....	258
TABLA VII-1 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL.....	294

CAPITULO I

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

I.1 NOMBRE DEL PROYECTO.

“FRACCIONAMIENTO RESIDENCIAL PUNTA COCOS”

Que en lo sucesivo será referido como “el proyecto”

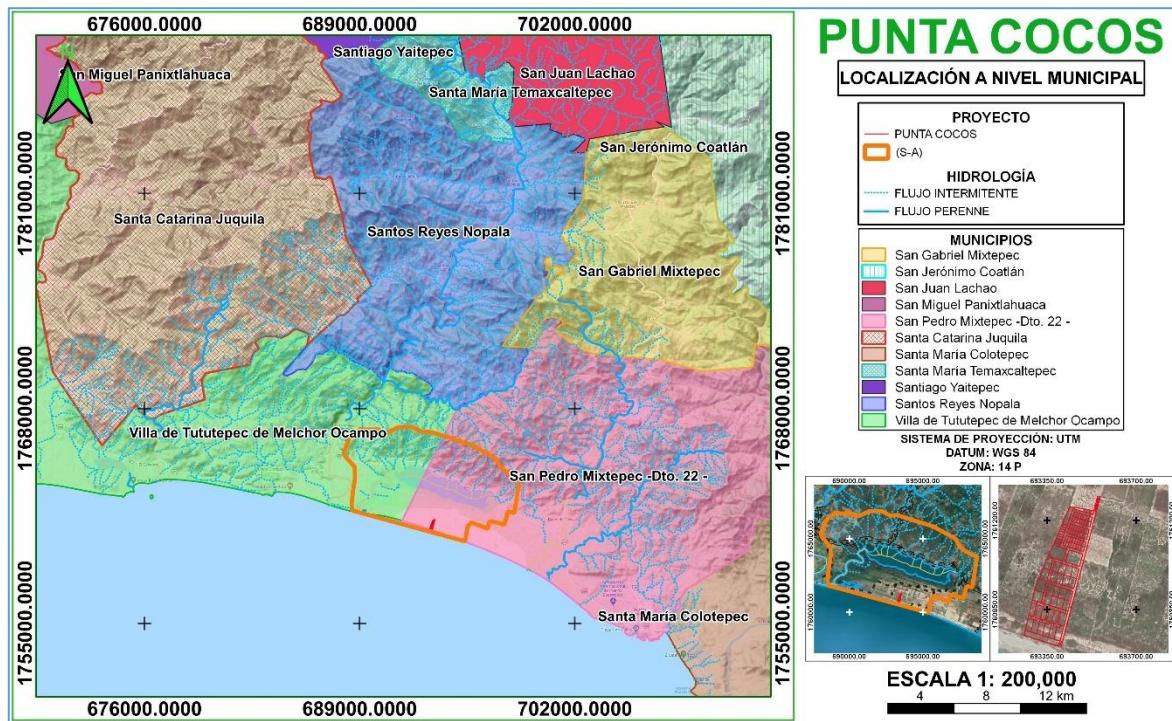
UBICACIÓN DEL PROYECTO

El proyecto se ubica en el Estado de Oaxaca, particularmente en la agencia Bajos de Chila el Municipio de San Pedro Mixtepec - Dto. 22 - en las coordenadas geográficas Latitud 15°51'43''N y Longitud 97°04' Entre los paralelos 15°51' y 16°02' de latitud norte; los meridianos 96°53' y 97°13' de longitud oeste; altitud entre 0 y 1 100 m

Municipio de San Pedro Mixtepec

El municipio de San Pedro Mixtepec, se localiza en las coordenadas 97°05' longitud oeste, 16°59' latitud norte y a una altura de 220 msnm. Limita al norte con el municipio de San Gabriel Mixtepec; al sur con el océano Pacífico; al este con Santa María Colotepec; al Oeste con Santa María Temaxcaltepec y Santos Reyes Nopala.

La superficie total del municipio es de 325.04 KM² y la superficie del municipio en relación al estado es del 0.35% los principales ríos que se encuentran en el municipio son: el río de las Vacas y el río Sangre; los cerros más sobresalientes son: del Zopilote, del Ocote, de la Campana y del Águila.


ILUSTRACIÓN I-1 MAPA DE MACROLOCALIZACIÓN DEL PROYECTO.

TIEMPO DE VIDA ÚTIL DEL PROYECTO

Para la etapa de preparación del sitio y construcción se espera que se realice en un tiempo de 10 años meses y la vida útil del proyecto se estima en 50 años; sin embargo, este tiempo podrá prolongarse hasta por 50 años más con el debido mantenimiento preventivo y correctivo.

I.2 DATOS DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Nombre del proyecto.

“RESIDENCIAL PUNTA COCOS”

Ubicación del proyecto.

El proyecto se ubica al Sur de la Agencia Municipal de Bajos de Chila particularmente en la colindancia con el Océano pacífico.

I.3 Tiempo de vida útil del proyecto.

La vida útil del proyecto se estima una duración de 50 años.



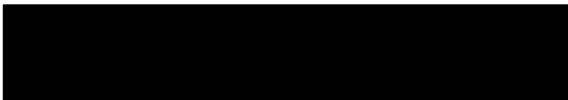
I.4 Presentación de la documentación legal.

Se anexa a la documentación legal.

I.5 PROMOVENTE.

Nombre o razón social.

C. Adelfo García Gutiérrez



Nombre y cargo del representante legal.

C. Adelfo García Gutiérrez

Persona Física.



I.6 Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental

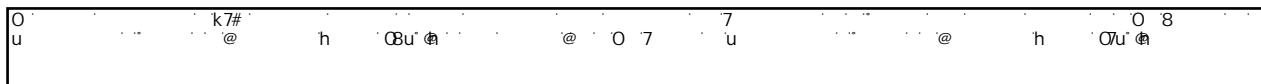
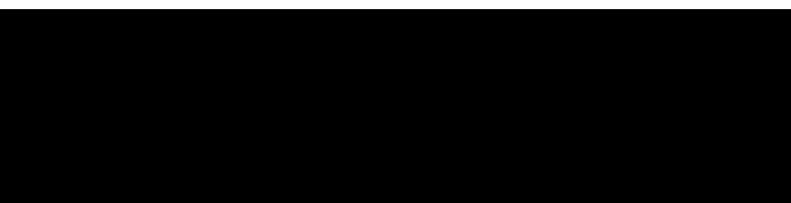
Nombre o razón social.

BIOEKOS CONSULTORÍA AMBIENTAL



Nombre del responsable técnico de la elaboración del estudio.

Ing. Vicente Ruiz Alonso



CAPÍTULO II

II DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

II.1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

El desarrollo inmobiliario objeto de este estudio se pretende en un polígono de 70,000 m², el cual se ejecutará en diferentes etapas, por lo que en el presente documento se describirán los polígonos diferenciándolos por manzanas asignándole número a cada uno.

Es importante mencionar que en el predio existe un procedimiento administrativo de la Procuraduría de Protección al Medio Ambiente (PROFEPA) PFPA/26.3/2C.27.5/0039-20 en materia de impacto ambiental, debido a que se realizaron obras y actividades en 4.1378 Has mismas que se someten a consideración para su regularización y las restantes 2.87 Has se solicita su autorización para realizar obras y actividades de desarrollo urbano en ecosistemas costeros y cambio de uso de suelo.

De acuerdo a la RESOLUCIÓN ADMINISTRATIVA N 014 - que se ANEXA- de fecha veintiséis de febrero del año dos mil veintiuno se sancionaron los siguientes elementos, (página 4 párrafo 4) menciona a letra:

En este lugar se observó un terreno delimitado por postes de concreto que se encuentran enterrados y sobresalen del suelo, por lo que al momento se delimita dicho predio, teniendo una superficie total de 7.0 hectáreas, el cual colinda al Sur con zona federal marítimo terrestre y playa, al Este y Oeste con dunas costeras con vegetación natural y terrenos de cultivo, y al Norte con un camino de terracería y terrenos de cultivo. En dicho predio de 7.0 hectáreas se observaron las siguientes obras y actividades:

Vialidades. Se observa la construcción de vialidades, para lo cual se desmontó y despalmó la vegetación natural existente, para posteriormente rellenarlo con cascajo (tierra de cerro) y compactarlo. El relleno y compactación de las vialidades se realizó por lo arenoso del suelo, para que no se atasquen los vehículos que van a transitar por este predio.

Dichas vialidades se distribuyen por todo el predio, habiendo una vialidad principal que inicia en un acceso principal ubicado en la parte Norte de dicho predio; esta vialidad va en dirección Norte-Sur, conduce directamente a la playa y se divide en dos carriles ya que se sembraron palmas de coco en la parte central. De esta vialidad principal, se desprenden las demás vialidades o calles en dirección Este-Oeste, comunicando la mayor parte del predio. En el cuadro que se cita en líneas posteriores, se detallan las medidas de todas las vialidades que se habilitaron dentro del lugar visitado.

Asimismo, se observó la construcción de:

Una palapa de madera de 5.5 x 5.5 metros, construida de madera con techo de madera y palma de la región, con piso de relleno de cascajo, estando esta palapa en el acceso principal, a manera de recibidor.

En la parte Sur del predio, se construyó **una palapa y cocina** sobre una superficie de 20 metros de largo x 13 metros de ancho, para lo cual se llenó toda esta superficie con cascajo y posteriormente se construyó la palapa de madera y techo de palma de 6 metros de largo x 4 metros de ancho, adjunto se construyó una cocina de madera y lámina de cartón de 2x2 metros, esta palapa y cocina cuenta con un panel solar para bastecerse de energía eléctrica. De esta palapa y cocina, se tiene un sendero de 1 metro de ancho x 30 metros de largo, el cual se llenó con cascajo para hacer más fácil el acceso a una palapa y pérgola construida en 8 metros de largo x 5.5 metros de ancho, sobre el suelo natural de arena, construyendo una palapa de madera y techo de palma de 4.5 metros de ancho x 5.5 metros de largo y una pérgola totalmente de madera de 3.5 x 3.5 metros.

En la siguiente tabla se presenta la superficie que fue intervenida por PROFEPA por el cambio de uso de suelo y el tipo de vegetación afectada en un área total de 18,218 m².

Tabla II-1. Área Sancionada Por PROFEPA En Una Superficie De 18,218 M²

Obras y actividades	Largo	Ancho	M ²	Vegetación afectada
Vialidad principal	545	10	5,450	Duna terciaria y secundaria
Calle 1	75.5	10	755	
Calle 2	80	10	800	
Calle 3	85	10	850	
Calle 4	90	10	900	
Calle 5	150	10	1,500	
Calle 6	58	10	580	
Calle 7	100	10	1,000	
Calle 8	170	10	1,700	
Calle 9	100	10	1,000	
Calle 10	120	10	1,200	
Calle 11	62	7	434	
Calle 12	65	7	455	
Calle 13	60	7	420	
Intersección 1	27	10	270	
Intersección 2	27	10	270	
Intersección 3	27	10	270	
Palapa	5.5	5.5	30.25	Duna terciaria
Palapa y cocina	20	13	260	Duna secundaria

Obras y actividades	Largo	Ancho	M ²	Vegetación afectada
Palapa y pérgola	8	5.5	44	Duna primaria
Sendero	30	1	30	
		Total	18,218	

*En la siguiente figura de observan en color azul las vialidades sancionadas por PROFEPA por el cambio de uso de suelo en un área de 18,218 m²

* texto no referido en el acta se inserta para mayor claridad

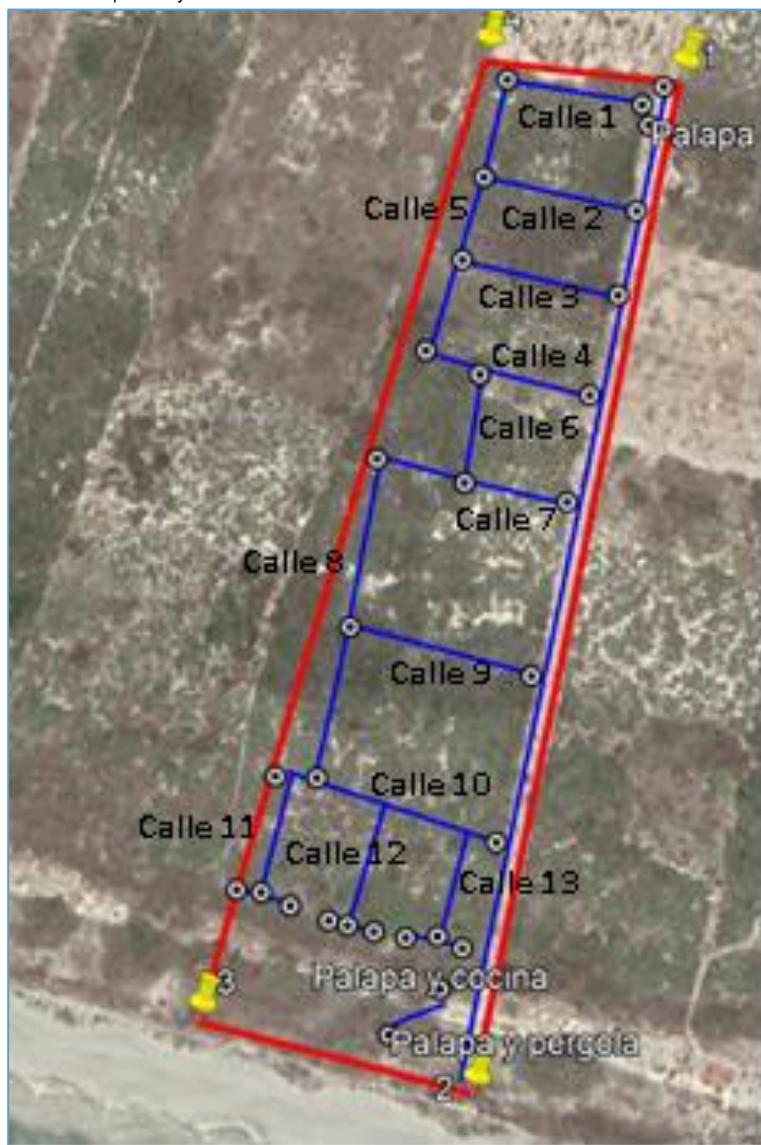


Ilustración II-1 Áreas Sancionada Por PROFEPA En Una Superficie De 18,218 M².

Asimismo, existen fracciones del predio rodeadas por las vialidades que fueron desmontadas, toda vez que se observaron ramas y fustes de los árboles y arbustos derribados (remoción de vegetación), siendo las siguientes fracciones y medidas.

Tabla II-2. Área sancionada por PROFEPA en una superficie de 23,160 m²

Obras y actividades	Largo	Ancho	M ²	Vegetación afectada
Fracción 1	75	40	3,000	Duna terciaria
Fracción 2	80	40	3,200	
Fracción 3	74	40	2,960	
Fracción 4	60	50	3,000	
Fracción 5	60	50	3,000	
Fracción 6	100	80	8,000	Duna secundaria
		Total	23,160	



Ilustración II-2 Áreas Sancionada Por PROFEPA En Una Superficie De 23,160 M².

En este recorrido se tomaron las siguientes coordenadas UTM 14 P tomadas con la ayuda de un GPS Etrex 20, marca Garmin, Propiedad de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente

Tabla II-3. Coordenadas del polígono total y del área sancionada por la PROFEPA.

Áreas	V	X	Y	Áreas	V	X	Y
Polígono total	1	693540	1761236	Calle 9	1	693445	1760926
	2	693400	1760704		2	693350	1760957
	3	693255	1760750	Calle 10	1	693422	1760839
	4	693436	1761253		2	693306	1760880
Vialidad principal	1	693532	1761234	Calle 11	1	693315	1760879
	2	693397	1760712		2	693295	1760819
Calle 1	1	693520	1761225	Calle 12	1	693365	1760859
	2	693449	1761242		2	693340	1760799
Calle 2	1	693514	1761169	Calle 13	1	693406	1760843
	2	693434	1761191		2	693388	1760791
Calle 3	1	693502	1761125	Intersección 1	1	693282	1760821
	2	693420	1761148		2	693310	1760811
Calle 4	1	693484	1761073	Intersección 2	1	693330	1760802
	2	693398	1761101		2	693354	1760795
Calle 5	1	693449	1761242	Intersección 3	1	693371	1760791
	2	693398	1761101		2	693401	1760784
Calle 6	1	693426	1761087	Palapa	1	693523	1761214
	2	693415	1761030				
Calle 7	1	693469	1761017	Palapa y cocina	1	693388	1760763
	2	693369	1761045	Palapa y pérgola	1	693359	1760740
Calle 8	1	693369	1761045	Brecha	1	693391	1760753
	2	693328	1760878				

+/- 3 m de error

A continuación, se presentan las coordenadas de las manzanas que fueron sancionadas por PROFEPA estas se obtuvieron por inferencia ya que éstas se encuentran delimitadas por las calles que fueron sancionadas por la PROFEPA.

Tabla II-4. Coordenadas Por Manzana De La Zona Intervenida Por PROFEPA.

Manzana I			Manzana II			Manzana III		
Vértice	Y	X	Vértice	Y	X	Vértice	Y	X
1	1761175.02	693517.93	1	1761187.72	693441.92	1	1761117.08	693502.66
2	1,761213.63	693527.90	2	1761150.12	693428.88	2	1761078.48	693492.57
3	1,161234.50	693458.92	3	1761126.67	693505.09	3	1761103.04	693411.90
4	1,7601197.13	693445.30	4	1761165.04	693515.54	4	1761140.42	693425.23

Manzana IV			Manzana V			Manzana VI		
1	1761180.96	693429.17	1	1761104.27	693374.96	1	1761084.89	693437.13
2	1761186.98	693410.12	2	1761087.55	693427.38	2	1761068.29	693490.11
3	1761104.27	693374.96	3	1761040.72	693410.69	3	1761020.16	693477.74
4	1761096.55	693399.02	4	1761058.62	693353.53	4	1761037.91	693420.61

En virtud de que el predio en su conjunto presenta una superficie de 7.0 Has y donde se han desarrollado obras y actividades que fueron sancionadas por PROFEPA en una superficie de 4.137Has (que se regularizan) y las restantes 2.8662 Has. se realizarán obras y actividades de desarrollo inmobiliario que de describen a continuación.

II.1 Obras y actividades por desarrollar en una superficie de 2. Has.

En esta superficie se proyecta el desarrollo de infraestructura destinada a vivienda de 1, 2 y 3 niveles

A continuación, se desglosa el área correspondiente mediante una tabla y se presenta una figura ilustrativa de los lotes solicitados y en cuadros se muestran las coordenadas correspondientes a dichos espacios.

Área solicitada para cambio de suelo.

Tabla II-5. Áreas solicitadas para cambio de uso de suelo.

Manzana	Tipología	Superficie de la manzana	Superficie con desmonte. destinada para construcción de viviendas	Superficie sin desmonte. destinada para área verde con vegetación nativa	Tipo de vegetación a afectar.
Fracción 7	Área verde	3,000	0	3000	Duna terciaria
Fracción 8	Residencial 2 niveles	7700	5,390	2,310	Duna secundaria
Fracción 9	Residencial 2 niveles	2,850	1,995	855	Duna secundaria
Fracción 10 1-7	Residencial dos niveles	15,112	10,578.4	4,533.6	Duna primaria y secundaria.
		28,662	20,063.4	10,698.6	



Ilustración II-3 Áreas Solicitadas Para Cambio De Uso De Suelo En Una Superficie De 2,8662 M².

Tabla II-6. Coordenadas De Las Áreas Solicitadas Para Cambio De Uso De Suelo.

Fracc. 7			Fracc8			Fracc9		
Vértice	Y	X	Vértice	Y	X	Vértice	Y	X
1	1761039.66	693379.85	1	1760951.21	693356.83	1	1761058.62	693353.53
2	1761010.20	693475.14	2	1760921.05	693451.96	2	1761052.00	693372.85
3	1760933.20	693455.18	3	1760844.39	693431.94	3	1760876.78	693326.86
4	1760963.28	693359.61	4	1760874.33	693336.60	4	1760887.66	693292.15
Fracc. 10-1			Fracc. 10-2			Fracc. 10-3		
Vértice	Y	X	Vértice	Y	X	Vértice	Y	X
1	1760832.04	693428.58	1	1760853.79	693359.57	1	1760868.02	693315.07
2	1760839.99	693404.72	2	1760842.01	693397.77	2	1760819.54	693303.75
3	1760791.09	693393.41	3	1760793.17	693386.65	3	1760855.80	693352.98
4	1760783.91	693416.15	4	1760805.19	693348.73	4	1760807.42	693341.75

Fracc. 10-4		
Vértice	Y	X
1	1760881.81	693310.89
2	1760888.06	693292.21
3	1760827.54	693277.88
4	1760821.60	693297.04

Fracc. 10-5			Fracc. 10-6			Fracc. 10-7		
Vértice	Y	X	Vértice	Y	X	Vértice	Y	X
1	1760826.23	693278.26	1	1760812.81	693322.65	1	1760799.10	693368.69
2	1760768.70	693265.63	2	1760755.24	693309.83	2	1760740.41	693354.14
3	1760755.24	693309.83	3	1760740.41	693354.14	3	1760726.19	693400.92
4	1760812.81	693322.65	4	1760799.10	693368.69	4	1760783.71	693415.79
5	1760815.87	693313.22	5	1760802.65	693358.39	5	1760788.34	693403.30
6	1760807.72	693310.89	6	1760793.42	693355.89	6	1760779.81	693400.70
7	1760815.32	693285.20	7	1760801.31	693330.07	7	1760786.85	693374.63
8	1760824.17	693287.80	8	1760810.20	693332.21	8	1760796.80	693376.61

SE SOMETE A EVALUACION LA PRESENTE MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL A fin de dar cumplimiento a las medidas correctivas enunciadas en la resolución administrativa numero 014 específicamente en el numeral 3 que dice a letra:

3. Deberá someter al PROCEDIMIENTO DE EVALUACION DEL IMPACTO AMBIENTAL las obras y actividades detalladas en el considerando II de ésta resolución, en relación con las que pretende realizar en el lugar objeto de la visita de inspección origen de este expediente, a efecto de obtener la autorización en materia de impacto ambiental ante la Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en términos de lo dispuesto en los artículos 28 primer párrafo fracción VII de la Ley General del Equilibrio ecológico y de la Protección al Ambiente, y 5º Primer parrado Inciso O) fracción II, 9º, 17 y 57 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio ecológico y de la Protección al Ambiente en materia de evaluación del Impacto Ambiental

Naturaleza del proyecto.

El proyecto es una obra de infraestructura económica del sector terciario donde se pretende la lotificación y urbanización del proyecto con fines de construcción de casas de playa para descanso y recreación cuyo conjunto se denomina “residencial Punta Cocos”

Dicha urbanización consiste en la creación de vialidades, así como la construcción de infraestructura para la instalación de: energía eléctrica, agua, y datos, así como la construcción de casas tipo donde se consideran coeficientes de uso y ocupación de suelo y que tiene como finalidad la creación de un desarrollo sustentable aprovechando la privilegiada ubicación del predio donde el principal atractivo es el clima y la cercanía con el Océano Pacífico.

Cabe mencionar que este desarrollo inmobiliario se suma a los desarrollos que se encuentran en esta zona conocido como “Palmarito” donde en más del 80% se encuentra en proceso de urbanización perteneciente a la localidad Bajos de Chila se San pedro Mixtepec donde se encuentra el desarrollo denominado “Vivo Resort” desde el año 2008.

Objetivo del Proyecto.

Los objetivos del proyecto son los siguientes

1. Desarrollar un proyecto de urbanización de bajo impacto para generar un desarrollo residencial de recreación y descanso en la localidad de Palmarito, Bajos de Chila, San Pedro Mixtepec, Juquila Oaxaca.
2. Aprovechar de manera sustentable los recursos naturales de la zona, como el paisaje privilegiado que se encuentra a la orilla del mar.

3. Coadyuvar en la oferta competitiva de desarrollos inmobiliarios acordes con la legislación aplicable que sean atractivos para el turismo nacional e internacional;
4. Contribuir al desarrollo económico local, regional y nacional, con la captación de divisas;
5. Participar en la generación de empleos directos e indirectos.

En cada uno de los lotes del desarrollo se destinarán áreas verdes en un 30 % de su superficie.

El complejo del desarrollo inmobiliario de Punta Cocos consiste en:

- A. 10 polígonos para lotificación divididos por manzanas
- B. Vialidades.
- C. Casas de 3 niveles. Manzana I, II, III y IV
- D. Área de comercio (servicios básicos y esparcimiento) manzana V y VI
- E. Casas de 2 niveles manzanas VII, VIII. y IX.
- F. Casas de dos niveles manzana X
- G. Área de Estacionamiento
- H. Jardines y área verde pública VII-A.

El proyecto considera la aplicación de los instrumentos de planeación utilizados por los tres niveles de gobierno (Federal, Estatal, y Municipal), con la finalidad de cumplir con los criterios de los ordenamientos jurídicos aplicables.

Los terrenos donde se pretende realizar el proyecto de acuerdo a la carta de uso de suelo y vegetación del INEGI Serie VI están catalogados de uso agrícola, cabe hacer mención que la mayor parte de estos predios tienen uso agrícola y solo existe una franja paralela al océano pacífico donde se mantiene la vegetación ya que son terrenos arenosos no aptos para la agricultura.

Selección del sitio.

México se ha caracterizado por los flujos turísticos procedentes de diferentes partes del mundo, y del turismo nacional, asistiendo a los monumentos históricos, ciudades coloniales y especialmente a las playas. Cada una de las regiones que forman la República Mexicana tienen espacios geográficos de atracción turística, dadas las diferencias topográficas y climáticas dando origen a una gran variedad de ecosistemas.

El estado de Oaxaca cuenta con 95,364 km² de extensión, es el quinto estado mexicano en amplitud, en donde conviven 16 grupos étnicos y se encuentra cubierto en su mayor parte por montañas que alcanzan altitudes mayores de los 3,000 m., cuenta con una riqueza cultural e histórica, la actividad

turística es relevante en el estado, por la generación de empleos, esto por la cantidad de recursos e infraestructura turística que posee.

La región Costa es la segunda zona turística importante en el estado, famosa por las playas de Puerto Escondido. Puerto Ángel, dentro de su inventario de lugares turísticos destacan las Bahías de Huatulco las cuales cuentan con hermosas playas, con sitios que son ideales para el ecoturismo.

El Parque Nacional Lagunas de Chacahua, se localiza en el suroeste del estado, en la planicie costera del Océano Pacífico, tiene una superficie de 14,267 hectáreas, de las cuales el sistema lagunar ocupa 3,525 has., el área total comprende la laguna de Chacagua, y la de Pastoría; así como ríos, playas, manglar, selva, pastizales.

La laguna de Manialtepec, se ha convertido en un importante centro turístico, donde la extensión del agua y la vegetación de manglar constituyen un fascinante paisaje natural y costero, este lugar se encuentra a 16 kilómetros al poniente de Puerto Escondido, entre Bajos de Chila y San José Manialtepec. La laguna tiene aproximadamente seis kilómetros de longitud por uno de ancho.

Esta laguna es compartida territorialmente por los Municipios de la Villa de Tututepec y San Pedro Mixtepec, la localidad de Palmarito se ubica dentro de este sistema lagunar perteneciendo al municipio de San Pedro Mixtepec, específicamente en la agencia municipal de Bajos de Chila, por lo antes descrito Palmarito se considera como una zona de ampliación turística de Puerto Escondido, teniendo a su favor varias cualidades de comunicación entre ellas, contar con un aeropuerto internacional para recibir turismo de otros países, actualmente se construye la supercarretera Oaxaca -Ventanilla con la conclusión de esta obra, el tiempo para llegar a este sitio vía terrestre se reduce significativamente desde la ciudad de Oaxaca.

Considerando la conservación de los recursos naturales, su aprovechamiento sustentable, el paisaje natural, y el incremento de la economía local en la zona, son los atributos principales que la promovente contempla para la lotificación residencial.

El proyecto está orientado a proporcionar espacios de vivienda para descanso y recreación toda vez que por su atractivo escénico con vistas al Océano Pacífico y al Sistema Lagunar de Manialtepec es opción para construir una casa de playa.

Cabe hacer mención que dadas las características de esta localidad (Palmarito), los predios que son agrícolas están siendo fraccionados para desarrollo inmobiliario, muestra de ello a 800 metros del proyecto que nos ocupa en línea recta sobre la franja costera se encuentra un desarrollo turístico denominado "Vivo Resort" de primer nivel mismo que cuenta con todos los servicios, de igual manera

se encuentran otros en proceso de desarrollo, para tal fin, es importante mencionar que el proyecto se apega a los instrumentos normativos para el desarrollo del mismo.

El proyecto contará con los servicios necesarios de agua, luz, drenaje, telefonía, internet, servicio de limpieza, vigilancia.

En la siguiente tabla se desglosa la superficie total del proyecto desglosado por fracciones, calles e intersecciones a afectar el área a construir y la destinada para área verde con vegetación nativa, así como el tipo de vegetación a afectar.

Tabla II-7. Superficie Con Cambio De Uso De Suelo A Autorizarse.

Manzana	Tipología	Superficie Total manzana	Área a Desarrollar	Sup. S/desmonte destinada para área verde con vegetación nativa	Tipo de vegetación afectada
Fracción VII	Residencial tres niveles	3000	0	3000	Duna terciaria
Fracción I	Residencial tres niveles	3000	2100	900	Duna terciaria
Fracción II	Residencial tres niveles	3200	2240	960	Duna terciaria
Fracción III	Residencial 3 niveles	2960	2072	888	Duna terciaria
Fracción IV	Área comercial	3000	2100	900	Duna terciaria
Fracción V	área de recreación	3000	2100	900	Duna terciaria
Fracción VI	Residencial dos niveles	8000	5600	2400	Duna secundaria
Fracción VIII	Residencial dos niveles	7,700	5,390	2,310	Duna secundaria
Fracción IX	Residencial dos niveles	2850	1,995	855	Duna secundaria
Fracción X-1	Residencial un nivel	1250	875	375	Duna secundaria
Fracción X-2	Residencial un nivel	1980	1386	594	Duna secundaria
Fracción X-3	Residencial un nivel	1980	1386	594	Duna secundaria
Fracción X-4	Residencial un nivel	992	694.40	297.6	Duna secundaria
Fracción x-5	Residencial un nivel	1485	1039.5	445.5	Duna primaria
Fracción x-6	Residencial un nivel	1485	1039.5	445.5	Duna primaria
Fracción x-7	Residencial un nivel	1485	1039.5	445.5	Duna primaria
Fracción x-8	Residencial un nivel	1485	1039.5	445.5	Duna primaria
Fracción x-9	Residencial un nivel	1485	10.39.5	445.5	Duna primaria

Manzana	Tipología	Superficie Total manzana	Área a Desarrollar	Sup. S/desmonte destinada para área verde con vegetación nativa	Tipo de vegetación afectada
Fracción x-10	Residencial un nivel	1485	1039.5	445.5	Duna primaria
calle	1	755	755	0	Duna terciaria
calle	2	800	800	0	Duna terciaria
calle	3	850	850	0	Duna terciaria
calle	4	900	900	0	Duna terciaria
calle	5	1500	1500	0	Duna terciaria
calle	6	580	580	0	Duna terciaria
calle	7	1000	1000	0	Duna terciaria
calle	8	1700	1700	0	Duna secundaria
calle	9	1000	1000	0	Duna secundaria
calle	10	1200	1200	0	Duna secundaria
calle	11	434	434	0	Duna secundaria
calle	12	455	455	0	Duna secundaria
calle	13	420	420	0	Duna secundaria
vialidad principal	Acceso a la playa	5450	5450	0	Duna terciaria y secundaria
Palapa	palapa de la entrada	30.25	30.25	0	Duna terciaria
palapa y cocina,	área de comedor	260	260	0	Duna secundaria
palapa, pérgola y sendero	palapa, pérgola y sendero	74	74	0	Duna primaria
Intersección	1	270	270	0	Duna terciaria y secundaria
Intersección	2	270	270	0	Duna terciaria y secundaria
Intersección	3	270	270	0	Duna terciaria y secundaria
	TOTAL	70,040	52,393.6	17,646.4	

La selección del sitio se da por el desarrollo inmobiliario que existe en esta zona conocido como Palmarito debido al atractivo de las vistas al Océano Pacífico y al clima que prevalece además de la plusvalía de la exclusividad.

El municipio de San Pedro Mixtepec ha clasificado esta zona como un polo de desarrollo y donde ha concesionado la Zona federal con el fin de construir un malecón con fines turísticos, así los poseedores de los predios colindantes con la zona federal han tenido a bien lotificar sus predios con fines de construcción para casas habitación

El proyecto Residencial Punta Cocos considera preservar la vegetación nativa en una superficie de 17,646.4 M² que re presenta el 25.19% de la totalidad del predio, en virtud de que la naturaleza es el principal atractivo de este desarrollo inmobiliario

Dada las prácticas agrícolas en la región principalmente en cultivos de Temporal (cacahuate, ajonjoli entre otros) los poseedores de los predios y en análisis de que el uso de suelo para casas habitación es más rentable es por ello se justifica el desarrollo de Residencial Punta Cocos.

Residencial Punta Cocos se augea de forma estricta al cumplimiento de la normatividad ambiental y a las condicionales que dicte esta autoridad normativa en caso de autorizarse

El principal criterio de conservación es respetar la integridad de la duna embrionaria particularmente en la fraccion X del predio a fin de salvaguardar la integridad de los habitantes y la estabilidad de la playa en zona federal garantizando el libre transito sin proyección de obra alguna.

La selección del sitio obedece a que la zona está catalogada como un polo de desarrollo turístico de Puerto Escondido y lo que se busca que el desarrollo inmobiliario se ejecute con apego a la normatividad a fin de garantizar la sustentabilidad.

La actividad económica de la localidad ha sido la agricultura, sin embargo, estos terrenos están siendo abandonados por los agricultores al no ser rentable dicha actividad en el lugar, generalmente cultivan cacahuate, ajonjoli. Otras actividades que se desarrollan en la zona es la pesca ribereña y en el sistema lagunar de Manialtepec en la que cada vez disminuye el producto dejando de ser una actividad prioritaria para los pobladores, el paseo en lancha en la laguna es otra actividad desarrollada para apreciar la vegetación y fauna característica de los humedales que aprovecha el turismo.

Estos son factores principales que han limitado el crecimiento económico de la localidad sin tener una alternativa que favorezca el mejoramiento en la calidad de vida de la población. El desarrollo del proyecto contribuirá en oportunidades de empleo para la población de la agencia de Bajos de Chila y del municipio de San Pedro Mixtepec.

El proyecto pretende contribuir al desarrollo económico con la captación de divisas debido a la generación de empleos directos e indirectos contribuyendo a una derrama económica regional.

Ubicación del proyecto

El proyecto **“Residencial Punta Cocos”** se localiza al sureste de la República Mexicana, en el Estado de Oaxaca, Región Costa, Distrito de Juquila, Puerto Escondido. Se localiza a unos 800 km al sureste de la Ciudad de México y a 290 km de la capital, Oaxaca de Juárez, entre Acapulco y Huatulco, en la Región Costa.

El desarrollo inmobiliario de pretender construir en la agencia de Bajos de Chila preciso en el paraje “Palmarito”

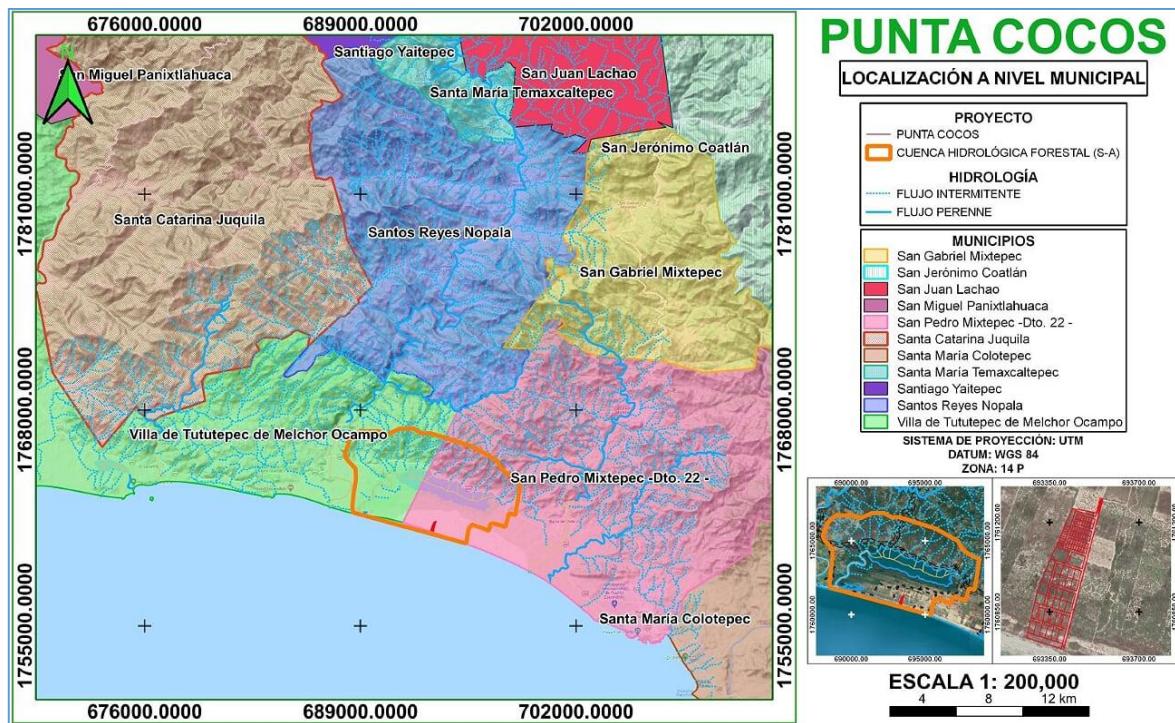


Ilustración II-4 Mapa De Macrolocalización Del Proyecto.

El proyecto se pretende realizar en una poligonal de 70, 666 m² a continuación, se presentan las coordenadas del polígono general a través de sistema UTM datum WGS 84 zona 14 P.

Tabla II-8. Coordenadas Del Polígono General Del Proyecto.

VERTICE	ET_X	ET_Y	Latitud	lomgitud
1	693,519.25	1761245.06	15°55'22.44"	97°11'31.97"
2	693,423.19	1761248.61	15°55'22.59"	97°11'35.20"
3	693,396.48	1761149.52	15°55'19.37"	97°11'36.12"
4	693,364.87	1761039.28	15°55'15.79"	97°11'37.22"
5	693,331.84	1760904.27	15°55'11.41"	97°11'38.37"
6	693,328.34	1760864.43	15°55'10.12"	97°11'38.50"
7	693,327.65	1760839.07	15°55'9.29"	97°11'38.53"
8	693,315.59	1760722.60	15°55'5.51"	97°11'38.97"
9	693,457.40	1760699.03	15°55'4.70"	97°11'34.21"

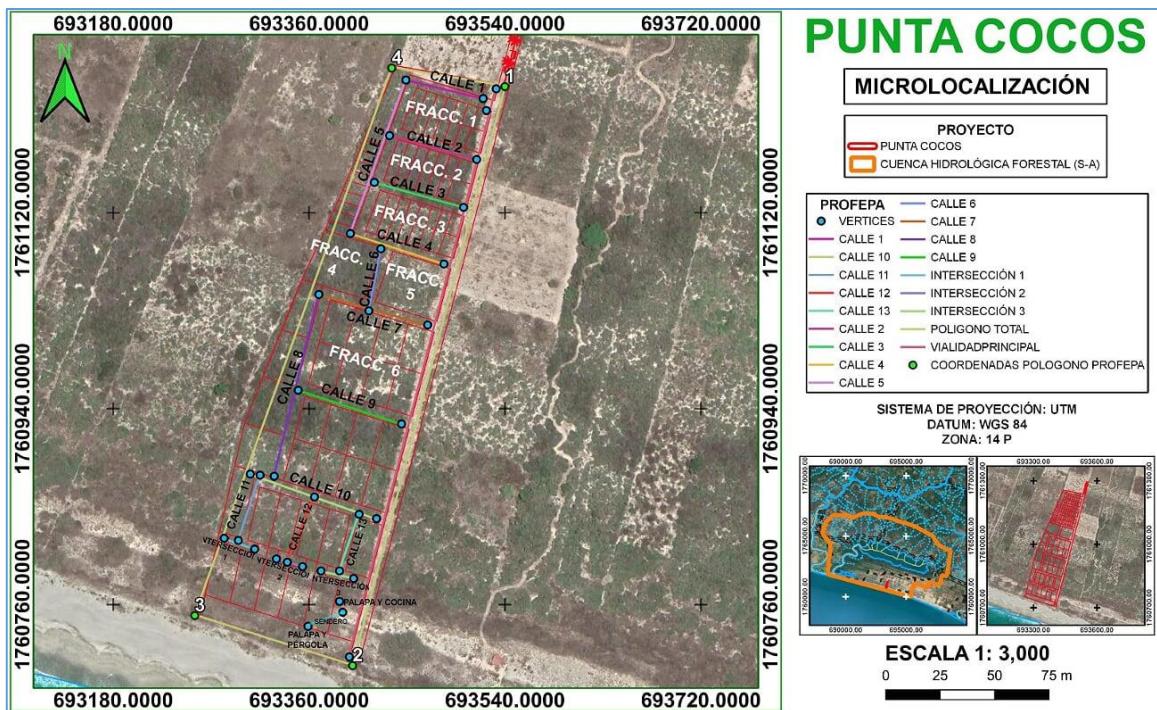


Ilustración II-5 Mapa De Microlocalización Del Proyecto.

El predio colinda al norte con terreno de cultivo, al sur con la playa y Zona Federal Marítimo Terrestre, al este con área de cultivo y al oeste terrenos en proceso de deterioro vegetativo.

Inversión requerida

El monto estimado de recursos economicos para el desarrollo del proyecto es de \$ 120,000,000.00
Los costos estimados para las medidas de prevencion y mitigacion es de \$ 3,600,000.00

Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

El polígono del proyecto actualmente carece de servicios de agua potable, drenaje, electricidad, einteernet, sin embargo estos están considerados dentro del proceso de construcción, el predio se ubica a un kilómetro en linea recta del complejo turístico Vivo Resort que cuenta con todos los servicios que se requieren para el desarrollo inmobiliario, esto muestra que es factible proporcionar el suministro de los servicios pretendidos en este proyecto, de igual forma ya se están edificando construcciones que cuentan con estos servicios en la zona.

El desarrollo del proyecto tiene un camino de acceso a la playa por el lado este del polígono, tiene una longitud de 545 metros de largo por 10 metros de ancho para que puedan transitar los vehículos sin problema, de acuerdo al plano de urbanización de la localidad, hecho por el municipio de San Pedro Mixtepec, (que se anexa).

Referente al sistema de energia electrica, se efectuará contrato con la Comision Federal de Electricidad para que suministre este servicio, cabe mencionar que existen un camino de terraceria

perfectamente transitable hasta predio que nos ocupa y donde se pretende se instale la posteria para el suministro de energia por parte de CFE cabe hacer mencion que en la zona ya existe el suministro debido a la operación de complejos turisticos que operan en la zona y para llegar al predio objeto de nuestro estudio existen existen caminos de terraceria por lo que no se afectará vegetacion considerada como forestal en la ampliacion de la red electrica en aproximadamente 3 kilometros.



Ilustración II-6 Red Eléctrica Instalada Y Proyectada.

Al interior del polígono la red eléctrica será subterránea, se proyecta que las casas cuenten con sistema de celdas solares es decir se manejará sistema combinado de electricidad.

Para el suministro del agua potable se gestionarán dos pozos profundos ante CONAGUA , el abastecimiento a las viviendas será mediante bombeo para lo cual se instalará un tanque elevado de 100 m³.

Al no existir drenaje, se contempla que cada casa habitación cuente con biodigestor,

A continuación se presenta la información general del tipo de biodigestor a instalar en cada una de las casas.

Biodigestor Autolimpiable Rotoplas

DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE TRATAMIENTO

El sistema de tratamiento de aguas residuales individual mediante el uso del Biodigestor Autolimpiable es proyectado con el propósito de brindar solución a la problemática de la disposición y uso

inadecuado de los desagües domésticos, así como también de los lodos generados por su tratamiento. El componente principal del sistema está conformado por el Biodigestor Autolimpiable Rotoplas, cuyo diseño incluye un proceso de retención de materia suspendida y degradación séptica de la misma, así como un proceso biológico anaerobio en medio fijo (biofiltro anaerobio); el primero de ellos se realiza en el tanque donde se lleva a cabo la sedimentación de la materia suspendida, mientras que el segundo proceso se lleva a cabo en la segunda cámara que está conformada por el filtro biológico. Se cuenta con un volumen destinado a la digestión de los lodos, desde donde son extraídos periódicamente mediante una tubería gracias a su diseño hidráulico, sin necesidad del uso de bombas ni ningún medio mecánico. La generación de gases es prácticamente imperceptible, son evacuados por el mismo sistema de ventilación del modulo sanitario, sin representar molestia alguna para el usuario. Luego de su tratamiento el efluente séptico se deriva mediante una tubería de 2" a su infiltración en el terreno.

INFORMACIÓN GENERAL DEL EQUIPO

Estos equipos están Instalados en los lugares en donde se ofrecen los servicios de alimentación y hospedaje.

A continuación se presenta un resumen de las principales características del equipo como son sus dimensiones, ubicación de entradas y salidas, entre otras.

Descripción de los procesos:

Biodigestor Autolimpiable

El agua residual al ingresar al biodigestor autolimpiable lo hace directamente hacia la parte central e inferior del equipo por la tubería de ingreso de 4", es aquí donde se produce la sedimentación de los sólidos; luego de ello el agua residual asciende hasta la cámara siguiente conformada por una probeta constituida principalmente por aros de "pet" y material granular, lo hace a través de unos orificios ubicados en la parte lateral de la probeta de tal manera que las grasas y demás materiales flotantes no pueden ingresar, continuando estos su libre ascenso hacia la superficie libre; en esta zona se produce el tratamiento microbiológico ya que en la superficie del material plástico y de la gravas se conforman colonias de bacterias constituyendo así una biopelícula.

Finalmente, el efluente del biodigestor autolimpiable es conducido mediante una tubería de 2" hacia el campo de percolación para su infiltración en el terreno. Esta unidad de tratamiento cuenta con dispositivos de muestreo y evacuación de lodos, los cuales fluyen gracias a la hidráulica del diseño; los lodos descargan en un registro desde donde pueden ser retirados antes de la siguiente extracción, pudiendo mezclarse con cualquier tipo de suelo. Todo el proceso de tratamiento es netamente

hidráulico fundamentado en procesos físicos y microbiológicos principalmente, que no requiere consumo de energía eléctrica ni productos químicos.

Registro de Lodos Constituido por una caja de dimensiones 0.60x0.60x0.60m. Puede ser de concreto o de mampostería, lo importante es que sea lo suficientemente resistente para poder proteger la válvula de lodos. Esta caja tiene doble función, primero la de albergar la válvula de lodos y segundo la de permitir la recepción de los lodos que se evacuarán periódicamente al realizar el mantenimiento de la unidad.

La base de la caja no debe ser de material impermeable solo se aprovisionará una capa de grava de 0.05m. para facilitar la percolación en el terreno. Sistema de Percolación del efluente Tratado El Sistema de Percolación estará basado en la utilización de zanjas de infiltración, cuya área neta requerida para el tratamiento estará determinada luego de la realización del test de percolación.

RECOMENDACIONES GENERALES PARA LA INSTALACIÓN (VER GUIA DE INSTALACION).

Antes de la instalación del biodigestor autolimpiable hay que tener en cuenta las siguientes recomendaciones:

- _ Evitar colocar el biodigestor autolimpiable en un lugar de alto tránsito vehicular.
- _ No debe instalarse debajo de banquetas o patios, ya que dificultaría su mantenimiento.
- _ Considerar la posibilidad de futuras expansiones de la construcción, banquetas, patios, otros ambientes, etc. antes de seleccionar el sitio para la instalación.

Previo a la conexión del biodigestor verificar que las tuberías y registro estén limpios de material de excavación.

La tubería de ingreso debe tener una pendiente mínima de 2% para tener un buen arrastre de sólidos con líquidos.

La nivelación es importante para que el equipo trabaje adecuadamente; después de nivelar se asegura la posición y se debe de llenar totalmente con agua.

El terreno que circunda al biodigestor autolimpiable debe estar bien compactado, para ello se utiliza el mismo material de la excavación, pero previamente pasado por zaranda; esto siempre y cuando el material sea bueno. La compactación se realiza por lo general mediante el uso de un pisón manual. Si el material es cascajo lo recomendable es cambiarlo por arena gruesa. En terrenos muy inestables se puede aplicar cemento en una mezcla pobre para asegurar la estabilidad del suelo. En caso de laderas construir muros de contención o pircas para evitar posibles deslizamientos de suelo.

OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL SISTEMA DEL TRATAMIENTO

OPERACIÓN DEL BIODIGESTOR AUTOLIMPIABLE

Aunque el sistema por sus bondades (configuración y diseño hidráulico) requiere un mínimo grado de operación y mantenimiento, la operatividad y eficiencia del sistema está supeditada al correcto uso y buenas prácticas sanitarias de los servicios higiénicos, para ello es importante considerar lo siguiente:

- _ No arrojar papeles ni ningún material extraño al inodoro como toallas higiénicas, plásticos, etc.
- _ No utilizar productos de limpieza abrasivos, desinfectantes como el cloro, ácidos, etc, esto para evitar perjudicar a la población bacteriana responsable del tratamiento microbiológico.

MANTENIMIENTO DEL BIODIGESTOR AUTOLIMPIABLE

El biodigestor autolimpiable requiere de la evacuación periódica de los lodos digeridos acumulados en el fondo, este proceso se realiza de manera manual y consiste en la apertura de la válvula tipo globo especialmente colocada para dicho fin; la salida de los lodos se da gracias a la diferencia de alturas entre la tubería de salida de los lodos y la tubería de salida del efluente.

El periodo depende de la intensidad en el uso del equipo, se recomienda realizar la primera extracción antes de los 12 meses y ajustar la frecuencia dependiendo de la cantidad de lodo que se extraiga (el criterio es no rebasar la capacidad del registro de lodo). ¿Como saber cuánto lodo evacuar?

Al abrir la válvula primero saldrá un lodo color gris de mal olor, casi inmediatamente se evacuará un lodo color café inoloro la válvula debe permanecer abierta hasta que nuevamente se perciba un olor desagradable, esto indicará que el volumen de lodos digeridos ha sido retirado completamente, este proceso suele durar entre 3 y minutos.

Aunque el biodigestor autolimpiable no requiere de un mantenimiento rutinario, es importante recalcar que trabaja solidariamente con el campo de percolación de tal manera que se debe de ser muy cuidadosos en cuanto a los criterios técnicos para garantizar un correcto diseño y construcción del mismo, de esta manera evitar el mal funcionamiento del sistema por posibles obstrucciones.

En caso de que fortuitamente haya ingresado al biodigestor autolimpiable algún objeto que pudiera provocar la obstrucción de las tuberías tales como ropa, etc. Se podrá acceder al sistema del biodigestor a través de la apertura de la tapa y con la ayuda de algún gancho retirar el objeto. Así también la tubería de extracción de lodos se proyecta hasta la superficie del biodigestor autolimpiable, en caso de presentarse la obstrucción al momento de la evacuación de los lodos bastará con retirar el tapón de la tubería y proceder como en el caso anterior; lógicamente esto es aplicable solo en casos

extraordinarios, se entiende que de atender a las recomendaciones de uso no habrá necesidad de realizar trabajo adicional de mantenimiento.

Para la manipulación de las válvulas se recomienda el uso de guantes, el trabajo de mantenimiento estará a cargo de los mismos propietarios de la vivienda.

OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL REGISTRO DE LODOS:

El secado de los lodos al aire corresponde a un proceso natural en que el agua contenida intersticialmente entre las partículas de lodos es removida por evaporación y filtración a través del medio de drenaje de fondo. En este sistema no es necesario adicionar reactivos ni elementos mecánicos ya que está previsto un secado lento.

Luego de la permanencia por 5 meses el lodo ya seco es retirado pudiendo ser dispuesto como mejorador de suelo en área de jardín.

BENEFICIOS DEL BIODIGESTOR AUTOLIMPIABLE ROTOPLAS

El Biodigestor Autolombiable Rotoplas brinda múltiples beneficios, para el usuario para el constructor y para el medio ambiente.

- Es autolimpiable, no requiere de bombas ni medios mecánicos para la extracción de lodos.
- Sistema netamente hidráulico.
- Prefabricado. Integridad estructural. No se agrieta ni fisura
- Fácil instalación. Ligero. Resistente.
- No genera olores.
- Larga vida útil: 35 años.
- Amigable con el medio ambiente.
- Mayor eficiencia en la remoción de constituyentes de las aguas residuales en comparación con sistema tradicional.

DBO (Demanda Biológica de Oxígeno) 40%-60%

SST (Sólidos en Suspensión Total) 60%-80%

CAPACIDADES

Para la elaboración de la tabla que se presenta a continuación, se ha considerado un período de retención mínimo de 2 días y una dotación de 150 litros por persona al día. Esta dotación es referencial ya que puede variar dependiendo de muchos factores que pueden determinar una dotación mayor o menor, dependiendo de cada caso.



Ilustración II-7 Tipo De Biodigestor A Instalar En Cada Una De Las Casas.

El sistema de comunicación telefonica e internet sera por medio de la contratación de una empresa especializada en la materia.

Para atender el tema de residuos solidos urbanos, se firmará convenio con el municipio para que proporcione el servicio dentro del complejo inmobiliario y estos sean depositados en los sitios autorizados por el ayuntamiento en las diferentes etapas del proyecto.

El caso de los residuos organicos, seran aprovechados para elaborar composta y reincorporarlos en las areas de jardines que contará el proyecto .

Los servicios y materiales requeridos para la realizacion del proyecto se enuncian de la siguiente manera:

- Arrendamiento de maquinaria, equipo pesado y ligero, trascabos, retroexcavadora, camiones de volteo, camiones pipa, revolvedoras y herramienta menor.
- Personal para ejecución de las diferentes actividades del proyecto: mano de obra general y especializada.
- Combustible para vehículos y maquinaria

- Material de construcción, material pétreo, vigas, láminas, madera, pipas de agua, entre otros.
- Servicios de traslado y disposición final de los distintos residuos que se lleguen a generar.
- Servicios de jardinería, piscinas y mantenimiento en general
- Servicios de urbanización: electrificación, agua potable, internet, servicio de T.V., telefonía, drenaje.
- El personal responsable de la obra se comunicará vía radios de comunicación.

II.2 Características particulares del proyecto

El proyecto “Punta Cocos” se establecerá en un polígono general con una superficie de 70, 666 m², donde se construirán 85 casas de tipo residencial con alberca con dimensiones máximas de 10.0 X 5.0 X 1.5 las viviendas se distribuirán en 10 polígonos definidos por fracciones y números arábigos, para distinguir los distintos elementos constructivos o actividades que se realizarán en cada uno de ellos, a continuación se enlistan las características del proyecto:

- A. 10 polígonos para lotificación divididos por fracciones
- B. Área de vialidad.
- C. Casas de 3 niveles. fracciones I, II, III y IV
- D. Área de comercio (servicios básicos y esparcimiento) fracciones V y VI
- E. Casas de 2 niveles fracciones VII, VIII. y IX.
- F. Casas de un solo nivel fracción X
- G. Área de Estacionamiento intersecciones 1,2,3.

La manzana “X” tiene una superficie de 15,250 m² es el polígono que limita con la zona federal marítimo terrestre, que mantendrá la vegetación nativa en los 20 metros adyacentes (duna primaria) a la zona en mención, mediante reglamento interno se prohibirá la construcción cimentada en dicha área, únicamente se permitirá la construcción de infraestructura de fácil remoción, como camastros, sombrillas y palapas, en la siguiente figura se muestra la manzana X que colinda con zona federal.



Ilustración II-8 Manzana X con sus respectivas subdivisiones. y colindancias con zona federal marítimo terrestre.

Para la ejecución del proyecto se consideran tres etapas

1. preparación del sitio
2. Construcción

Estas etapas se desarrollarán en un tiempo de 10 años.
y la operación y mantenimiento estimada para 50 años.

Programa general de trabajo

Para la realización de las obras constructivas mencionadas, se solicita un periodo de tiempo para las actividades de preparación del sitio y construcción de 10 años a continuación se presenta el programa de trabajo desmonte, despalme y excavaciones este tiempo permite dar ventajas en proporcionar tiempo suficiente para el desplazamiento de fauna que pudiera existir, restauración y reubicación de flora y reducir la erosión en el suelo debido a que los trabajos se desarrollaran de forma paulatina.

Tabla II-9. Programa De Trabajo

Etapas	Obras y Actividades	años										años
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Preparación del sitio	Delimitación desmonte y despalme											
	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)											
	Construcción de albercas											
Operación y mantenimiento	Mantenimiento a las redes de servicio y áreas verdes											
	Recolección de RSU											

II.2.3 ETAPA DE PREPARACION DEL SITIO

DELIMITACION DEL POLIGONO RESCATE Y REUBICACION DE FLORA Y FAUNA

Una de las primeras actividades será realizar la delimitación del polígono, esta se ejecutará con técnicos especializados en topografía y con equipo del mismo, conformado por cuadrillas con la intención de que este grupo de trabajo ubique los puntos físicos marcándolos con estacas de madera de acuerdo a las coordenadas que marca cada uno de las diferentes etapas constructivas.

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 abarcarán 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.

Las actividades de desmonte son las siguientes:

- ❖ Desmonte: consiste en cortar los árboles, eliminar arbustos, hierba o residuos de siembras.
- ❖ Despalme, consiste en eliminar la capa orgánica.
- ❖ Limpia y disposición final, es el retiro del producto del desmonte picarlo y resguardarlo para incorporarlo a las áreas verdes como composta.

El proceso de desmonte se iniciará manualmente derribando los árboles con motosierra una vez terminada dicha actividad se procederá a utilizar retroescavadora apoyada con camiones de volteo para extraer el material vegetativo.

Posteriormente se iniciaran las actividades del despalme, para esta actividad se utilizará la retroescavadora y camion de volteo, con el objetivo es remover el material orgánico.

En la actividad de desmonte y despalme se utilizará agua cruda por medio de pipas para evitar la generación de polvos.

Todas estas actividades se realizaran en horario diurno.

Nivelación.

Para determinar en el campo las elevaciones de todos los puntos característicos replanteados de las estaciones con cadenamientos cerrados a cada veinte metros.

Para los trabajos de trazo y nivelación se utilizará estación total y una cuadrilla de personal coordinados por topógrafos.

II.2.4 ETAPA DE CONSTRUCCION.

Excavaciones.

Se realizarán excavaciones a 1.20 de profundidad a cielo abierto en el terreno natural, con objeto de preparar y formar la sección de la obra, de acuerdo con lo indicado en el proyecto y los planos de construcción se realizarán por medios mecánicos y de acuerdo a las marcas hechas por la cuadrilla del equipo de topografía, el material de desecho sera utulizado para nivelacion de areas dentro del predio .

Rellenos

El material de relleno para compactacion sera suministrado de bancos autorizados, se estima un volumen de (10,500 m³).

Edificacion (Soportes verticales , horizontales muros lozas y pisos)

Para determinar del tipo de cimentación a desarrollar para los tres diferentes tipos de casas, se realizó un estudio de geofísica (anexo) de acuerdo a los resultados el tipo de cimentación determinada será a través de losa de cimentación, con trabes invertidas, desplantadas a 1.20 metros de profundidad con una base sólida de material compactado al 90 % Proctor desde el cimiento.

Se colocará una capa rompedora de capilaridad de 10 cm. Con una capa de 30 cm. De mejoramiento con tepetate, posteriormente se colocará la losa de cimentación con trabes invertidas.

La construcción de las viviendas será a base de estructura de concreto armado con muros de block de concreto sostenido por columnas, el acero de refuerzo tendrá una resistencia a la tensión de 4,200 kg/cm². y la losa de cimentación igual de concreto armado tendrá una resistencia de 350 kg/cm². apoyada de contratrabes.

Las losas de entrepiso serán en su mayoría de vigueta y bovedilla de poliestireno, reforzada en la parte de concreto con malla electrosoldada.

La construcción de los muros será de tabique rojo, unidos o pegados con una mezcla de cemento, arena y agua.

Instalaciones (sanitarias, hidráulica, eléctricas y de datos).

El complejo de desarrollo inmobiliario contará con sistema potabilizador de agua utilizando para ello filtros de carbón activado y otros.

Instalación eléctrica.

Se calculará la carga eléctrica (número de equipos) que se estima requerirá el proyecto, así como su proyección futura, sus características y datos de operación, qué espacios se disponen y cómo estarán distribuidos, entre otros.

Se Seleccionará el conductor eléctrico adecuado para la instalación: libre de halógenos y no propagador de llama; espesor (calibre) adecuado para transportar la energía que demande la carga (determinada en el paso anterior), que minimice el impacto ambiental y que contribuya con la calidad de energía del sistema.

Se considerarán las protecciones eléctricas:

- Termomagnéticos (para proteger a los cables seleccionados en función del calibre escogido)
- Diferenciales (para proteger a las personas contra electrocuciones)
- Sistema de Puesta a Tierra para el 100% de la instalación (camino que permitirá dispersar en tierra cualquier corriente de fuga o falla que pueda poner en peligro a la instalación, los equipos y los seres vivos).

Instalaciones hidráulicas y sanitarias.

La instalación hidráulica es el conjunto de tinacos, tanques elevados, tuberías de succión, descarga y distribución, válvulas de control, válvulas de servicio, bombas equipos de bombeo, se suavización, generadores de agua caliente, necesarios para proporcionar el tipo de agua específico para cada servicio requerido, regaderas, sanitarios lavabos albercas etc.

Por lo que esta actividad se iniciara desde el principio del proceso constructivo y estará a cargo de un ingeniero especialista en hidráulica quien será el responsable de todo el proceso constructivo para que las instalaciones queden todas ocultas, por lo que estará en constante comunicación con el ingeniero encargado de la construcción en general y el encargado de la instalación eléctrica.

Este ingeniero en hidráulica tendrá a su cargo y responsabilidad la instalación sanitaria de todo el complejo a desarrollar y deberá de considerar el conjunto de tuberías de conducción, conducciones, obturadores hidráulicos en general como las tipo P, tipo S, sifones, cespol, coladeras y todo lo necesario para la evacuación, obturación y ventilación de las aguas negras y pluviales.

Acabados (Aplanados, plafones losetas, pintura, carpintería y herrería).

Los acabados serán variados, pisos de loseta, en las cocinas se utilizarán cubiertas de piedra granito, puertas de madera de la región y en algunas partes se instalarán puertas de aluminio, ventanas de aluminio y vidrio, los muros en sus interiores revestidos con mortero, se les aplicará un sellador y posteriormente se pintarán con pinturas a base de agua, para los acabados exteriores se utilizará pintura especial preferentemente acrílica.

Las palapas contarán con un techo elaborado de palma real teniendo en su base madera de tipo polín, y postes de madera de encino la palma real será comprada e instalada por palaperos de la localidad de Bajos de Chila quienes cuentan con permiso de aprovechamiento de este material y una amplia experiencia en la construcción de estas.

Construcción de albercas

Las albercas tendrán una base de material de banco compactado, de donde se desplantará una estructura de concreto armado, los acabados de estas serán de azulejo con tonos azules claros.

La instalación hidráulica de las viviendas será con tubo denominado tuboplus, el suministro de agua del pozo profundo a las cisternas y tinacos de distribución será instalada con PVC. y contará con un sistema automatizado para el llenado de los tinacos de las casas.

Limpieza en general.

Al término de las actividades constructivas se procederá a limpiar la zona en general retirando todo tipo de residuos generados los cuales serán dispuestos de manera adecuada, es decir separando los residuos de manejo especial de los orgánicos e inorgánicos, el material a utilizar es el básico ya que los mismos trabajadores contratados para la obra serán los encargados de juntar los residuos mencionados en un sitio específico utilizando para ello, palas, carretillas, machetes, y maquinaria para el desmantelamiento de las obras provisionales todo el residuo inorgánico será trasladado al relleno sanitario del H. Ayuntamiento de San Pedro Tututepec y el orgánico su destino será el que indique la dirección de ecología del municipio.

Los residuos peligrosos que se lleguen a generar tendrán el manejo adecuado almacenándose en un sitio que cumpla las características específicas, para su posterior entrega a una empresa debidamente registrada.

Las calles únicamente tendrán una capa de material de revestimiento, las banquetas serán de adoquín de diferentes colores, la intención de usar estos materiales es con la finalidad de aprovechar al máximo la captación de agua de lluvia y facilitar la filtración.

Las construcciones contarán con sistema de captación de agua de lluvia que serán trasladados a una cisterna que abastecerá a todo el complejo, así mismo también contará con un sistema que contribuya a la recargar los manantiales acuíferos de la zona.

II. 2.4.1 Obras provisionales durante la etapa de preparación del sitio y construcción.

Se habilitarán espacios para oficina, bodegas, taller y comedor construidas con polines de madera con cubierta de palma y cerco de lámina acanalada tipo zarco. Dichas estructuras, se instalarán en áreas estratégicas. Cabe mencionar que en el desarrollo ya se encuentra con estas instalaciones y fueron sancionadas por PROFEPA.

Oficinas

Espacio que será utilizado por personal del promovente y de la empresa constructora a cargo de los trabajos (administrativo y operativo) espacio a utilizar $5 \text{ m} \times 3 \text{ m} = 15 \text{ m}^2$

Bodega.

Sitio para almacenar el material de construcción a utilizar en el proceso de construcción, material que se cubrirá con lona para proteger el material. El espacio a utilizar será de $5 \text{ m} \times 5 \text{ m} = 25 \text{ m}^2$.

Taller.

Área para realizar reparación de equipo, corte y construcción de cancelería en general. Sus dimensiones son de $5 \text{ m} \times 5 \text{ m} = 25 \text{ m}^2$.

Comedor.

Espacio disponible para todo el personal durante el proceso de construcción en donde podrán consumir los alimentos tanto en la mañana como en la tarde en un área de $5 \text{ m} \times 5 \text{ m} = 25 \text{ m}^2$

Sanitarios móviles.

Se arrendarán sanitarios portátiles para el personal que labore el número de sanitarios estará de acuerdo al número de personal a contratar considerando un sanitario por cada 15 trabajadores, instalados estratégicamente dentro del área de trabajo, el mantenimiento será proporcionado por la misma empresa a contratar.



Ilustración II-9. Obras Construidas Sancionadas Por PROFEPA.

II. 2.4.2 Insumos y Obras asociadas al proyecto.

Combustible.

La operación de la maquinaria, camiones de volteo y vehículos en general utilizados en las diferentes etapas (preparación del sitio, construcción) se va a requerir diésel, gasolina y aceites para motor, todo abastecido fuera de las instalaciones.

Agua.

Se va requerir dos tipos de agua, cruda y potable, el agua cruda será utilizada para las actividades de construcción y será abastecida mediante pipas y almacenadas en tinacos de plástico de 10,000 litros durante todo el proceso de construcción.

El agua potable en las etapas de preparación del sitio y construcción será abastecida por medio de garrafones para consumo de los trabajadores.

Las instalaciones constructivas contarán con sistema de bombeo para abastecer de este líquido a cada uno de las viviendas y edificaciones hechas, para esto se contarán con dos pozos profundos los cuales deberán contar con la concesión correspondiente.

En la etapa operativa las casas contarán con calentadores de gas doméstico contando para esto tanques estacionarios cada una de las viviendas este será instalado en las azoteas de las viviendas.

Energía eléctrica.

Para las etapas de preparación del sitio no se requerirá generalmente, de ser el caso se abastecerá por medio de una planta portátil operada por medio de gasolina, para la etapa de construcción se utilizarán plantas generadoras operadas con gasolina y éstas serán utilizadas específicamente para uso de la herramienta con la finalidad de reducir las emisiones a la atmósfera y la generación de ruido, el horario de trabajo será diurno por lo que no será necesario el uso de la planta en las noches.

En la etapa de operación la luz eléctrica será trifásica, el cableado será introducido de forma subterránea combinada con luz generada por medio de celdas solares, ambos sistemas cumpliendo la normatividad de CFE.

Drenaje sanitario.

En la etapa de preparación del sitio y construcción se instalarán sanitarios portátiles a través de una empresa que preste el servicio con la intención que ésta sea la responsable de dar mantenimiento a los sanitarios y llevarse las aguas residuales.

En la etapa de operación del proyecto las casas contarán cada una con un biodigestor donde las aguas residuales serán descargadas.

Gas.

Será utilizado en la etapa de operación y para su almacenamiento se utilizarán tanques estacionarios para cada vivienda y serán abastecidas mediante pipas por empresas legalmente establecidas en la zona.

Telefonía e internet.

Este será mediante sistema satelital, contratando empresas profesionales en el ramo.

Etapa de operación y mantenimiento.

El desarrollo inmobiliario, consiste en contar con instalaciones adecuadas para vivienda y alojamiento de vacacionistas, la infraestructura contará con un área para proporcionar alimentos y tienda de auto servicios, para ello el horario de servicio será de ocho de la mañana a diez de la noche. brindando un ambiente sano y de seguridad de las personas que habiten en el desarrollo.

Mantenimiento a las redes de servicio y áreas verdes.

Desde el inicio de operación del desarrollo inmobiliario, la administración contará con personal exclusivamente para actividades de mantenimiento en general estas serán preventivas y correctivas.

Zona habitacional y áreas comunes.

En áreas comunes el personal de mantenimiento será el responsable de verificar que todo esté funcionando adecuadamente líneas generales eléctricas, acabados, alumbrado público y camino interno calles y banquetas.

Área comercial.

El personal de mantenimiento será el responsable de realizar las acciones correctivas y preventivas en las áreas comunes y de servicio al público en el área comercial, área de alimentos y tienda el personal que atiende las áreas mencionadas notificará cualquier anomalía detectada para su atención y corrección inmediata, cabe hacer mención que el medio de comunicación entre el personal de las diferentes áreas será por medio de radio comunicación.

Área de albercas

Será responsabilidad de cada condómino la manutención de las albercas instaladas en su predio ellos se encargarán de la revisión de filtros y ductos para detectar posibles fugas de agua, revisión de muros a fin de detectar posibles cuarteaduras, y revisión en general del sistema de bombeo y equipos de cloración.

Almacenes, y áreas administrativas.

Al igual que las áreas de servicio las áreas comunes y las áreas de alojamiento, así como las áreas de recreación contarán con el servicio de mantenimiento, las áreas de uso exclusivo del personal serán revisadas constantemente por personal del área de mantenimiento a fin de tener siempre funcionando adecuadamente las áreas mencionadas.

Recolección de RSU.

Por las características del funcionamiento del desarrollo inmobiliario, la generación de los residuos sólidos urbanos serán los que mayor número se genere, los residuos peligrosos serán mínimos ya que estos serían en el proceso de mantenimiento del equipo instalado (aceite, estopa).

Se genera contaminación atmosférica por el uso de vehículos, es obligación del condómino mantener sus unidades en perfectas condiciones.

Otras instalaciones de apoyo.

Con la finalidad de atender las necesidades del desarrollo habrá áreas de apoyo como caseta de vigilancia en el acceso principal

Abandono del sitio.

Como es un proyecto que en su proceso de construcción se llevará varios años y su operación es por 50 años y con el debido mantenimiento establecido su vida útil está garantizada por más tiempo que no se considera la etapa de abandono del sitio.

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

Es evidente que las actividades que involucran tanto la fase de construcción y operación se estarán generando residuos sólidos urbanos, sobre todo en la etapa de operación del proyecto, se le dará prioridad en atender este tema, se propondrá un plan de manejo para los tres tipos de residuos que se generarán, de igual forma se planearán medidas de reducción de estos residuos.

La intención de tomar énfasis en este punto radica en la importancia de contribuir en la reducción de contaminantes evitar en todo momento la contaminación del suelo aire y agua y aprovechar de manera sustentable los recursos naturales.

A continuación, se describen de manera general los tipos de residuos que se generarán en cada etapa del proyecto y el manejo que se les dará a ellos

Etapa de preparación del sitio.

Tipo de residuos que se generarán en cada actividad de la etapa de preparación del sitio:

- Trazo y Delimitación de superficies se generan básicamente residuos orgánicos (estacas, hilos, cal, entre otros,)
- Remoción de la cobertura vegetal se generarán básicamente residuos orgánicos.
- Despalme generación de residuos orgánicos.

A continuación, se presenta un cuadro resumen de los diferentes tipos de residuos que se generarán en la etapa de preparación del sitio y el manejo de disposición que se realizará.

Tabla II-10. Residuos Generados Por Cada Etapa De Del Desarrollo.

TIPO DE RESIDUO A GENERAR	DESCRIPCIÓN	MANEJO Y DISPOSICIÓN.
Polvos y partículas suspendidas.	Por actividades de despalme y nivelación del terreno.	Se aplicará riego en el área para minimizar la generación de estos utilizando de preferencia agua tratada o cruda mediante la contratación de pipas.
Emisiones a la atmósfera de Gases contaminantes	La emisión de contaminantes a la atmósfera serán los derivados del uso de motores de combustión interna, por los vehículos, maquinaria pesada y ligera que serán utilizados.	No rebasar los límites máximos permisibles de la NOM-045-SEMARNAT-2006 y la NOM-047-SEMARNAT-2006. Solicitar la verificación vehicular de la maquinaria pesada a utilizar.
Material vegetal de desecho	Generado por la actividad de despalme y cortes.	Residuos que serán reincorporados al suelo como materia orgánica en áreas verdes e invernadero de producción de plantas.
Residuos sólidos urbanos – domésticos	Residuos que resultan de la eliminación de los materiales que utilizan en la elaboración de alimentos que consumen, envases, embalajes o empaques.	Serán almacenados en contenedores o tambos de diversas capacidades, rotulados para realizar la separación en orgánicos e inorgánicos, para ser entregados los residuos inorgánicos al sistema de limpia municipal, los orgánicos se aprovecharán para hacer compost o en su caso lo que determine el Municipio.
Residuos peligrosos	Aceites	No habrá generación de aceites y lubricantes gastados porque el mantenimiento de la maquinaria pesada se hará en talleres autorizados

TIPO DE RESIDUO A GENERAR	DESCRIPCIÓN	MANEJO Y DISPOSICIÓN.
		cercaos al Proyecto. Sin embargo, estará previsto en caso de una descompostura imprevista.
Ruido	El ruido generado en esta etapa será por la operación de maquinaria pesada, ligera, herramientas manuales, eléctricas y, por el uso y tránsito de vehículos utilitarios y camiones pesados	El umbral auditivo de 0dB hasta el lumbral del dolor de 135dB, la maquinaria pesada genera un promedio de 68dB en su operación, las cuales serán operadas por un periodo máximo de 8 horas. No rebasar los niveles permisibles durante el horario de trabajo. En los tiempos muertos la maquinaria estará apagada.
Aguas residuales	Residuos líquidos generados principalmente por el uso de servicios sanitarios portátiles. Agua residual proveniente del aseo diario del personal	Se instalará un sanitario portátil por cada 15 trabajadores. Las aguas residuales recolectadas será responsabilidad de la empresa contratada que preste el servicio y además cuente con la autorización correspondiente.

Etapa de construcción.

Independientemente que durante toda la etapa de construcción se estarán generando residuos sólidos orgánicos e inorgánicos, así como aguas residuales por el personal que estará laborando también se generarán los siguientes Tipos de residuos y emisiones a la atmósfera descritos a continuación en cada actividad de la etapa de construcción del sitio:

- Excavación. Generación de emisiones a la atmósfera polvos, humo ruido.
- Cementación. Generación de residuos sólidos orgánicos e inorgánicos.
- Construcción de estructuras. generación de residuos de manejo especial e inorgánicos escombros, fierro, madera.
- Instalaciones y acabados. Residuos peligrosos, botes de pintura, estopas, brochas.

A continuación, se presenta un cuadro resumen de los diferentes tipos de residuos que se generarán en la etapa de construcción y el manejo de disposición que se realizará.

TIPO DE RESIDUO A GENERAR	DESCRIPCIÓN	MANEJO Y DISPOSICIÓN.
Emisiones a la atmósfera de Gases contaminantes, Polvos y partículas suspendidas, ruido.	Por actividades de excavación uso de motores de combustión interna, por los vehículos, maquinaria pesada y ligera.	Se Solicitará la verificación vehicular de la maquinaria pesada a utilizar, con el buen mantenimiento a las unidades de motor se controlarán las emisiones. La regulación del ruido se reducirá manteniendo en buen estado los silenciadores de las unidades, se reducirán al rango de los db permisibles.
Residuos sólidos urbanos – domésticos.	Residuos que resultan de la eliminación de los materiales que utilizan en la elaboración de alimentos que consumen, envases, embalajes o empaques.	Serán almacenados en contenedores o tambo de diversas capacidades, rotulados para realizar la separación en orgánicos e inorgánicos, para ser entregados los residuos inorgánicos al sistema de limpia municipal los orgánicos se aprovecharán para hacer composta o lo que disponga el Municipio.
Residuos de manejo especial.	Pedacería de varillas, alambres y aceros utilizados, escombros, bolsas de papel de material cementante, desechos y desperdicios de mezcla de cemento, tubería, cable.	El material será clasificado y los residuos valorizables se entregarán en centros de acopio de estos materiales, papel, cartón y periódico serán entregados al servicio de limpia municipal y los residuos de la construcción (escombros y residuos de cemento) serán depositados en el sitio que el municipio tenga autorizado por la SEMADESO.
Residuos peligrosos.	Botes de pintura, brochas, estopas.	Los residuos que se generen que serán los mínimos se almacenarán temporalmente, en un tambo de 200L cerrado herméticamente y debidamente rotulado, en un sitio específico para su almacenamiento temporal, con la finalidad de ser entregado a una empresa autorizada para su disposición final.
Ruido	El ruido generado en esta etapa será por la operación de maquinaria pesada, ligera, herramientas manuales, eléctricas y, por el uso y	El umbral auditivo de 0dB hasta el lumbral del dolor de 135dB, la maquinaria pesada genera un promedio de 68dB en su operación, las cuales serán operadas por un periodo máximo

TIPO DE RESIDUO A GENERAR	DESCRIPCIÓN	MANEJO Y DISPOSICIÓN.
	tránsito de vehículos utilitarios y camiones pesados	de 8 horas. No rebasar los niveles permisibles durante el horario de trabajo. En los tiempos muertos la maquinaria estará apagada.
Aguas residuales grises y negras	Residuos líquidos generados principalmente por el uso de servicios sanitarios portátiles. Agua residual proveniente del aseo diario del personal	Se instalará un sanitario portátil por cada 15 trabajadores. Las aguas residuales recolectadas será responsabilidad de la empresa contratada que preste el servicio y además cuente con la autorización correspondiente.

Operación y mantenimiento

- Operación de las viviendas y áreas comerciales, generación de residuos orgánicos e inorgánicos, ruido, aguas residuales.
- Reparaciones y mantenimiento preventivo. Generación de residuos orgánicos e inorgánicos, residuos de pinturas, botes, brochas, estopas, solventes.

TIPO DE RESIDUO A GENERAR	DESCRIPCIÓN	MANEJO Y DISPOSICIÓN.
Residuos sólidos urbanos.	Residuos que resultan de la eliminación de los materiales que utilizan en sus actividades domésticas, de los productos que consumen en el fraccionamiento y (casas y área comercial), envases, embalajes o empaques, residuos que provienen otra actividad dentro de los establecimientos con características domiciliarias	Serán clasificados en orgánicos e inorgánicos, desde el origen de estos, los residuos inorgánicos serán almacenados en contenedores o tambos de diversas capacidades, posteriormente serán entregados al sistema de limpia municipal. Los desechos orgánicos se prepararán para realizar composta y ser utilizada en las áreas verdes y en el vivero proyectado a construir o en su caso lo que el municipio disponga.
Residuos peligrosos.	Botes de pintura, brochas, estopas.	Los residuos que se generen se almacenarán temporalmente, en un tambo de 200 L cerrado herméticamente y debidamente rotulado, en un sitio específico para su almacenamiento temporal, con la finalidad de ser entregado a una empresa autorizada para su disposición final.
		Debido a las características de la obra

TIPO DE RESIDUO A GENERAR	DESCRIPCIÓN	MANEJO Y DISPOSICIÓN.
Ruido	Uso de las instalaciones del Proyecto	propuesta, no se considera rebasar los niveles permisibles 65 db. Así mismo dentro del reglamento interno estará establecido que queda prohibido hacer ruido que genere molestia a los condóminos y sobre todo en horario nocturno abstenerse de hacer reuniones con exceso de ruido que afecte la tranquilidad del fraccionamiento.
Aguas residuales grises y negras	Aguas grises y negras provenientes de la operación y mantenimiento de las obras civiles, lavado de utensilios de cocina, servicios sanitarios instalados en el Proyecto.	Se instalará una planta de tratamiento de aguas residuales y se aprovechará el uso de este líquido una vez tratado para riego de áreas verdes del fraccionamiento.

CAPITULO III

III VINCULACIÓN CON LAS POLÍTICAS E INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN, ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y CON LA REGULACIÓN DEL USO DEL SUELO

Para la elaboración del presente capítulo se realizó 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, tanto federales como 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 que se relacionan con el proyecto.

III.1 VINCULACIÓN JURÍDICA CON LA CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS.

La Ley fundamental de nuestra nación, a partir de la cual se derivan las diversas Leyes temáticas, establece los principios básicos que deben de orientar el desarrollo de la nación, en este sentido, el análisis de concordancia del proyecto con la Carta Magna permite identificar si en éste se observan los lineamientos que orientan el sentir de la nación. A continuación, se analizan los artículos que inciden en el proyecto y la forma en que el mismo cumple con la ésta, de tal forma que de manera sencilla y precisa se determina la concordancia jurídica del proyecto.

Carta magna que rige a la nación de la cual derivan las leyes generales por consecuencia los estados y municipios, están obligados a elaborar sus propias leyes y reglamentos alineados a esta, en materia ambiental las leyes, reglamentos y normas aplicables al proyecto, se mencionan de manera general haciendo su vinculación bajo lo establecido en:

Constitución política de los estados unidos mexicanos

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

El proyecto cumple con este precepto, toda vez, que para su desarrollo realiza las consideraciones ambientales pertinentes, a efecto de favorecer esta Garantía Individual, ya que esta Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad particular, entre sus objetivos está garantizar un ambiente sano para los ciudadanos.

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.

Vinculación:

Como se puede observar al realizar el análisis de concordancia del proyecto con lo estipulado en la Carta Magna y que es aplicable al mismo, podemos concluir que en todo momento éste se apega y cumple con los preceptos contenidos.

La elaboración de la presente Manifestación de Impacto Ambiental es una muestra del cumplimiento con las regulaciones y demandas de la autoridad ambiental, y del compromiso del promovente con el cuidado del ambiente mediante la adopción de las medidas encaminadas a evitar impactos negativos. 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.

III.2 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.

II. POLITICA SOCIAL

Construir un país con bienestar

El objetivo más importante del gobierno de la Cuarta Transformación es que en 2024 la población de México esté viviendo en un entorno de bienestar. En última instancia, la lucha contra la corrupción y la frivolidad, la construcción de la paz y la seguridad, los proyectos regionales y los programas sectoriales que opera el Ejecutivo Federal están orientados a ese propósito sexenal.

El gobierno federal impulsará una nueva vía hacia el desarrollo para el bienestar, una vía en la que la participación de la sociedad resulta indispensable y que puede definirse con este propósito: construiremos la modernidad desde abajo, entre todos y sin excluir a nadie.

Será una construcción colectiva, que incluya la vasta diversidad de posturas políticas, condiciones socioeconómicas, espiritualidades, culturas, regiones e idiomas, ocupaciones y oficios, edades e identidades y preferencias sexuales que confluye en la población actual de México. Y no excluirá a nadie porque será, precisamente, una respuesta positiva y constructiva a las décadas de exclusión en las que las mayorías fueron impedidas de participar, mediante la manipulación política, la desinformación y la represión abierta, en las decisiones nacionales.

En esta nueva etapa de la vida nacional el Estado no será gestor de oportunidades, que es como se presentó de manera explícita la política social del régimen neoliberal. Será, en cambio, garante de derechos. La diferencia entre unas y otros es clara: las oportunidades son circunstancias azarosas y temporales o concesiones discretionales sujetas a término que se le presentan a un afortunado entre muchos y que pueden ser aprovechadas o no. Los derechos son inmanentes a la persona,

irrenunciables, universales y de cumplimiento obligatorio. El derecho a la vida, a la integridad física y a la propiedad serán garantizados por medio de la ya descrita Estrategia Nacional de Paz y Seguridad.

El gobierno federal hará realidad el lema “Primero los pobres”, que significa empezar el combate a la pobreza y la marginación por los sectores más indefensos de la población.

DESARROLLO SOSTENIBLE

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**. El hacer caso omiso de este paradigma no sólo conduce a la gestación de desequilibrios de toda suerte en el corto plazo, sino que conlleva una severa violación a los derechos de quienes no han nacido. Por ello, el Ejecutivo Federal considerará en toda circunstancia los **impactos** que tendrán sus políticas y programas en el tejido social, en la **ecología** y en los horizontes políticos y económicos del país. Además, se guiará por una idea de desarrollo que subsane las injusticias sociales e impulse el crecimiento económico sin provocar afectaciones a la convivencia pacífica, a los lazos de solidaridad, a la diversidad cultural ni al entorno.

Se espera que los programas sociales sectoriales tengan una incidencia concreta en la mejoría de las condiciones de vida en las principales zonas expulsoras de mano de obra y que los proyectos regionales de desarrollo actúen como “cortinas” para captar el flujo migratorio en su tránsito hacia el norte: el Tren Maya, el Corredor Transístmico y la Zona Libre de la Frontera Norte generarán empleos y condiciones de vida digna para atraer y anclar a quienes huyen de la pobreza. El objetivo central de esta política no es, como se ha querido interpretar, resolverle a Estados Unidos el problema de la llegada de migrantes, sino garantizarles a éstos los derechos al trabajo, la vivienda, la seguridad, la educación y la salud que el país les ha negado por décadas.

El propósito final de esta política es lograr que todas las personas puedan trabajar, estudiar y tener salud y perspectivas en los lugares en los que nacieron, que no se vean forzadas a abandonarlos por hambre o violencia y que únicamente emigren quienes deseen hacerlo por voluntad y no por necesidad.

III. ECONOMÍA

Impulsar la reactivación económica, el mercado interno y el empleo

Una de las tareas centrales del actual gobierno federal es impulsar la reactivación económica y lograr que la economía vuelva a crecer a tasas aceptables. Para ello se requiere, en primer lugar, del fortalecimiento del mercado interno, lo que se conseguirá con una política de recuperación salarial y una estrategia de creación masiva de empleos productivos, permanentes y bien remunerados. Hoy en día más de la mitad de la población económicamente activa permanece en el sector informal, la mayor parte con ingresos por debajo de la línea de pobreza y sin prestaciones laborales.

Esa situación resulta inaceptable desde cualquier perspectiva ética y perniciosa para cualquier perspectiva económica: para los propios informales, que viven en un entorno que les niega derechos básicos, para los productores, que no pueden colocar sus productos por falta de consumidores, y para el fisco, que no puede considerarlos causantes.

El sector público fomentará la creación de empleos mediante programas sectoriales, proyectos regionales y obras de infraestructura, pero también facilitando el acceso al crédito a las pequeñas y medianas empresas (que constituyen el 93 por ciento y que general la mayor parte de los empleos) y reduciendo y simplificando los requisitos para la creación de empresas nuevas.

Vinculación:

Tomando como base los lineamientos planteados por el Plan Nacional de Desarrollo vigente, el presente proyecto se ajusta a las directrices planteadas y con su ejecución favorecerá el fomento económico favoreciendo y fortaleciendo el desarrollo sectorial de la zona, para abrir paso a las inversiones que signifiquen más empleos, en armonía con el medio ambiente.

III.3 PLAN ESTATAL DE DESARROLLO DE OAXACA 2016-2022.

El Plan Estatal de Desarrollo 2016-2022 (PED 2016-2022) es el instrumento rector de la planeación de este Gobierno a largo, mediano y corto plazos, el cual recoge las aspiraciones y demandas de la sociedad, y define tanto los objetivos y metas, como las estrategias y líneas de acción que orientarán la toma de decisiones y los trabajos de la administración pública, en colaboración con los distintos sectores públicos y sociales.

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.

Cada eje rector tiene sus estrategias y líneas de acción por el objeto de análisis de vinculación únicamente se considerará el eje rector número cinco Oaxaca Sustentable y se enlistarán las que están directamente vinculadas por estar involucrado el tema ambiental.

ESTRATEGIA 1.2.: COADYUVAR Y GESTIONAR ACCIONES QUE PERMITAN REDUCIR LOS RIESGOS AL EQUILIBRIO ECOLÓGICO POR CONTAMINACIÓN A LOS CUERPOS Y CORRIENTES DE AGUA EN OAXACA.

LÍNEAS DE ACCION	VINCULACION	CUMPLIMIENTO
Fomentar el manejo sustentable de los recursos hídricos, especialmente en las actividades económicas que demandan altos volúmenes para su uso como agricultura, industria y turismo, para garantizar la continuidad del caudal mínimo ecológico para los cuerpos de agua	Vinculable	Las viviendas contarán con sistemas ahorreadores de agua, sistema de captación de agua de lluvia y para las áreas verdes se promoverá el uso y aprovechamiento de las aguas residuales previamente tratadas con los permisos y autorizaciones correspondientes.
Coadyuvar a desarrollar actividades de inspección y vigilancia sobre los afluentes y sus áreas de influencia, para reducir el delito de contaminación de sustancias y/o residuos de competencia estatal y de extracción de material pétreo de competencia estatal.	Vinculable	No se realizarán actividades de inspección, pero si se le dará un buen manejo a los residuos peligrosos que puedan generarse ya que estos no están considerados en el proyecto, si se diera el caso se almacenarán en un espacio determinado cumpliendo la normatividad y se contratará una empresa que presente los permisos para trasladar los residuos a un destino final en relación al material pétreo no se realizará ninguna extracción en el predio dicho material se comprará con algún proveedor de la zona.
Estrategia 1.4: Fortalecer el marco normativo y jurídico estatal en materia de medio ambiente, cambio climático y energía, y dar seguimiento para el cumplimiento de los compromisos adquiridos por el Estado en materia ambiental a través de los instrumentos jurídicos nacionales e internacionales suscritos.		

LÍNEAS DE ACCION	VINCULACION	CUMPLIMIENTO
Salvaguardar y garantizar el cumplimiento de la normatividad ambiental por parte de empresas y particulares que afecten los recursos naturales, con un Programa de Procuración de Justicia Ambiental que permita reducir las infracciones a la normatividad.	Vinculable	El promovente realizará acciones de restauración y mitigación e instaurará las planteadas por la SEMARNAT las cuales cumplirá cabalmente.
Realizar la inspección, vigilancia y observancia para la prevención y control de la contaminación del aire, suelo, agua y conservación de recursos naturales, en coordinación con las Dependencias competentes cuando el tema lo amerite.	Vinculable.	Las medidas de prevención y mitigación propuestas, serán cumplidas e informadas a fin de controlar la contaminación del aire, suelo y conservación de los recursos naturales antes durante y después de la ejecución del proyecto.

En relación a las líneas de acciones transversales que detonen la riqueza natural y cultural con un enfoque sustentable y respeto a las comunidades se consideran las siguientes líneas:

Líneas de acción transversales	Vinculación y compatibilidad
Incorporar a los pueblos indígenas y afromexicano en la gestión de los recursos naturales y culturales fortaleciendo sus saberes ancestrales	Se contratará a personas de localidades cercanas, en las distintas etapas del proyecto estas comunidades generalmente son indígenas.
Propiciar la habilitación de espacios saludables y seguros para la convivencia y recreación comunitaria de niñas, niños y adolescentes.	El proyecto considera un área verde en donde se instalarán juegos infantiles abierto al público visitante
Aumentar el acceso de las mujeres a la información, la educación, las capacidades y la tecnología a través de una educación ambiental que construya y reformule el valor de lo diverso, de la riqueza multicultural, y de la convergencia entre hombres y mujeres.	No lo considera el proyecto, sin embargo, si fuese una condición al proyecto, las actividades de educación ambiental, el promovente lo realizará.

III.4 PLAN DE DESARROLLO MUNICIPAL DE SAN PEDRO MIXTEPEC

Se buscó el plan de desarrollo de San Pedro Mixtepec encontrándose la versión 2010 donde menciona lo siguiente.

Ha esta fecha la elaboración de este plan, el municipio carece de este instrumento de planeación actualizado la última versión publicada es la correspondiente al periodo 2008-2010 el cual señala lo siguiente:

El Plan Municipal de Desarrollo tiene como objetivo contar con un planteamiento integral y coherente que satisfaga las necesidades de educación, salud, protección al medio ambiente, cultura, deportes, desarrollo social, desarrollo agropecuario, desarrollo turístico, desarrollo pesquero, infraestructura urbana, servicios públicos, asistencia social, equipamiento, seguridad, vivienda, protección civil, atención a grupos vulnerables y en general las necesidades colectivas de la población del municipio.

Sus objetivos específicos se señalan: aprovechar los recursos naturales con que cuenta el municipio haciendo uso ordenado y sostenible de estos, con la finalidad de impulsar un desarrollo sustentable, generando condiciones de bienestar para la población en general, asegurando la conservación y el mejoramiento del medio ambiente para las futuras generaciones, a través de un ordenamiento ecológico territorial.

Vinculación:

El proyecto armoniza con el Plan Municipal de Desarrollo, ya que pretende aprovechar el paisaje existente en el paraje el Palmarito sitio que cuenta con playa y mar donde existe una cantidad de recursos naturales, el desarrollo que se dé, además de generar una derrama económica en la ejecución de las distintas etapas del proyecto local y tomando en consideración las medidas restrictivas para cuidar el medio ambiente y las acciones que contribuyan para lograr un desarrollo sustentable, todo esto apegándose a lo establecido en el Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial en el Estado de Oaxaca, para que exista afinidad con los objetivos del Plan Municipal de Desarrollo de San Pedro Mixtepec y el proyecto.

CONCORDANCIA JURÍDICA CON LAS LEYES FEDERALES APLICABLES.

El cuerpo de los reglamentos de las Leyes de carácter Federal que inciden en el desarrollo del proyecto, se analiza a razón de las particularidades del mismo, en relación con los lineamientos definidos en el articulado de cada una de ellas, esto permite determinar el grado de concordancia que el proyecto tiene con las mismas sustentando con ello la viabilidad y soporte jurídico del propio proyecto.

III.5 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 atan 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.

ARTÍCULO 1o.- La presente Ley es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como a la protección al ambiente, en el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción. Sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto propiciar el desarrollo sustentable y establecer las bases para:

I.- Garantizar el derecho de toda persona a vivir en un medio ambiente sano para su desarrollo, salud y bienestar;

Está ley tiene como propósito establecer los lineamientos que permitan preservar, restaurar y proteger el ambiente, bajo un marco de sustentabilidad para el desarrollo y la protección de los recursos naturales.

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.

IX. Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros;

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

Vinculación: Las fracciones VII, IX y X son las que le aplican al proyecto, por lo que se justifica que se someta a evaluación en materia de impacto ambiental.

La LGEEPA en materia de Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera,

“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.”

Vinculable: El proyecto se apega a los numerales arriba citados, se realizarán acciones preventivas para que las emisiones que se generen sean mínimas y estén dentro de estándares de calidad que permitan preservar la calidad del aire. Referente a la Prevención y Control de la Contaminación del Suelo, la LGEEPA considera los criterios enlistados a continuación;

“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.”

El proyecto atenderá mediante planes de manejo de residuos sólidos, de manejo especial y peligrosos, la prevención, control y reducción, aplicando medidas de seguridad e higiene para evitar derrames y provocar contaminación al suelo.

En relación a la LGEEPA los trabajos a realizar en el proyecto afectarán la calidad del aire, agua, y suelo, sin embargo, se contemplan medidas para prevenir y controlar las emisiones a la atmósfera, reducir y manejar adecuadamente los residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos, cumpliendo las disposiciones que guarda esta ley, de igual manera se tomarán medidas específicas

para el cuidado del agua para la recuperación de los mantos freáticos y un tratamiento adecuado de las aguas residuales evitando descargas al mar.

III.6 I.1.1 REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE, EN MATERIA DE EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL.

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

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

- O) Cambios de uso del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas:
- Q) Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros:
- R) Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales.

Los incisos arriba citados aplican al proyecto siendo vinculables por el cambio de uso de suelo, por la construcción en un ecosistema costero y por el cambio de uso de suelo de áreas forestales.

Vinculación: Los artículos aplicables directamente de este reglamento al proyecto son el art.9, 10, y 12. Referentes a la presentación de una manifestación de impacto ambiental, modalidad particular, con la información que se enlista en el art.12 de acuerdo al art. 5 incisos O,Q,R.

III.7 LEY GENERAL DE DESARROLLO FORESTAL SUSTENTABLE

La presente Ley es reglamentaria del Artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, sus disposiciones son de orden e interés público y de observancia general en todo el territorio nacional, y tiene por objeto regular y fomentar la conservación, protección, restauración, producción, ordenación, el cultivo, manejo y aprovechamiento de los ecosistemas forestales del país y sus recursos, así como distribuir las competencias que en materia forestal correspondan a la Federación, los Estados, el Distrito Federal y los Municipios, bajo el principio de concurrencia previsto en el artículo 73 fracción XXIX inciso F de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, con el fin de propiciar el desarrollo forestal sustentable. Cuando se trate de recursos forestales cuya

propiedad corresponda a los pueblos y comunidades indígenas se observará lo dispuesto por el artículo 2 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

El Artículo 93°, indica que: La Secretaría autorizará el cambio de uso de 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 cuyo contenido se establecerá en el Reglamento, los cuales demuestren que la biodiversidad de los ecosistemas que se verán afectados se mantenga, y que la erosión de los suelos, el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación se mitiguen en las áreas afectadas por la remoción de la vegetación forestal.

Vinculable: De manera paralela se ingresará el Estudio Técnico Justificativo a fin de obtener la autorización por el cambio de uso de suelo en terrenos forestales a fin de cumplir con este mandato.

III.8 REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DE DESARROLLO FORESTAL SUSTENTABLE

El presente ordenamiento tiene por objeto reglamentar la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable en el ámbito de competencia federal, en materia de instrumentos de política forestal, manejo y aprovechamiento sustentable de los ecosistemas forestales del país y de sus recursos, así como su conservación, protección y restauración.

Artículo 120. Para solicitar la autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales, el interesado deberá solicitarlo mediante el formato que expida la Secretaría.

Vinculable: El proyecto considera el cambio de uso de suelo dentro de sus actividades, por lo que se ingresará el Estudio Técnico Justificativo de manera simultánea, de esa manera se cumplirá lo dispuesto en el reglamento sometiéndose también a la opinión técnica de los integrantes del Consejo Estatal Forestal.

III.9 LEY DE AGUAS NACIONALES. (CONAGUA):

a) *Titulo primero de las disposiciones preliminares del capítulo único.*

Artículo 1° -la presente ley es reglamentaria del artículo 27 de la constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en materia de aguas nacionales; es de observancia general en todo el territorio nacional, sus disposiciones son de orden público e interés social y tiene por objeto regular la explotación, uso o aprovechamiento de dichas aguas, su distribución y control, así como la preservación de su cantidad y calidad para lograr su desarrollo sustentable.

b) *Titulo séptimo. Prevención y control de la contaminación de las aguas.*

Corresponde en términos de Ley, al estado, así como a los organismos o empresas que presten el servicio de agua potable y alcantarillado, el tratamiento de las aguas residuales de uso público urbano, previa a su descarga a cuerpos receptores de propiedad nacional, conforme a las Normas Oficiales Mexicanas respectivas o a las condiciones particulares de descarga que les determine "la Autoridad del Agua".

El proyecto propuesto se apegue y cumple con lo establecido en este apartado de la Ley, al considerar la recolección de las aguas residuales con la implementación del proyecto.

Artículo 88. Las personas físicas o morales requieren permiso de descarga expedido por "la Autoridad del Agua" para verter en forma permanente o intermitente aguas residuales en cuerpos receptores que sean aguas nacionales o demás bienes nacionales, incluyendo aguas marinas, así como cuando se infiltrén en terrenos que sean bienes nacionales o en otros terrenos cuando puedan contaminar el subsuelo o los acuíferos.

Artículo 88 Bis Las personas físicas o morales que efectúen descargas de aguas residuales a los cuerpos receptores a que se refiere la presente Ley, deberán:

- I. Contar con el permiso de descarga de aguas residuales mencionado en el Artículo anterior;
- II. Tratar las aguas residuales previamente a su vertido a los cuerpos receptores, cuando sea necesario para cumplir con lo dispuesto en el permiso de descarga correspondiente y en las Normas Oficiales Mexicanas;
- X. Cumplir con las Normas Oficiales Mexicanas y en su caso con las condiciones particulares de descarga que se hubieren fijado, para la prevención y control de la contaminación extendida o dispersa que resulte del manejo y aplicación de substancias que puedan contaminar la calidad de las aguas nacionales y los cuerpos receptores;

Artículo 113 La administración de los siguientes bienes queda a cargo de "la comisión".

- III. Los cauces de las corrientes de aguas nacionales;
- IV. Las riberas o zonas federales contiguas a los cauces de las corrientes y a los vasos o depósitos de propiedad nacional, en los términos previstos por el Artículo 3 de esta Ley;

ARTÍCULO 118. Los bienes nacionales a que se refiere el presente Título, podrán explotarse, usarse o aprovecharse por personas físicas o morales mediante concesión que otorgue "la Autoridad del Agua" para tal efecto.

Para que la obra se lleve a cabo dentro del marco legal correspondiente, se contara con la concesión emitida por la CONAGUA para el aprovechamiento y vertimiento, en virtud de que para la concesión de la ocupación de terrenos federales cuya administración compete a la Comisión Nacional del Agua, se solicita como requisito indispensable para la autorización del Manifiesto de Impacto Ambiental.

III.10 REGLAMENTO DE LA LEY DE AGUAS NACIONALES.

ARTÍCULO 23.- La programación hidráulica precisará los objetivos nacionales, regionales y locales de la política en la materia; las prioridades para la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales, así como para la conservación de su cantidad y calidad; los instrumentos para la implantación de las acciones programadas; los responsables de su ejecución; y el origen y destino de los recursos requeridos, para lo cual tomará en cuenta:

- I. Los inventarios de las aguas nacionales y de sus bienes inherentes, los de los usos del agua y los de la infraestructura hidráulica para su aprovechamiento y control;

ARTICULO 24.- En la formulación e integración del programa nacional hidráulico y de los subprogramas específicos a que se refiere la fracción II, del artículo 15 de la "Ley", se tendrán en cuenta los criterios necesarios para garantizar el desarrollo integral sustentable y la debida consideración a la cuota natural de renovación de las aguas que "La Comisión" determine conforme a los estudios que al efecto realice, en el marco de las cuencas hidrológicas y acuíferos, como unidades de gestión del recurso hidráulico

Debido a lo anterior, el proyecto se apega al reglamento de la ley de aguas nacionales ya que es una obra que se llevara a cabo dentro del marco, para el aprovechamiento y saneamiento de las aguas residuales y de esta forma garantizar el desarrollo integral sustentable

III.11 LEY GENERAL DE BIENES NACIONALES.

TÍTULO CUARTO

DE LA ZONA FEDERAL MARÍTIMO TERRESTRE Y TERRENOS GANADOS AL MAR

CAPÍTULO ÚNICO

ARTÍCULO 119.- Tanto en el macizo continental como en las islas que integran el territorio nacional, la zona federal marítimo terrestre se determinará:

I.- Cuando la costa presente playas, la zona federal marítimo terrestre estará constituida por la faja de veinte metros de ancho de tierra firme, transitable y contigua a dichas playas o, en su caso, a las riberas de los ríos, desde la desembocadura de éstos en el mar, hasta cien metros río arriba;

II.- La totalidad de la superficie de los cayos y arrecifes ubicados en el mar territorial, constituirá zona federal marítimo terrestre;

III.- En el caso de lagos, lagunas, esteros o depósitos naturales de agua marina que se comuniquen directa o indirectamente con el mar, la faja de veinte metros de zona federal marítimo terrestre se contará a partir del punto a donde llegue el mayor embalse anual o límite de la pleamar, en los términos que determine el reglamento... sic

Se respetará la franja ZOFEMAT y 20 metros adentro del predio adicionales como área de convivencia y libre tránsito.

III.12 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 subclasicarse 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 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.

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; el proyecto se trata de la construcción de una red de drenaje para las aguas residuales.

III.13 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, 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.	El presente proyecto considera la ejecución de programa de rescate y reubicación de flora y fauna.

III.14 LEY GENERAL DE CAMBIO CLIMÁTICO.

La presente ley es de orden público, interés general y observancia en todo el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción y establece disposiciones para enfrentar los efectos adversos del cambio climático. Es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en materia de protección al ambiente, desarrollo sustentable, preservación y restauración del equilibrio ecológico.

Entre su contenido gira las expectativas para orientar la política nacional a:

- Fortalecer los esquemas de manejo sustentable y la restauración de bosques, selvas, humedales y ecosistemas costero-marinos, en particular los manglares y los arrecifes de coral.

Vinculable: El proyecto considera un manejo sustentable, no está comprometiendo los manglares y los arrecifes de coral toda vez que el proyecto se encuentra distante de estos sitios, sin embargo, se encuentra en un ecosistema costero, por lo que se está considerado restaurar con medidas de mitigación y las condicionantes que la instancia normativa disponga.

III.15 LEY FEDERAL DE RESPONSABILIDAD AMBIENTAL

La presente Ley regula la responsabilidad ambiental que nace de los daños ocasionados al ambiente, así como la reparación y compensación de dichos daños cuando sea exigible a través de los procesos judiciales federales previstos por el artículo 17 constitucional, los mecanismos alternativos de solución de controversias, los procedimientos administrativos y aquellos que correspondan a la comisión de delitos contra el ambiente y la gestión ambiental.

Los preceptos de este ordenamiento son reglamentarios del artículo 4o. Constitucional, de orden público e interés social y tienen por objeto la protección, la preservación y restauración del ambiente y el equilibrio ecológico, para garantizar los derechos humanos a un medio ambiente sano para el desarrollo y bienestar de toda persona, y a la responsabilidad generada por el daño y el deterioro ambiental. El régimen de responsabilidad ambiental reconoce que el daño ocasionado al ambiente es independiente del daño patrimonial sufrido por los propietarios de los elementos y recursos naturales. Reconoce que el desarrollo nacional sustentable debe considerar los valores económicos, sociales y ambientales.

Vinculable. Al realizar el proyecto sin previa autorización; se estaría en el supuesto de una responsabilidad ambiental sujeta a multas y demás. Como se ha mencionado el promovente tuvo una sanción administrativa por daños al ecosistema costero, motivo por el cual una vez regularizado y terminado el procedimiento efectuado por la PROFEPA, el promovente se somete a los medios normativos para la autorización del proyecto y realizará las actividades preventivas y condicionantes establecidas en el resolutivo que emita la dependencia normativa en materia de medio ambiente.

Tanto el promovente como el responsable de la elaboración del presente documento saben y están conscientes de las consecuencias que con lleva la omisión de información y la falsedad de la misma.

III.16 NORMAS OFICIALES MEXICANAS

Tabla III-1. Normas Oficiales Mexicanas .

NORMAS OFICIALES MEXICANAS .	
NOM-041-SEMARNAT-2015	Que establece los límites máximos permisibles de emisiones de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible
NOM-045-SEMARNAT-2006	Protección Ambiental. -Vehículos en circulación que usan diésel como combustible. - Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición
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

NOM-050-SEMARNAT-1993	Niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos como combustible.
-----------------------	---

CUMPLIMIENTO:

Las normas arriba mencionadas tienen vinculación con el proyecto, debido a que se usará en la etapa de preparación y constructiva maquinaria y vehículos pesados, a base de diésel y gasolina.

Previo al inicio del proyecto el promovente realizará una revisión físico- mecánica a todos y cada uno de los vehículos y maquinaria pesada que ingresen al predio a trabajar, para su correcto funcionamiento y que se cumpla con los parámetros indicados en las normas que correspondan.

En la etapa de operación los dueños de las casas serán los responsables directos de mantener sus unidades en buen estado.

NOM-080-SEMARNAT-1994

Que establece los límites máximos permisibles de emisiones de ruido provenientes del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación, y su método de medición

CUMPLIMIENTO:

El promovente aplicará una revisión físico- mecánica a los vehículos para detectar alguna falla que motive un incremento de ruido y que rebase los límites normados, de igual manera se percatará que las unidades cuenten con silenciador, así mismo dotará de equipo que ayude a que todo el personal en el frente de trabajo minimice el ruido en sus medios auditivos.

NOM-059-SEMARNAT-2010

Protección ambiental- Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio – Lista de especies en riesgo.

CUMPLIMIENTO:

Una vez consultada la norma fueron identificadas especies en algún estatus, mismas que se reportan en el capítulo IV del presente estudio. Sobre las cuales se aplicará para el caso de flora una reubicación en áreas sujetas a reforestación de tal forma que se respete su integridad. Para el caso de la fauna estas serán ahuyentadas mientras se realiza la operación del proyecto, una vez concluidas seguramente retornarán al sitio en las áreas con cobertura vegetal. En las diferentes etapas del proyecto se tendrá total prohibición de afectar fauna circundante.

NOM-001- SEMARNAT-1996

Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.

CUMPLIMIENTO:

No se proyectan descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales ya que se utilizarán sanitarios móviles en la etapa de preparación y construcción, en la etapa de operación se contará con una planta de tratamiento de aguas residuales.

NOM-127-SSA1-1994,

Salud ambiental. Agua para uso y consumo humano. Límites permisibles de calidad y tratamientos a que debe someterse el agua para su potabilización.

CUMPLIMIENTO:

Se dará cumplimiento, con la adquisición de agua en garrafones de empresas certificadas en las diferentes etapas del proyecto.

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 químicas peligrosas.

CUMPLIMIENTO:

Se dará capacitación sobre los mecanismos de seguridad e higiene en el área de trabajo, así como el manejo y riesgo de sustancias para su cumplimiento.

NOM-006-CNA-1997

Fosas sépticas prefabricadas- Especificaciones y métodos de prueba.

CUMPLIMIENTO:

En las etapas de preparación y construcción del proyecto se contratarán baños móviles a razón de uno por cada 15 trabajadores.

NOM-007-CNA-1997

Requisitos de seguridad para la construcción y operación de tanques para agua

CUMPLIMIENTO:

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, para la etapa de operación se considera la

construcción de un tanque de almacenamiento elevado, para lo cual se harán los estudios específicos en esta norma.

NOM-161-SEMARNAT-2011,

Que establece los criterios para clasificar a los residuos de manejo especial y determinar cuáles están sujetos a plan de manejo; el listado de los mismos, el procedimiento para la inclusión o exclusión a dicho listado; así como los elementos y procedimientos para la formulación de los planes de manejo.

CUMPLIMIENTO:

De observancia, durante la etapa de construcción ya que se generará una cantidad importante de estos residuos se clasificarán y determinará el manejo que se les dará.

NOM-052-SEMARNAT-2005,

Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.

CUMPLIMIENTO:

No aplica al proyecto, pues no considera la generación de residuos peligrosos, sin embargo, se estará pendiente de que si estos por alguna causa extraordinaria se generen se clasificarán de acuerdo a lo establecido en esta norma.

III.17 PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO 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 hidrícos 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 142, Costas del Sur del Oeste de Oaxaca**, específicamente en la **Región Ecológica 18.26** como se muestra a continuación.

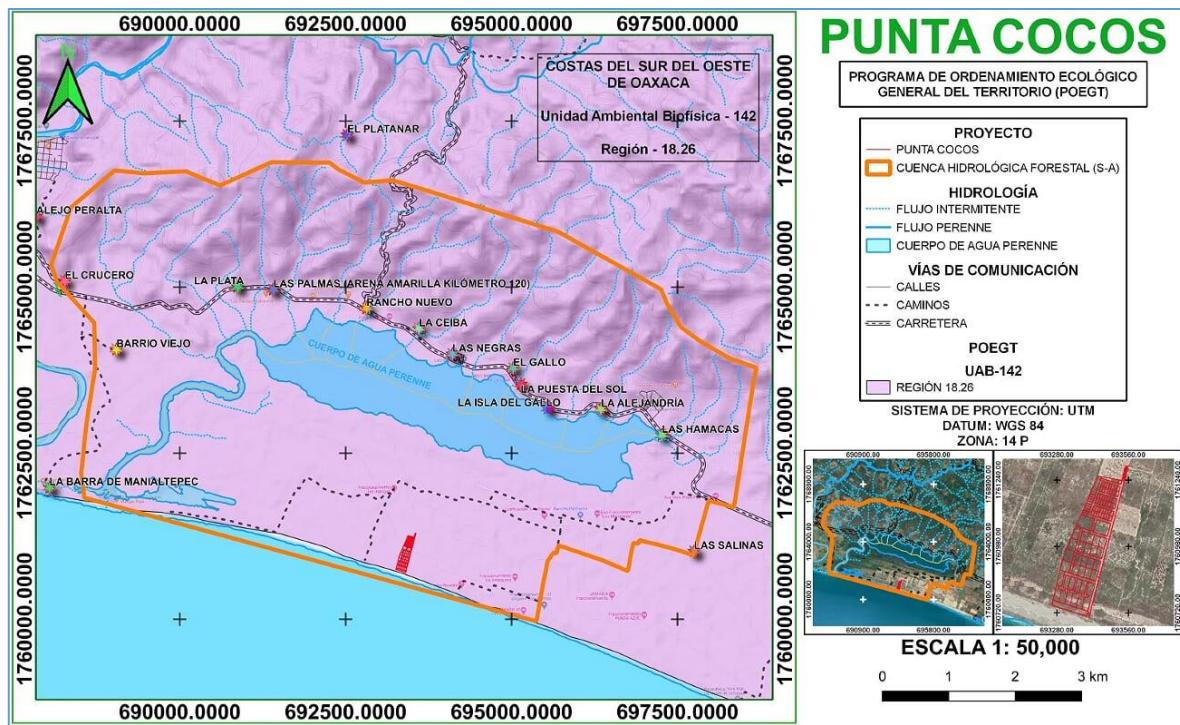


Ilustración III-1. Unidad ambiental biofísica que se ubica el proyecto.

Tabla III-2. Región Ecológica

	REGIÓN ECOLÓGICA: 18.26 Unidad Ambiental Biofísica que la compone: 142. Costa del sur del Oeste de Oaxaca		
	Localización: Sureste de Oaxaca		
	Superficie en km²: 3,958.94 km ²	Población Total: 162,513 hab	Población Indígena: Costa y Sierra Sur
Estado Actual del Medio Ambiente 2008:	Crítico. Conflicto Sectorial Bajo. Muy baja superficie de ANP's. Muy alta degradación de los Suelos. Muy alta degradación de la Vegetación. Sin 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: Baja. Densidad de población (hab/km ²): Baja. El uso de suelo es de Forestal, Agrícola y Pecuario. Con disponibilidad de agua superficial. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 3.3. Alta marginación social. Bajo índice medio de educación. Muy 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. Baja 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:	Muy Alta				
UAB	Rectores del desarrollo	Coadyuvantes del desarrollo	Asociados del desarrollo	Otros sectores de interés	Estrategias sectoriales
142	Ganadería – Turismo	Desarrollo Social - Poblacional	Agricultura Forestal	Pueblos Indígenas – SCT	4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 44

Tabla III-3. Estrategias De La UAB 142 Y Vinculación Con El Proyecto.

Estrategias UAB 144		Vinculación
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio		
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. 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 para cada componente ambiental afectado.
C) Protección de los recursos naturales	12. Protección de los ecosistemas. 13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.	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. No aplica al proyecto
E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios	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).	21. No aplica al proyecto. 22. No aplica al proyecto. 23. No aplica al proyecto. Sin embargo, en las diferentes etapas del proyecto se generarán gran cantidad de empleos de forma directa e indirecta.
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. Con la ejecución del proyecto se mejorará la calidad de vida de las personas al otorgar mejora en los servicios públicos, así mismo se contratará personas de las localidades cercanas con lo que se prevé una derrama económica importante, elevando el nivel de adquisición y en consecuencia su nivel de vida y paralelamente se crea mejor infraestructura de vivienda
B) Zonas de Riesgo y prevención de contingencias	25. Prevenir y atender los riesgos naturales en acciones coordinadas con la sociedad civil. 26. Promover la reducción de la vulnerabilidad física.	25. La comunidad de está coordinada con el cuerpo de protección civil del municipio y saben los protocolos a seguir en caso de riesgos naturales. 26. En las diferentes etapas 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, Drenaje y saneamiento de la región.	27. El Presente proyecto se trata de la construcción de la red de drenaje de Aguas residuales, con lo que se promueve mejoras al servicio público. Y el saneamiento del suelo y agua.
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. No aplica al proyecto. 32. No aplica al proyecto.
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.	33. Se pretende generar mano de obra lo cual ayuda a reducir la pobreza. 34. No aplica al proyecto. 35. No aplica al proyecto.

	<p>36. Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza.</p> <p>37. Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.</p> <p>38. Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza.</p> <p>39. Incentivar el uso de los servicios de salud, especialmente de las mujeres y los niños de las familias en pobreza.</p> <p>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.</p> <p>41. Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.</p>	<p>36. No aplica al proyecto</p> <p>37. No aplica al proyecto</p> <p>38. No aplica al proyecto.</p> <p>39. No aplica al proyecto</p> <p>40. No aplica al proyecto.</p> <p>41. No aplica al proyecto. De forma directa no aplica al proyecto sin embargo con la ejecución del proyecto se mejoran las condiciones de vida de los colonos.</p>
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. No aplica al proyecto
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 abona al desarrollo regional y donde con recursos públicos a fin de resolver un problema en beneficio de la sociedad civil.

III.18 PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO REGIONAL DEL TERRITORIO DEL ESTADO DE OAXACA (POERTEO).

El POERTEO busca un equilibrio entre las actividades productivas, antropogénicas y la protección de los recursos, es decir un desarrollo sustentable basado en 3 ejes:

- Social
- Económico
- Medio Ambiente

Con fundamento en la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA), el POERTEO es un instrumento de política ambiental que busca maximizar el consenso y minimizar los conflictos ambientales en la sociedad. Está integrado por dos elementos fundamentales:

El modelo de Ordenamiento Ecológico que es la representación en un sistema de información geográfica, y las Unidades de Gestión Ambiental (UGAs). Una UGA es la unidad mínima del área de

Ordenamiento Ecológico a la que se asignan lineamientos y estrategias ecológicas. Posee condiciones de homogeneidad de aptitud del territorio (definidos por atributos ambientales y socioeconómicos), además representa la unidad estratégica de manejo que permite minimizar los conflictos ambientales, maximizando el consenso entre los sectores respecto a la utilización del territorio.

Las políticas ambientales definieron las medidas necesarias para prevenir o disminuir las afectaciones al ambiente y minimizar los conflictos ambientales en los sectores.

El POERTEO considera cuatro tipos de política.

- Política de Aprovechamiento
- Política de Conservación
- Política de Restauración
- Política de Protección

Cada UGA posee características únicas, se elaboraron lineamientos específicos para cada una de éstas, teniendo un listado de 55 UGAs.

26 UGAS están definidas con estatus de Aprovechamiento Sustentable.

14 UGAS están definidas con estatus de Conservación con aprovechamiento.

13 UGAS están definidas con estatus de Restauración con aprovechamiento.

2 UGAS están definidas con estatus de Protección.

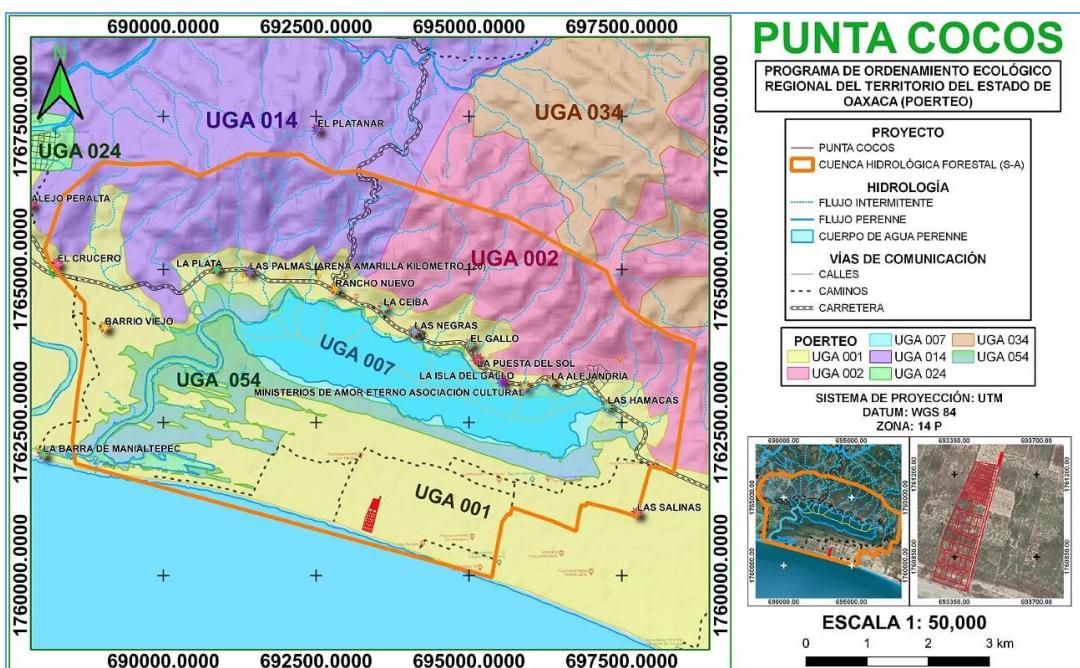


Ilustración III-2. ubicación del proyecto en la unidad de gestión ambiental 001 del POERTEO

De acuerdo al POERTEO el proyecto le corresponde Unidad de Gestión Ambiental, la UGA 001, **Política de Aprovechamiento Sustentable**, con una superficie para su aprovechamiento de 517,359.78 has. Con aptitud para el desarrollo de actividades productivas.

Tabla III-4. UGA 001 y con política de aprovechamiento sustentable.

UGA	POLITICA	SECTORES RECOMENDADOS	SUPERFICIE (HA)	BIODIVERSIDAD	NIVEL DE RIESGO	NIVEL DE PRESION
001	Aprovechamiento Sustentable	Agrícola. Acuícola. Ganadería.	517,359.78	Alta.	Medio.	Bajo.

Tabla III-5. Lineamientos De La UGA 001

U g a	Politica	Usos recomen dados	Usos condicion ados	Usos no recomen dados	Sin aptitud	Tipos de cobertura a 2011	Lineamientos a 2025
1	Aprovechamiento sustentable	Agricola Acuicola Ganadería	Industria. Mineria. Industria Eolica Asentamientos Humanos	Apicola Ecoturismo Turismo	Forestal	Agr 62.74%; AH0.00%; BCon0.05% BCyL 0.12%; Ben 0.01% BMM 0.06%; CA 0.67% ;MX 0.10% Pzl28.66%; SPyS 3.00%; Sinv 0.16%; VA 0.77%	Aprovechar las 473,694 ha con aptitud para el desarrollo de actividades productivas, con mejoras en los procesos y empleo de técnicas menos agresivas con el suelo en los sectores agropecuarios, así como conservar las 40,198 ha actuales de bosques, selvas y matorrales en condiciones óptimas, para detener la tendencia en el deterioro de sus recursos.

La proyección la UGA 1 para el año 2025

Es aprovechar 473,694 ha con aptitud para el desarrollo de actividades productivas, con mejoras en los procesos y empleo de técnicas menos agresivas con el suelo en los sectores agropecuarios, así como conservar las 40,198 ha actuales de bosques, selvas y matorrales en condiciones óptimas, para detener la tendencia en el deterioro de sus recursos.

Como se observa en la tabla de acuerdo a los lineamientos establecidos en la UGA 1 el proyecto tiene una aptitud de uso condicionado a asentamientos humanos y no recomendado para el turismo, considerando que actualmente no existen las condiciones adecuadas para el desarrollo de asentamientos humanos ni ecoturísticos, algunos atributos de carácter socioeconómico van a

generarse a corto plazo, ya que se van a generar las condiciones de desarrollo promovidos por la iniciativa privada para generar economía en los habitantes circunvecinos con el desarrollo de este proyecto y otros complejos inmobiliarios que se están programando hacer en la localidad.

A continuación, se presenta una tabla en donde se vinculan los Criterios de Regulación Ecológica y su cumplimiento si es que aplica bajo las circunstancias mencionadas en el párrafo anterior.

Tabla III-6. Criterios De Regulación Ecológica De La UGA 1 Y Su Vinculación Con El Proyecto.

No. de CRE	Criterio de Regulación Ecológica (CRE).	Vinculación y compatibilidad con el proyecto.
C-013	Será indispensable la preservación de las zonas riparias, para lo cual se deberán tomar las previsiones necesarias en las autorizaciones de actividades productivas sobre ellas, que sujeten la realización de cualquier actividad a la conservación de estos ecosistemas.	No es aplicable al proyecto, debido a que dentro de polígono del proyecto no existen zonas riparias.
C-014	Se evitarán las actividades que impliquen la modificación de cauces naturales y/o los flujos de escurrimientos perennes y temporales y aquellos que modifiquen o destruyan las obras hidráulicas de regulación.	El proyecto no se desarrollará sobre cauces naturales y/o flujos de escurrimientos, no se realizarán obras hidráulicas que modifiquen o destruyan algún tipo de obra de regulación.
C-015	Mantener y conservar la vegetación riparia existente en los márgenes de los ríos y cañadas en una franja no menor de 50 m	No es aplicable al proyecto, debido a que en el área cercana al polígono del proyecto no existen zonas riparias.
C-016	Toda actividad que se ejecute sobre las costas deberá mantener la estructura y función de las dunas presentes.	Aunque se contempla la construcción de distintos elementos, la duna embrionaria se mantendrá intacta, adicional a esto el promovente no desarrollará obra en su predio en los 20 metros que colindan con zona federal respetando la duna primaria.
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.	No es aplicable al proyecto, el promovente no es autoridad en materia de medio ambiente.
C-019	En los cuerpos de agua naturales, solo se recomienda realizar la actividad acuícola con especies nativas.	No aplica al proyecto. no hay cuerpos de agua natural en el predio.
C-020	Se deberán tratar las aguas residuales que sean vertidas en cuerpos de agua que abastecen o son utilizados por actividades acuícolas.	Las aguas residuales que se lleguen a generar en la etapa de operación serán conducidas a una planta de tratamiento de aguas residuales, se promoverá su

No. de CRE	Criterio de Regulación Ecológica (CRE).	Vinculación y compatibilidad con el proyecto.
		uso para riego de áreas verdes dentro del desarrollo con los permisos correspondientes.
C-023	Se prohíbe la construcción de desarrollos en zonas con mantos acuíferos sobreexplotados, así como cercas de esteros y antiguos brazos o lechos secos de arroyos.	El proyecto no se encuentra cercano a esteros y brazos antiguos o lechos secos de arroyos.
C-024	Los desarrollos habitacionales deberán establecerse a una distancia mínima de 5 km de industrias con desechos peligrosos.	Los terrenos colindantes al proyecto son terrenos de cultivo, no existen industrias con desechos peligrosos.
C-025	Se deberá tratar el agua residual de todas las localidades con más de 2500 habitantes de acuerdo al censo de población actual, mientras que, en las localidades con población menor a esta cifra, se buscará la incorporación de infraestructura adecuada para el correcto manejo de dichas aguas.	El tratamiento que se le dará a las aguas residuales será por medio de una planta de tratamiento.
C-026	Todos los asentamientos humanos, viviendas, establecimientos comerciales, industriales y de servicios, en tanto no cuenten con sistema de drenaje sanitario deberán conducir sus aguas residuales hacia fosas sépticas que cumplan con los requisitos previstos en las disposiciones legales en la materia. Para asentamiento rurales dispersos, deberán usar tecnologías alternativas que cumplan con la normatividad ambiental aplicable.	Las aguas residuales que se lleguen a generar en el proyecto serán tratadas por medio de planta de tratamiento de aguas residuales, que cumplan la normatividad aplicable.
C-027	No se podrán establecer desarrollos habitacionales en acuíferos sobreexplotados.	No aplica ya que el proyecto no se realizará en una zona con acuíferos sobreexplotados.
C-028	Queda prohibido el establecimiento de asentamientos humanos dentro de tiraderos, rellenos sanitarios y todo lugar que contenga desechos sólidos urbanos.	El proyecto se encuentra alejado de tiraderos rellenos sanitarios y todo lugar que contenga desechos sólidos urbanos.
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.	Los residuos que lleguen a generarse por la construcción de obras se depositarán en sitios adecuados, dándoles un manejo apropiado.
C-031	Toda construcción realizada en zonas de alto riesgo determinadas en este ordenamiento, deberá cumplir con los criterios establecidos por Protección civil.	El proyecto se ubica en una zona de alto riesgo por inundación, sin embargo, la ubicación del predio está en un área pareja libre de inundaciones, salvo algún acontecimiento anormal de lluvias intensas ocasionadas por Huracanes o tormentas podría afectar, la construcción de los distintos elementos se realizará respetando los controles de calidad y

No. de CRE	Criterio de Regulación Ecológica (CRE).	Vinculación y compatibilidad con el proyecto.
		cumplimiento la normatividad aplicable en seguridad.
C-032	En zonas de alto riesgo, principalmente donde exista la intersección de riesgos de deslizamiento e inundación no se recomienda la construcción de desarrollos habitacionales o turísticos.	El municipio en el cual se encuentra ubicado el proyecto, presenta un indicador con valor más alto de riesgo referente a laderas, la ubicación exacta del proyecto está asentado en una zona plana, la construcción se realizará en apego a los controles de calidad y cumpliendo la normatividad aplicable en seguridad.
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 natural.	Como podrá notarse en la figura III.3 el municipio en el cual se encuentra inmerso el proyecto presenta un indicador con valor medio referente a inundaciones, sin embargo, la ubicación precisa del proyecto corresponde a una zona plana y libre de cualquier tipo de flujo hidrológico, aunado a ello los distintos elementos se construirán en apego a controles de calidad y cumpliendo la normatividad aplicable en seguridad.
C-043	Los hatos de ganadería intensiva se deberán mantener a una distancia mínima de 500 metros de cuerpos y/o afluentes de agua.	El proyecto no contempla ganadería intensiva.
C-044	El uso de productos químicos para el control de plagas en ganado deberá hacerse de manera controlada con dosis óptimas y alejadas de afluentes o cuerpos de agua.	No se contempla el uso de productos químicos, el proyecto no considera esta actividad.
C-045	Solo se permitirá el establecimiento de industrias que manejen desechos peligrosos sea a una distancia mínima de 5 km de desarrollos habitacionales o centros de población	El proyecto no contempla el establecimiento de industria que manejen desechos.
C-046	En caso de contaminación de suelos por residuos peligrosos, las industrias responsables deberán implementar programas de restauración y recuperación de los suelos contaminados	El proyecto no contempla generación de residuos peligrosos, en caso de que se generen serán debidamente separados y depositados en un lugar específico, y se notificará a la dependencia normativa.
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, ya que el proyecto no contempla la instalación de generadores eólicos.
C-048	Solo se deberá otorgar permiso para el uso de explosivos en la actividad minera en áreas con política de aprovechamiento.	El proyecto no está vinculado a actividades del sector minero.

Observando el mapa de riesgos por inundación, el proyecto se ubica en una región catalogada de alto riesgo, sin embargo, el lugar donde se desarrollará el proyecto, está ubicado en una zona que naturalmente no es inundable, no obstante se están tomando las medidas pertinentes para evitar algún caso extraordinario como el paso de un huracán, el promovente estará al pendiente de estos fenómenos naturales y mantendrá constante comunicación con personal de protección civil en caso de alguna contingencia.

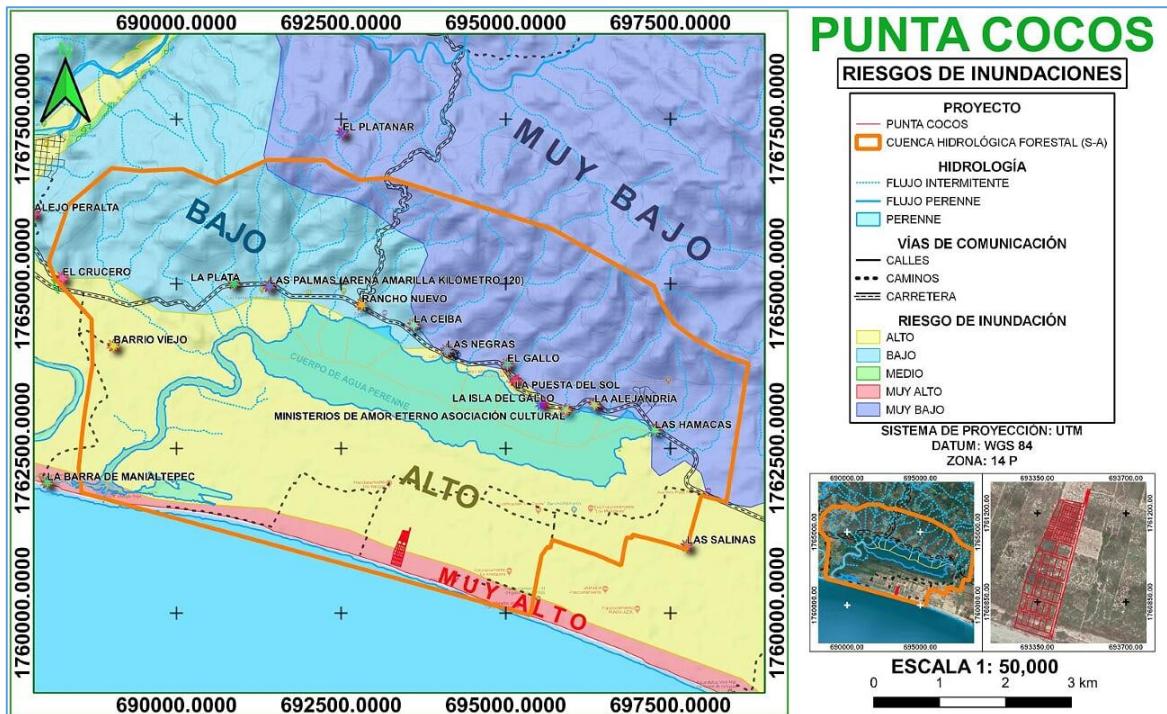


Ilustración III-3. Riesgo De Inundación.

III.3.3. ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS.

El estado de Oaxaca cuenta con 8 áreas de conservación a cargo de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas las más cercanas al sitio del proyecto son:

1.- Playa de Escobilla. Está ubicado en el municipio de Santa María Tonameca, cuenta con una superficie de 146.09 has. Considerado como santuario.

2.- Playa de la Bahía de Chacahua. También considerado santuario, está ubicado en el municipio de Villa de Tututepec de Melchor Ocampo

La zona donde se va a realizar el proyecto no está dentro de ninguna Área Natural Protegida.

El Gobierno del Estado cuenta con los siguientes Parques Estatales:

- **Cerro “Ta-Mee”** Se ubica en la Región de la Cañada dentro del Municipio de San Juan Bautista Cuicatlán.
- **“Hierve el Agua”**. Se encuentra en la región de los Valles Centrales en el Municipio de San Lorenzo Albarradas.
- **“Cerro del Fortín”**. Ubicado en el Municipio de Oaxaca de Juárez .
- **Regional del Istmo**. Se haya entre el límite del Municipio de Juchitán y el Municipio de El Espinal.
- **“La Sabana”**. Ubicado en el Municipio de San Juan Cotzocón.
- **Zona de Reserva Ecológica y Área Natural Protegida**. Se encuentra en el Municipio de Oaxaca de Juárez.

El proyecto tampoco se encuentra dentro o cerca de algún Parque Estatal

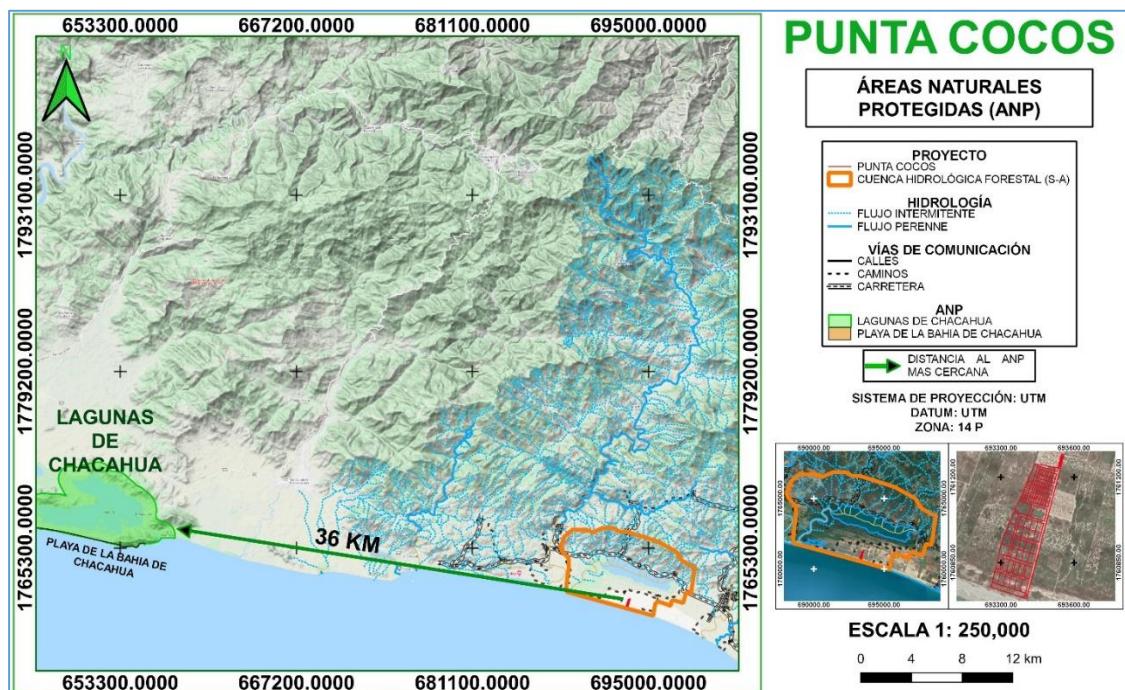


Ilustración III-4. Ubicación Del Predio Con Respecto A Las ANP's Federales Y Estatales

Oaxaca promueve la conservación de los recursos naturales a través de las comunidades agrarias, se revisó el listado de las Áreas Destinadas Voluntariamente a la Conservación y la zona del proyecto no existen áreas decretadas cerca del proyecto a desarrollar el más cercano se encuentra en el municipio de la Villa de Tututepec, el predio se denomina dos farallones (El Vigía) con un área de 108.9 ha. Con un plazo de certificación a 25 años sus principales ecosistemas son: Selva Baja Caducifolia, selva mediana subcaducifolia, comunidad costera, Manglar, matorral Xerófilo. La revisión realizada es hasta

el mes de diciembre de 2019.

El proyecto no afectará el área destinada voluntariamente a la conservación como se aprecia en la fig. III.5.

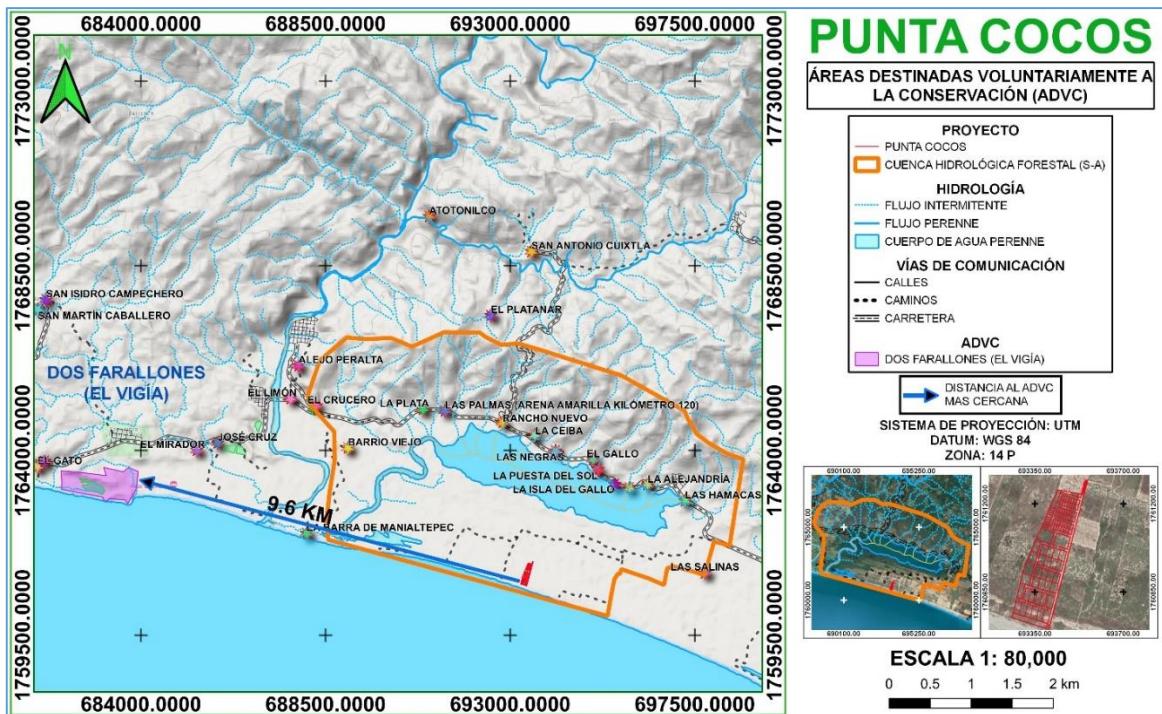


Ilustración III-5. Áreas Destinadas Voluntariamente A La Conservación

III.3.4. CORREDOR BIOLOGICO DEL SURESTE DE MEXICO (AREA OAXACA)

Los corredores biológicos se establecieron como estrategia para revertir el aislamiento de poblaciones de flora y fauna así como la fragmentación de ecosistemas al fomentar el intercambio y movimiento de especies entre áreas protegidas, a través de la implementación de diferentes acciones para promover la conservación y el uso sustentable de la biodiversidad.

Este corredor promueve la conexión entre las Áreas Naturales Protegidas: Benito Juárez, Huatulco, Lagunas de Chacahua, Playa de Escobilla, Tehuacan-Cuicatlán y Yagul. Habitan alrededor de 1 millón 500 mil personas en más de 5 800 localidades, en donde se desarrollan distintos proyectos productivos principalmente de cafetalicultura, forestería y ecoturismo.

Vinculable

El proyecto está dentro del corredor biológico mesoamericano en la parte de lagunas de Chacahua y Escobilla sin embargo el área a afectar es mínima en comparación del corredor en general, el proyecto pretende ser amigable con el ambiente conservando la vegetación en el predio utilizando plantas

nativas de la zona.

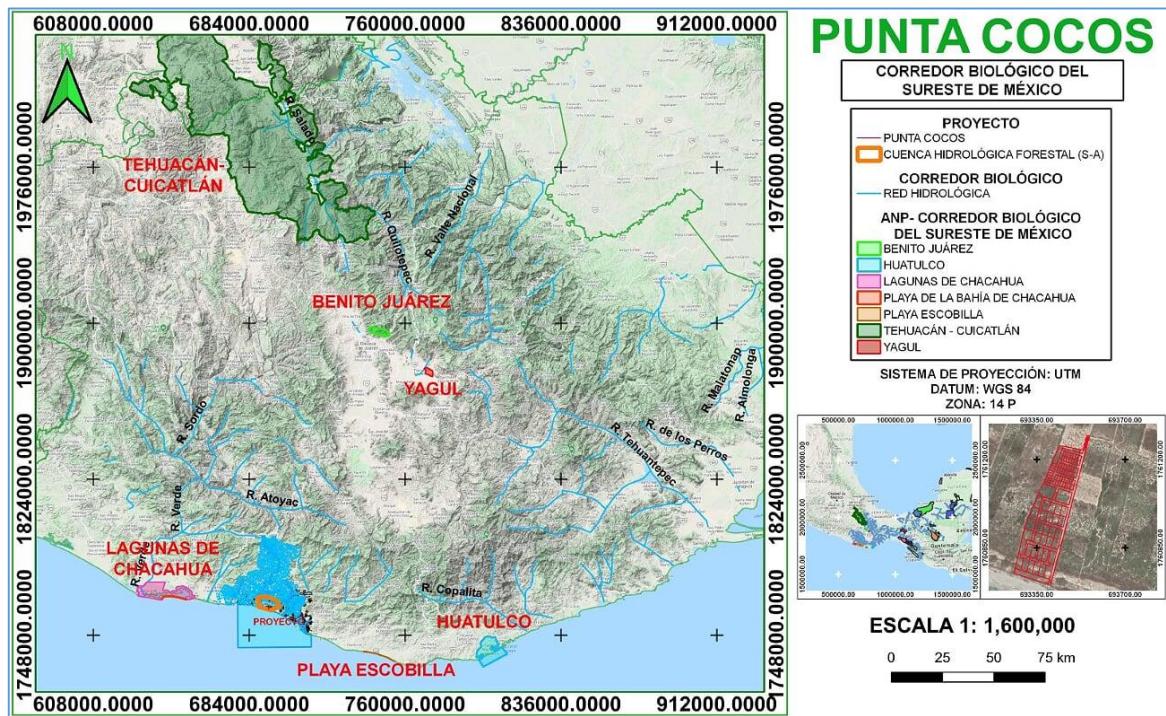


Ilustración III-6. Corredor Biológico Del Sureste De México

III.3.6. PROGRAMA DE REGIONES PRIORITARIAS.

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.

III.3.6.1. REGIÓN TERRESTRE PRIORITARIA

Las regiones terrestres prioritarias (RTP) tienen como objetivo general la determinación de unidades estables desde el punto de vista ambiental en la parte continental del territorio nacional, que destaque la presencia de una riqueza ecosistémica y específica comparativamente mayor que en el resto del país, así como una integridad ecológica funcional significativa y donde, además, se tenga una oportunidad real de conservación.

En el estado de Oaxaca están presentes las siguientes RTP: Sierras del norte de Oaxaca-Mixe, Selva Zoque-La Sepultura, Sierra sur y Costa de Oaxaca, Valle de Tehuacán-Cuicatlán y Bajo río Verde-Chacahua.

En la siguiente fig, se observa que el proyecto no está dentro de alguna Región Terrestre Prioritaria la más cercana es la RTP 129 Sierra Sur y Costa de Oaxaca ubicándose a 10.5 km en línea recta a la parte más cercana al proyecto.

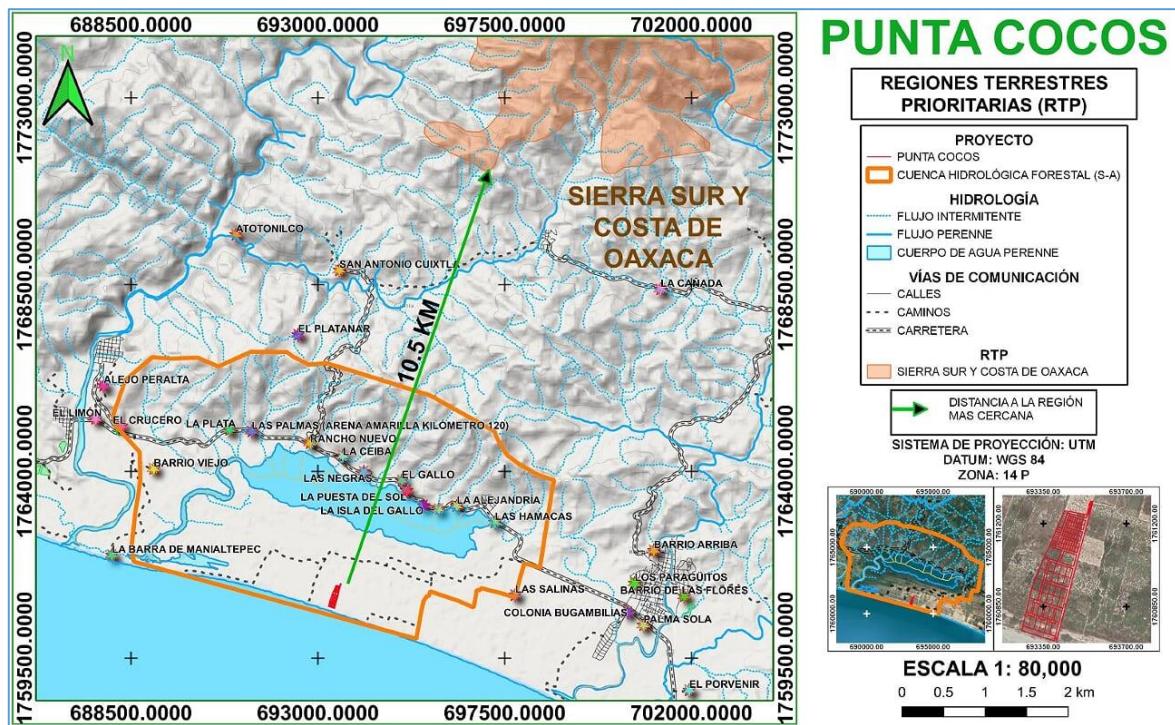


Ilustración III-7. Ubicación Del Proyecto Con Respecto A La RTP 129 Sierra Sur Y Costa De Oaxaca

SIN VINCULACION

El proyecto no se encuentra dentro de alguna región terrestre prioritaria para la conservación.

III.3.6.2. AREAS DE IMPORTANCIA PARA LA CONSERVACION DE LAS AVES (AICAS)

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

En mayo de 1997, durante una reunión del Comité Consultivo, la Coordinación y técnicos de la CONABIO, con el apoyo de mapas de vegetación, topografía e hidrografía, se revisaron las 193 áreas propuestas, incluyendo los polígonos, coordenadas y límites.

Los sitios AICAS ubicados en el estado de Oaxaca son los Siguientes:

- Cerro Piedra Larga,

- Chimalapas,
- Laguna de Chacahua-Pastoría
- Laguna de Manialtepec la Chinanteca,
- Presa temascal,
- Sierra Maderas del Carmen,
- Sierra de Mihuatlán,
- Sierra de Zongolica,
- Tlaxiaco,
- Uxpanapa y
- Valle de Tehuacán-Cuicatlán,

El proyecto se encuentra dentro de la AICA denominada Laguna de Manialtepec, la Chinanteca, la zona tiene diferentes usos actualmente entre ellos está el uso de la tierra para ganadería, turismo, pesca y agricultura, por la actividad que se desarrolla esta propensa a posibles amenazas que tiene la región como es la introducción de especies exóticas, el desarrollo industrial, urbano, turístico, la deforestación, y explotación inadecuada de recursos.

La laguna de Manialtepec presenta varias actividades humanas, la pesca artesanal, algunas actividades turísticas de paseo en lancha, bioluminiscencia que ofrecen los restaurantes, pescadores organizados como prestadores de servicios turísticos, en los terrenos que están alrededor del sistema lagunar, se practica la ganadería y la agricultura, las personas que habitan cerca de la laguna tienen el hábito de utilizar el manglar como madera y leña.

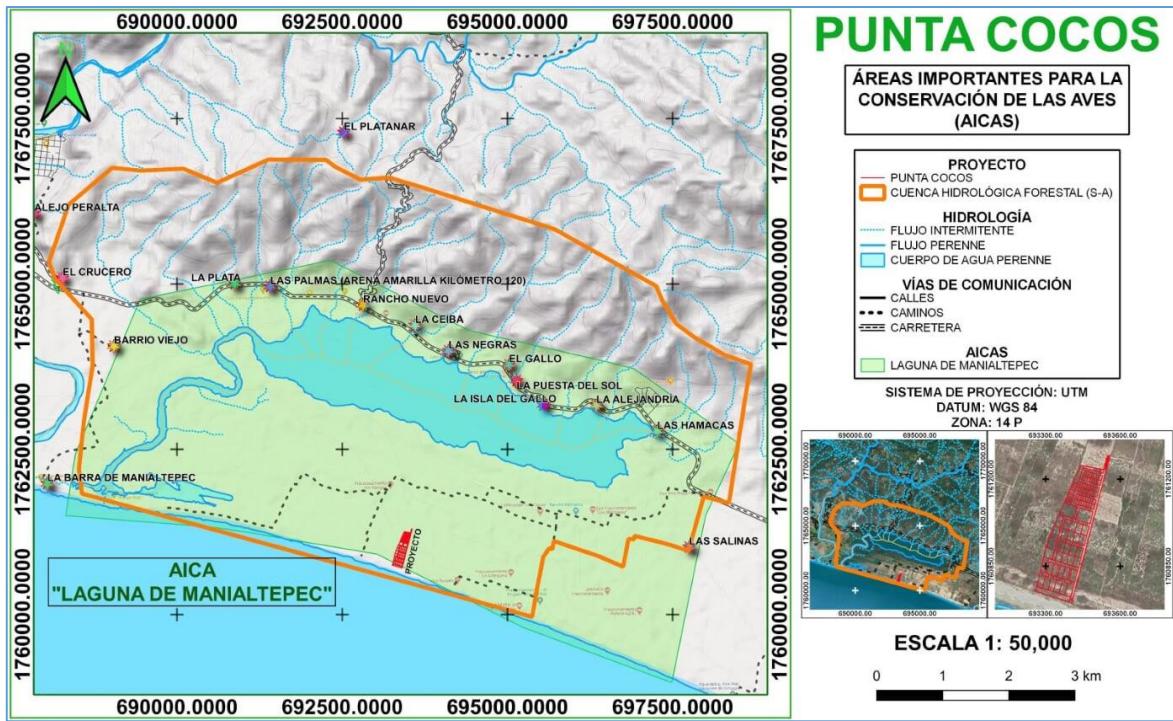


Ilustración III-8. Ubicación Del Proyecto Con Respecto A La AICAA

Vinculación: El desarrollo urbano y turístico en la zona es considerado una amenaza del sitio AICA, la zona donde se va a desarrollar el proyecto ya ha sido impactada por la actividad agrícola, siendo este un indicador de ser una zona alterada y modificada, las aves que se acercan al sitio del proyecto son pocas debido a que el predio está alejado de la laguna de Manialtepec, en los trabajos de campo realizados se observó que las aves ya están adaptadas a las actividades humanas y antropogénicas, cabe hacer mención que el proyecto en ningún momento considera la introducción de especies exóticas, no se desarrollaran actividades industriales, ni ganaderas, así como no se realizará la explotación de los recursos de flora y fauna, no se harán actividades de agricultura no se realizará uso de ningún tipo de sustancias o gases que afecten las aves y el cambio de uso de suelo se realizará con toda la justificación técnica y legal .

III.3.6.3. REGIÓN HIDROLÓGICA PRIORITARIA

En México, la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) tiene como función coordinar, apoyar y promover acciones relacionadas con el conocimiento y uso de la diversidad biológica mediante actividades orientadas hacia su conservación y manejo sostenible. En mayo de 1998, la CONABIO inició el Programa de Regiones Hidrológicas Prioritarias, con el objetivo de obtener un diagnóstico de las principales subcuencas y sistemas acuáticos del país considerando las características de biodiversidad y los patrones sociales y económicos de las áreas identificadas, para establecer un marco de referencia que pueda ser considerado por los diferentes sectores para el

desarrollo de planes de investigación, conservación uso y manejo sostenido. Este programa junto con los Programas de Regiones Marinas Prioritarias y Regiones Terrestres Prioritaria forman parte de una serie de estrategias instrumentadas por la CONABIO para la promoción a nivel nacional para el conocimiento y conservación de la biodiversidad de México.

Se identificaron 110 regiones hidrológicas prioritarias por su biodiversidad, de las cuales 82 corresponden a áreas de uso y 75 a áreas de alta riqueza biológica con potencial para su conservación; dentro de estas dos categorías, 75 presentaron algún tipo de amenaza. Se identificaron también 29 áreas que son importantes biológicamente pero carecen de información científica suficiente sobre su biodiversidad.

De esta información consultada en la literatura de la CONABIO para el estado de Oaxaca está registrada como Región Hidrológica Prioritaria 31. Río Verde - Laguna de Chacahua .

EL PROYECTO ESTA DENTRO DE LA REGION HIDROLOGICA PRIORITARIA 31 Rio verde-laguna de Chacahua.

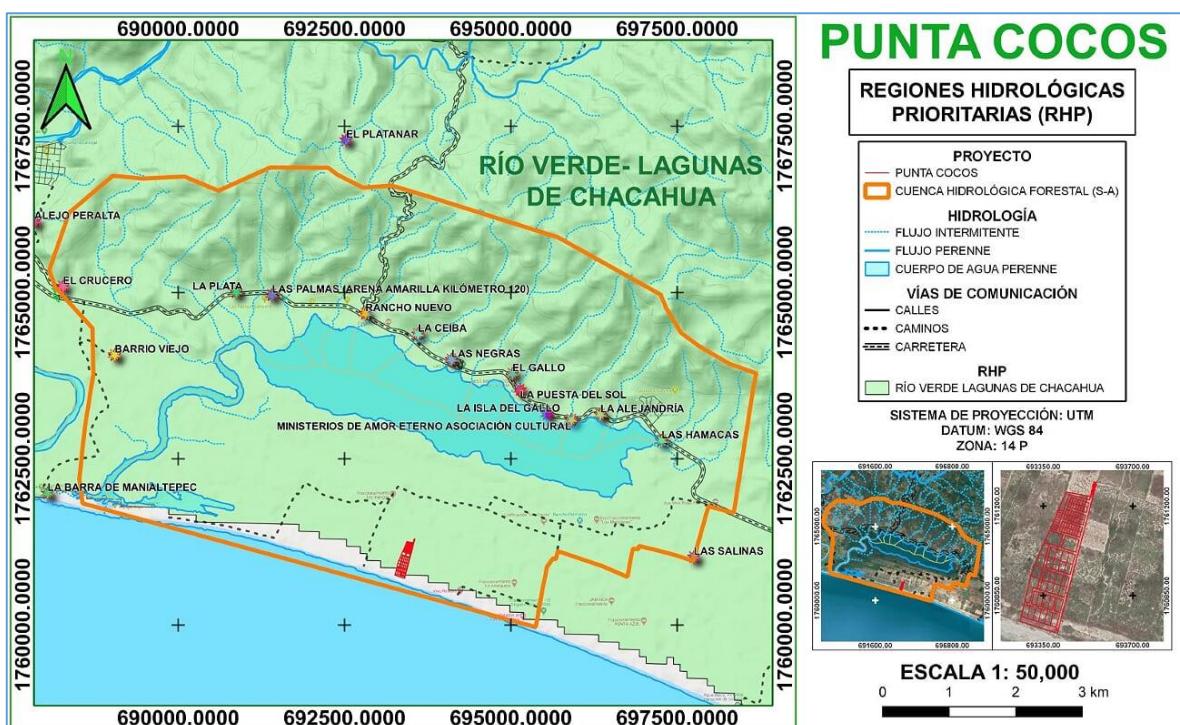


Ilustración III-9. Región Hidrológica Prioritaria

Recursos hídricos principales.

lénicos: Lagunas costeras de Chacahua, Pastoría, Miagua, Manialtepec y Espejo

lóticos: ríos Atoyac, Ocotlán, Verde, San Francisco y afluentes.

Geología/Edafología: Valles Centrales de Oaxaca, secciones de la Sierra Aloapaneca y Cuatro Venados; rocas ígneas, sedimentarias y metamórficas. Suelos de tipo Regosol, Cambisol, Luvisol, Feozem y Litosol.

Características varias: clima templado subhúmedo, cálido subhúmedo y cálido húmedo. Temperatura media anual de 14-28°C. Precipitación de 700-2500 mm y evaporación del 95-100%.

Principales poblados: gran cantidad de pequeños poblados circundantes a la Cd. de Oaxaca, Puerto Escondido, Santiago Jamiltepec

Actividad económica principal: agricultura, minería, ganadería y turismo

VINCULACION:

Hay que recalcar que la región hidrológica su prioridad de atención es la zona específica de la laguna de Chacahua, (el proyecto a desarrollar se encuentra a 59 km de distancia en línea recta), principalmente la concentración de atención tiene que ver con el factor agua de la laguna y sus afluentes de manera prioritaria, como se ha mencionado en párrafos anteriores el proyecto se desarrollará en una zona ya impactada con antelación realizándose actividades agropecuarias, por lo que no se contraviene con la región hidrológica prioritaria ya que el proyecto tiene por objeto aprovechar el paisaje natural de la zona y pretende ser amigable con el ambiente, por lo que no se está comprometiendo la biodiversidad, ni se estará afectando el recurso hídrico de la zona porque no habrá descargas a la laguna ya que se instalará una planta de tratamiento de aguas residuales que deberá contar con los requerimientos normativos y se aprovechará el agua proveniente de la planta de tratamiento para riego de áreas verdes haciendo de esta manera infiltración a los mantos freáticos, las casas a construir consideran tener instalaciones para captar agua de lluvia y las calles serán de material denominado de tepetate con la finalidad de permitir la infiltración al subsuelo para recuperar los mantos freáticos, de igual manera la captación de agua de la laguna no será afectada al igual de su calidad.

REGION MARINA PRIORITARIA:

Se llevó al cabo una clasificación de 70 áreas prioritarias, considerando criterios ambientales integridad ecológica, endemismo, riqueza, procesos oceánicos, etc., económicos (e.g., especies de importancia comercial, zonas pesqueras y turísticas importantes, recursos estratégicos, etc.) y amenazas (contaminación, modificación del entorno, efectos a distancia, especies introducidas, etc.).

El proyecto se encuentra dentro de la RMP No. 34 denominada Chacahua-Escobilla la cual presenta las siguientes características:

Clima: cálido subhúmedo con lluvias en verano. Temperatura media anual mayor de 26° C. Ocurren tormentas tropicales, huracanes.

Geología: placa de Norteamérica, rocas ígneas, sedimentarias y metamórficas, plataforma estrecha.

Descripción: pantanos, ríos, esteros, marismas, playas, lagunas.

Oceanografía: predomina la corriente Costanera de Costa Rica y Norecuatirail. Oleaje alto. Aporte de agua dulce por ríos, lagunas y esteros. Ocurren marea roja y "El Niño". Hay procesos de concentración, retención y enriquecimiento de nutrientes, turbulencia, transporte de Ekman

Biodiversidad: moluscos, poliquetos, equinodermos, crustáceos, tortugas, peces, aves, mamíferos marinos, manglares, selva baja caducifolia, subcaducifolia y mediana. Endemismo de peces (*Lile gracilis*, *Gobiesox mexicanus*) y plantas (*Melocactus delessertianus* y otras fanerógamas). Zona de anidación de aves y tortugas, y de reproducción de tiburones y moluscos. *Typha domingensis* y *Cerithium* spp, indican eutrofificación; la ausencia de *Toxopneustes roseus* indica deterioro; *Salicornia bigelovii* indica hipersalinidad.

Aspectos económicos: pesca media tipo artesanal, cooperativa y cultivos (cocodrilo y ostión), con explotación de camarón, lisa, robalo, mojarra y charal. Turismo poco relevante. Existen recursos minerales.

Problemática: A pesar de que la zona se encuentra en buen estado, hay actividades inadecuadas como el uso de explosivos, de venenos, recolección de especies exóticas y pesca ilegal. Especies introducidas de tilapia. Existe una negativa de parte de CNA para restituir el agua de la laguna, a pesar de ya estar construidos los canales para este fin; la boca de la laguna ha sido bloqueada.

Conservación: La región se encuentra protegida a nivel federal, tiene una alta diversidad de hábitats y se protegen especies. Falta conocimiento de la zona.

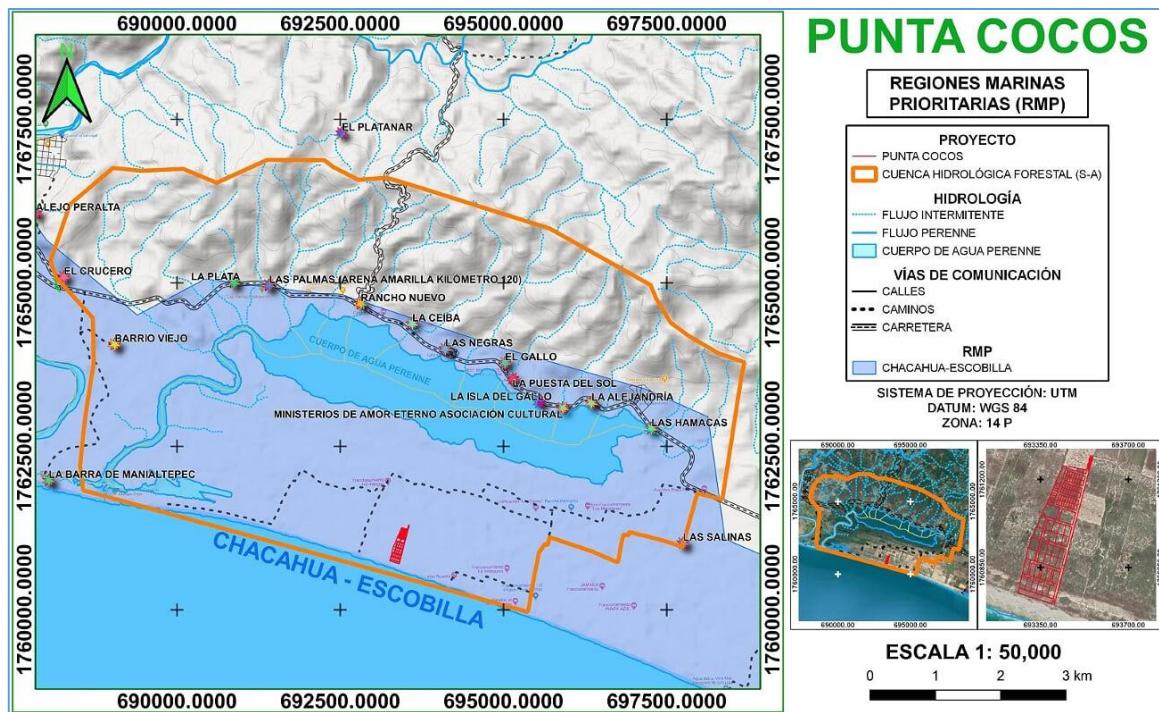


Ilustración III-10. Región marina prioritaria. N° 34 Chacahua-escobilla

Vinculación:

La problemática ambiental que presenta la Región Marina Prioritaria Número 34 Chacahua-Escobilla es la introducción de especies de tilapia, recolección de especies exóticas y la pesca ilegal, otros factores que están presentes en la problemática es la falta de agua que requiere el sistema lagunar de Chacahua para lograr una mejora en el sistema lagunar, por último, el uso de venenos o contaminantes que son vertidos a la laguna hacen que se tenga una especial atención y cuidado.

En este sentido el proyecto en cada una de sus etapas no está involucrado en ninguna de las actividades mencionadas como problemática, ya que no está considerada la actividad pesquera, el proyecto tiene la finalidad de aprovechar el paisaje y por ende la conservación de los recursos naturales, el proyecto garantiza buenas prácticas desde su inicio en materia de residuos se tendrá un manejo adecuado de estos, no existirán descargas de aguas residuales al mar, y la zona de playa se mantendrá limpia siempre.

Como se ha mencionado en párrafos anteriores en caso de presentarse algún evento fuera de lo normal se notificará inmediatamente a protección civil y a las autoridades correspondientes para estar pendientes y actuar de manera inmediata en alguna contingencia que se pueda presentar.

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.

El SA del Proyecto es importante como un marco de referencia en el cual se analiza y evalúa el desempeño ambiental de un Proyecto a través de sus distintas etapas, en particular de las formas en que puede incidir sobre los distintos factores que lo componen. A través de su análisis se determinan los procesos que ocurren en el sistema y cómo las modificaciones asociadas al proyecto pueden impactar al ambiente. Por consiguiente, los impactos ambientales se producen por la alteración de las estructuras y de los procesos ecológicos, económicos o sociales de un ambiente determinado.

IV.1 Delimitación del área de estudio

La delimitación del Sistema Ambiental (SA) es de suma importancia para que la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), evalúe 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 vallan 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.

Delimitación del Sistema Ambiental (SA)

La delimitación e identificación del Sistema Ambiental se realizó a través de microcuencas hidrológicas en el área de influencia donde se pretende desarrollar el presente proyecto, utilizando para ello satélit ALOS, sensor PALSAR, imágenes de radar (<https://ASF.alaska.edu/data-sets/derived-data-sets/ALOS-palsar-rtc/ALOS-palsar-radiometric-terrain-correction/>) se utilizaron capas vectoriales hidrográficas, climáticas, geológicas, edafológicas de usos de suelo y vegetación serie VI, obtenida de la página oficial del INEGI. Toda la información fue analizada y procesada en un Sistema de Información Geográfica de Código Abierto denominado QGIS, así mismo fue rectificada con información de campo a través de puntos específicos obtenidos con un sistema de posicionamiento global (GPS), principalmente en las zonas bajas donde los parteaguas de las microcuencas hidrológicas. Nos apoyamos en la información digital proporcionada por el INEGI en su sistema SIATL versión 3.2 (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.

Específicamente el proyecto se ubica en la Región Hidrológica Costas de Oaxaca (Puerto Ángel) Clave Clave RH21C (100%); Subcuenca San Pedro Mixtepec Clave RH21Cb (100%). Dentro de subcuenca se delimitó el sistema ambiental.

Además, se tomaron en cuenta las características naturales de los terrenos, encontrándose que la zona donde se desarrollará el proyecto es parte del plan maestro de desarrollo turístico “el Palmarito” y de la **zona urbana que barca el paraje “Palmarito de la Agencia municipal de Bajos de Chila Hasta el paraje “Punta colorada”** de la Agencia Municipal de Puerto Escondido. que propiamente, es una franja para el crecimiento urbano y económico en la zona costera. Esta franja está unida a la zona urbana de puerto escondido comunicada por la carretera federal Numero 200, además de terracerías que comunican estos parajes por lo tanto el desarrollo está perfectamente comunicado los centros de población con el sitio del proyecto por el cual se tiene acceso por una vialidad de primer nivel y no se precisa la apertura de caminos.

PLANO DEL POLIGONO DE LA ZONA URBANA CONTEMPLADA EN ESTA CARTOGRAFIA, QUE ABARCA DEL PARAJE "PALMARITO" DE LA AGENCIA MUNICIPAL DE DÍAZ DE CHILA, HASTA EL PARAJE "PUNTA COLORADA" DE LA AGENCIA MUNICIPAL DE PUERTO ESCONDIDO DEL MUNICIPIO DE SAN PEDRO MIXTEPEC, JUQUILA, OAXACA.



Ilustración IV-1. Zona urbana que marca el paraje “Palmarito de la agencia municipal de Bajos de Chila hasta el paraje “Punta Colorada”

El SA definido para del proyecto, corresponde a un polígono que abarca una superficie de 5,129 Ha, que desde el punto biogeográfico pertenece a Costas del Pacífico y es parte de la provincia fisiográficas Sierra Madre y Subprovincia fisiográfica Costas del Sur en un sistema de topoformas de lomerío llanura sierras y valle, por lo que tiene un paisaje edafológico denominado por suelo Regosol y en la zona donde se desarrolla el proyecto es Arenosol y desde el punto de vista hidrológico, es parte la Subcuenca San Pedro Mixtepec y al Acuífero Bajos de Chila.

Para la delimitación del SA, se consideraron las formas naturales de la microcuenca que alimenta a la laguna Manialtepec, ya que a partir del parteaguas se forma la microcuenca hidrológica, el SA, encuentra su límite al sur con el Océano pacífico al Este con un camino de terracería, al norte con el sistema montañoso sobre la cota de los 220 MSNM y siguiendo el parteaguas del sistema montañoso al Oeste con la cuenca que delimita el Río Malinaltepec pasando por la localidad de el Crucero y la Barra de Manialtepec hasta unirse por el lado Sur que está delimitado por el Océano Pacífico.

A continuación se describe la delimitación del sistema ambiental en modelos de elevación



Ilustración IV-2. Delimitación del sistema ambiental en modelo de elevación con vista de sur a norte.



Ilustración IV-3. Vista Del SA Por El Lado Sur Con El Océano Pacifico.



Ilustración IV-4. Delimitación Del Sistema Ambiental En Modelo De Elevación Con Vista De Sur A Norte En Imagen De Satélite.

Como se da cuenta el límite del SA por el lado Sur es el Océano Pacífico y por el Lado norte se delimita por el sistema montañoso que alimenta la Laguna de Manialtepec.



Ilustración IV-5. Vista Del SA De Norte A Sur.



Ilustración IV-6. Delimitación del sistema Ambiental por el lado Oeste en imagen de satélite



Ilustración IV-7. Delimitación Del Sistema Ambiental Por El Lado Oeste En Modelo De Elevación

Por el lado oeste el SA se delimito por la microcuenca de La laguna Manialtepec hasta la localidad de el Crucero siguiendo por el lado Sur llegando hasta llegar al Océano pacífico



Ilustración IV-8. Vista Del Sa Por El Lado Oeste Con El Rio Manialtepec Y La Bocabarra



Ilustración IV-9. Vista Del SA Por El Lado Este Delimitado Por Un Camino De Terracería Y Por La Microcuenca De La Laguna Manialtepec En Modelo De Elevación



Ilustración IV-10. Vista Del SA Por El Lado Este Delimitado Por Un Camino De Terracería Y Por La Microcuenca De La Laguna Manialtepec En Modelo De Elevación



Ilustración IV-11. Vista Del SA Por El Lado Este Delimitado Por Un Camino De Terracería Y Límites De Terrenos Agrícolas Y Parte De La Microcuenca De La Laguna De Manialtepec.

A continuación, se presentan las coordenadas UTM Datum WGS84 Zona 14 Unidades metros del Sistema Ambiental.

Tabla IV-1 Coordenadas UTM del SA.

VERTICE	X	Y	VERTICE	X	Y
1	688596.421	1762963.61	24	698688.822	1763786.56
2	688514.723	1762199.58	25	698285.335	1763928.93
3	688563.446	1761828.87	26	697837.509	1764189.01
4	693326.431	1760531.78	27	697558.199	1764394.71
5	695374.978	1759968.12	28	697340.663	1764757.69
6	695447.229	1760377.35	29	697252.371	1764968.56
7	695473.102	1760519.53	30	695713.214	1765828.79
8	695544.129	1760874.65	31	693730.514	1766453.83
9	695636.498	1761007.66	32	693210.27	1766608.54
10	695677.126	1760987.52	33	692776.606	1766577.19
11	695705.28	1761112.43	34	692390.792	1766773.71
12	696377.395	1760885.82	35	692255.932	1766877.14
13	696752.723	1760724.1	36	691385.522	1766882.69
14	696818.61	1761078.31	37	690606.724	1766530.44
15	696836.564	1761147.92	38	690098.09	1766742.99
16	696918.647	1761139.86	39	689455.779	1766714.6
17	696923.644	1761191.17	40	689018.638	1766756.07
18	697271.548	1761105.8	41	688363.481	1766202.86
19	697491.242	1761046.4	42	688062.823	1765338.33
20	697740.149	1760963.19	43	688150.776	1765081.03
21	697971.129	1761786.85	44	688710.599	1764464.67
22	698351.608	1761685.56	45	688724.626	1763772.99
23	698639.197	1763529.65			

Dada la ubicación descrita dentro de la jurisdicción del municipio de San Pedro Mixtepec podemos decir que es un área de crecimiento urbano ya que se observa avance en la frontera urbana, de acuerdo al plano de la zona urbana que barca el paraje “Palmarito” de la Agencia municipal de Bajos de Chila Hasta el paraje “Punta colorada” el proyecto se ubica en el paraje Palmarito.

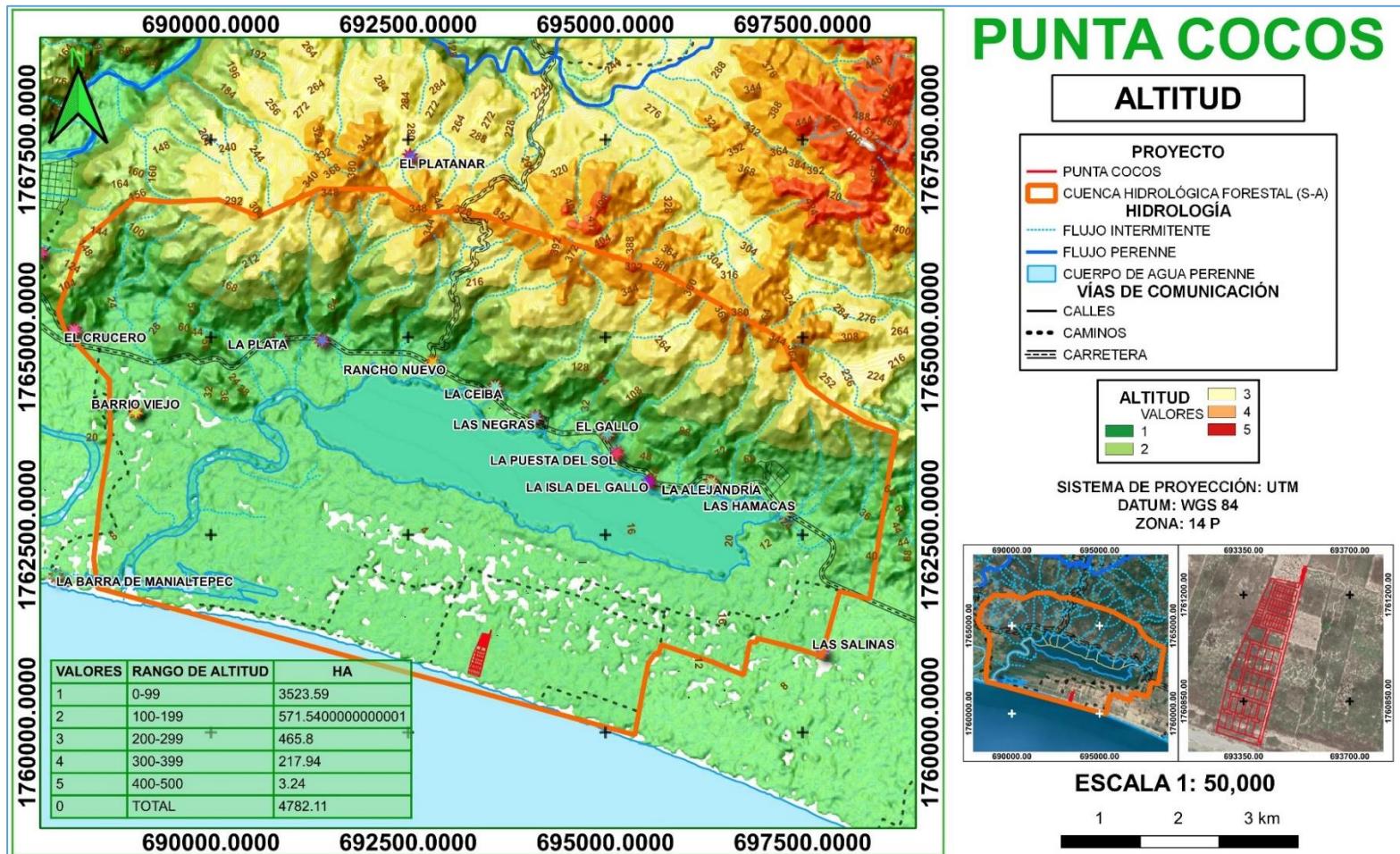


Ilustración IV-12. Delimitación Del Sistema Ambiental En Modelo De Elevación

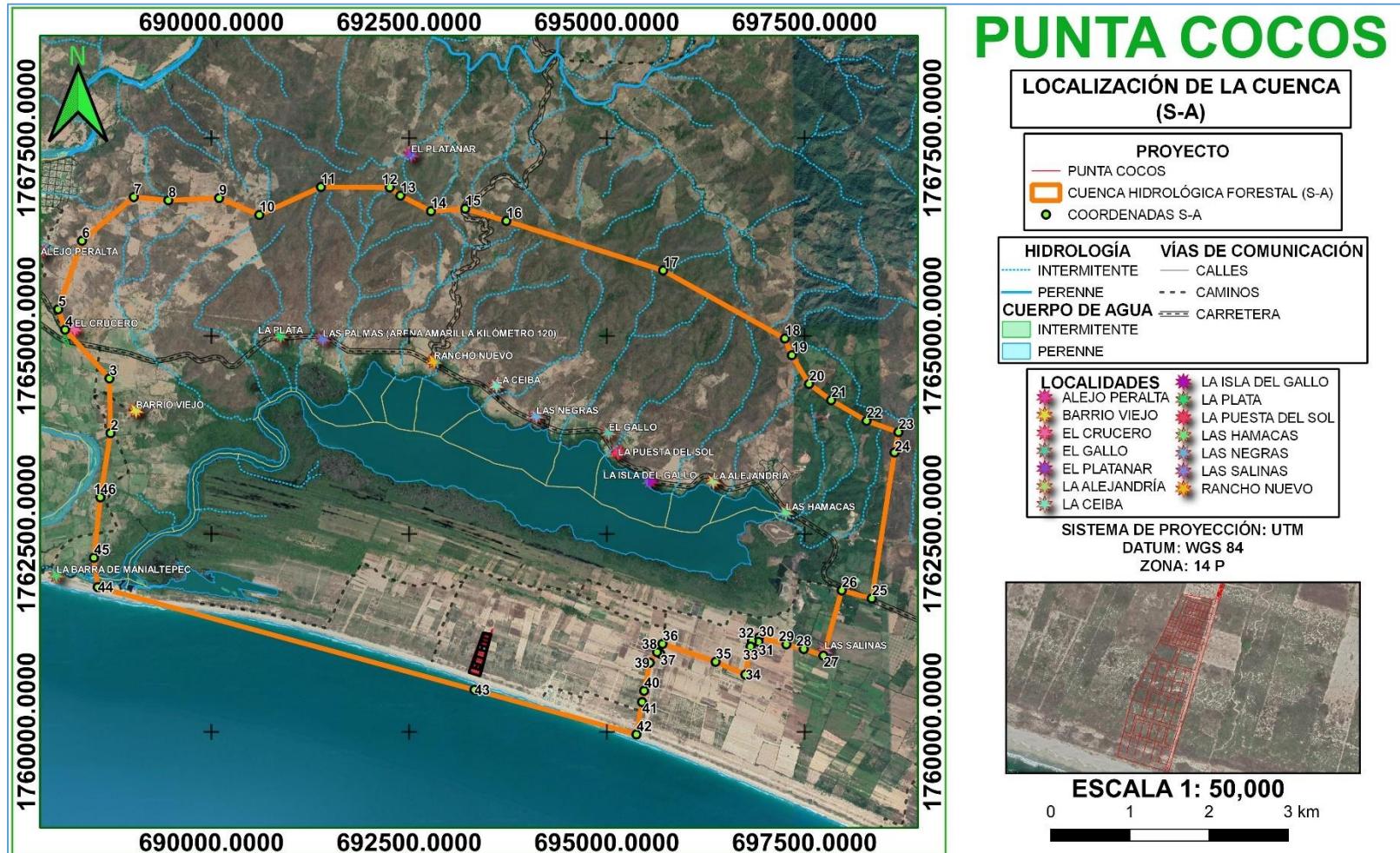


Ilustración IV-13. Delimitación Del Sistema Ambiental En Imagen De Satélite

Cabe mencionar que para la zona existe un Plan Maestro de Desarrollo Turístico “El Palmarito” impulsado por el comisariado de Bienes comunales donde se trata de impulsar un proyecto de ordenamiento turístico sustentable, tomando en cuenta el aspecto ambiental, social y económico en las tierras comunales pertenecientes a Bajos de Chila, denominados Barranca Honda, Agua Dulce y Palmarito. El Maestro aparece como un poderoso instrumento para el desarrollo de proyectos urbanos de gran tamaño o complejidad.

El sitio de estudio denominado “El Palmarito”, es una zona de propiedad comunal con mucho atractivo para el desarrollo inmobiliario dadas sus características físicas y geográficas, pues colinda al sur con la zona federal marítimo terrestre del Océano Pacífico y al norte con la Laguna de Manialtepec, atractivos naturales que le dan deseabilidad a la zona.

Dentro de este ambicioso Plan Maestro se contempla diferentes zonificaciones hoteleras, comercial, mixta, habitacional, servicios, parques, jardines, vialidades, ciclopistas y un malecón colindante con la zona federal marítimo-terrestre, así como una marina o dársena.

La dársena tendrá capacidad para recibir 433 embarcaciones desde 15 hasta 60 pies de eslora, zona de recarga de combustible capitanía de puerto, club de yates y un espacio exclusivo de prestadores de servicios náuticos.

El proyecto tiene la intención principal de planear y organizar la tierra comunal perteneciente a Bajos de Chila ya que los comuneros ya no cultivan la tierra, en los últimos años este lugar se ha venido convirtiendo en un desarrollo inmobiliario natural, ya que muchos comuneros como poseedores de la tierra han estado vendiendo, pero nadie ha planeado o trazado calles, avenidas o áreas verdes,

La resolución presidencial de 1966 por decreto, donde se reconocen y se titulan las tierras; las autoridades agrarias acordaron llevar a cabo un Plan de Ordenamiento Comunal donde se trata de una Planeación de Desarrollo y Ordenamiento Comunal en toda la franja, sobre todo del litoral terrestre de Bajos de Chila que son alrededor de 7 kilómetros y medio donde urge planificar su área que todavía es virgen, antes de que haya más construcciones, porque el día de mañana cuando ya haya hoteles, más construcciones, va ser muy difícil establecer un ordenamiento. “Esta región es paradisiaca, es un lugar que tiene condiciones para un desarrollo turístico a mediano y largo plazo

A continuación se presenta una imagen de satélite donde se da cuenta de algunos desarrollos inmobiliarios que se promueven en el paraje el Palmarito.



Ilustración IV-14. Algunos Desarrollos Inmobiliarios En El Paraje El “PALMARITO”



Ilustración IV-15. Procesos De Cambio En Un Radio De 1 Kilómetro Entorno Al Proyecto PUNTA COCOS



Ilustración IV-16. Desarrollos Inmobiliarios En El Paraje El "PALMARITO"

Como se da cuenta en la zona existen importantes procesos de cambio principalmente por la creación de Desarrollos inmobiliarios lo que da cuenta que no es una zona prística y donde existen manchones de vegetación nativa y donde la fauna silvestre se ha desplazado a lugres más conservados

A continuación, se describe las características de los factores físicos y naturales de la unidad de análisis donde se pretende el desarrollo del proyecto.

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.

IV.3 Aspectos abióticos

Clima

En este apartado se describe el estado más frecuente de la atmósfera 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.

La descripción del tipo de clima ubicado dentro del SA usando la clasificación climática de Köppen (1936), modificada por Enriqueta García (1988,1997), de acuerdo al INEGI, el clima predominante en el Sistema Ambiental es de tipo, **BS1(h")W** Semiárido cálido, temperatura media anual mayor de 22°C, temperatura del mes más frío mayor de 18°C. Lluvias de verano y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual En menor proporción se encuentra el clima **Awo**, Cálido subhúmedo, temperatura media anual mayor de 22°C y temperatura del mes más frío mayor de 18°C. Precipitación del mes más seco entre 0 y 60 mm; lluvias de verano con índice P/T menor de 43.2 y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.

Evapotranspiración

La evapotranspiración media anual se define como la perdida 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 900-1000, como se muestra a continuación.

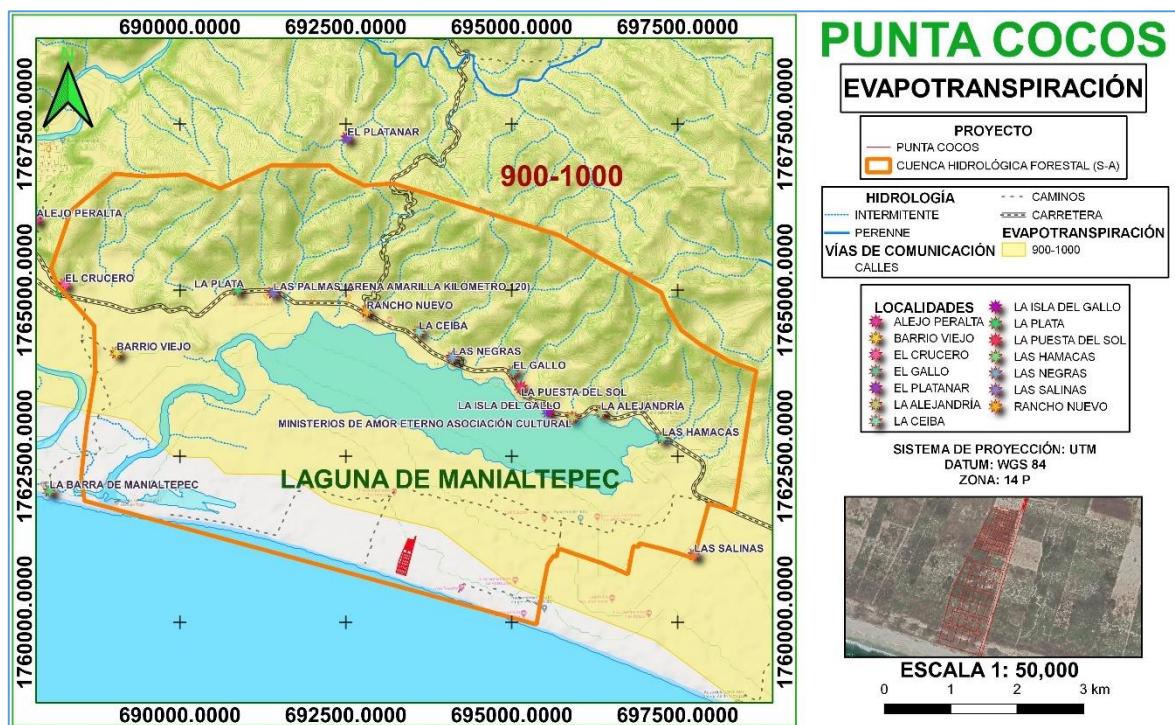


Ilustración IV-17. Evapotranspiración.

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 20123 San Pedro Mixtepec, se localiza a 12 kilómetros de distancia en línea recta, se ubica en los paralelos latitud: 15°58' 59" N, longitud: 096°05' 59" W y a una altura de: 227 msnm. Los datos presentados corresponden al periodo de 1951 a 2010.

A continuación se presentan los datos obtenidos de la Estación 20123, la cual reporta una temperatura promedio de 24.9 °C, máxima de 32.9 °C y mínima de 16.8 °C, registrándose para el mes de mayo temperaturas máximas de 25.9 °C y mínima de 23.6 °C en enero, como se muestra en la tabla IV-2.

Tabla IV-2. Datos De Temperatura Reportados Por La Estación Climatológica, (20326).

ELEMENTOS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
Temperatura media													
NORMAL	23.6	23.6	24.3	25.4	25.9	25.7	26.1	25.4	25.2	25.1	24.3	23.6	24.9
	17	16	17	18	18	17	17	17	18	18	18	18	

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 San Pedro Mixtepec.

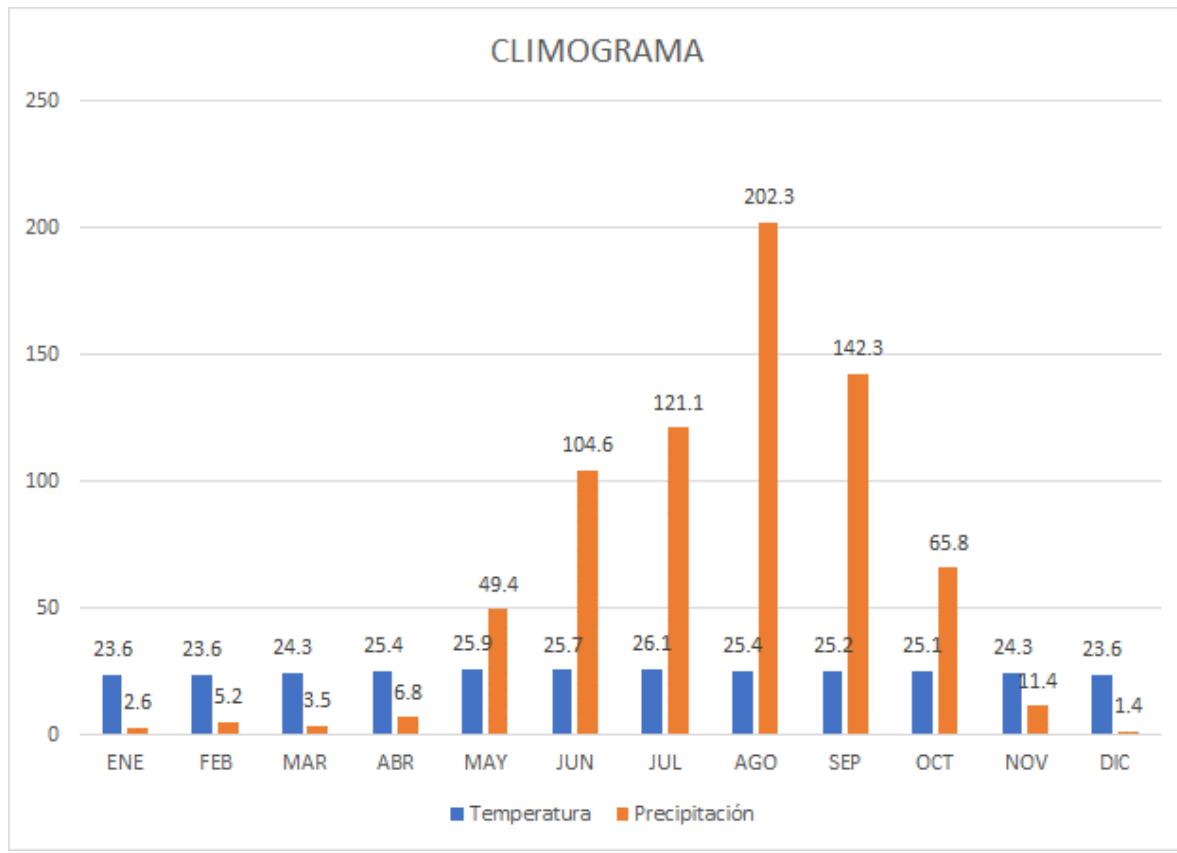


Ilustración IV-18. Climograma.

En lo que respecta a la precipitación se observa la máxima mensual en el mes de agosto con 202.3 mm, mientras que la precipitación mínima se observa en el mes de marzo con 1.8 mm; dando como resultado una precipitación anual de 716.4 mm y un total de 54 días con lluvia al año.

Tabla IV-3. datos de precipitación reportados por la estación climatológica, (20326).

ELEMENTOS	PRECIPITACIÓN												
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
	2.6	5.2	3.5	6.8	49.4	104.6	121.1	202.3	142.3	65.8	11.4	1.4	716.4

Tormentas eléctricas e inundaciones.

Para obtener la predisposición de la zona de estudio a los riesgos naturales climáticos como son heladas, huracanes, inundaciones y tormentas eléctricas se consultaron los mapas de riesgos publicados por el Instituto Estatal de Protección Civil, de donde se destacan los aspectos de Tormentas eléctricas e inundaciones, los cuales se describen a continuación.

Las tormentas eléctricas se caracterizan por la existencia de Relámpagos, los cuales son destellos producidos por enormes y repentinas corrientes eléctricas generadas por el constante choque y movimiento rápido de un lado a otro de los cristales de hielo y las gotas de agua a consecuencias de las corrientes de aire que circulan en una nube. Dentro del Estado de Oaxaca las zonas que presentan mayor riesgo a sufrir tormentas eléctricas se registran principalmente en las regiones de la Cuenca del Papaloapan y la Sierra Norte; en la costa donde se ubica el área del proyecto se distribuyen en una zona de poca intensidad de Tormentas Eléctricas, de 0.1 días al año.

Tabla IV-4. Fenómenos climatológicos reportados por la estación climatológica, (20123).

ELEMENTOS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
NIEBLA	0	0	0	0	0	0	0.2	0.1	0.1	0.1	0	0	0.5
AÑOS CON DATOS	18	17	17	19	19	18	19	18	18	18	18	18	
GRANIZO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AÑOS CON DATOS	19	18	18	20	20	19	20	19	19	19	19	19	
TORMENTA E.	0	0	0	0	0	0	0	0	0.1	0.1	0	0	0.2
AÑOS CON DATOS	19	18	18	20	20	19	20	19	19	19	19	19	

Durante un período de más de 15 años, no se han registrado lluvias con granizo en el área de estudio. Sin embargo, si se han presentado tormentas eléctricas en el mes de agosto y 0.5 días con niebla en la temporada de invierno.

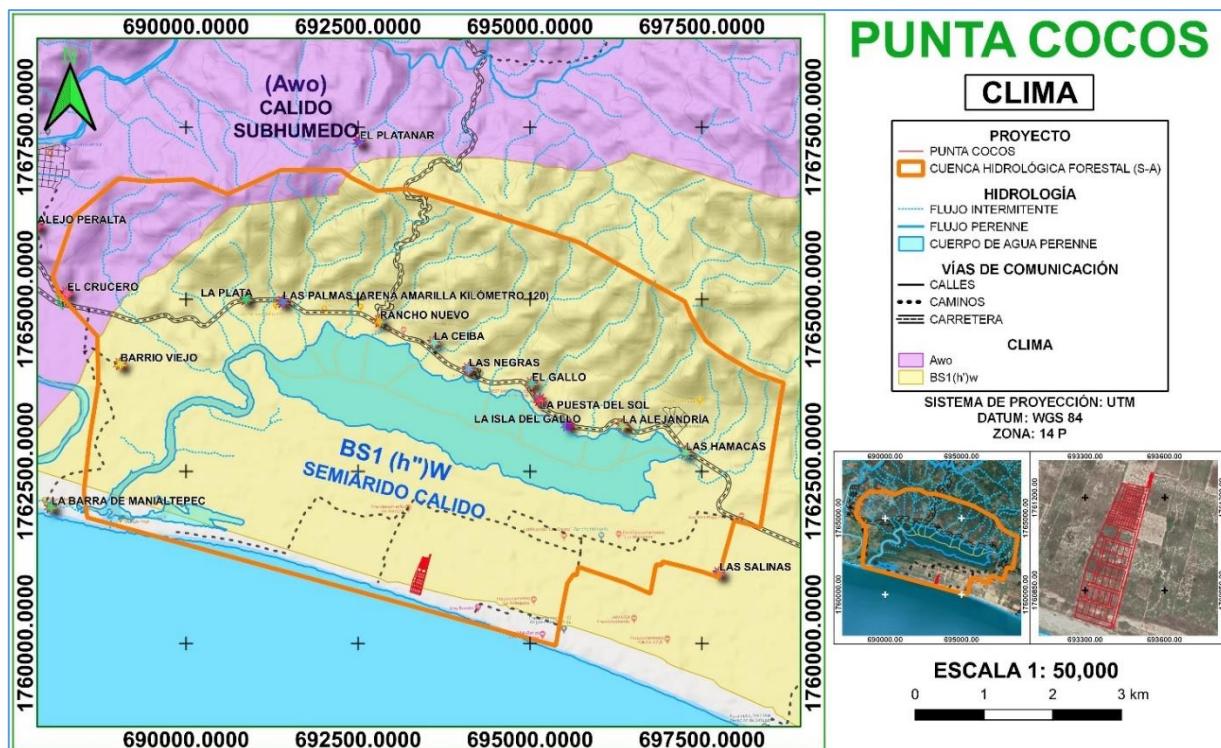


Ilustración IV-19. Clima Del SA

Aire.

La calidad del aire en el SA se considera que es buena, en virtud de que no existen fuentes de contaminantes como fábricas, refinerías de petróleo, fundidoras de metales, etc., que puedan ocasionar perjuicio alguno a los seres vivos por la emisión de gases tóxicos a la atmósfera.

Sin embargo, si existe cierto grado de contaminación debido principalmente al tránsito de vehículos que generan hidrocarburos, y por otro lado por el polvo que se desprende de algunos caminos que aún están en condiciones de terracería. Asimismo, por algunas actividades que generan humo como es la incineración de residuos sólidos que aún practican algunas personas y la quema de leña que en ocasiones se usa como combustible. Este problema va aumentando conforme crece la población debido a la falta de restricciones.

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

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.

El **Municipio de San Pedro Mixtepec** Dto. 22 se caracteriza por presentar una geología de periodo: Jurásico (82.63%), Cuaternario (14.04%), Cretácico (1.80%) y No determinado (0.11%); roca de tipo Ígnea intrusiva: Granito-granodiorita (0.12%); Sedimentaria: Conglomerado (2.99%) y caliza (1.80%); Metamórfica: Gneis (82.63%); Suelo: Litoral (5.33%), aluvial (5.05%) y lacustre (0.66%).

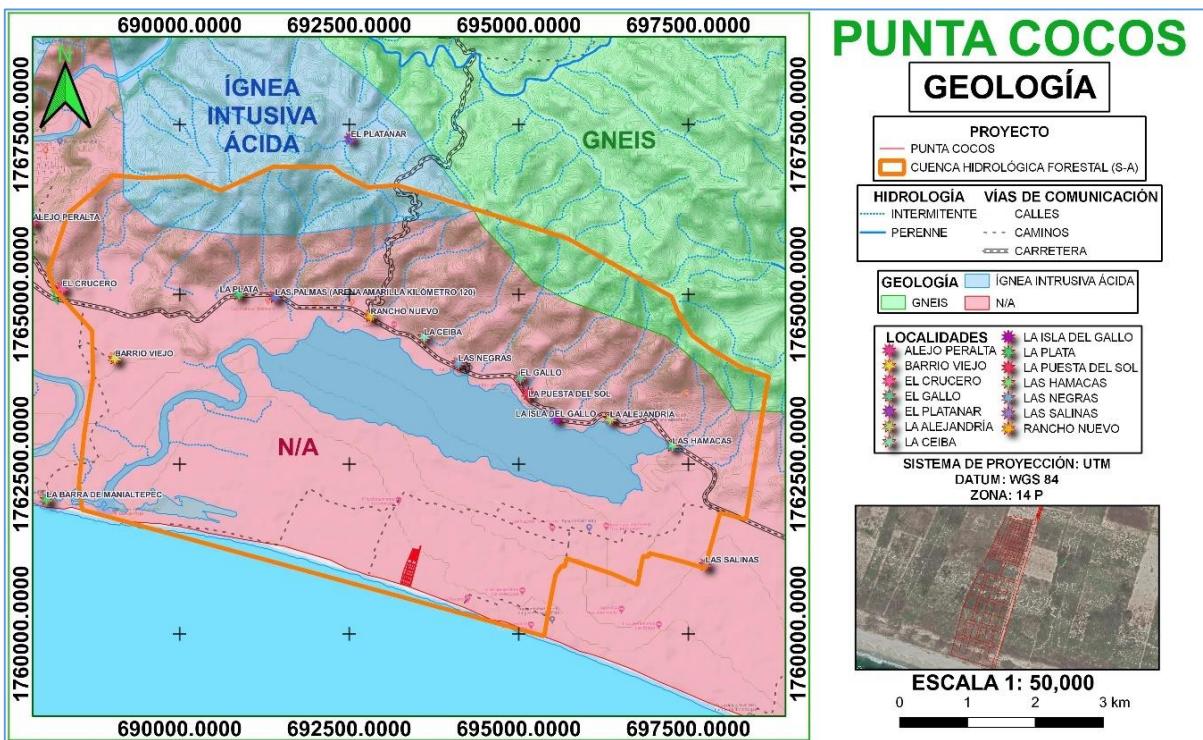


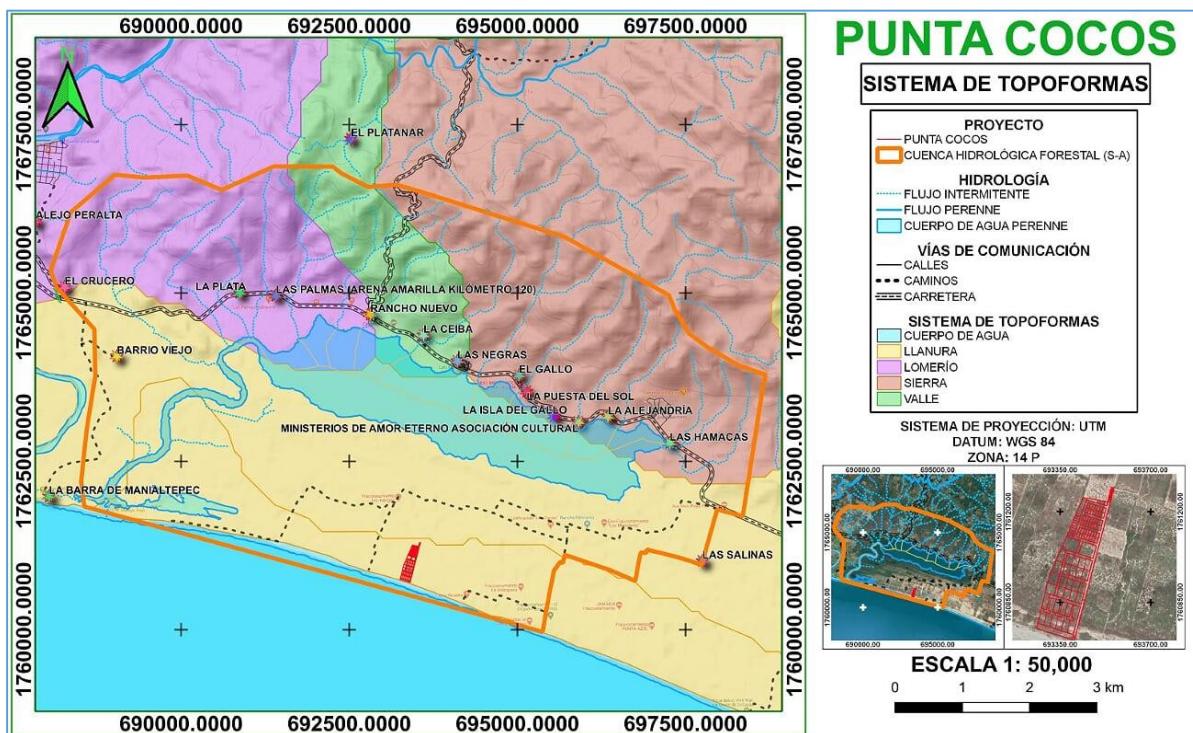
Ilustración IV-20. Geología Del Sistema Ambiental

Litología: el área comprendida la zona de estudio se encuentra dominadas sobre un complejo Igneo y N/A que es un tipo de roca que se compone de fragmentos de rocas grandes, redondeadas contenidas dentro de una matriz de grano más pequeño de los sedimentos. Los fragmentos grandes, conocidos como clastos, pueden presentarse en una gran variedad de tamaños, pero todos tienen que ser de al menos dos milímetros de diámetro a fin de que la roca pueda ser clasificada como un conglomerado.

Geomorfología

El Municipio donde se pretende emplazar el proyecto se ubica en la Provincia Fisiográfica Sierra Madre del Sur (100%); Subprovincia Costas del Sur (100%); Sistema de Topoformas Sierra baja compleja (62.85%), Llanura costera con lomerío de piso rocoso o cementado (30.16%), Llanura costera salina (6.48%) y Valle de laderas escarpadas (0.51%).

El Sistema Ambiental se ubica en la **Provincia Fisiográfica Sierra Madre del Sur** en un (100%), dicha provincia corre paralela al Río Balsas y a la costa, limitando con ambas provincias al norte y sur, respectivamente. Al oriente con los estados de Oaxaca y Puebla, y al oeste con Michoacán. La sierra se extiende por una distancia de alrededores de 565 km, en donde sobresalen siete cumbres de los 3000 metros, el carácter geomorfológico de la Sierra Madre es la asimetría que existe entre los declives de las vertientes externas (expuestas hacia el mar), y la internas cuyos flancos están dispuestos hacia el interior de la porción continental. El sector occidental de la sierra presenta una menor complejidad de su fisonomía, pues se asemeja a un mega bloque masivo de carácter monolítico, mientras que, en el oriental, el que corresponde a la región montaña, tiene un arreglo de bloques elevados a diferente altura que indica movimientos diferenciales entre ellos. **Subprovincia Costas del Sur (100%) y Sistema de Topoformas Llanuras, Lomerío, Sierra y Valle.**



Las llanuras se presentan de forma extensa hacia la costa donde generalmente se presentan dunas sobre una altura de los 50 metros sobre el nivel del mar (msnm).

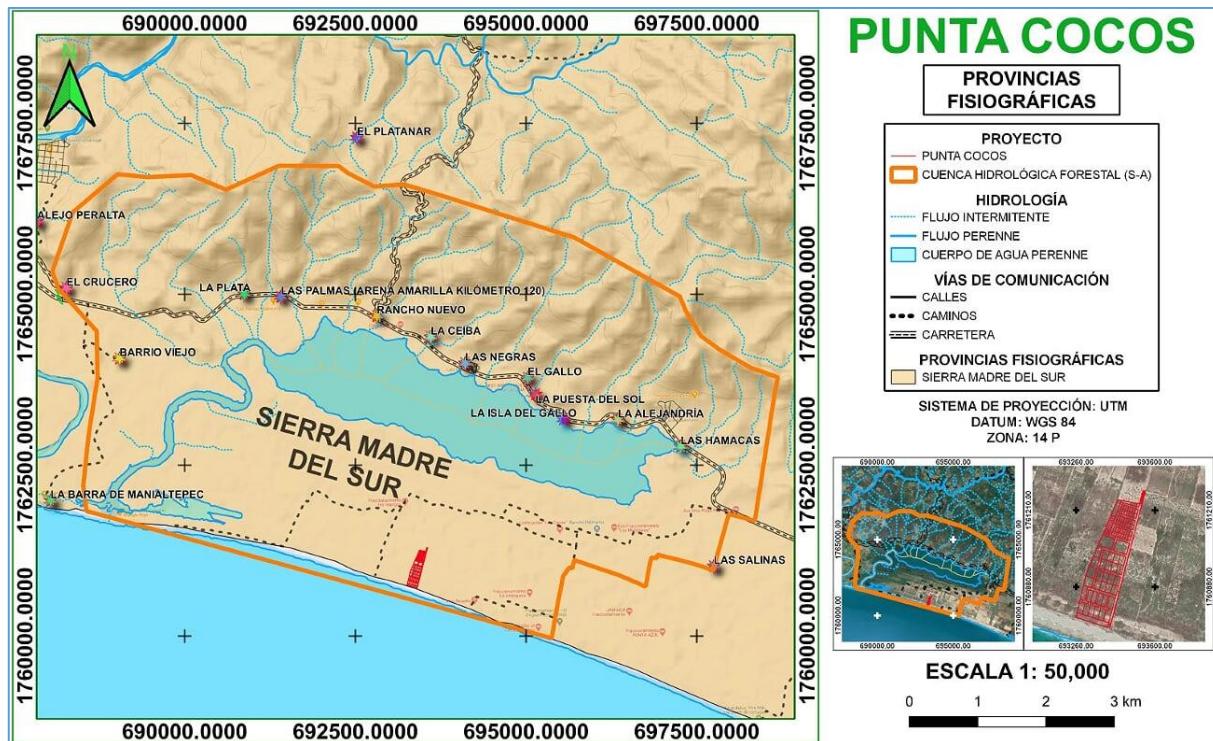


Ilustración IV-22. Provincias Fisiográficas Del Sistema Ambiental

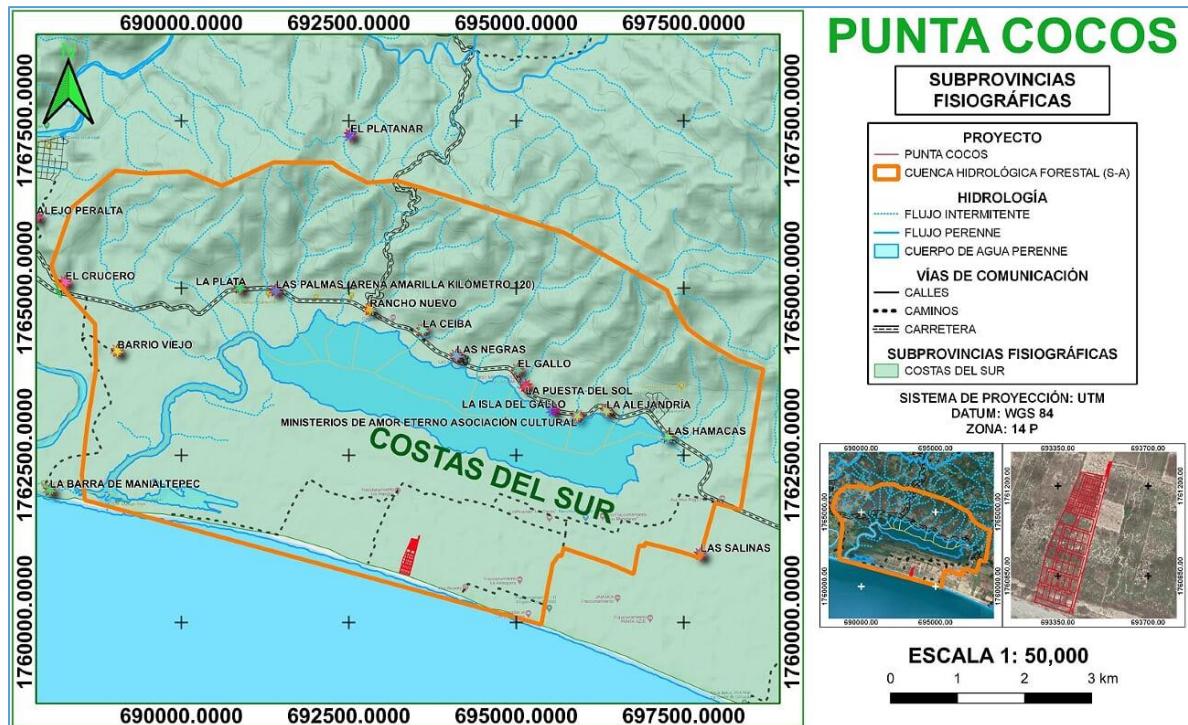


Ilustración IV.23. Mapa Subprovincia Fisiográfico Del Sistema Ambiental.

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 Conteo 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.

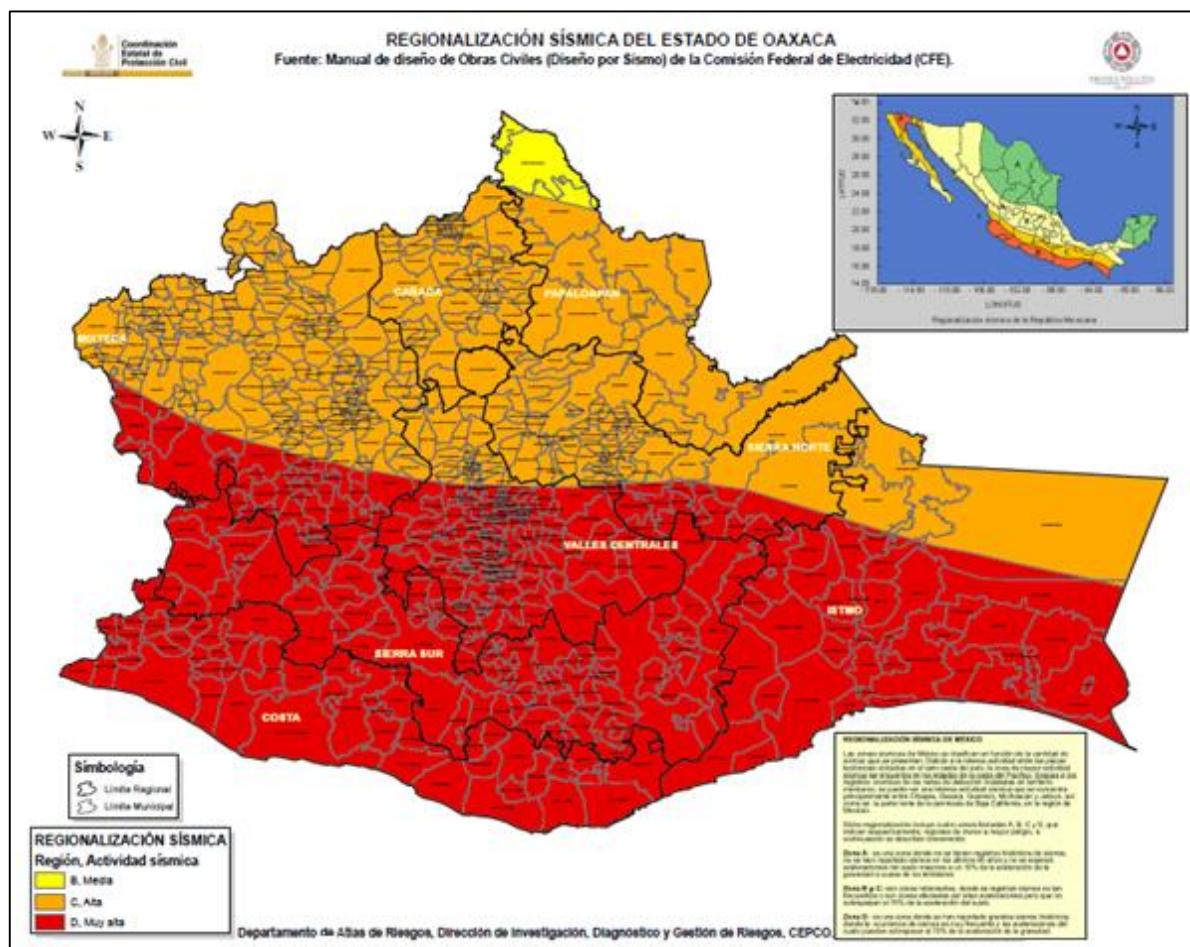


ILUSTRACIÓN IV-23. REGIONALIZACIÓN SÍSMICA DEL ESTADO DE OAXACA.

El municipio de San Pedro Mixtepec se localiza dentro de la zona D, 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.

Fallas y fracturas

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. 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.

Los límites entre estos terrenos están definidos por la existencia de fallas de tipo normal y cabalgadura. En la zona de estudio, no se presenta ninguna falla ni fractura que se pueda considerar como riesgosa.

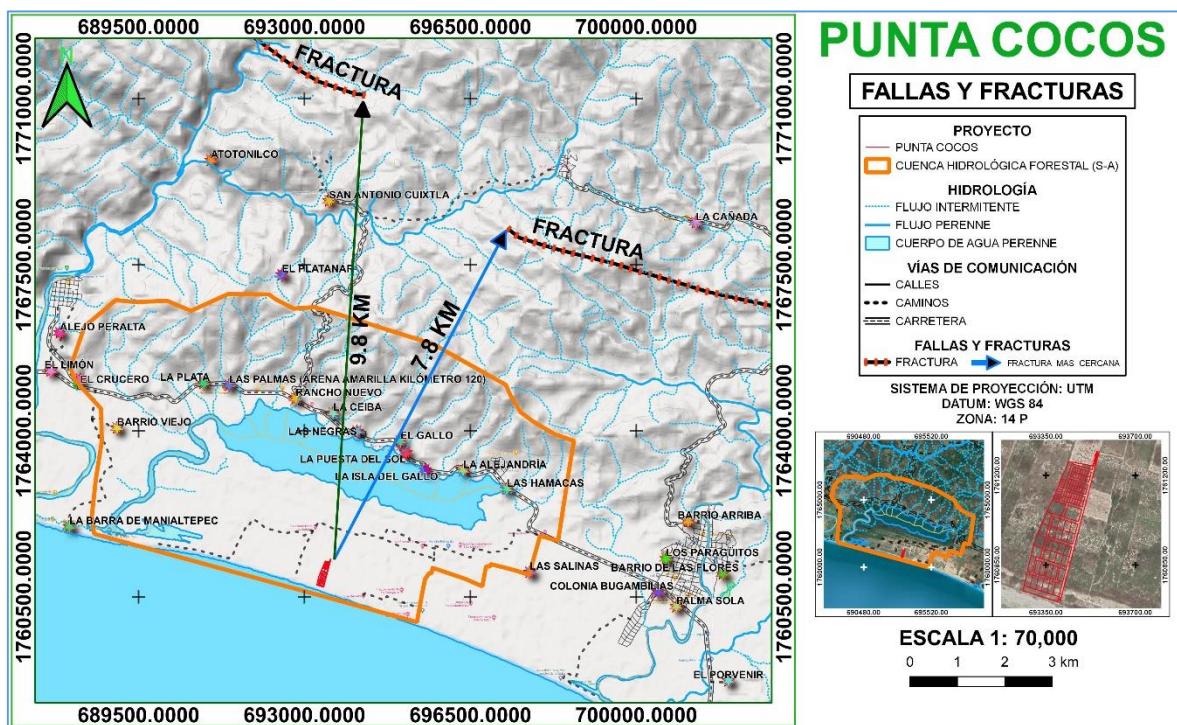


Ilustración IV-24. Falla y fractura fuera del SA

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 geologicos, Escala 1: 1000 000 de INEGI, los suelos dominantes dentro del municipio son : Regosol, Cambisol y Arenosol, Phaeozem, leptosol, luvisol, Fluvisol.

EN LA SIGUIENTE TABLA SE DESCRIBEN LAS PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS DE LOS SUELOS PRESENTES EN EL SISTEMA AMBIENTAL EL ÁREA DONDE SE PRETENDE ESTABLECER EL PROYECTO PUNTA COCOS.

TABLA IV- 6. Descripción De Los Tipos De Suelos Presentes En El Sistema Ambiental.

TIPO DE SUELO	DESCRIPCIÓN
Regosol	Adquieren su nombre del griego <i>rhegos</i> , manto, haciendo referencia a que se desarrollan sobre un manto de materiales sueltos, poco consolidados, de textura no excesivamente arenosa Su presencia se asocia a zonas donde los procesos de formación han actuado durante muy poco tiempo o con poca intensidad, por el muy cálido.
Arenosol	Los Arenosoles se desarrollan sobre materiales no consolidados de textura arenosa que, localmente, pueden ser calcáreos. Aparecen sobre dunas recientes, lomas de playas y llanuras arenosas bajo una vegetación herbácea muy clara. La mayoría de los Arenosoles en la zona seca se usan para pastoreo extensivo, más si se riegan pueden soportar una gran variedad de cultivos.

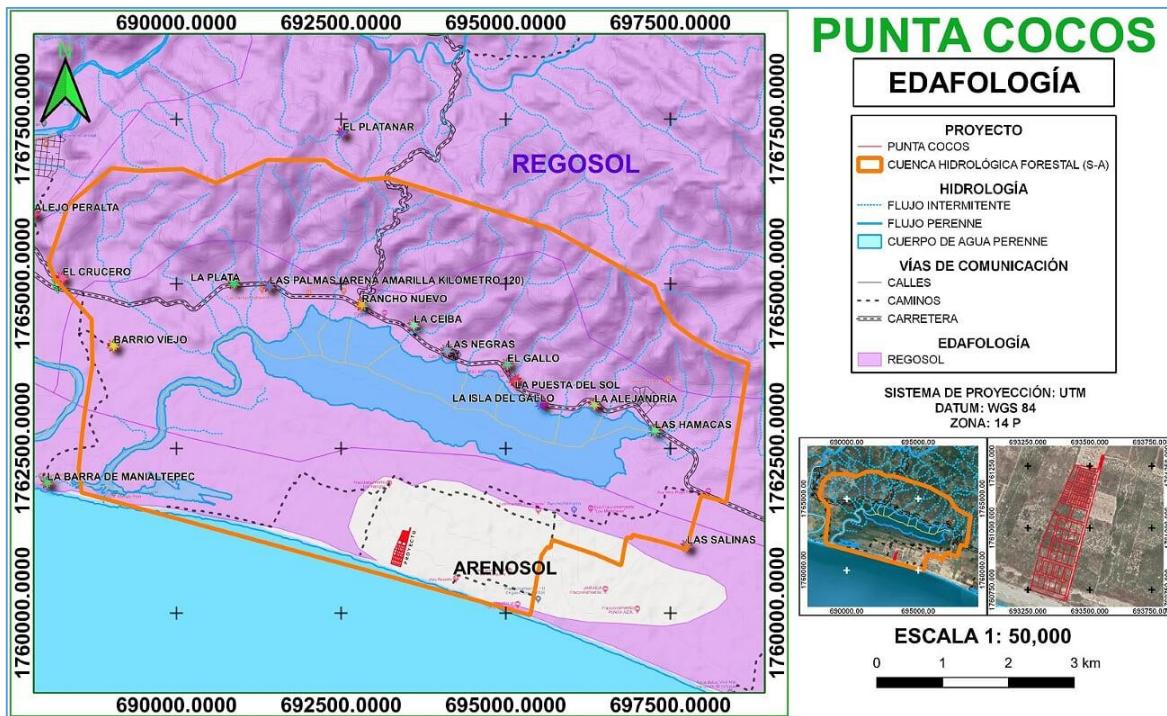


Ilustración IV-25. Suelo Presente En El SA.

Hidrología

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 Municipio de San Pedro Mixtepec se encuentra inmerso en la Región Hidrológica 21 Costa de Oaxaca (Puerto Ángel) (100%); Cuenca del Río Colotepec y Otros (100%), Subcuenca San Pedro Mixtepec (66.72%) y Río Colotepec (33.28%).

El Sistema Ambiental está ubicado en la **Región Hidrológica RH-21** denominada **Costa de Oaxaca**, que pertenece Cuenca del Río Colotepec y otros. Esta región está perfectamente definida desde el punto de vista hidrológico, pues comprende una zona costera relativamente angosta que va desde la desembocadura del río Verde o Atoyac, hasta la desembocadura del río Tehuantepec. Esta región tiene características climatológicas bastante homogéneas, debido a la similitud de sus puntos en cuanto a altitudes y a posición relativa respecto a la costa o la serranía, entre las Subcuenca de San Pedro Mixtepec, y Rio Colotepec, Las corrientes superficiales que drenan el área del acuífero, son perennes y están representadas por los ríos San Martín, Manialtepec, Chila y Chiquito, que desembocan en el Océano Pacífico.

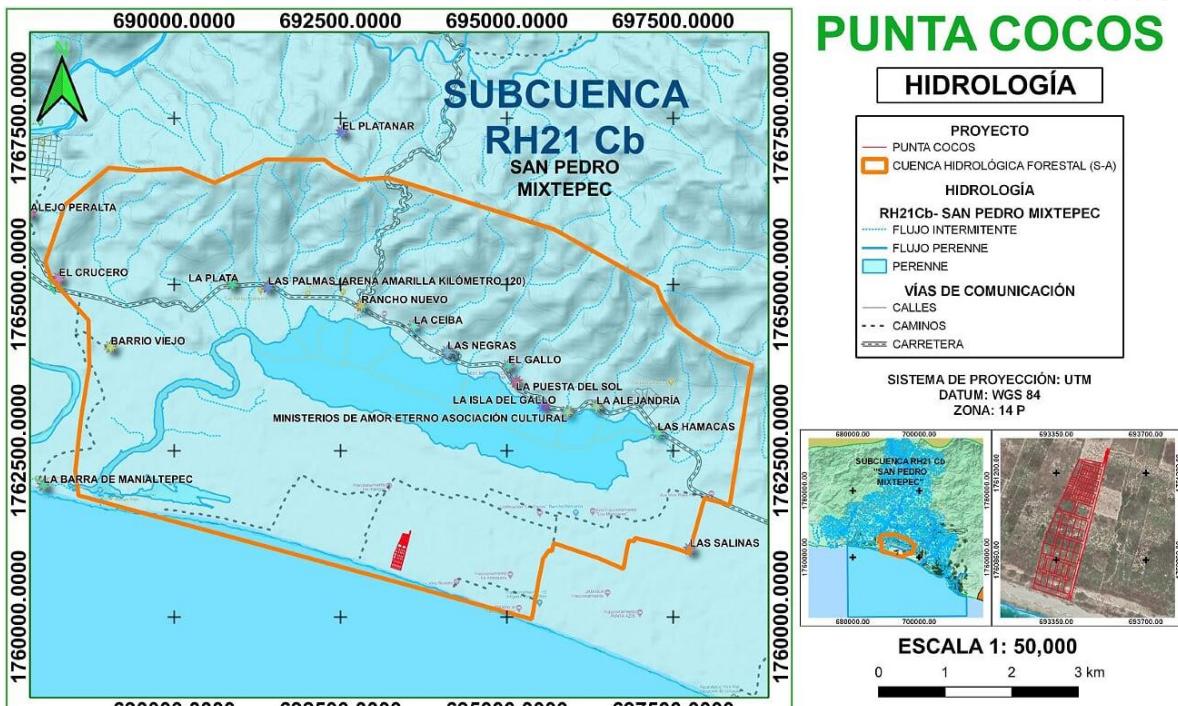


Ilustración IV-26. Hidrología Del SA.

El estado de Oaxaca cuenta con cinco sistemas lagunares siendo la laguna de Manialtepec el cuerpo de agua más chico de estos con la característica que es una laguna intermitente abriendo su bocabarra generalmente en la época de lluvias cuenta con una superficie de 1,640 ha, ubicándose en las coordenadas 15°56' y los 15°57' de latitud norte y los 97°10' y los 97°13' de longitud oeste.

De acuerdo al Sistema de Información Geográfica para el Manejo del Agua Subterránea (SIGMAS) de la CONAGUA, la unidad de análisis se ubica en el acuífero Bajos de Chila, definido con la clave 2022, en la porción sur del estado de Oaxaca, entre los paralelos 15° 53' y 16° 15' de latitud norte y los meridianos 97° 01' y 97° 21' de longitud oeste; cubriendo una superficie de 798 km².

Limita al norte con el acuífero Jamiltepec, al este con el acuífero Colotepec-Tonameca, al oeste con el acuífero Chacahua, todos ellos pertenecientes al estado de Oaxaca y al sur con el Océano Pacífico. Geopolíticamente se encuentra ubicado en gran parte de los municipios San Pedro Mixtepec, Santiago Yaitepec, Santa María Temaxcaltepec y Santos Reyes Nopala y en algunas porciones de los municipios San Gabriel Mixtepec, San Juan Lachao, Santa Catarina Juquila y Villa de Tututepec de Melchor Ocampo.

La unidad permeable corresponde a depósitos aluviales que, al estar constituidos principalmente por arenas con muy baja consolidación, permiten la infiltración del agua de lluvia; además, son buenos receptores y almacenadores de los escurrimientos superficiales provenientes de las laderas que los rodean y de los arroyos que los atraviesan; desafortunadamente, su espesor es reducido y por tanto, de

bajo potencial acuífero, tiene una extensión superficial de unos 70 km² y se estima que el espesor del acuífero es de unos 15 m en promedio.

Hidrología superficial

Cuenca Río Colotepec: Esta cuenca se localiza en terrenos de los distritos Jiquila, Pochutla y Miahuatlán, se extiende desde el parteaguas de la Sierra Madre del Sur hasta la línea de costa; ocupa 3.77% de la superficie estatal; colinda al norte y oeste con la cuenca Río Atoyac (A) de la RH-20; al este con la cuenca Río Copalita y otros (B) de la RH-21; y por último al sur, con el Océano Pacífico. En general el régimen de lluvias es en verano, en promedio se registran láminas de precipitación total anual del orden de 1 300 mm, que significan un volumen de 4 868.5 mm, de los cuales escurren 1 139.3 mm que equivalen al 23.4% del volumen total.

Específicamente el proyecto se ubica en la Región Hidrológica Costas de Oaxaca (Puerto Ángel) Clave RH21 (100%); Cuenca Río Colotepec y Otros Clave RH21C (100%); Subcuenca San Pedro Mixtepec Clave RH21Cb (100%).

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 Bajos de Chila, definido con la clave 2022, se ubica en la porción sur del estado de Oaxaca, entre los paralelos 15° 53' y 16° 15' de latitud norte y los meridianos 97° 01' y 97° 21' de longitud oeste; cubriendo una superficie de 798 km².

Limita al norte con el acuífero Jamiltepec, al este con el acuífero Colotepec-Tonameca, al oeste con el acuífero Chacahua, todos ellos pertenecientes al estado de Oaxaca y al sur con el Océano Pacífico (figura 1). Geopolíticamente se encuentra ubicado en gran parte de los municipios San Pedro Mixtepec, Santiago Yaitepec, Santa María Temaxcaltepec y Santos Reyes Nopala y en algunas porciones de los municipios San Gabriel Mixtepec, San Juan Lachao, Santa Catarina Jiquila y Villa de Tututepec de Melchor.

El acuífero Bajos de Chila pertenece al Organismo de Cuenca V “Pacífico Sur”. Su territorio no se encuentra sujeto a las disposiciones de ningún decreto de veda.

De acuerdo con la Ley Federal de Derechos en Materia de Agua 2020, el acuífero se clasifica como zona de disponibilidad 4.

El uso principal del agua subterránea es el Público Urbano. En el acuífero no existe Distrito o Unidad de Riego alguna, ni se ha constituido a la fecha el Comité Técnico de Aguas Subterráneas (COTAS).

Respecta a los niveles de agua subterránea, la profundidad al nivel estático respecto a la superficie del terreno, oscila entre 0.0 y 4.0 m; los niveles de agua más someros se localizan en las inmediaciones de

la línea de costa y de la Laguna de Manialtepec, mientras que los más profundos se encuentran en la porción noreste del área y hacia el inicio de las partes montañosas. Referente a la configuración de la elevación del nivel estático, se observa que el flujo subterráneo tiene direcciones preferenciales de noreste a sur y de norte a sur, esto es a partir de las estribaciones de las sierras que rodean la faja costera hasta su descarga natural en el Océano Pacífico.

En cuanto a la geohidrología de la zona de Bajos de Chila, por la composición y características hidrogeológicas de las rocas, se definió un acuífero de tipo libre, constituido por depósitos aluviales granulares sin consolidar en una longitud de 14 km por 3 km de ancho. No fue posible establecer el espesor del acuífero con los datos obtenidos en campo, sin embargo, se infiere que en promedio tenga unos 15 m, el basamento lo representan rocas del complejo Xolapa y la granodiorita.

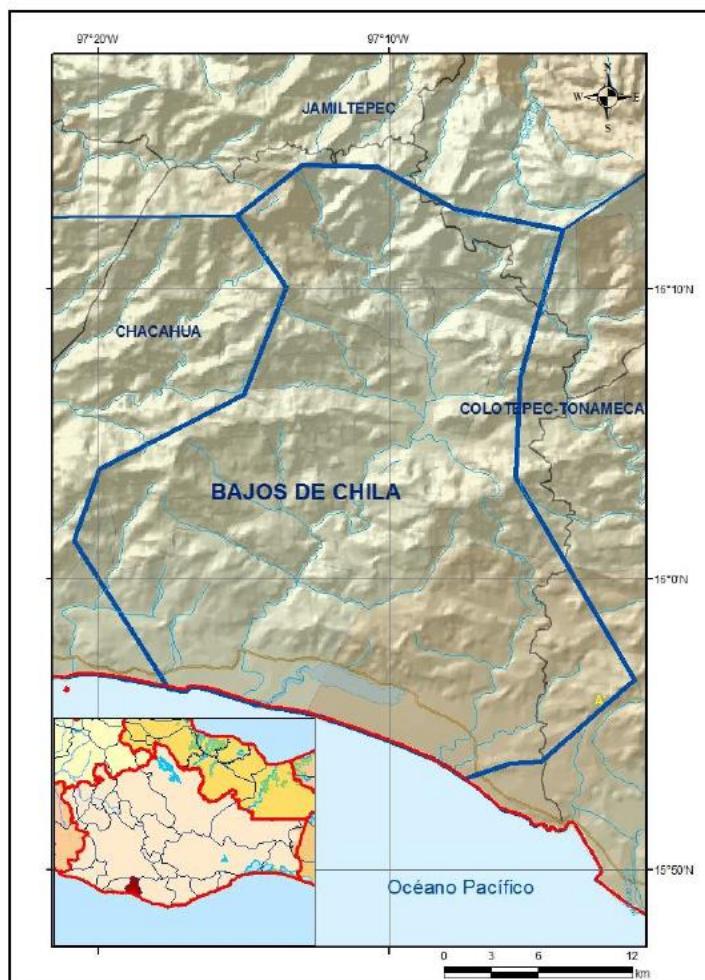


Ilustración IV-27. Acuífero Bajos De Chila.

Cuerpos de agua

El cuerpo de agua más cercano es el Océano Pacífico ya que el predio colinda por el lado sur con el litoral y la laguna de Manialtepec que se encuentra a 1.5 kilómetros



Ilustración IV-28. Cuerpos De Agua En El SA.

La laguna Manialtepec el nombre proviene del Náhuatl "Manial" (lugar de donde brota el agua) y "Tepec" (cerro), "agua que nace del cerro", este se debe al manantial de agua termal que surte a la laguna. La laguna tiene 15 km de largo entre jungla y manglares que alcanzan los 15 metros de altura en algunos lugares. Los manglares predominantes son manglares rojos (*Rhizophora mangle*) y manglares blancos (*Laguncularia racemosa*) en la desembocadura del río. La laguna se hace camino hacia el mar en la época de lluvias (julio-septiembre) justo en un lugar llamado Puerto Suelo o El Carnero. El agua de la laguna es una mezcla de agua salada, agua dulce y agua termal, esto debido al intercambio de agua entre la laguna y el mar cuando la barra se rompe, y a un manantial de agua termal que desemboca en la laguna. El agua es de color rojizo, esto debido a los manglares rojos (*Rhizophora mangle*) y a la presencia de algas rojas en la laguna.

La laguna es un excelente lugar para la observación de aves silvestres y otras especies de animales como iguanas y peces.



Ilustración IV-29. Laguna De Manialtepec Dentro Del SA.

IV.1 Aspectos bióticos

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, 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 ecotones 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 VI, INEGI, el municipio de San Pedro Mixtepec Dto. 22 presenta el siguiente uso de suelo y vegetación.

Tabla IV-7. Uso De Suelo Y Vegetación A Nivel Municipal.

Descripción	Clave	Porcentaje %
Agricultura de Temporal anual	TA	26.98
Pastizal Cultivado	PC	2.68
Zona Urbana	ZU	4.76
Selva Mediana Subperennifolia	SQM	52.71
Bosque	B	3.86
Pastizal Inducido	PI	4.12
Dunas Costeras	VU	2.69
Manglar	VM	0.73

De acuerdo al Uso de Suelo y Vegetación, Serie VI, INEGI, y a la clasificación de Rzedowski (1978),, el Sistema Ambiental presenta vegetación secundaria arbustiva de selva mediana subcaducifolia Agricultura de Temporal Anual , Agricultura de temporal anual y permanente y Vegetación de Manglar

De acuerdo la **PROFEPA** la vegetación que existe en el predio corresponde a Duna Costera situación que se ratificó en las prospecciones de campo, para la ejecución del proyecto. Y para el sistema ambiental existe vegetación secundaria arbustiva de selva mediana subcaducifolia.

La **Selva Mediana subcaducifolia** determinada para **zona de influencia** se desarrolla en regiones cálidas subhúmedas con lluvias en verano, la precipitación anual oscila entre 1 000 Y1 229 mm y la temperatura media anual es de 25.9 a 26.6 oC (García, 1973), con una temporada seca muy bien definida y prolongada. Los climas en los que prospera son los Am más secos y preferentemente los Aw. Se localiza entre los 150 y 1 250 m, ocasionalmente se presenta a los 1 000 msnm.

El material parental que sustenta a este tipo de vegetación es en donde abundan rocas basálticas o graníticas y donde hay afloramientos de calizas que dan origen a suelos oscuros, muy someros, con abundante pedregosidad o bien en suelos grisáceos arenosos y profundos. Los valores de pH son francamente ácidos o cercanos a la neutralidad, aunque sin llegar a 7.

En la Península de Yucatán, sus suelos, aunque pedregosos, tienen una pequeña capa de materia orgánica formada por la gran cantidad de hojas que dejan caer los árboles; poseen afloración de rocas calcáreas de colores rojizos y blancos, especialmente en la perifería de la sierra de Ticul y en las hondonadas o rejolladas.

Al centro de Veracruz, se presenta en lamerías con suelos arenosos o ligeramente arcillosos con buen drenaje. La altura de los elementos que componen a esta selva es de menor porte que las anteriores. Este tipo de selva presenta en las zonas de su máximo desarrollo árboles cuya altura máxima oscila entre

25 y 30 m. Tanto la densidad de los árboles como la de la cobertura es mucho menor que la de las selvas altas perennifolias y subperennifolias; sin embargo, a mitad de la temporada de lluvias, en la época de mayor desarrollo de follaje, la cobertura puede ser lo suficientemente densa para disminuir fuertemente la incidencia de la luz solar en el suelo.

Especies importantes: *Hymenaea courbaril* (guapinol, capomo), *Hura polyandra* (Uabillo, habillo), *Brosimum alicastrum* (ox, ramón, capomo, ojoche), *Lysiloma bahamensis*, *Enterolobium cyclocarpum* (pich, parata, orejón), *Piscidia piscipula*, *Bursera simaruba* (chaka', palo mulato), *Agave* sp. (ki'), *Vitex gaumeri* (ya'axnik), *Ficus* spp. (amate), *Aphananthe monoica*, *Astronium graveolens*, *Bernoulia flammea*, *Sideroxylon cartilagineum*, *Bursera arborea*, *Calophyllum brasiliense*, *Cordia alliodora*, *C. elaeagnoides*, *Tabebuia donnell-smithii*, *Oendropanax arboreus*, *Ficus cotinifolia*, *F. involuta*, *F. mexicana*, *Luehea candida*, *Lysiloma divaricatum*, *Sideroxylon capiri*, *Attalea cohune*, *Swietenia humilis*, *Tabebuia impetiginosa*, *T. Rosea*, *Acacia langlassei*, *Apoplanesia paniculata*, *Trichospermum mexicanum*, *Bursera excelsa*, *Jacaratia mexicana*, *Ceiba aesculifolia*, *Coccocloba barbadensis*, *Cordia seleriana*, *Croton draco*, *Cupania glabra*, *Esenbeckia berlandieri*, *Eugenia michoacanensis*, *Euphorbia fulva*, *Exothea copalil/o*, *Forchhammeria pallida*, *Inga laurina*, *Jatropha peltata*, *Plumeria rubra*, *Psidium sartorianum*, *Swartzia simplex*, *Licania arborea*, *Haematoxylon campechianum*, *Annona purpurea*, *Lonchocarpus lanceolatus*, *Oiospyros digyna*, *Pithecellobium dulce*, *P. lanceolatum*, *Annona reticulata*, *Gyrocarpus jatrophifolius*, *Sideroxylon persimile*, *Godmania aesculifolia*, *Manilkara zapota*, *Vitex mollis*, *Calycophyllum candidissimum*, *Pterocarpus acapulcensis*, *Lafoensi punicaefolia*, *Andira inermis*, *Morisonia americana*, *Homalium trichostemon*, *Poeppigia procera*, *Tabebuia impetiginosa*, *Couepia polyandra*, *Erythroxylon areolare*, *Oalbergia granadillo*, *Hauya microcerata* (yoá); *Ficus bemsleyana* (amate), *Platymiscium dimorphandrum* (hormiguillo), *Guettarda combsii* (palo de tapón de pumbo), *Wimmeria bartlettii* (hoja menuda de montaña), *Ulmus mexicana*, *Maclura tinctoria* y *Myroxylon balsamum*, *Piscidia píscipula*, *Ceiba pentandra*, *Sideroxylon foetidissimum*, *Caesalpinia gaumeri*, *Cedrela odorata*, *Alseis yucatanensis*, *Spondias mombin*, *Pseudobombax ellipticum*, *Astronium graveolens*, y *Vitex bemslei*. Las formas de vida epifitas y las plantas trepadoras así como el estrato herbáceo son reducidos en comparación con ambientes mucho más mesófilos. Constituyen el epifitismo algunas aráceas como *Anthurium tetragonum*, bromeliáceas como *Tillandsia brachycaulos* y las orquídeas como *Catasetum integerrimum*.



Ilustración. Vegetación Secundaria De Selva Mediana Subcaducifolia.

Para las dunas costeras se caracterizan por ser una comunidad vegetal que se establece a lo largo de las costas, se caracteriza por plantas pequeñas y suculentas. Las especies que la forman juegan un papel importante como pioneras y fijadoras de arena, evitando con ello que sean arrastradas por el viento y el oleaje.

Algunas de las especies que se pueden encontrar son nopal (*Opuntia dillenii*), riñonina (*Ipomoea pes-caprae*), alfombrilla (*Abronia maritima*), (*Croton sp.*), verdolaga (*Sesuvium portuacastrum*), etc. También se pueden encontrar algunas leñosas y gramíneas como el uvero (*Coccoloba uvifera*), pepe (*Chrysobalanus icacos*), cruceta (*Randia sp.*), espino blanco (*Acacia sp. haerocephala*), mezquite (*Prosopis juliflora*), zacate salado (*Distichlis spicata*), zacate (*Sporobolus sp.*) entre otros.

La actividad principal que se desarrolla en esta comunidad es el pastoreo de ganado bovino y caprino. En algunos casos se presenta la eliminación de la vegetación de dunas para incorporar terrenos a la agricultura. La importancia de esta comunidad radica en el pastoreo de ganado caprino y bovino principalmente.

Las **dunas costeras** actúan y sirven como obstáculos a las corrientes del viento, disminuyendo su velocidad, y produciendo una mayor acumulación de sedimentos, así las dunas crecen e impiden que la salinidad y la arena se internen tierra adentro, ayudando también a prevenir la erosión que es propiciada por las tormentas, esta vegetación está presente dentro de la poligonal del proyecto.

La vegetación de las dunas costeras es considerada como pionera y los principales fijadores de sustrato dando comienzo a las sucesiones ecológicas de las comunidades vegetativas terrestres. Las comunidades vegetales en las dunas son consideradas halófitas, es decir con vegetación que vive en suelos con alto contenido de sales solubles.

Tienen una distribución heterogénea a lo largo de la costa, ya que hay localidades que se encuentran dominadas por especies herbáceas, otras por matorrales arbustivos, especies arbóreas o también pueden estar mezcladas. La mayoría de las especies de plantas de las dunas costeras son de hábitos postrados



Ilustración Dunas Costeras En El Predio Y En El SA.

Manglar; este tipo de vegetación se desarrolla a las orillas de la Laguna Mamialtepec y se caracteriza por ser una comunidad densa, dominada principalmente por un grupo de especies arbóreas cuya altura es de 3 a 5 m, pudiendo alcanzar hasta los 30 m.

Una característica que presenta los manglares son sus raíces en forma de zancos, cuya adaptación le permite estar en contacto directo con el agua salobre, sin ser necesariamente plantas halófitas. Se desarrolla en zonas bajas y fangosas de las costas, en lagunas, esteros y estuarios de los ríos.

La composición florística que lo forman son el mangle rojo (*Rhizophora mangle*), mangle salado (*Avicennia germinans*), mangle blanco (*Laguncularia racemosa*) y mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*).

El uso principal desde el punto de vista forestal es la obtención de taninos para la curtiduría, la madera para la elaboración de carbón, aperos de labranza y embalses. Una característica importante que presenta la madera de mangle es la resistencia a la putrefacción.

Pero quizá el uso más importante que presenta el manglar es el alberge de muchas especies de invertebrados como los moluscos y crustáceos, destacando el camarón y el ostión cuyo valor alimenticio y económico es alto.



Ilustración Manglar En El SA.

Agricultura de Temporal

Se clasifica como tal al tipo de agricultura de todos aquellos terrenos en donde el ciclo vegetativo de los cultivos que se siembran depende del agua de lluvia, sea independiente del tiempo que dura el cultivo en el suelo, un año o más de diez como los frutales. O bien son por períodos dentro de un año como los cultivos de verano. Incluye los que reciben agua invernal como el garbanzo.

Estas áreas pueden dejarse de sembrar algún tiempo, pero deberán estar dedicadas a esta actividad por lo menos en el 80% de los años de un periodo dado. Algunas superficies son sembradas de manera homogénea por un cultivo o más de dos, o pueden estar combinados con pastizales o agricultura de riego, en un mosaico complejo difícil de separar, pero siempre con la dominancia de los cultivos cuyo crecimiento depende del agua de lluvia.

En casos muy particulares, como es el cultivo del cafeto, cacao y vainilla, que se desarrollan a la sombra de árboles naturales y/o cultivados, su delimitación cartográfica es muy difícil por medio de sensores

remotos de baja resolución por lo que se hace de acuerdo con lo observado en campo con todas sus limitantes en cuanto a vías de comunicación y acceso a las zonas.

También es común encontrar zonas abandonadas con los cultivos mencionados y en donde las especies naturales han restablecido su sucesión natural al desaparecer la influencia del hombre; en estas condiciones las áreas se clasifican como vegetación natural de acuerdo a su fase sucesional o como vegetación primaria si predominan componentes arbóreos originales. Como ejemplo lo tenemos en condiciones de Selva Alta Mediana Perennifolia y Subperennifolia o en Bosques Mesófilos de Montaña.



Ilustración Zona Agrícola Dentro Del SA Y Etiquetada Para La Zona Donde Se Desarrolla El Proyecto.

Cultivos semipermanentes

Se llaman así a los que permanecen en el terreno por un periodo que varía entre más de 1 y menos de 10 años. Se incluyen en escala 1:50 000, los siguientes cultivos: alfalfa, piña, caña de azúcar, plátano, papaya y otros. Cada uno, al igual que en el caso de los permanentes, tienen su propia clave.

Entre otros ejemplos de cultivos semipermanentes tenemos: espárrago, zacate, limón, sandia, melón.



Ilustración Cultivo De Sandia Clasificado Como Semipermanente Dentro Del SA.

Cultivos permanentes: Son los que permanecen sembrados en el terreno por un periodo de varios años, generalmente más de ocho, como árboles frutales, nopal, maguey, café, coco, aguacate, etc., en algunos cultivares como el maguey tequilero la duración de la planta en el terreno puede reducirse algunos años.

Las clasificaciones que aparecen en la carta 1:50000 son las correspondientes al cultivo de: cocotero, frutal leñoso, henequén, maguey y nopal. En la escala 1:250 000 no se menciona el cultivo en la clave, sólo en el ámbito de codificación asociados y no a puntos de verificación, como en los informes o resúmenes de campo que aparecen en la cartografía impresa o en la capa de cultivos de la información de los conjuntos digitales de Uso del Suelo y Vegetación.



Ilustración Cultivo De Cocotero Y Mangos Catalogado Como Permanente Dentro Del SA.

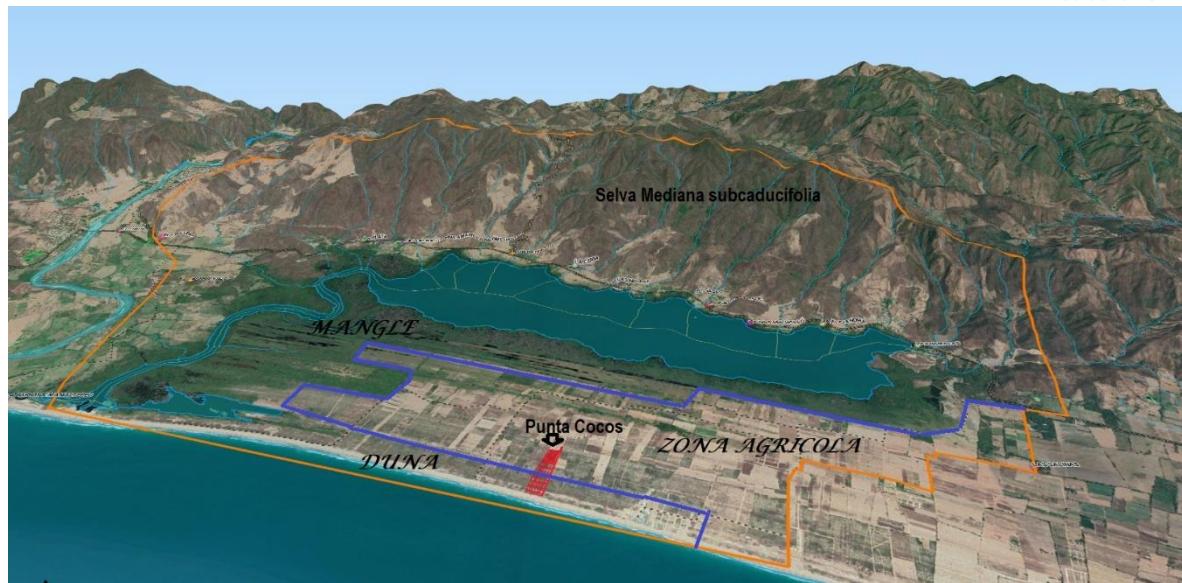


Ilustración Vista En 3d De La Unidad De Análisis En Relación Con El Proyecto Y La Distribución De Vegetación De Acuerdo A La Imagen De Satélite Y A Las Prospecciones De Campo

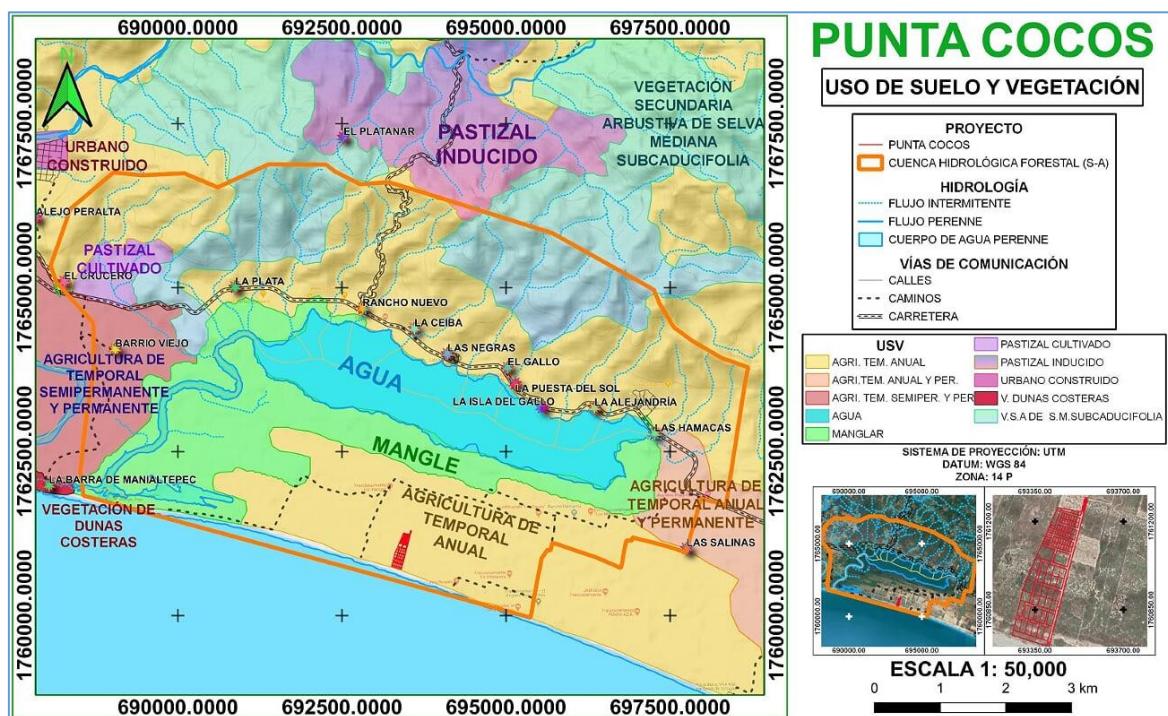


Ilustración Mapa De Uso De Suelo Y Vegetación En El Sistema Ambiental Del Proyecto.

Durante el trabajo prospectivo en el campo, se apreció de manera muy evidente que debido al uso de suelo de tipo agrícola y al avance de la mancha urbana, existen pequeñas islas con vegetación secundaria

de la vegetación nativa en las laderas de los cerros. De esta manera, en el sitio en donde se pretende realizar el proyecto se identificó relictos de vegetación de dunas más adelante se describe a detalle.

En la zona no se identificaron formaciones vegetales, o especies bajo algún estatus de conservación, y/o incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, en el polígono del proyecto o en su área de influencia, puesto que es una zona con uso agrícola en desuso, lo que modificó en su totalidad las condiciones originales, resultado de las actividades agrícolas realizadas con anterioridad en la zona.

En el Área del Proyecto (AP), se identificó como vegetación predominante dunas costeras, las especies predominantes son las que se señalan en la siguiente tabla

Tabla IV-8. Principales especies que se distribuyen en el área del proyecto de acuerdo a las prospecciones de campo.

NO.	GENERO Y ESPECIE	NOMBRE COMUN
1	Acacia cornigera	Cuer necillo
2	Bursera excelsa	Copal
3	Bursera simaruba	Palo mulato
4	Byrsonima crassifolia	Nanche
5	Capparis indica	Carne de venado
6	Cascabela thevetioides	Calavera
7	Coccoloba liebmennii	Coccoloba
8	Guaiacum coulteri	Guayacan
9	Jacquinia macrocarpa	Lengua de gallo
10	Pithecellobium lanceolatum	Guamuche
11	Myrmecophila grandiflora	Orquidea
12	Opuntia decumbens	Nopal
13	Opuntia puberula	Nopal
14	Pilosocereus chrysacanthus	Viejito
15	Stenocereus stellatus	cactus
16	Tillandsia dasyliriifolia	Bromelia

Para la zona colindante con el océano pacífico predominan las especies rastreñas y los pastos que son propias de este ecosistema.



Ilustración Vegetación predominante (*distichlis spicata*) en la colindancia con el océano pacífico.



La vegetación secundaria (maleza) dominan en densidad en las zonas agrícolas, comparado con las especies nativas. Las zonas de cultivo colindantes con el predio donde se construirá el proyecto, puede ser nombrado también como "maleza" plantas de ambientes artificiales y asociadas con daños áreas en proco de transformación

La duna costera representa el 2.69% de la superficie municipal y que gradualmente se encuentra en reducción ya que su estado actual se cataloga como con índice de perturbación alta, consecuencia principalmente del avance de la frontera urbana debido a la lotificación y edificación la práctica de la ganadería y la agricultura. Actualmente se registra una escasa recuperación de la vegetación original.



Ilustración IV-30 Vegetación en el área del proyecto en áreas sancionadas.



Ilustración IV-31 Vegetación conservada en el área del proyecto.

El sitio del proyecto sustenta cubierta de vegetación de dunas costeras en relictos ya que debido al cambio de uso de suelo esta vegetación ha sido modificada toda vez que la zona representa un atractivo para el establecimiento de desarrollos con fines de descanso y recreación. Es común observar en la zona anuncios de zonas lotificadas con fines habitacionales



Ilustración IV-32 Terrenos ofertados para el uso habitacional en la zona del proyecto lo que da cuenta del grado de transformación de la zona



Ilustración IV-33 Terrenos con uso agrícola y ganadero colindando con el área del proyecto

La vegetación de dunas que será afectada es una franja que se desarrolla paralelo a la línea costera del océano pacífico y donde de forma gradual va siendo ocupada por desarrollos habitacionales en los reconocimientos en campo se pudo constatar que prácticamente toda esta línea costera que va de la bocabarra de la Laguna de Manialtepec hasta la laguna de Agua dulce se encuentra lotificada y en algunas zonas con proceso de edificación con infraestructura hotelera de primer nivel. Y donde se encuentra fraccionada la vegetación correspondiente a Duna costera



Ilustración IV-34 Terrenos lotificados y ocupados con desarrollos habitacionales fraccionando la duna costera

Vegetación afectada

Las obras a realizar del proyecto, afectarán de manera parcial la vegetación, toda vez que se consideran áreas verdes dentro de cada uno de los lotes donde se establecerá vegetación nativa

IV.1.1.1 Estructura de la vegetación primaria del SA

Para conocer la estructura de la vegetación del SA, se realizó, 1) Una búsqueda bibliográfica para conocer los tipos de comunidades reportadas y las especies reportadas en el SA, 2) Trabajos de reconocimiento en el campo.

Para poder tener claridad de la composición florística en la zona con cubierta vegetal, se realizaron muestreos en Sistema Ambiental (SA) y en el Área del Proyecto (AP).

IV.1.1.1.1 Métodos

Previo al levantamiento de datos para obtener la información dasométrica, se realizó un recorrido de campo en el área donde se encuentra el proyecto, con el propósito de realizar la delimitación del polígono, reconocer la topografía del terreno, así como de la estructura y fisonomía de la vegetación.

Se informa que para la estimación del volumen de las materias primas del predio propuesto con cambio de uso de suelo, se realizaron 8 sitios de muestreo.

A continuación se presenta el procedimiento utilizado mediante el cual se obtuvo la información dasométrica:

IV.1 Muestreo.

Previo al registro de datos para obtener la información dasométrica en campo se realizó un diseño de muestreo, esto con la finalidad de estimar los siguientes puntos

Intensidad de muestreo
 superficie a muestrear
 número y tamaño de las muestras.

Para ello se consultó biobibliografía de acuerdo al Inventario Nacional Forestal.

Para elegir el tipo de muestreo que mejor se adecuara a las condiciones del predio del proyecto y que nos permitiera una descripción completa del mismo, se tomó en cuenta que de acuerdo a INEGI (2014), el predio presenta un tipo de vegetación de (Vegetación Secundaria Arbustiva de Selva Baja Caducifolia) por lo tanto se optó por un Muestreo Aleatorio Simple. El muestreo aleatorio simple es un procedimiento de muestreo probabilístico que da a cada elemento de la población objetivo y a cada posible muestra de un tamaño determinado, la misma probabilidad de ser seleccionado.

Análisis estadístico que justifica el diseño y tamaño de la muestra o esfuerzo de muestreo.

Justificación del diseño de muestreo.



MUESTREO ALEATORIO SIMPLE

parcelas; a pesar de ello, continúa siendo un muestreo probabilístico válido. Las coordenadas geográficas de cada una de las parcelas de muestra incluidas en una muestra aleatoria se pueden seleccionar gracias a un generador de números aleatorios que utilice las coordenadas permitidas y limitadas a la población muestreada. Aparte de esto, no se tienen en consideración ni la seguridad, ni la dificultad de medición de las parcelas ni los desplazamientos desde y hasta las ubicaciones de las parcelas. Se trata del diseño de muestreo de igual probabilidad menos arriesgado.

Con apoyo de la aplicación QGIS se desarrolló una cuadricula para el predio de 20 x 25 m, dando como resultado un total de 236 cuadriculas posibles a seleccionar, cada uno con una superficie de 500 M, al mismo tiempo se realizó un random de 8 sitios de muestreo.

1.-Muestreo aleatorio simple:
Un muestreo aleatorio simple sitúa las parcelas de muestra de forma aleatoria dentro de la población muestreada. De manera casual, pueden existir agrupaciones espaciales y terrenos vacíos en la distribución de



Ilustración IV-35. Localización de los sitios de muestreo en el predio y en el área de influencia

(nótese que los sitios de 1 al 5 se registraron en las colindancias del predio toda vez existe una zona que ya fue talada dentro del predio y se refiere a las áreas cercanas para estimar la vegetación afectada

Tamaño de la Muestra

Previo al levantamiento de datos para obtener la información dasométrica se realizó un diseño de muestreo, esto con la finalidad de estimar: Intensidad de muestreo de flora, la superficie a muestrear, el número y tamaño de las muestras. Los muestreos están diseñados de acuerdo al Inventario Nacional Forestal.

Para elegir el tipo de muestreo que mejor se adecuara a las condiciones del predio del proyecto y que nos permitiera una descripción completa del mismo, se tomó en cuenta que de acuerdo a INEGI (2014), el predio presenta un tipo de vegetación de (Agricultura de Temporal Anual) por lo tanto se optó

por un Muestreo Aleatorio Simple. El muestreo aleatorio simple es un procedimiento de muestreo probabilístico que da a cada elemento de la población objetivo y a cada posible muestra de un tamaño determinado, la misma probabilidad de ser seleccionado.

Analisis estadístico que justifica el diseño y tamaño de la muestra o esfuerzo de muestreo.

Justificación del diseño de muestreo.

1.-Muestreo aleatorio simple: Un muestreo aleatorio simple sitúa las parcelas de muestra de forma aleatoria dentro de la población muestreada, De manera casual, pueden existir agrupaciones espaciales y terrenos vacíos en la distribución de parcelas; a pesar de ello, continúa siendo un muestreo probabilístico válido.

Las coordenadas geográficas de cada una de las parcelas de muestra incluidas en una muestra aleatoria se pueden seleccionar gracias a un generador de números aleatorios que utilice las coordenadas permitidas y limitadas a la población muestreada.

A parte de esto, no se tienen en consideración ni la seguridad, ni la dificultad de medición de las parcelas ni los desplazamientos desde y hasta las ubicaciones de las parcelas.

Se trata del diseño de muestreo de igual probabilidad menos arriesgado.

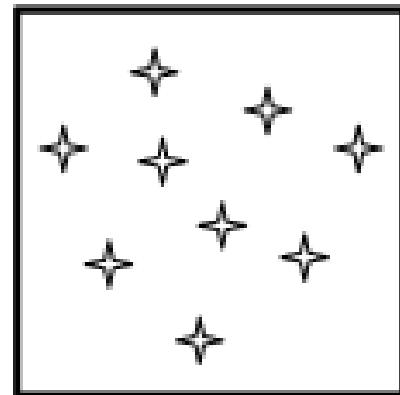


ILUSTRACIÓN IV-36. MUESTREO
ALEATORIO SIMPLE

Con apoyo del software QGIS en su versión 3.18.1 se desarrolló una cuadricula para el predio de 25 x 20 m, dando como resultado un total de 165 cuadriculas posibles a seleccionar, cada uno con una superficie de 500 M², al mismo tiempo se realizó un random de 8 sitios de muestreo.

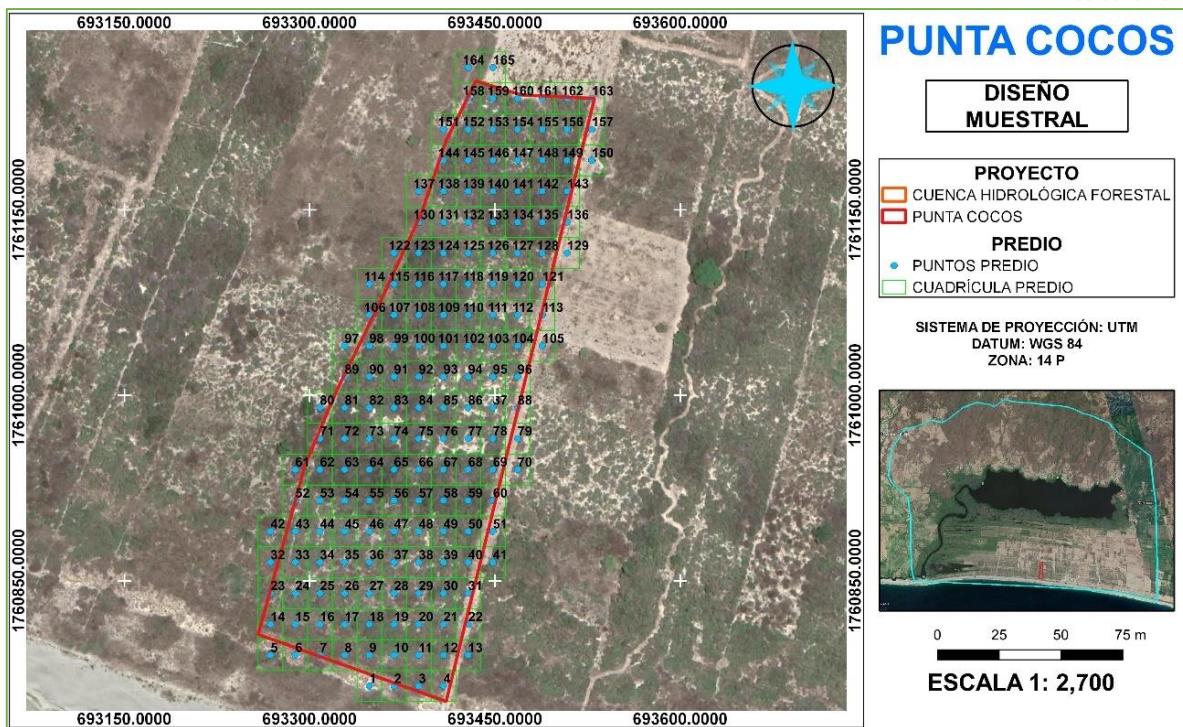


Ilustración IV-37. Cuadrícula general

Forma y tamaño de sitios de muestreo

Dentro de cada cuadricula se establecieron sitios de muestreo en forma de rodal de (500 m²), adecuando el tamaño de la unidad muestral a las dimensiones del predio del proyecto, para los tres estratos (arbóreo arbustivo y herbáceo), se establecieron un total de 8 sitios de muestreo de forma circular que representa una superficie total de 4,000 m².

Los datos obtenidos de las unidades muestrales sirvieron para estimar el volumen forestal y vegetal a remover, así como los índices de biodiversidad vegetal presentados en el capítulo IV y V de este estudio.

El radio de nuestro rodal fue de 12.7 m para el estrato arbóreo, de 6 m para el estrato arbustivo y de 1 m para el estrato herbáceo, el muestreo en cada sitio siempre fue al sentido de las manecillas del reloj y mirando hacia el norte, para una mayor referencia se pusieron cintas en cada uno de los puntos cardinales a 6 y 12.7 m de nuestro árbol centro, y se marcó un cuadrante de 1 x 1 m.

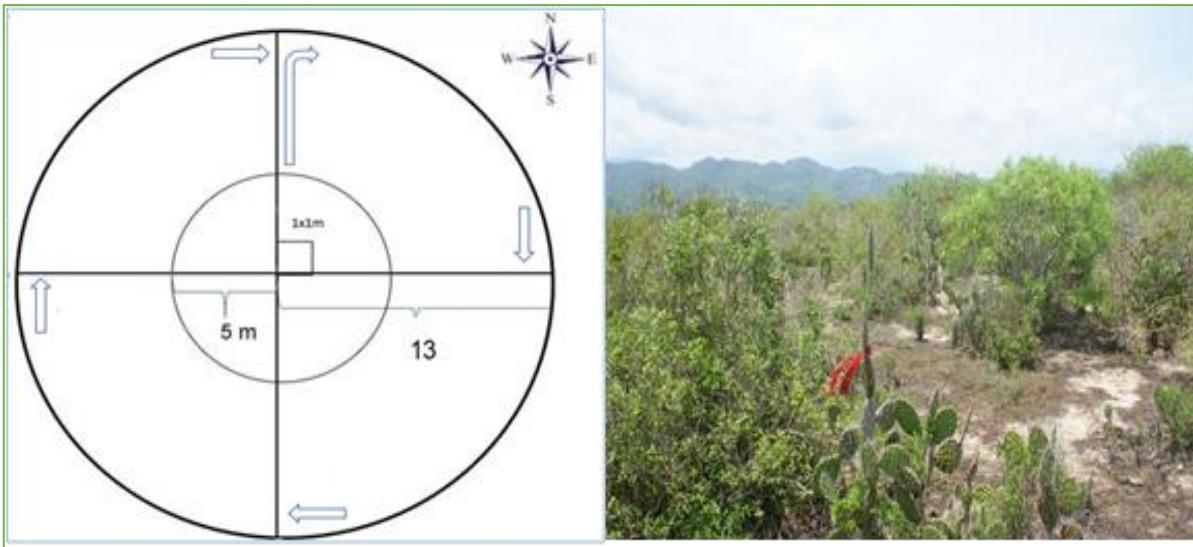


Ilustración IV-38. Rodal Y Marcaje Con Flays

Registro de datos dasométricos.

En cada rodal se identificó un árbol centro tomando las coordenadas en UTM, altura sobre el nivel del mar, ya que este fue el punto de partida para el muestreo.

Mediante formatos previamente elaborados, se recabó la información de campo en el sitio de muestreo, incluyendo los datos físicos y ecológico como: altitud (msnm), cobertura de la capa orgánica vegetal (m), como diámetro normal a la altura del pecho (D.A.P. a 1.30 m de suelo) (cm).

Se realizaron las mediciones de los árboles y arbustos que se verán afectados con la construcción del proyecto en las áreas con vegetación forestal (con apoyo de 2 brigadas de 2 personas cada una); las mediciones se llevaron a cabo en arbolado con diámetros mayores o iguales a 5 cm, se tomó lecturas por individuo y por especie, como diámetro normal (D.A.P.) con apoyo de un flexómetro y la altura total de cada individuo con ayuda de clinómetros - Sunnto; a la vegetación arbustiva, y renuevos con diámetros menores de 5 cm (D.A.P.) se tomó su altura total y diámetro de copa o ancho de copa



Ilustración IV-39. Registro de datos de flora en los tres estratos (arbóreo, arbustivo y herbáceo).

Estimación de parámetros dasométricos.

Es importante señalar que para este análisis se tomaron como referencia las áreas basales por sitio, ya que se considera que son más precisas, para conocer el área basal del arbolado presente en la zona del proyecto, primeramente, se obtuvieron las áreas basales a nivel individual, las cuales fueron agrupadas en especie y por inferencia se obtuvo el área basal total del predio.

Para la estimación de este parámetro dasométrico, se utilizó la expresión siguiente:

Área basal individual (M²)

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

Donde:
 AB= Área basal individual
 π = Constante
 D=Diámetro del tallo

Registro de los sitios de muestreo.

A continuación, se presentan como ejemplo el formato en la cual nos basamos para realizar las mediciones de los datos dasométricos del predio propuesto con cambio de uso de suelo.

Tabla IV-9. Registro de los datos del sitio de muestreo (sitio 2), del predio propuesto con CUS.

Fecha: 23/06/2020	Municipio: SAN PEDRO MIXTEPEC	Tipo de vegetación: MATORRAL	SITIO NUMERO: 2	WP= 92 MSNM=11	COORDENADAS	X=693274	Y=1761045
Numero de árbol	NUMERO DE ÁRBOL POR ESPECIES	Numero de árbol por especie	GENERO Y ESPECIE	NOMBRE COMUN	DIAMETRO DE TALLO (Cm)	ALTURA (M)	DIAMETRO DE COPA (M)
1	1	1	<i>Cascabela thevetioides</i>	Calavera	5	2.3	2
2		1	<i>Cascabela thevetioides</i>	Calavera	5	2.3	2
3		1	<i>Cascabela thevetioides</i>	Calavera	5	2.3	2
4		1	<i>Cascabela thevetioides</i>	Calavera	6	1.7	2.5
5	2	2	<i>Bursera excelsa</i>	Copal	5	1	1
6	3	3	<i>Pithecellobium lanceolatum</i>	Guamuche	5	1	1
7	4	4	<i>Guaiacum coulteri</i>	Guayacán	5	1	1.5
8	5	5	<i>Jacquinia macrocarpa</i>	Lengua de gallo	5	0.6	1
9		1	<i>Cascabela thevetioides</i>	Calavera	5	1.8	2
10		1	<i>Cascabela thevetioides</i>	Calavera	5	2.7	2
11		1	<i>Cascabela thevetioides</i>	Calavera	6	2.7	2
12		1	<i>Cascabela thevetioides</i>	Calavera	7	2.7	2
13		1	<i>Cascabela thevetioides</i>	Calavera	7	2.7	2
14		1	<i>Cascabela thevetioides</i>	Calavera	5	2.7	2

Tamaño de la Muestra

La determinación de la cantidad de muestra (cantidad de sitios) considerada suficiente y confiable para caracterizar las comunidades forestales del predio se determinó mediante la siguiente ecuación:

$$TM = \frac{1}{\left(\frac{B^2}{t^2 * S^2} \right) + 1/N}$$

Donde:

TM: Es el tamaño de la muestra

B²: Es el error de muestreo elevado al cuadrado

T²: t-student elevada al cuadrado

S²: Varianza

N: Número total de sitios

$$TM = \frac{1}{\left(\frac{0.003651241}{8.0656 * 0.003621544} \right) + 1/165} = 7.630057803$$

B²: 0.003651241T²: 8.0656S²: 0.003621544

N: 165

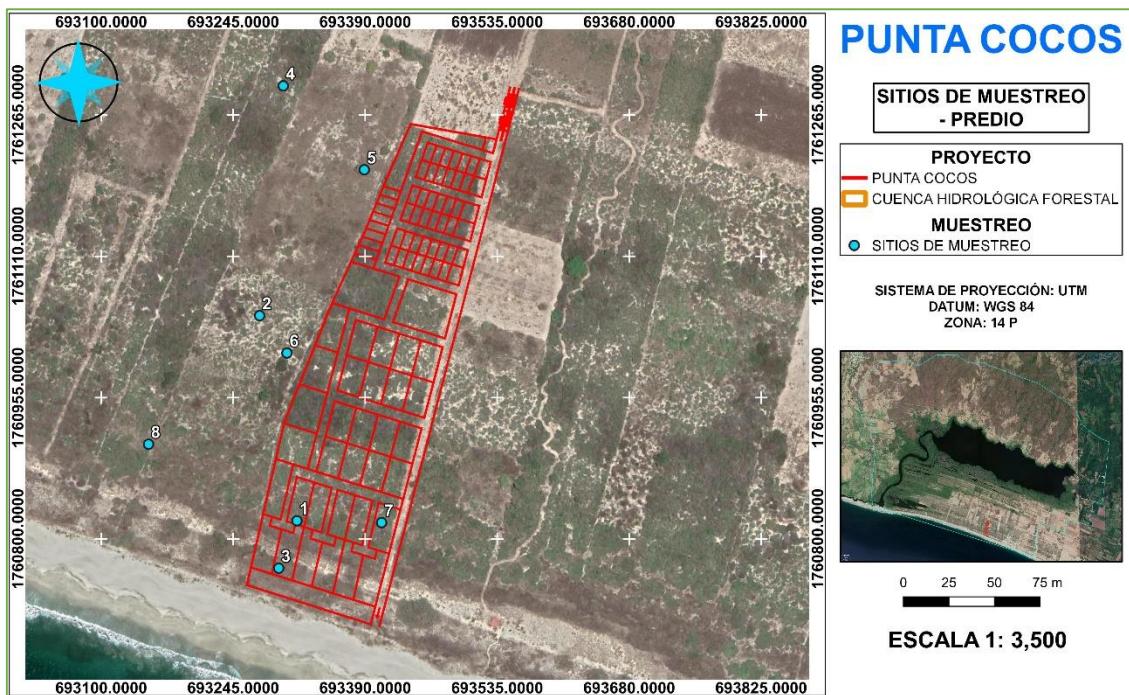


Ilustración IV-40. Sitios de muestreo de flora en el predio propuesto con CUS.

Coordenadas de los sitios de muestreo.

Tabla IV-10. Coordenada central de los sitios de muestreo en predio

SITIO	X	Y
1	693315	1760820
2	693274	1761045
3	693295	1760768
4	693300	1761297
5	693389	1761205
6	693304	1761004
7	693408	1760818
8	693152	1760904

Datos estadísticos

Cálculo de la media aritmética

Para la determinación de la media aritmética se empleó la siguiente formula:

$$\bar{x} = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_n}{n}$$

\bar{X} =Media aritmética de las áreas basales de madera en los sitios muestreados (m²/sitio).

x_n =Suma de las áreas basales por cada sitio muestreado

n=Número de sitios muestreados.

Tabla IV-11. Áreas basales por sitio

NÚMERO DE SITIO	ÁREA BASAL
1	0.16461984
2	0.0329868
3	0.0773619
4	0.11160534
5	0.073438042
6	0.16171386
7	0.018486745
8	0.012978735

$$\bar{x} = \frac{0.16461984 + 0.0329868 + \dots + x_n}{8} = 0.081648908$$

Cálculo de la varianza

El cálculo de la varianza se determinó utilizando la siguiente formula:

$$S^2 = \frac{\sum(x_n - \bar{x})^2}{n - 1}$$

S²= Varianza.

Xn= Término del conjunto de datos.

\bar{X} = Media de la muestra.

n= Tamaño de la muestra.

$$S^2 = \frac{\sum(0.16461984 - \overline{0.081648908})^2 + (0.0329868 - \overline{0.081648908})^2 + (x_n - \overline{x})^2}{8 - 1}$$

$$= 0.003621544$$

Cálculo de la desviación estándar

La desviación estándar es una medida de la dispersión de los datos, cuando mayor sea la dispersión mayor es la desviación estándar, alrededor de la media,

Para determinar la desviación estándar de la media la fórmula utilizada fue la siguiente:

$$S = \sqrt{S^2}$$

S= Desviación estándar.

S²= Varianza.

$$S = \sqrt{0.003621544} = 0.060179267$$

Error de Muestreo

$$B = \frac{S}{\sqrt{n}} * t \text{ student}$$

Donde:

B= Error de muestreo

S= Desviación estándar

n=número de sitios muestreados

t = t -student

$$B = \frac{0.145638896}{\sqrt{8}} * 2.84 = 0.060425498$$

S= 0.060179267

t= 2.84

n=8

Confiabilidad del muestreo

El valor de la t-Student fue obtenida con apoyo de la hoja de cálculo Excel, con una confiabilidad del 95 % de probabilidad.

$$t_{(0.05/2)7 \text{ grados de libertad}} = 2.84$$

Tabla de valores críticos de la distribución t de Student									
Niveles de Significación DOS COLA									
	0.500	0.250	0.200	0.100	0.050	0.025	0.020	0.010	0.005
1	1.00	2.41	3.08	6.31	12.71	25.45	31.82	63.66	127.32
2	0.82	1.60	1.89	2.92	4.30	6.21	6.96	9.92	14.09
3	0.76	1.42	1.64	2.35	3.18	4.18	4.54	5.84	7.45
4	0.74	1.34	1.53	2.13	2.78	3.50	3.75	4.60	5.60
5	0.73	1.30	1.48	2.02	2.57	3.16	3.36	4.03	4.77
6	0.72	1.27	1.44	1.94	2.45	2.97	3.14	3.71	4.32
7	0.71	1.25	1.41	1.89	2.36	2.84	3.00	3.50	4.03
8	0.71	1.24	1.40	1.86	2.31	2.75	2.90	3.36	3.83
9	0.70	1.23	1.38	1.83	2.26	2.69	2.82	3.25	3.69
10	0.70	1.22	1.37	1.81	2.23	2.63	2.76	3.17	3.58
11	0.70	1.21	1.36	1.80	2.20	2.59	2.72	3.11	3.50
12	0.70	1.21	1.36	1.78	2.18	2.56	2.68	3.05	3.43

Ilustración IV-41. Tabla T-student

Intensidad de muestreo

Una vez establecidas y clasificadas las áreas con vegetación forestal sujetas a Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, se procedió a determinar la intensidad de muestreo. De acuerdo con Carrillo (2008).

La intensidad de muestreo promedio empleada en el área propuesta para Cambio de Uso de Suelo fue de **5.6%** levantándose un total de 10 sitios en el predio seleccionados al azar.

La intensidad de muestreo se determina de la siguiente manera:

$$IM = \frac{SupM}{SupA} \times 100$$

- Donde IM es la intensidad de muestreo en %,
- SupA es la superficie propuesta para CUS en hectáreas
- SupM es la suma de las superficies en hectáreas de los sitios muestreados.

La superficie propuesta para cambio y uso de suelo es de 7 Ha y la suma de las superficies de los sitios de muestreo es de 0.4 Ha

$$IM = \frac{0.4}{9.674} \times 100 = 5.6$$

Tabla IV-12. Intensidad De Muestreo.

Estrato	Forma del sitio	Superficie m ²		Sitios muestreados	Superficie Total m ²	Intensidad de muestreo
Arbóreo	Circular	500		8	4000	5.6
Arbustivo	Circular	100		8	800	1.13
Herbáceo	Cuadrado	1		8	8	0.0113

Cuadro de análisis

Tabla IV-13. Cuadro De Análisis Estadístico.

CONCEPTO	RESULTADOS (AB)
Superficie forestal	70600
Intensidad de muestreo	5.66572238
Sitios levantados	8
Suma	0.11160534
Promedio (área basal m ² /sitio de muestreo)	0.081648908
Varianza	0.003621544
Desviación Estándar	0.060179267
Error Estándar	0.060425498
Coeficiente de variación (%)	74.00649872
t-valor (n-1) para 0.05 alfa (90% de confiabilidad)	2.84
Rango de confianza máx. t+ Error Estándar	2.900425498
Rango de confianza min. t-Error Estandar	2.779574502
Tamaño de muestra con un error de muestreo del 10% (Número de sitios)	7.630057803

Como se aprecia en la tabla anterior, los resultados del análisis de varianza indican que con una confiabilidad del 95% es suficiente el levantamiento de 8 sitios, con lo que se demuestra que el muestreo fue estadísticamente confiable ya que se levantaron 8 sitios de muestreo y con estos se obtiene una mejor representatividad de las especies presentes en la zona del proyecto tomando en cuenta que en el lugar donde se desarrolla el proyecto cuanta con un solo tipo de vegetación!

Volumen total árbol (VTA)

Para obtener la estimación del volumen por árbol, se utilizó una de las ecuaciones creadas a partir de los resultados del Inventario Forestal Nacional 1994, correspondiente a latifoliadas, la cual se expresa de la siguiente manera:

$$Vol = \text{Exp}(-9.41218007 + 1.70376160 \times \text{LN}(\text{Diámetro del tallo}) + 1.09456111 \times \text{LN}(H))$$

Posteriormente se realizó la suma de los volúmenes de cada individuo por sitio, tomando en cuenta los 8 sitios muestreados.

Tabla IV-14. Volúmenes Por Sitio

SITIOS	VOLÚMEN
1	0.163015757
2	0.04550645
3	0.021424125
4	0.175098864
5	0.183595438
6	0.305076885
7	0.028124487
8	0.018309378

Datos dasométricos.

En cada sitio se identificó un centro (generalmente es un árbol) donde se coloca una etiqueta con las coordenadas en UTM, altura sobre el nivel del mar, misma que se fija con grapas.

Mediante formatos previamente elaborados, se recabó la información de campo en el sitio de muestreo, incluyendo los datos físicos y ecológico como: altitud (msnm), cobertura de la capa orgánica vegetal (m), como diámetro normal a la altura del pecho (D.A.P. a 1.30 m de suelo) (cm).

Se realizaron las mediciones de los árboles y arbustos que se serán afectados con la ejecución del proyecto

Se realizaron las mediciones de los árboles y arbustos que se verán afectados con la construcción del proyecto en las áreas con vegetación forestal (con apoyo de 1 brigada de 2 personas); las mediciones se llevaron a cabo en arbolado con diámetros mayores o iguales a 5 cm, se tomó lecturas por individuo y por especie, como diámetro normal (D.A.P. a 1.30 m de suelo) con apoyo de un flexómetro y la altura total de cada individuo con ayuda de clinómetros - Sunnto; a la vegetación arbustiva, cactáceas y renuevos con diámetros menores de 5 cm (D.A.P.) se tomó su altura total y diámetro de copa o ancho de copa. Cabe señalar que para el cálculo de volumen R.T.A. se tomaron los diámetros y alturas en clases diamétrica y clase de altura respectivamente



Ilustración IV-42. Registro de datos dasométrico de los sitios de muestreo.

A continuación, se presentan como ejemplo el formato base para registrar los datos dasométrico de los sitios de muestreo dentro del predio propuesto con cambio de uso de suelo. (Se anexan las memorias completas)

Coordenadas de los sitios de muestreo.

Tabla IV-15. Coordenada central de los sitios de muestreo en predio y cuenca

Coordenada central	X	Y
1p	693300	1761297
2p	693389	1761205
3p	693274	1761045
4p	693304	1761004
5p	693152	1760904
6p	693295	1760768
7p	693315	1760820
8p	693408	1760818
1c	693000	1761089
2c	693093	1761133
3c	693182	1761407
4c	693573	1761270
5c	693671	1761135
6c	693608	1760904
7c	693667	1760747
8c	693786	1760696

Volumen total árbol (VTA)

Para obtener la estimación del volumen por árbol, se utilizó una de las ecuaciones creadas a partir de los resultados del Inventario Forestal Nacional 1994, correspondiente a latifoliadas, la cual se expresa de la siguiente manera:

$$\text{Vol} = \text{Exp}(-9.41218007 + 1.70376160 * \text{LN}(\text{Diámetro del tallo}) + 1.09456111 * \text{LN}(H))$$

Posteriormente se realizó la suma de los volúmenes de cada individuo por sitio, tomando en cuenta los 8 sitios muestreados. Obteniendo los siguientes resultados

Resultados

A continuación se muestran los resultados del volumen en M³ Total Árbol de la vegetación afectada por el cambio de uso de suelo considerando una superficie total de 7.0 Has.

Tabla V-16. Volumen y número de árboles afectados en un área de 7.0 has.

Número	Especie	Nombre común	Número de individuos	Volumen RTA M ³
1	<i>Acacia cornigera</i>	Cuer necillo	158	4.836
2	<i>Bursera excelsa</i>	Copal	998	3.567
3	<i>Bursera simaruba</i>	Palo mulato	18	0.089
4	<i>Byrsonima crassifolia</i>	Nanche	123	5.139
5	<i>Capparis indica</i>	Carne de venado	105	0.484
6	<i>Cascabela thevetioides</i>	Calavera	403	1.630
7	<i>Coccoloba liebmannii</i>	Coccoloba	35	0.175
8	<i>Guaiacum coulteri</i>	Guayacan	53	0.061
9	<i>Jacquinia macrocarpa</i>	Lengua de gallo	70	0.240
10	<i>Pithecellobium lanceolatum</i>	Guamuche	88	0.259
Total			2,048	16.481

Tabla IV-17. Número De Ejemplares Arbustivos Afectados En Un Área De 7.0 Has.

Número	Genero y especie	Nombre común	Número de individuos
1	<i>Acacia cornigera</i>	Cuer necillo	35
2	<i>Bursera excelsa</i>	Copal	88
3	<i>Capparis indica</i>	Carne de venado	140
4	<i>Cascabela thevetioides</i>	Calabera	123
5	<i>Coccoloba liebmannii</i>	Coccoloba	123
6	<i>Guaiacum coulteri</i>	Guayacan	280
7	<i>Jacquinia macrocarpa</i>	Lengua de gallo	1,313
8	<i>Lantana camara</i>	Cinco negritos	53
9	<i>Pithecellobium lanceolatum</i>	Guamuche	53
10	<i>Randia aculeata</i>	Crucecita	88
11	<i>Rauvolfia tetraphylla</i>	Chilillo	193
Total			2,485.00

Tabla IV-18. Número de ejemplares herbáceos afectados en un área de 16.9591 has.

Número	Género y especie	Nombre común	Número de individuos
1	<i>Bursera excelsa</i>	Copal	175
2	<i>Capparis indica</i>	Carne de venado	18
3	<i>Chamaecrista hispidula</i>	Hoja Sen	140
4	<i>Distichlis spicata</i>	Pasto salado	945
5	<i>Guaiacum coulteri</i>	Guayacan	70
6	<i>Jacquinia macrocarpa</i>	Lengua de gallo	123
7	<i>Lantana camara</i>	Cinco negritos	18
8	<i>Melinis repens</i>	Pasto rosa	70
9	<i>Pectis multiflosculosa</i>	Verdolaga	175
10	<i>Randia aculeata</i>	Crucicita	18
11	<i>Tridax coronopifolia</i>	Coronilla	123
12	<i>Waltheria indica</i>	Tapa cola	18
Total			1,890.00

Tabla IV-19. Número De Ejemplares De Suculentas Afectados En Un Área De 16.9591 Has.

Número	Género y especie	Nombre común	Número de individuos
1	<i>Myrmecophila grandiflora</i>	Orquidea	18
2	<i>Opuntia decumbens</i>	Nopal	473
3	<i>Opuntia puberula</i>	Nopal	3,378
4	<i>Pilosocereus chrysacanthus</i>	Viejito	1,243
5	<i>Stenocereus stellatus</i>	cactus	385
6	<i>Tillandsia dasyliriifolia</i>	Bromelia	18
Total			5,513.00

Como se ha referido, el predio donde se emplaza el proyecto deriva de un procedimiento administrativo con PROFEPA donde se ha realizado el Cambio de uso de suelo en una superficie de 4.1 Has. Y donde falta por remover vegetación forestal en una superficie de 2.9 Has. Por lo tanto se presenta la vegetación afectada y la que falta por afectar.

CABE DECIR QUE LA PROFEPA HA IMPUESTO MEDIDAS DE URGENTE APLICACIÓN ENTRE OTRAS LA MULTA POR HABER DERRIBADO SIN LA AUTORIZACIÓN CORRESPONDIENTE.

Tabla IV-20. Volumen y número de árboles afectados y por afectar en un área de 7.0 has.

N	GENERO Y ESPECIE	NOMBRE COMUN	PROCEDIMIENTO PROFEPA SUPERFICE 4.1HAS. AFECTADOS		SUPERFICIE DE 2.86 HAS. CON VEGETACION FORESTAL POR AFECTAR	
			Individuo s	VOLUMEN M3 Total árbol	individuos	VOLUMEN M3 Total árbol
1	<i>Acacia microphylla</i>	Micropila	92	2.833	65	2.004
2	<i>Bursera excelsa</i>	Copal	584	2.090	413	1.478
3	<i>Bursera simaruba</i>	Palo mulato	10	0.052	7	0.037
4	<i>Byrsonima crassifolia</i>	Nanche	72	3.010	51	2.129
5	<i>Caesalpinia eriostachys</i>	Quebracha	62	0.284	44	0.201
6	<i>Coccoloba liebmannii</i>	Cocoloba	236	0.954	167	0.675
7	<i>Croton ciliatoglandulifer</i>	Canelilla	21	0.103	15	0.073
8	<i>Dodonaea viscosa</i>	Jarilla	31	0.036	22	0.025
9	<i>Exostema caribaeum</i>	Cáscara sagrada roja	41	0.140	29	0.099
10	<i>Lysiloma divaricatum</i>	Palo blanco	51	0.152	36	0.107
TOTAL			1,203	13.753	844	9.728

Tabla IV-3. Volumen Y Número De Árboles Afectados Y Por Afectar En Un Área De 7.0

N	GENERO Y ESPECIE	NOMBRE COMUN	PROCEDIMIENTO	SUPERFICIE DE
			PROFEPA SUPERFICE 4.1 HAS. AFECTADOS	2.9 CON VEGETACION FORESTAL POR AFECTAR
			Individuos	individuos
1	<i>Acacia cornigera</i>	Cuer necillo	21	15
2	<i>Bursera excelsa</i>	Copal	51	36
3	<i>Capparis indica</i>	Carne de venado	82	58
4	<i>Cascabela thevetioides</i>	Calabera	72	51
5	<i>Coccoloba liebmannii</i>	Coccoloba	72	51
6	<i>Guaiacum coulteri</i>	Guayacan	164	116
7	<i>Jacquinia macrocarpa</i>	Lengua de gallo	769	544
8	<i>Lantana cámara</i>	Cinco negritos	31	22
9	<i>Pithecellobium lanceolatum</i>	Guamuche	31	22
10	<i>Randia aculeata</i>	Crucecita	51	36
11	<i>Rauvolfia tetraphylla</i>	Chilillo	113	80
TOTAL			1,456	1,030

Tabla IV-22. Número De Herbáceas Afectados Y Por Afectar En Un Área De 7.0 Has.

N	GENERO Y ESPECIE	NOMBRE COMUN	PROCEDIMIENTO PROFEPA SUPERFICE 4.1 HAS. AFECTADOS	SUPERFICIE DE 2.9 CON VEGETACION FORESTAL POR AFECTAR
			Individuos	individuos
1	<i>Bursera excelsa</i>	Copal	103	73
2	<i>Capparis indica</i>	Carne de venado	10	7
3	<i>Chamaecrista hispidula</i>	Hoja Sen	82	58
4	<i>Distichlis spicata</i>	Pasto salado	554	392
5	<i>Guaiacum coulteri</i>	Guayacan	41	29
6	<i>Jacquinia macrocarpa</i>	Lengua de gallo	72	51
7	<i>Lantana camara</i>	Cinco negritos	10	7
8	<i>Melinis repens</i>	Pasto rosa	41	29
9	<i>Pectis multiflosculosa</i>	Verdolaga	103	73
10	<i>Randia aculeata</i>	Crucecita	10	7
11	<i>Tridax coronopifolia</i>	Coronilla	72	51
12	<i>Waltheria indica</i>	Tapa cola	10	7
TOTAL			1,107	783

Tabla IV-23. Número De Suculentas Afectadas Y Por Afectar En Un Área De 7.0 Has.

N	GENERO Y ESPECIE	NOMBRE COMUN	PROCEDIMIENTO PROFEPA SUPERFICE 8.9952 HAS. AFECTADOS	SUPERFICIE DE 7.9639 CON VEGETACION FORESTAL POR AFECTAR
			Individuos	Número de individuos
1	<i>Myrmecophila grandiflora</i>	Orquidea	10	7
2	<i>Opuntia decumbens</i>	Nopal	277	196
3	<i>Opuntia puberula</i>	Nopal	1978	1399
4	<i>Pilosocereus chrysacanthus</i>	Viejito	728	515
5	<i>Stenocereus stellatus</i>	cactus	226	160
6	<i>Tillandsia dasyliriifolia</i>	Bromelia	10	7
TOTAL			3229	2284

IV.1.1.1.1 Valoración de la vegetación

Los índices de diversidad que se aplicaron para las evaluaciones de las asociaciones vegetales en este estudio son la diversidad alfa para definir la riqueza de especies de una comunidad particular a la que consideramos homogénea.

Los índices de diversidad alfa son los más utilizados para determinar la biodiversidad de un sitio. La gran mayoría de los métodos propuestos para evaluar la diversidad de especies se refieren a la diversidad dentro de las comunidades (alfa). En este trabajo se seleccionaron los métodos para medir riqueza de especies (Índice de Margalef), Índice para determinar la equidad de la comunidad (Índice de Shannon-Wiener) y el Índice de Dominancia (Índice de Simpson).

IV.1.1.1.2 Índice de riqueza

La riqueza específica (S) es la forma más sencilla de medir la biodiversidad, ya que se basa únicamente en el número de especies presentes, sin tomar en cuenta el valor de importancia de las mismas. La forma ideal de medir la riqueza específica es contar con un inventario completo que nos permita conocer el número total de especies (S) obtenido por un censo de la comunidad. Esto es posible únicamente para ciertos taxa bien conocidos y de manera puntual en tiempo y en espacio. La mayoría de las veces tenemos que recurrir a índices de riqueza específica obtenidos a partir de un muestreo de la comunidad.

IV.1.1.1.3 Índice de equidad- Índice de Shannon-Wieber

El índice de Shannon-Wieber se expresa con el siguiente algoritmo.

$$H' = -\sum pi \ln (pi)$$

Dónde:

$pi = ni/N$, donde n es el número de ejemplares de la especie i , y N es el número total de especies

Por lo tanto, pi , es la frecuencia de una especie

Expresa la uniformidad de los valores de importancia a través de todas las especies de la muestra. Mide el grado promedio de incertidumbre en predecir a que especie pertenecerá un individuo escogido al azar de una. Asume que los individuos son seleccionados al azar y que todas las especies están representadas en la muestra. Adquiere valores entre cero, cuando hay una sola especie, y el logaritmo de S , cuando todas las especies están representadas por el mismo número de individuos.

IV.1.1.1.4 Índice de dominancia (Índices de Simpson)

Los índices basados en la dominancia son parámetros inversos al concepto de uniformidad o equidad de la comunidad. Toman en cuenta la representatividad de las especies con mayor valor de importancia sin evaluar la contribución del resto de las especies. Esta dada por la expresión.

$D = \sum (p_i^* p_i) = \sum p_i^2$ = abundancia proporcional de la especie i, es decir, el número de individuos de la muestra

Dónde:

i = abundancia proporcional de la especie i, es decir, el número de individuos de la muestra

Manifiesta la probabilidad de que dos individuos tomados al azar de una muestra sean de la misma especie. Está fuertemente influido por la importancia de las especies más dominantes. Como su valor es inverso a la equidad, la diversidad puede calcularse como $1 - D$ o $1/D$.

Tabla IV-44. Riqueza Y Abundancia Del Estrato Arbóreo Del Predio.

Nº	Género y especie	Nombre común	Nº de individuos	Abundancia relativa P_i	$\ln(P_i)$	$P_i \times \ln(P_i)$	SIMPSON (P_i^2)
1	Acacia cornigera	Cuernecillo	9	0.078	-2.556	-0.198	0.006
2	Bursera excelsa	Copal	57	0.491	-0.711	-0.349	0.241
3	Bursera simaruba	Palo mulato	1	0.009	-4.754	-0.041	0.000
4	Byrsonima crassifolia	Nanche	6	0.052	-2.962	-0.153	0.003
5	Capparis indica	Carne de venado	6	0.052	-2.962	-0.153	0.003
6	Cascabela thevetioides	Calabera	23	0.198	-1.618	-0.321	0.039
7	Coccoloba liebmannii	Coccoloba	2	0.017	-4.060	-0.070	0.000
8	Guaiacum coulteri	Guayacan	3	0.026	-3.655	-0.095	0.001
9	Jacquinia macrocarpa	Lengua de gallo	4	0.034	-3.367	-0.116	0.001
10	Pithecellobium lanceolatum	Guamuche	5	0.043	-3.144	-0.136	0.002
TOTAL			116	1.000	-29.789	-1.632	0.296

Tabla IV-25. Índice de biodiversidad para el estrato arbóreo del predio.

ÍNDICE DE SIMPSON	0.2962
INDICE DE SHANNON	1.6319
$H_{MAX} = \ln S$	2.3026
PIELOU J= H/H_{MAX}	0.7087

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 **0.29** 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 **1.63** nos indica que el ecosistema presenta una **diversidad baja**.

El estrato arbóreo en este ecosistema presenta una equitatividad del **70%** lo que nos demuestra que las especies **se encuentran representadas equitativamente**.

Tabla IV-26. Riqueza y abundancia del estrato arbustivo del predio.

NÚM	Género y especie	Nombre común	Nº de individuos	Abundancia relativa Pi	Ln (Pi)	Pi x Ln (Pi)	SIMPSON (Pi ^2)
1	Acacia cornigera	Cuernecillo	2	0.014	-4.263	-0.060	0.000
2	Bursera excelsa	Copal	5	0.035	-3.346	-0.118	0.001
3	Capparis indica	Carne de venado	8	0.056	-2.876	-0.162	0.003
4	Cascabela thevetioides	Calabera	7	0.049	-3.010	-0.148	0.002
5	Coccoloba liebmannii	Coccoloba	7	0.049	-3.010	-0.148	0.002
6	Guaiacum coulteri	Guayacan	16	0.113	-2.183	-0.246	0.013
7	Jacquinia macrocarpa	Lengua de gallo	75	0.528	-0.638	-0.337	0.279
8	Lantana camara	Cinco negritos	3	0.021	-3.857	-0.081	0.000
9	Pithecellobium lanceolatum	Guamuche	3	0.021	-3.857	-0.081	0.000
10	Randia aculeata	Crucecita	5	0.035	-3.346	-0.118	0.001
11	Rauvolfia tetraphylla	Chilillo	11	0.077	-2.558	-0.198	0.006
TOTAL			142	1.000	-32.946	-1.699	0.309

Tabla IV-27. Índice De Biodiversidad Para El Estrato Arbustivo Del Del Predio.

ÍNDICE DE SIMPSON	0.3093
ÍNDICE DE SHANNON	1.6988
HMAX= LnS	2.3979
PIELOU J= H/HMAX	0.7084

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 **0.30** 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 1.69 nos indica que el ecosistema presenta una **diversidad media**.

El estrato arbustivo en este ecosistema presenta una equitatividad del **70%** lo que nos demuestra que las especies se encuentran representadas equitativamente.

Tabla IV-58. Riqueza Y Abundancia Del Estrato Herbáceo Del Del Predio.

Nº	Género y especie	Nombre común	Nº de individuos	Abundancia relativa Pi	Ln (Pi)	Pi x Ln (Pi)	SIMPSON (Pi ^2)
1	Bursera excelsa	Copal	10	0.003	-5.726	-0.019	0.000
2	Capparis indica	Carne de venado	1	0.003	-5.886	-0.016	0.000
3	Chamaecrista hispidula	Hoja Sen	8	0.002	-6.192	-0.013	0.000
4	Distichlis spicata	Pasto	54	0.005	-5.346	-0.025	0.000
5	Guaiacum coulteri	Guayacan	4	0.001	-7.455	-0.004	0.000
6	Jacquinia macrocarpa	Lengua de gallo	7	0.009	-4.675	-0.044	0.000
7	Lantana camara	Cinco negritos	1	0.004	-5.598	-0.021	0.000
8	Melinis repens	Pasto rosa	4	0.002	-6.068	-0.014	0.000
9	Pectis multiflosculosa	Verdolaga	10	0.001	-6.515	-0.010	0.000
10	Randia aculeata	Crucecita	1	0.007	-4.905	-0.036	0.000
11	Tridax coronopifolia	Coronilla	7	0.003	-5.755	-0.018	0.000
12	Waltheria indica	Tapa cola	1	0.010	-4.587	-0.047	0.000
TOTAL			108	1.000	-38.848	-1.752	0.2841221

Tabla IV-29. Índice De Biodiversidad Para El Estrato Herbáceo Del Predio.

ÍNDICE DE SIMPSON	0.2841
ÍNDICE DE SHANNON	1.7523
HMAX= LnS	2.4849
PIELOU J= H/HMAX	0.7052

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 **0.28** 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 **1.75** nos indica que el ecosistema presenta una **diversidad baja**.

El estrato herbáceo en este ecosistema presenta una equitatividad del **70%** lo que nos demuestra que las especies se encuentran representadas equitativamente.

Tabla IV-30. Índice De Biodiversidad Para El Estrato De Suculentas En El Predio.

Nº	Género y especie	Nombre común	Nº de individuos	Abundancia relativa Pi	Ln (Pi)	Pi x Ln (Pi)	SIMPSON (Pi ^2)
1	Myrmecophila grandiflora	Orquidea	1	0.003	-5.753	-0.018	0.000
2	Opuntia decumbens	Nopal	27	0.086	-2.457	-0.211	0.007
3	Opuntia puberula	Nopal	193	0.613	-0.490	-0.300	0.375
4	Pilosocereus chrysacanthus	Viejito	71	0.225	-1.490	-0.336	0.051
5	Stenocereus stellatus	cactus	22	0.070	-2.662	-0.186	0.005
6	Tillandsia dasyliriifolia	Bromelia	1	0.003	-5.753	-0.018	0.000
	TOTAL		315	1.000	-18.603	-1.069	0.438

Tabla IV-31. Índice De Biodiversidad Para El Estrato Herbáceo Del Predio.

ÍNDICE DE SIMPSON	0.4384
ÍNDICE DE SHANNON	1.0690
HMAX= LnS	1.7918
PIELOU J= H/HMAX	0.5966

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 **0.43** 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 **1.79** nos indica que el ecosistema presenta una **diversidad baja**.

El estrato de las suculentas en este ecosistema presenta una equitatividad del **0.59%** 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 predio.

Tabla IV-32. Índice De Valor De Importancia Para El Estrato Arbóreo Del Del Predio.

Nº	Género y Especie	Nombre Común	Apariciones	Dominancia absoluta	Dominancia relativa	Densidad absoluta	Densidad relativa	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa	Índices de Valor de Importancia
1	<i>Acacia cornigera</i>	Cornizuelo	3	0.001	14.650	0.078	7.759	0.375	10.714	33.123
2	<i>Acacia michophylla</i>	michophylla	8	0.001	7.834	0.491	49.138	1.000	28.571	85.544
3	<i>Amphipterygium adstringens</i>	Cuachalala	1	0.001	11.146	0.009	0.862	0.125	3.571	15.580
4	<i>Bursera excelsa</i>	Copal	3	0.001	12.898	0.052	5.172	0.375	10.714	28.785
5	<i>Bursera heteresthes</i>	copal negro	2	0.000	6.083	0.052	5.172	0.250	7.143	18.398
6	<i>Bursera schlechtendalii</i>	Mata perro	4	0.001	18.217	0.198	19.828	0.500	14.286	52.330
7	<i>Bursera simaruba</i>	Palo mulato	1	0.001	7.962	0.017	1.724	0.125	3.571	13.257
8	<i>Byrsonima crassifolia</i>	Nanche	2	0.000	4.650	0.026	2.586	0.250	7.143	14.379
9	<i>Caesalpinia eriostachys</i>	Hediondilla	2	0.000	5.732	0.034	3.448	0.250	7.143	16.324
10	<i>Cascabela ovata</i>	Calaberita	2	0.001	10.828	0.043	4.310	0.250	7.143	22.281
TOTAL			28	0.008	28	1.000	100.000	3.500	100.000	300.000

Tabla IV-33 Índice De Valor De Importancia Para El Estrato Arbustivo Del Del Predio.

Nº	Género y Especie	Nombre Común	Apariciones	Dominancia absoluta	Dominancia relativa	Densidad absoluta	Densidad relativa	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa	Índices de Valor de Importancia
1	Acacia cornigera	Cuernecillo	2	0.003	11.632	0.014	1.408	0.250	8.333	21.373
2	Bursera excelsa	Copal	5	0.002	7.970	0.035	3.521	0.375	12.500	23.991
3	Capparis indica	Carne de venado	8	0.002	8.077	0.056	5.634	0.250	8.333	22.045
4	Cascabela thevetioides	Calabera	7	0.001	5.999	0.049	4.930	0.125	4.167	15.095
5	Coccoloba liebmannii	Coccoloba	7	0.002	9.531	0.049	4.930	0.250	8.333	22.794
6	Guaiacum coulteri	Guayacan	16	0.002	7.943	0.113	11.268	0.375	12.500	31.710
7	Jacquinia macrocarpa	Lengua de gallo	75	0.002	9.327	0.528	52.817	0.500	16.667	78.810
8	Lantana camara	Cinco negritos	3	0.005	20.463	0.021	2.113	0.375	12.500	35.076
9	Pithecellobium lanceolatum	Guamuche	3	0.002	7.173	0.021	2.113	0.125	4.167	13.452
10	Randia aculeata	Crucecita	5	0.002	9.585	0.035	3.521	0.250	8.333	21.440
11	Rauvolfia tetraphylla	Chilillo	11	0.001	2.300	0.077	7.746	0.125	4.167	14.214
TOTAL			142	0.023	100.000	1.000	100.000	3.000	100.000	300.000

Tabla IV-34. Índice de valor de importancia para el estrato herbáceo del del predio.

Nº	Género y Especie	Nombre Común	Apariciones	Dominancia absoluta	Dominancia relativa	Densidad absoluta	Densidad relativa	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa	Índices de Valor de Importancia
1	Bursera excelsa	Copal	10	0.044	6.389	0.093	9.259	0.375	15.000	30.648
2	Capparis indica	Carne de venado	1	0.038	5.445	0.009	0.926	0.125	5.000	11.371
3	Chamaecrista hispidula	Hoja Sen	8	0.028	4.011	0.074	7.407	0.125	5.000	16.419
4	Distichlis spicata	Pasto	54	0.064	9.347	0.500	50.000	0.375	15.000	74.347
5	Guaiacum coulteri	Guayacan	4	0.008	1.134	0.037	3.704	0.250	10.000	14.838
6	Jacquinia macrocarpa	Lengua de gallo	7	0.126	18.278	0.065	6.481	0.250	10.000	34.759
7	Lantana camara	Cinco negritos	1	0.050	7.260	0.009	0.926	0.125	5.000	13.186
8	Melinis repens	Pasto rosa	4	0.031	4.538	0.037	3.704	0.125	5.000	13.241
9	Pectis multiflosculosa	Verdolaga	10	0.020	2.904	0.093	9.259	0.125	5.000	17.163
10	Randia aculeata	Crucecita	1	0.100	14.520	0.009	0.926	0.125	5.000	20.446
11	Tridax coronopifolia	Coronilla	7	0.043	6.207	0.065	6.481	0.375	15.000	27.689
12	Waltheria indica	Tapa cola	1	0.138	19.966	0.009	0.926	0.125	5.000	25.891
TOTAL			108	0.689	100.0	1.00	100	2.5	100	300

Tabla IV-35. Índice De Valor De Importancia Para El Estrato De Las Suculentas Del Predio.

Nº	Género y Especie	Nombre Común	Apariciones	Dominancia absoluta	Dominancia relativa	Densidad absoluta	Densidad relativa	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa	Índices de Valor de Importancia
1	Myrmecophila grandiflora	Orquídea	1	0.00250	21.654	0.003	0.317	0.125	5.263	27.235
2	Opuntia decumbens	Nopal	1	0.00124	10.741	0.086	8.571	0.125	5.263	24.575
3	Opuntia puberula	Nopal	8	0.00144	12.495	0.613	61.270	1.000	42.105	115.870
4	Pilosocereus chrysacanthus	Viejito	6	0.00466	40.385	0.225	22.540	0.750	31.579	94.504
5	Stenocereus stellatus	cactus	2	0.00063	5.414	0.070	6.984	0.250	10.526	22.924
6	Tillandsia dasyliriifolia	Bromelia	1	0.00108	9.311	0.003	0.317	0.125	5.263	14.892
TOTAL			19	0.012	100.0	1.00	100	2.375	100	300

De acuerdo al estudio realizado para el estrato arbóreo del predio, la especie con mayor peso ecológico es la ***Bursera excelsa*** con un IVI de **85.54**, y la especie con menor peso ecológico es ***Coccoloba liebmannii*** con un valor de **13.25**, estos Índices de Importancia que se reflejan en las especies diagnosticadas en la zona permite comparar el peso ecológico de las especies en una comunidad vegetal.

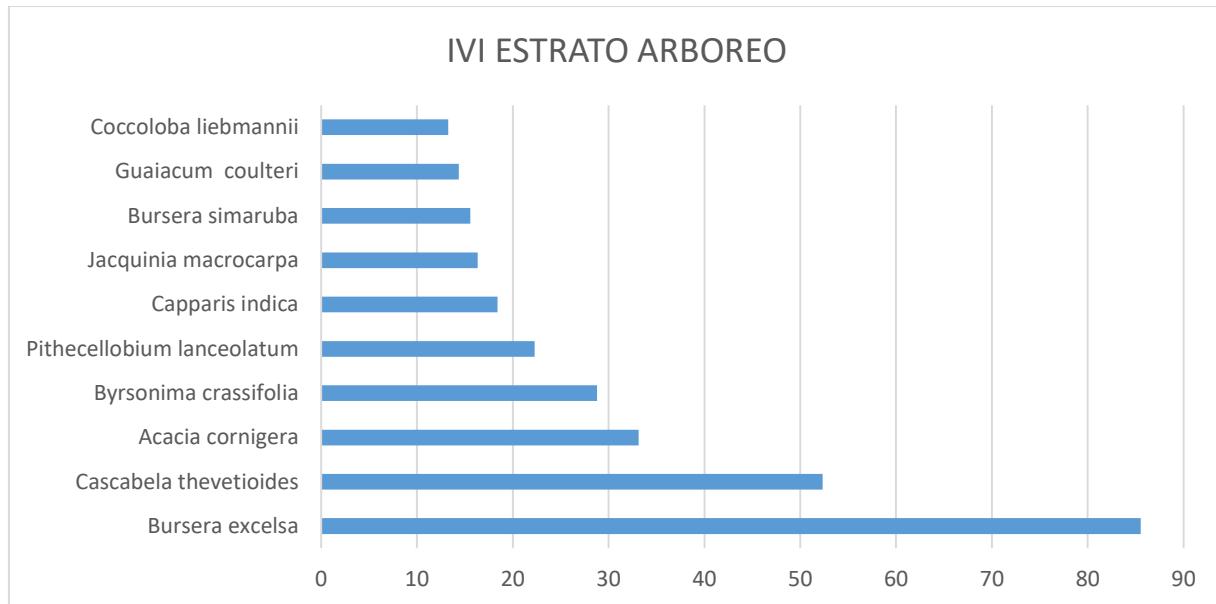


Ilustración IV-43. Iví para el estrato arbóreo del predio .

De igual manera para el estrato arbustivo correspondiente del predio las especies con mayor peso ecológico fueron ***Jacquinia macrocarpa*** con un valor de **78.10** y la especie con menor peso ecológico pertenece a ***Pithecellobium lanceolatum*** con **13.45**.

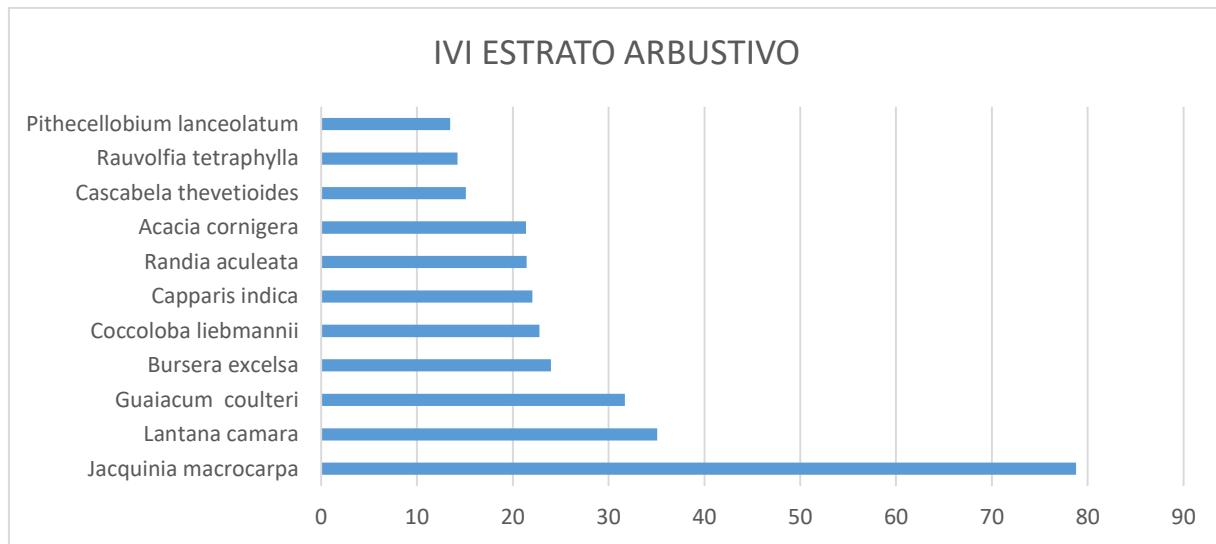


Ilustración IV-44. Ivi Para El Estrato Arbustivo Del Predio .

En el estrato herbáceo del predio fueron las *Distichlis spicata* 74.34 y la especie con menor peso ecológico representada por las *Capparis indica* con 11.37.

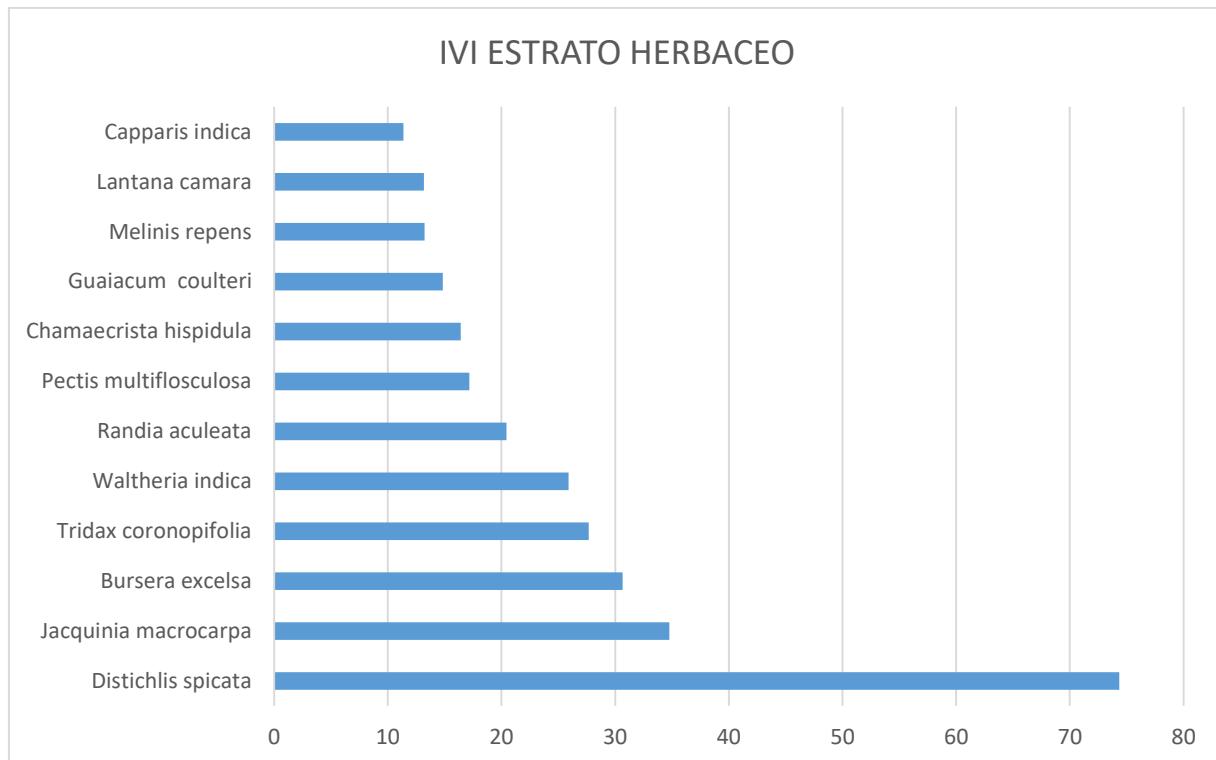
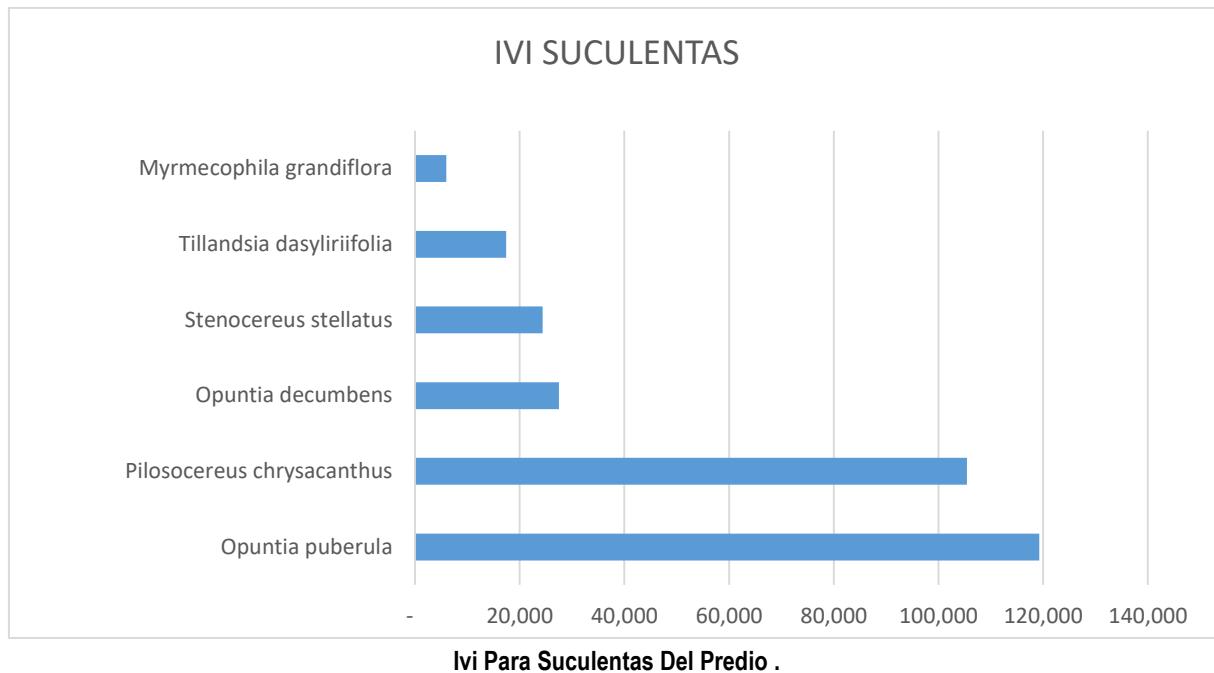


Ilustración IV-45. Ivi para el estrato herbáceo del predio .



En el estrato de las suculentas del predio la especie con mayor peso ecológico es **Opuntia puberula** con 119.25, siendo la de menor peso ecológico representada por las ***Myrmecophila grandiflora*** con 5.99.

En el siguiente cuadro se muestran el estatus de las especies que se determinaron en el predio 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-36. Listado Flora Del Predio Y Su Estatus Según La Nom-059-Semarnat-2010.

	Género y Especie	Nombre común	Estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010.
1	<i>Acacia cornigera</i>	Cuernecillo	Sin estatus
2	<i>Bursera excelsa</i>	Copal	Sin estatus
3	<i>Bursera simaruba</i>	Palo mulato	Sin estatus
4	<i>Byrsonima crassifolia</i>	Nanche	Sin estatus
5	<i>Capparis indica</i>	Carne de venado	Sin estatus
6	<i>Cascabela thevetioides</i>	Calabera	Sin estatus
7	<i>Coccoloba liebmannii</i>	Coccoloba	Sin estatus
8	<i>Guaiacum coulteri</i>	Guayacan	A

	Género y Especie	Nombre común	Estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010.
9	Jacquinia macrocarpa	Lengua de gallo	Sin estatus
10	Pithecellobium lanceolatum	Guamuche	Sin estatus
ARBUSTIVO			
1	Lantana camara	Cinco negritos	Sin estatus
2	Randia aculeata	Crucecita	Sin estatus
3	Rauvolfia tetraphylla	Chilillo	Sin estatus
HERBACEO			
1	Chamaecrista hispida	Hoja Sen	Sin estatus
2	Distichlis spicata	Pasto	Sin estatus
3	Jacquinia macrocarpa	Lengua de gallo	Sin estatus
4	Lantana camara	Cinco negritos	Sin estatus
5	Melinis repens	Pasto rosa	Sin estatus
6	Pectis multiflosculosa	Verdolaga	Sin estatus
7	Randia aculeata	Crucecita	Sin estatus
8	Tridax coronopifolia	Coronilla	Sin estatus
9	Waltheria indica	Tapa cola	Sin estatus
SUCULENTAS			
1	Myrmecophila grandiflora	Orquidea	Sin estatus
2	Opuntia decumbens	Nopal	Sin estatus
3	Opuntia puberula	Nopal	Sin estatus
4	Pilosocereus chrysacanthus	Viejito	Sin estatus
5	Stenocereus stellatus	cactus	Sin estatus
6	Tillandsia dasyliriifolia	Bromelia	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 Análisis de la vegetación para el sistema ambiental.

.Tabla IV-37. Riqueza Y Abundancia Del Estrato Arbóreo Del S.A.

Nº	Género y especie	Nombre común	Nº de individuos	Abundancia relativa Pi	Ln (Pi)	Pi x Ln (Pi)	SIMPSON (Pi ^2)
1	Acacia cornigera	Cornizuelo	9	0.117	-2.147	-0.251	0.014
2	Bursera excelsa	Copal	21	0.273	-1.299	-0.354	0.074
3	Byrsonima crassifolia	Nanche	2	0.026	-3.651	-0.095	0.001
4	Capparis indica	Carne de venado	4	0.052	-2.958	-0.154	0.003
5	Cascabela thevetioides	Calabera	20	0.260	-1.348	-0.350	0.067
6	Coccoloba liebmannii	Coccoloba	3	0.039	-3.245	-0.126	0.002
7	Guaiacum coulteri	Guayacan	1	0.013	-4.344	-0.056	0.000
8	Hintonia latiflora	Cáscara sagrada	1	0.013	-4.344	-0.056	0.000
9	Jacquinia macrocarpa	Lengua de gallo	9	0.117	-2.147	-0.251	0.014
10	Jatropha sympetala	Papelillo	4	0.052	-2.958	-0.154	0.003
11	Pithecellobium lanceolatum	Guamuche	1	0.013	-4.344	-0.056	0.000
12	Randia aculeata	Crucecita	2	0.026	-3.651	-0.095	0.001
TOTAL			77	1.000	-36.433	-1.999	0.178

TABLA IV-38. Índice De Biodiversidad Para El Estrato Arbóreo Del Del SA .

ÍNDICE DE SIMPSON	0.1779
INDICE DE SHANNON	1.9989
HMAX= LnS	2.4849
PIELOU J= H/HMAX	0.8044

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 **0.177** 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 1.99 nos indica que el ecosistema presenta una **diversidad baja**.

El estrato arbóreo en este ecosistema presenta una equitatividad del **80%** lo que nos demuestra que las especies **se encuentran representadas equitativamente**.

Tabla IV-39. Riqueza Y Abundancia Del Estrato Arbustivo Del SA .

NÚM	Género y especie	Nombre común	Nº de individuos	Abundancia relativa Pi	Ln (Pi)	Pi x Ln (Pi)	SIMPSO N (Pi ^2)
1	<i>Acacia cornigera</i>	Cornizuelo	10	0.058	-2.845	-0.165	0.003
2	<i>Bursera excelsa</i>	Copal	23	0.134	-2.012	-0.269	0.018
3	<i>Coccoloba liebmannii</i>	Coccoloba	17	0.099	-2.314	-0.229	0.010
4	<i>Guaiacum coulteri</i>	Guayacan	35	0.203	-1.592	-0.324	0.041
5	<i>Jacquinia macrocarpa</i>	Lengua de gallo	54	0.314	-1.159	-0.364	0.099
6	<i>Lantana camara</i>	Cinco negritos	8	0.047	-3.068	-0.143	0.002
7	<i>Randia aculeata</i>	Crucecita	23	0.134	-2.012	-0.269	0.018
8	<i>Waltheria indica</i>	Tapa cola	2	0.012	-4.454	-0.052	0.000
TOTAL			172	1.000	-19.456	-1.814	0.191

Tabla IV-40. Índice De Biodiversidad Para El Estrato Arbustivo Del SA .

ÍNDICE DE SIMPSON	0.1912
ÍNDICE DE SHANNON	1.8144
HMAX= LnS	2.0794
PIELOU J= H/HMAX	0.8726

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 **0.19** 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 1.81 nos indica que el ecosistema presenta una **diversidad media**.

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

Tabla IV-41. Riqueza Y Abundancia Del Estrato Herbáceo Del Del SA .

Nº	Género y especie	Nombre común	Nº de individuos	Abundancia relativa Pi	Ln (Pi)	Pi x Ln (Pi)	SIMPSON (Pi ^2)
1	<i>Chamaecrista hispida</i>	Hoja Sen	18	0.316	-1.153	-0.364	0.09972
2	<i>Distichlis spicata</i>	Pasto	5	0.088	-2.434	-0.213	0.00769
3	<i>Guaiacum coulteri</i>	Guayacan	5	0.088	-2.434	-0.213	0.00769
4	<i>Portulaca oleracea</i>	Verdolaga	4	0.070	-2.657	-0.186	0.00492
5	<i>Randia aculeata</i>	Crucecita	1	0.018	-4.043	-0.071	0.00031
6	<i>Senna atomaria</i>	Caña Fistola	22	0.386	-0.952	-0.367	0.14897
7	<i>Sida acuta</i>	Malvarisco	1	0.018	-4.043	-0.071	0.00031
8	<i>Tridax coronopifolia</i>	Coronilla	1	0.018	-4.043	-0.071	0.00031
TOTAL			57	1.000	-21.758	-1.558	0.2699292

Tabla IV-42. Índice de biodiversidad para el estrato herbáceo del del SA .

ÍNDICE DE SIMPSON	0.2699
ÍNDICE DE SHANNON	1.5576
HMAX= LnS	2.0794
PIELOU J= H/HMAX	0.7491

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 **0.26** 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 1.55 nos indica que el ecosistema presenta una **diversidad baja**.

El estrato herbaceo en este ecosistema presenta una equitatividad del 74% lo que nos demuestra que las especies se encuentran representadas equitativamente.

Tabla IV-43. Índice de biodiversidad para el estrato de suculentas en el SA.

Nº	Género y especie	Nombre común	Nº de individuos	Abundancia relativa Pi	Ln (Pi)	Pi x Ln (Pi)	SIMPSON (Pi ^2)
1	Bromelia pinguin	Bromelia	14	0.085	-2.461	-0.210	0.00729
2	Myrmecophila grandiflora	Orquidea	7	0.043	-3.154	-0.135	0.00182
3	Opuntia decumbens	nopal	11	0.067	-2.702	-0.181	0.00450
4	Opuntia puberula	Nopal	99	0.604	-0.505	-0.305	0.36440
5	Pilosocereus chrysacanthus	Viejito	23	0.140	-1.964	-0.275	0.01967
6	Stenocereus stellatus	Cactus	10	0.061	-2.797	-0.171	0.00372
	TOTAL		164	1.000	-13.583	-1.277	0.401

TABLA IV-44. Índice De Biodiversidad Para El Estrato Herbáceo Del SA .

ÍNDICE DE SIMPSON	0.4014	
ÍNDICE DE SHANNON	1.2767	
HMAX= LnS	1.7918	
PIELOU J= H/HMAX	0.7125	

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 **0.40** 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 **1.27** nos indica que el ecosistema presenta una **diversidad baja**.

El estrato de las suculentas en este ecosistema presenta una equitatividad del **0.71%** 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 de del SA .

Tabla IV-45. Índice De Valor De Importancia Para El Estrato Arbóreo Del Del SA .

Nº	Género y Especie	Nombre Común	Apariciones	Dominancia absoluta	Dominancia relativa	Densidad absoluta	Densidad relativa	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa	Índices de Valor de Importancia
1	Acacia cornigera	Cornizuelo	4	0.0009	9.8128	0.1169	11.6883	0.5000	14.2857	35.7869
2	Bursera excelsa	Copal	5	0.0011	11.8449	0.2727	27.2727	0.6250	17.8571	56.9748
3	Byrsonima crassifolia	Nanche	2	0.0009	9.3583	0.0260	2.5974	0.2500	7.1429	19.0985
4	Capparis indica	Carne de venado	1	0.0005	5.1604	0.0519	5.1948	0.1250	3.5714	13.9267
5	Cascabela thevetioides	Calabera	6	0.0007	7.5936	0.2597	25.9740	0.7500	21.4286	54.9962
6	Coccoloba liebmannii	Coccoloba	3	0.0007	7.5668	0.0390	3.8961	0.3750	10.7143	22.1772
7	Guaiacum coulteri	Guayacan	1	0.0007	7.7540	0.0130	1.2987	0.1250	3.5714	12.6241
8	Hintonia latiflora	Cáscara sagrada	1	0.0004	4.0107	0.0130	1.2987	0.1250	3.5714	8.8808
9	Jacquinia macrocarpa	Lengua de gallo	1	0.0004	4.1444	0.1169	11.6883	0.1250	3.5714	19.4041
10	Jatropha sympetala	Papelillo	1	0.0011	11.3636	0.0519	5.1948	0.1250	3.5714	20.1299
11	Pithecellobium lanceolatum	Guamuche	1	0.0013	13.3690	0.0130	1.2987	0.1250	3.5714	18.2391
12	Randia aculeata	Crucecita	2	0.0008	8.0214	0.0260	2.5974	0.2500	7.1429	17.7617
TOTAL			28	0.0094	100.0000	1.0000	100.000	3.5000	100.0000	300.0000

Tabla IV-46.. Índice De Valor De Importancia Para El Estrato Arbustivo Del Del SA .

Nº	Género y Especie	Nombre Común	Apariciones	Dominancia absoluta	Dominancia relativa	Densidad absoluta	Densidad relativa	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa	Índices de Valor de Importancia
1	Acacia cornigera	Cornizuelo	2	0.003	18.626	0.058	5.814	0.250	9.091	33.530
2	Bursera excelsa	Copal	3	0.004	24.436	0.134	13.372	0.375	13.636	51.444
3	Coccoloba liebmannii	Coccoloba	2	0.003	15.976	0.099	9.884	0.250	9.091	34.951
4	Guaiacum coulteri	Guayacan	5	0.003	16.146	0.203	20.349	0.625	22.727	59.222
5	Jacquinia macrocarpa	Lengua de gallo	5	0.001	9.235	0.314	31.395	0.625	22.727	63.358
6	Lantana camara	Cinco negritos	2	0.001	6.068	0.047	4.651	0.250	9.091	19.810
7	Randia aculeata	Crucecita	2	0.001	7.570	0.134	13.372	0.250	9.091	30.033
8	Waltheria indica	Tapa cola	1	0.000	1.943	0.012	1.163	0.125	4.545	7.652
TOTAL			22	0.016	100.000	1.000	100.000	2.750	100.000	300.000

Tabla IV-47. Índice de valor de importancia para el estrato herbáceo del del SA .

Nº	Género y Especie	Nombre Común	Apariciones	Dominancia absoluta	Dominancia relativa	Densidad absoluta	Densidad relativa	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa	Índices de Valor de Importancia
1	<i>Chamaecrista hispida</i>	Hoja Sen	3	0.039	13.833	0.316	31.579	0.375	17.647	63.059
2	<i>Distichlis spicata</i>	Pasto	3	0.041	14.664	0.088	8.772	0.375	17.647	41.083
3	<i>Guaiacum coulteri</i>	Guayacan	2	0.056	20.119	0.088	8.772	0.250	11.765	40.656
4	<i>Portulaca oleracea</i>	Verdolaga	2	0.030	10.618	0.070	7.018	0.250	11.765	29.401
5	<i>Randia aculeata</i>	Crucecita	1	0.028	9.836	0.018	1.754	0.125	5.882	17.473
6	<i>Senna atomaria</i>	Caña Fistola	4	0.033	11.705	0.386	38.596	0.500	23.529	73.831
7	<i>Sida acuta</i>	Malvarisco	1	0.016	5.812	0.018	1.754	0.125	5.882	13.449
8	<i>Tridax coronopifolia</i>	Coronilla	1	0.038	13.413	0.018	1.754	0.125	5.882	21.049
TOTAL			17	0.280	100.0	1.00	100	2.125	100	300

Tabla IV-48. Índice De Valor De Importancia Para El Estrato De Las Suculentas Del Del SA .

Nº	Género y Especie	Nombre Común	Apariciones	Dominancia absoluta	Dominancia relativa	Densidad absoluta	Densidad relativa	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa	Índices de Valor de Importancia
1	Bromelia pinguin	Bromelia	4	0.00225	21.682	0.085	8.537	0.500	17.391	47.610
2	Myrmecophila grandiflora	Orquidea	1	0.00054	5.222	0.043	4.268	0.125	4.348	13.838
3	Opuntia decumbens	nopal	2	0.00189	18.214	0.067	6.707	0.250	8.696	33.617
4	Opuntia puberula	Nopal	6	0.00222	21.367	0.604	60.366	0.750	26.087	107.820
5	Pilosocereus chrysacanthus	Viejito	5	0.00115	11.096	0.140	14.024	0.625	21.739	46.860
6	Stenocereus stellatus	Cactus	5	0.00233	22.418	0.061	6.098	0.625	21.739	50.255
TOTAL			23	0.010	100.0	1.00	100	2.875	100	300

De acuerdo al estudio realizado para el estrato arbóreo de SA, la especie con mayor peso ecológico es la ***Bursera excelsa*** con un IVI de **56.97**, y la especie con menor peso ecológico es ***Hintonia latiflora*** con un valor de **8.8**, 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.

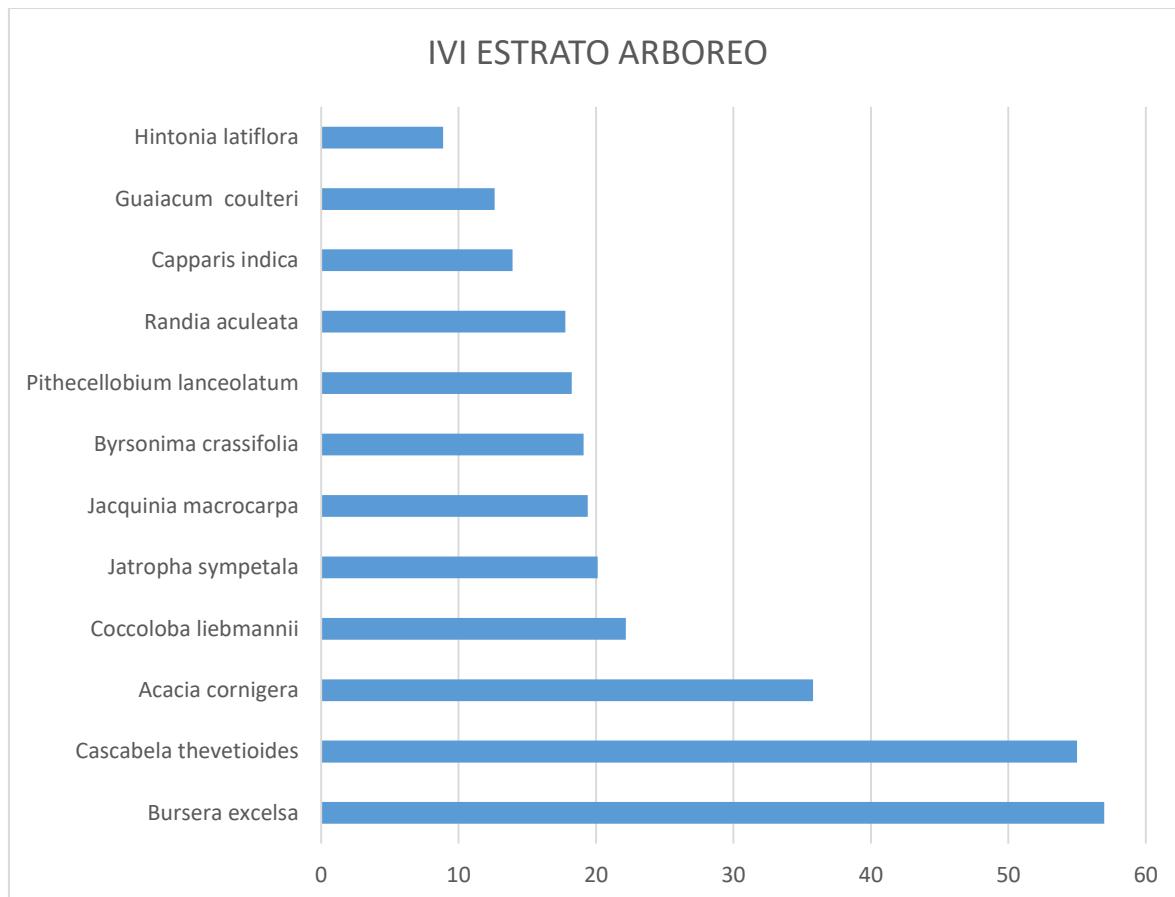


Ilustración IV-46. ivi para el estrato arbóreo del del SA .

De igual manera para el estrato arbustivo correspondiente al Sistema Ambiental las especies con mayor peso ecológico ***Jacquinia macrocarpa*** con un valor de **6.35** y la especie con menor peso ecológico pertenece a ***Waltheria indica*** con **7.65**.

IVI ESTRATO ARBUSTIVO

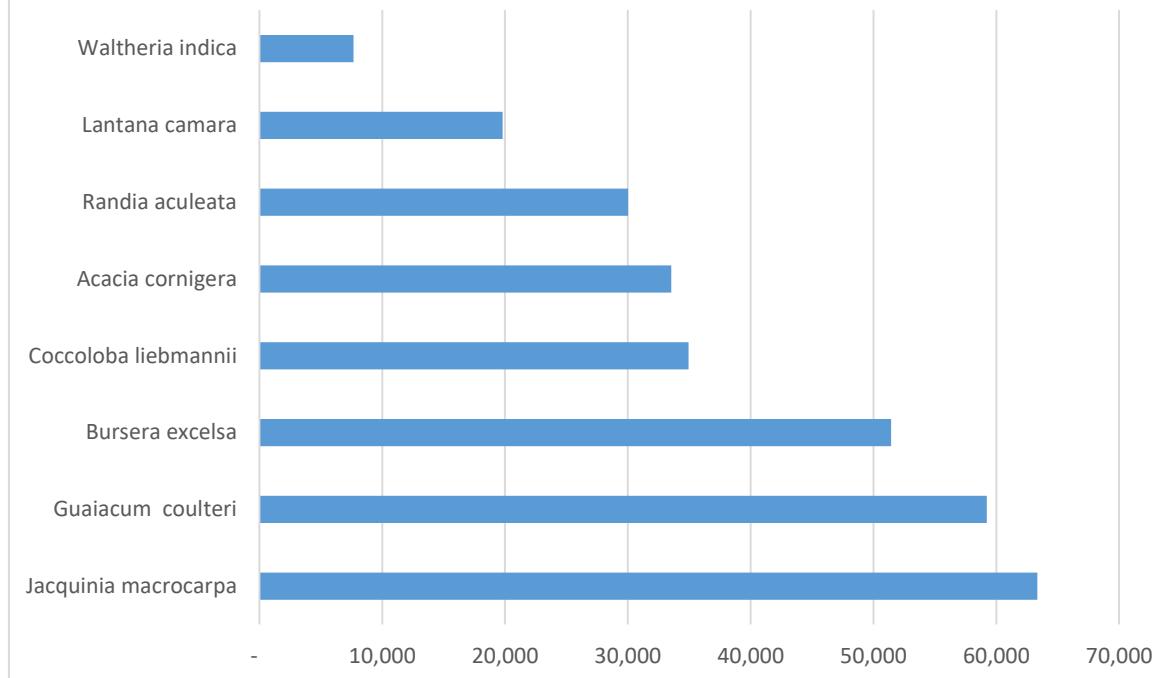


Ilustración IV-47. ivi para el estrato arbustivo del del SA .

En el estrato herbáceo del Sistema Ambiental fueron las ***Senna atomaria*** con 73.83, siendo la de menor peso ecológico representada por las ***Sida acuta*** con 13.44

IVI ESTRATO HERBACEO

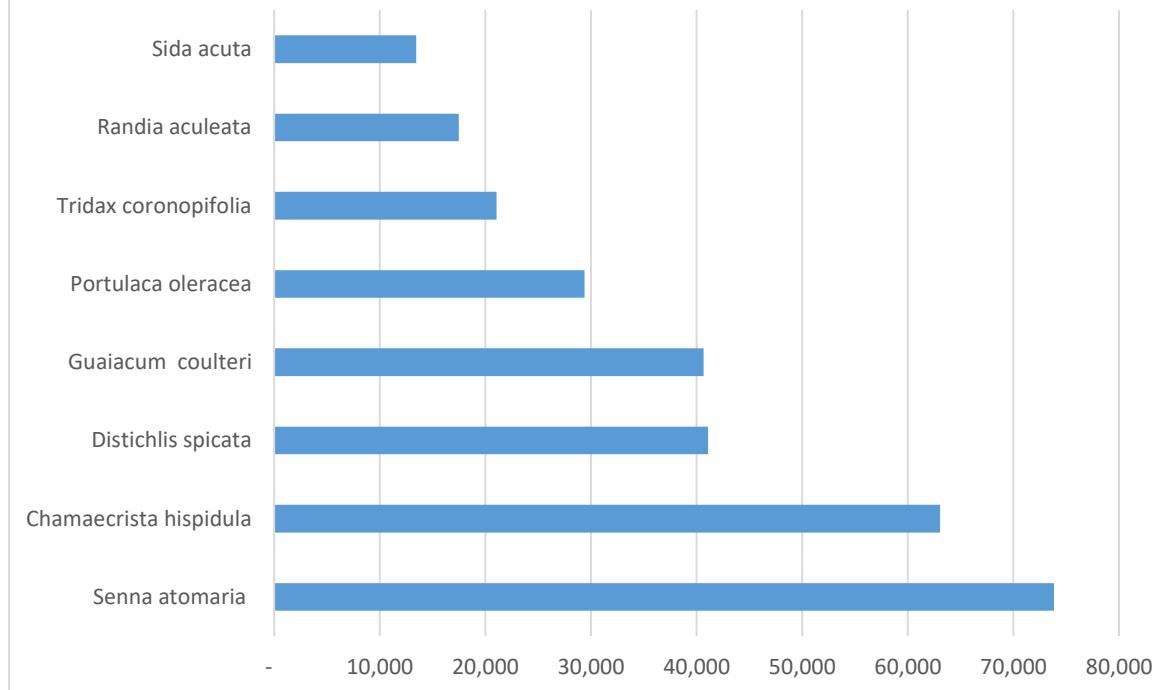
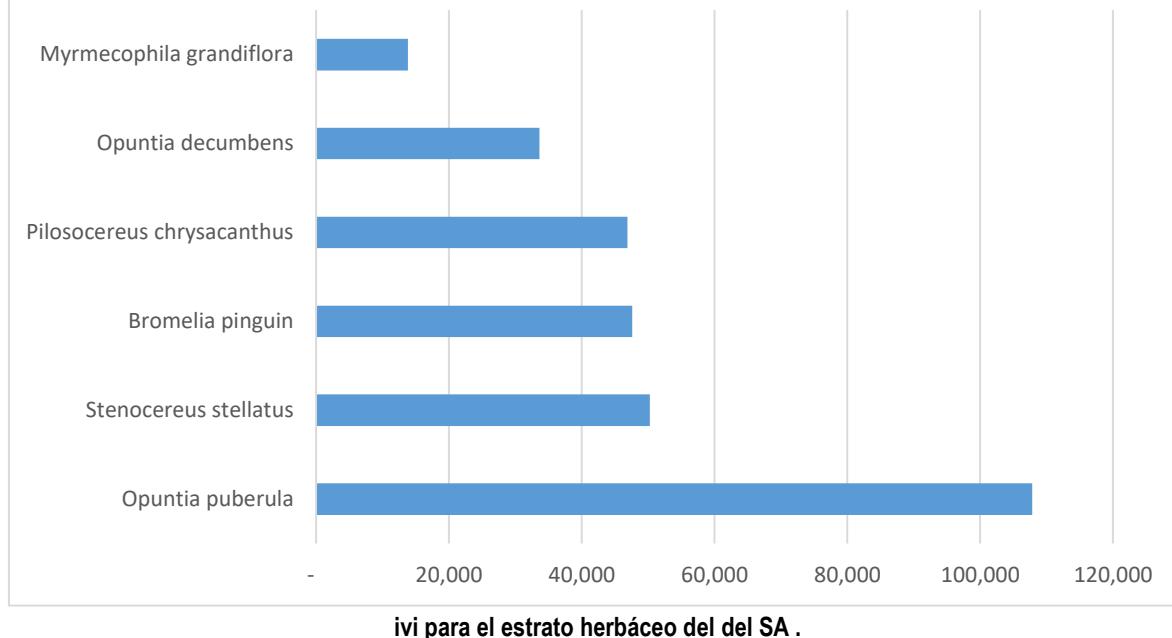


Ilustración IV-48. ivi para el estrato herbáceo del del SA .

Para las Suculentas en el Sistema Ambiental la especie con mayor peso ecológico es ***Opuntia puberula*** con 107.82, siendo la de menor peso ecológico representada por las ***Myrmecophila grandiflora*** con 13.83

IVI SUCULENTAS



ivi para el estrato herbáceo del del SA .

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-49. Listado flora del del SA Y su estatus según la NOM-059-SEMARNAT-2010.

	Género y Especie	Nombre común	Estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010
1	<i>Acacia cornigera</i>	Cornizuelo	Sin estatus
2	<i>Bursera excelsa</i>	Copal	Sin estatus
3	<i>Byrsonima crassifolia</i>	Nanche	Sin estatus
4	<i>Capparis indica</i>	Carne de venado	Sin estatus
5	<i>Cascabela thevetioides</i>	Calabera	Sin estatus
6	<i>Coccoloba liebmannii</i>	Coccoloba	Sin estatus
7	<i>Guaiacum coulteri</i>	Guayacan	A
8	<i>Hintonia latiflora</i>	Cáscara sagrada	Sin estatus
9	<i>Jacquinia macrocarpa</i>	Lengua de gallo	Sin estatus
10	<i>Jatropha sympetala</i>	Papelillo	Sin estatus
11	<i>Pithecellobium lanceolatum</i>	Guamuche	Sin estatus

	Género y Especie	Nombre común	Estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010.
12	Randia aculeata	Crucecita	Sin estatus
ARBUSTIVO			
1	Jacquinia macrocarpa	Lengua de gallo	Sin estatus
2	Lantana camara	Cinco negritos	Sin estatus
3	Waltheria indica	Tapa cola	
HERBACEO			
1	Chamaecrista hispidula	Hoja Sen	Sin estatus
2	Distichlis spicata	Pasto	Sin estatus
3	Portulaca oleracea	Verdolaga	Sin estatus
4	Senna atomaria	Caña Fistola	Sin estatus
5	Sida acuta	Malvarisco	Sin estatus
6	Tridax coronopifolia	Coronilla	Sin estatus
SUCULENTAS			
1	Bromelia pinguin	Bromelia	Sin estatus
2	Myrmecophila grandiflora	Orquidea	Sin estatus
3	Opuntia decumbens	nopal	Sin estatus
4	Opuntia puberula	Nopal	Sin estatus
5	Pilosocereus chrysacanthus	Viejito	Sin estatus
6	Stenocereus stellatus	Cactus	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

A continuación se presentan los índices de diversidad obtenidos en el predio donde se da cuenta que no se compromete la biodiversidad tanto de la flora.

Tabla IV-50 . Índices de biodiversidad para la flora.

PREDIO		SA	
ARBÓREO			
ÍNDICE DE SIMPSON	0.2962	ÍNDICE DE SIMPSON	0.1779
INDICE DE SHANNON	1.6319	INDICE DE SHANNON	1.9989
HMAX= LnS	2.3026	HMAX= LnS	2.4849
PIELOU J= H/HMAX	0.7087	PIELOU J= H/HMAX	0.8044
Para la biodiversidad del estrato arbóreo que se evalúa con el índice de Shannon, da como resultado que existe mayor diversidad en el SA de 1.99 que en el predio que es de 1.63 con lo que se da cuenta que las especies se encuentran bien representadas.			
ARBUSTIVO			
ÍNDICE DE SIMPSON	0.3093	ÍNDICE DE SIMPSON	0.1912
INDICE DE SHANNON	1.6988	INDICE DE SHANNON	1.8144
HMAX= LnS	2.3979	HMAX= LnS	2.0794
PIELOU J= H/HMAX	0.7084	PIELOU J= H/HMAX	0.8726
Para la biodiversidad del estrato arbóreo que se evalúa con el índice de Shannon, da como resultado que existe mayor diversidad en el SA de 1.81 que en el predio que es de 1.69 con lo que se da cuenta que las especies se encuentran bien representadas.			
HERBÁCEO			
ÍNDICE DE SIMPSON	0.2841	ÍNDICE DE SIMPSON	0.2699
INDICE DE SHANNON	1.7523	INDICE DE SHANNON	1.5576
HMAX= LnS	2.4849	HMAX= LnS	2.0794
PIELOU J= H/HMAX	0.7052	PIELOU J= H/HMAX	0.7491
Para la biodiversidad del estrato arbóreo que se evalúa con el índice de Shannon, da como resultado que existe menor diversidad en el SA de 1.55 que en el predio que es de 1.75 esto debido a que en el predio existen áreas más abiertas donde el estrato herbáceo se hace más evidente debido a los procesos de transformación que existen representadas.			
SUCULENTAS			
ÍNDICE DE SIMPSON	0.4384	ÍNDICE DE SIMPSON	0.4014
INDICE DE SHANNON	1.0690	INDICE DE SHANNON	1.2767
HMAX= LnS	1.7918	HMAX= LnS	1.7918
PIELOU J= H/HMAX	0.5966	PIELOU J= H/HMAX	0.7125
Para la biodiversidad de las suculentas que se evalúa con el índice de Shannon, da como resultado que existe mayor diversidad en el SA de 1.27 que en el predio que es de 1.06			



Ilustración IV-49. Registro De Vegetación Del Predio



Ilustración IV-50. condición de vegetación del predio en la colindancia con la playa

IV.3 FAUNA SILVESTRE.

METODOLOGÍA PARA MUESTREO DE FAUNA

El muestreo de fauna realizado en el predio consistió en trabajo de campo y gabinete:

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 (IUCN 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-Cabral (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 (IUCN 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 micro hábitat 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-51. Ilustración De Recorridos Aleatorios

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.

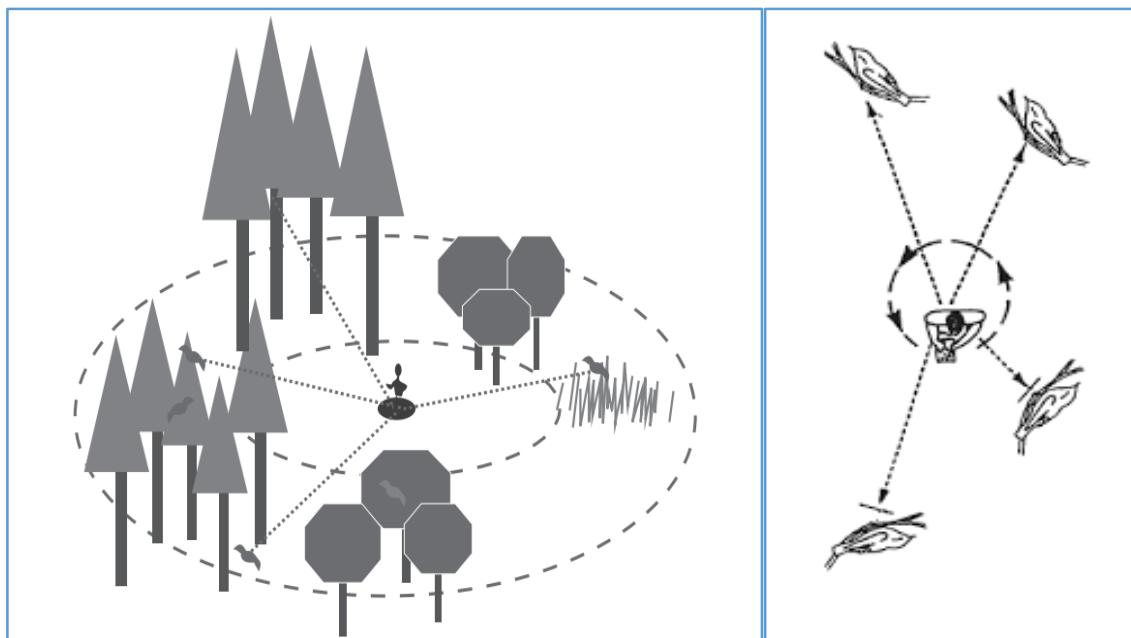


Ilustración IV-52. Ilustración de puntos de transectos

- **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).

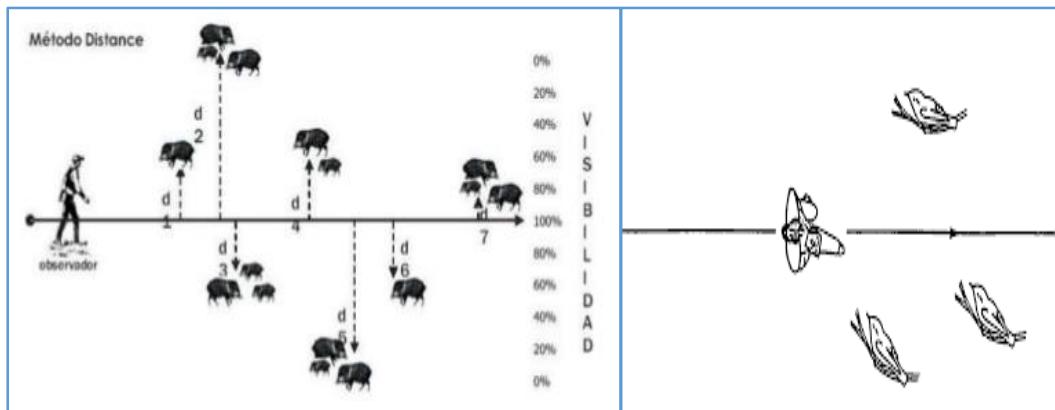


Ilustración IV-53. Ilustración de transectos

- **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 trajeron 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.

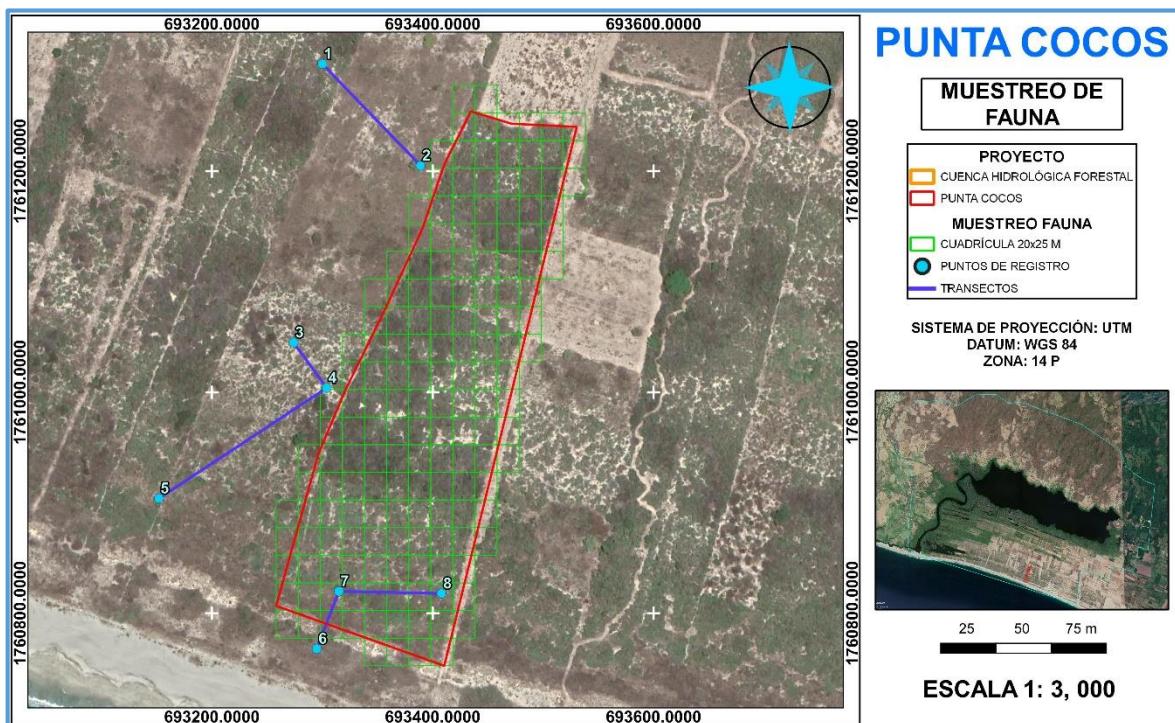


Ilustración IV-54. Muestreos De Fauna En El Predio

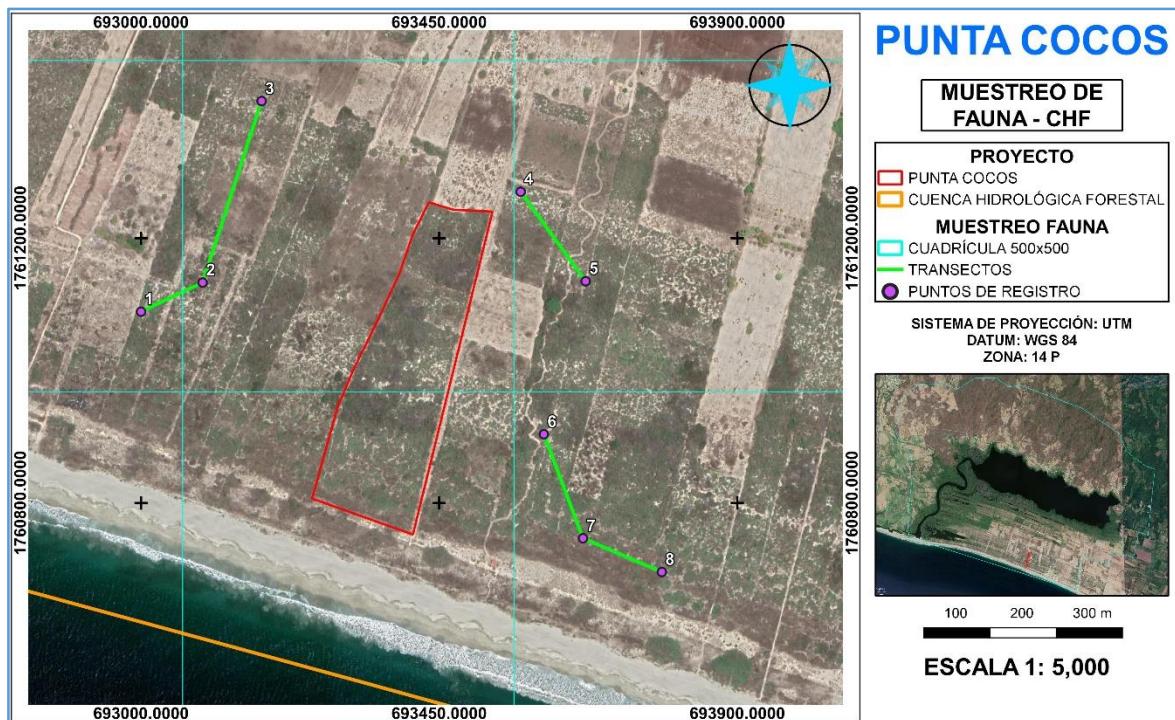


Ilustración IV-55. muestreos de fauna en el SA

Tabla IV-51 Coordenadas De Los Transectos Y Puntos De Muestreo En El Predio

DATUM: WGS 84		ZONA: 14 P
PUNTOS DE REGISTRO PREDIO	X	Y
1	693300	1761297
2	693389	1761205
3	693274	1761045
4	693304	1761004
5	693152	1760904
6	693295	1760768
7	693315	1760820
8	693408	1760818

Tabla IV-52 Coordenadas De Los Transectos Y Puntos De Muestreo El SA

DATUM: WGS 84		ZONA: 14 P
PUNTOS DE REGISTRO SA	X	Y
1	693000	1761089
2	693093	1761133
3	693182	1761407
4	693573	1761270
5	693671	1761135
6	693608	1760904
7	693667	1760747
8	693786	1760696

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 log2 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 a 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 fluctúan 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 los resultados de las evaluaciones para cada uno de los grupos faunísticos identificados herpetofauna, avifauna y mastofauna presentes en el Sistema Ambiental y predio.

Tabla IV-53. Riqueza Y Abundancia De La Herpetofauna Del Predio.

Nº	Género y especie	Nombre común	Nº de individuos	Abundancia relativa Pi	Ln (Pi)	Pi x Ln (Pi)	SIMPSON (Pi ^2)
1	<i>Aspidoscelis guttatus</i>	Ticuiliche	2	0.053	-2.944	-0.155	0.003
2	<i>Sceloporus siniferus</i>	lagartija-escamosa cola larga	15	0.395	-0.930	-0.367	0.156
3	<i>Urosaurus bicarinatus</i>	Chintete	2	0.053	-2.944	-0.155	0.003
4	<i>Aspidoscelis deppii</i>	Huico siete lineas	18	0.474	-0.747	-0.354	0.224
5	<i>Masticophis mentovarius</i>	Sabanera	1	0.026	-3.638	-0.096	0.001
Total			38	1.000	-11.203	-1.127	0.386

Tabla IV-54 Índice De Biodiversidad De La Herpetofauna Del Predio .

ÍNDICE DE SIMPSON	0.386
ÍNDICE DE SHANNON	1.127
HMAX= LnS	1.609
PIELOU J= H/HMAX	0.700

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 **0.38** 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 **1.12** nos indica que el ecosistema presenta una **diversidad baja**.

El estrato arbóreo en este ecosistema presenta una equitatividad del **70%** lo que nos demuestra que las especies **se encuentran representadas equitativamente**.

Tabla IV-55. Riqueza Y Abundancia De La Avifauna Del Predio .

Nº	Género y especie	Nombre común	Nº de individuos	Abundancia relativa Pi	Ln (Pi)	Pi x Ln (Pi)	SIMPSON (Pi ^2)
1	Passer domesticus	Gorrión Doméstico	5	0.098	-2.322	-0.228	0.010
2	Cathartes aura	Zopilote Aura	10	0.196	-1.629	-0.319	0.038
3	Coragyps atratus	Zopilote negro	6	0.118	-2.140	-0.252	0.014
4	Pitangus sulphuratus	Luis Bienteveo	3	0.059	-2.833	-0.167	0.003
5	Columbina inca	Tortolita	8	0.157	-1.852	-0.291	0.025
6	Zenaida asiatica	paloma ala blanca	2	0.039	-3.239	-0.127	0.002
7	Ortalís poliocephala	Chachalaca Pálida	3	0.059	-2.833	-0.167	0.003
8	Myiozetetes similis	luis gregario	6	0.118	-2.140	-0.252	0.014
9	Tyrannus melancholicus	Tirano	1	0.020	-3.932	-0.077	0.000
10	Megacyrle alcyon	Martín pescador	5	0.098	-2.322	-0.228	0.010
11	Quiscalus mexicanus	Zanate Mayor	2	0.039	-3.239	-0.127	0.002
Total			51	-28.4821	-2.2334	0.1203	-28.4821

Tabla IV-56 Índice De Biodiversidad Para La Avifauna Del Predio.

ÍNDICE DE SIMPSON	0.120
ÍNDICE DE SHANNON	2.233
HMAX= LnS	2.398
PIELOU J= H/HMAX	0.931

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 **0.12** 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 **2.23** nos indica que el ecosistema presenta una **diversidad media**.

El estrato arbóreo en este ecosistema presenta una equitatividad del **93 %** lo que nos demuestra que las especies **se encuentran representadas equitativamente**.

Tabla IV-57. Riqueza y abundancia de la mastofauna del predio .

Nº	Género y especie	Nombre común	Nº de individuos	Abundancia relativa Pi	Ln (Pi)	Pi x Ln (Pi)	SIMPSON (Pi ^2)
1	Sylvilagus cunicularius	Conejo mexicano de monte	2	0.222	-1.504	-0.334	0.049
2	Procyon lotor	Mapache	1	0.111	-2.197	-0.244	0.012
3	Sciurus aureogaster	Ardilla	6	0.667	-0.405	-0.270	0.444
Total			9	1.000	-4.107	-0.849	0.506

Tabla IV-58 Índice De Biodiversidad Para La Mastofauna Del Predio .

ÍNDICE DE SIMPSON	0.506
ÍNDICE DE SHANNON	0.849
HMAX= LnS	1.099
PIELOU J= H/HMAX	0.773

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 **0.50** 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 0.84 nos indica que el ecosistema presenta una **diversidad baja**

El estrato arbóreo en este ecosistema presenta una equitatividad del **77%** lo que nos demuestra que las especies **se encuentran representadas equitativamente**.

Las especies primarias de fauna reportadas para el SA, se ubicaron en áreas más conservadas y las secundarias son aquellas que se han acostumbrado a convivir con la actividad antropogénica de la zona.

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 el PREDIO.

Tabla IV-59 Listado por grupo faunístico presente en el predio y su estatus según la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Nombre científico	Nombre común	Estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010.
HERPETOFAUNA		
<i>Aspidoscelis guttatus</i>	Ticuliche	Sin estatus
<i>Sceloporus siniferus</i>	lagartija-escamosa cola larga	Sin estatus
<i>Urosaurus bicarinatus</i>	Chintete	Sin estatus
<i>Aspidoscelis deppii</i>	Huico siete lineas	Sin estatus
<i>Masticophis mentovarius</i>	Sabanera	Sin estatus
AVIFAUNA		
<i>Passer domesticus</i>	Gorrión Doméstico	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>Columbina inca</i>	Tortolita	Sin estatus
<i>Zenaida asiatica</i>	paloma ala blanca	Sin estatus
<i>Ornithodoros poliocephala</i>	Chachalaca Pálida	Sin estatus
<i>Myiozetetes similis</i>	luis gregario	Sin estatus
<i>Tyrannus melancholicus</i>	Tirano	Sin estatus
<i>Megacyrle alcyon</i>	Martín pescador	Sin estatus
<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate Mayor	Sin estatus
MASTOFAUNA		
<i>Sylvilagus cunicularius</i>	Conejo mexicano de monte	Sin estatus
<i>Procyon lotor</i>	Mapache	Sin estatus
<i>Sciurus aureogaster</i>	Ardilla	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

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, toda vez que estas especies se encuentran en lugares más conservados de la CHF.



Ilustración IV-56. Condición Del Predio Y Aprete Del Sa Donde El Grupo Más Abundante Es El De La Avifauna

A continuación, se presentan los resultados de las evaluaciones para cada uno de los grupos faunísticos identificados herpetofauna, avifauna y mastofauna presentes en el Sistema Ambiental.

Tabla IV-60. Riqueza Y Abundancia De La Herpetofauna Del SA.

Nº	Género y especie	Nombre común	Nº de individuos	Abundancia relativa Pi	Ln (Pi)	Pi x Ln (Pi)	SIMPSON (Pi ^2)
1	<i>Aspidoscelis guttatus</i>	Ticuiliche	2	0.027	-3.611	-0.098	0.0007
2	<i>Sceloporus siniferus</i>	lagartija-escamosa cola larga	25	0.338	-1.085	-0.367	0.1141
3	<i>Incilius marmoreus</i>	Sapo Jaspeado	1	0.014	-4.304	-0.058	0.0002
4	<i>Basiliscus vittatus</i>	Basilisco café	3	0.041	-3.205	-0.130	0.0016
5	<i>Aspidoscelis deppii</i>	Huico siete líneas	36	0.486	-0.721	-0.351	0.2367
5	<i>Masticophis mentovarius</i>	Sabanera	1	0.014	-4.304	-0.058	0.0002
7	<i>Sceloporus smithi</i>	Lagartija Espinosa del Istmo	6	0.081	-2.512	-0.204	0.0066
Total			74	1.000	- 19.743	-1.265	0.3601

Tabla IV-61 Índice De Biodiversidad De La Herpetofauna Del SA .

ÍNDICE DE SIMPSON	0.360
ÍNDICE DE SHANNON	1.265
HMAX= LnS	1.946
PIELOU J= H/HMAX	0.650

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 **0.36** 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 **1.26** nos indica que el ecosistema presenta una **diversidad baja**.

El estrato arbóreo en este ecosistema presenta una equitatividad del **65%** lo que nos demuestra que las especies **se encuentran representadas equitativamente**.

Tabla IV-62. riqueza y abundancia de la avifauna del SA .

Nº	Género y especie	Nombre común	Nº de individuos	Abundancia relativa Pi	Ln (Pi)	Pi x Ln (Pi)	SIMPSON (Pi ^2)
1	Passer domesticus	Gorrión Doméstico	5	0.045	-3.109	-0.139	0.0020
2	Pyrocephalus rubinus	Papamoscas Cardenalito	6	0.054	-2.927	-0.157	0.0029
3	Calocitta formosa	Urraca Cara Blanca	8	0.071	-2.639	-0.189	0.0051
4	Cathartes aura	Zopilote Aura	9	0.080	-2.521	-0.203	0.0065
5	Coragyps atratus	Zopilote negro	8	0.071	-2.639	-0.189	0.0051
6	Pitangus sulphuratus	Luis Bienteveo	6	0.054	-2.927	-0.157	0.0029
7	Eudocimus albus	Ibis blanco americano	3	0.027	-3.620	-0.097	0.0007
8	Columbina inca	Tortolita	8	0.071	-2.639	-0.189	0.0051
9	Zenaida asiatica	paloma ala blanca	18	0.161	-1.828	-0.294	0.0258
10	Ortalisch poliocephala	Chachalaca Pálida	2	0.018	-4.025	-0.072	0.0003
11	Myiozetetes similis	luis gregario	3	0.027	-3.620	-0.097	0.0007
12	Tyrannus melancholicus	Tirano	6	0.054	-2.927	-0.157	0.0029
13	Momotus mexicanus	momoto mexicano	2	0.018	-4.025	-0.072	0.0003
14	Eupsittula canicularis	Perico Atolero	8	0.071	-2.639	-0.189	0.0051
15	Megaceryle alcyon	Martín pescador	5	0.045	-3.109	-0.139	0.0020
16	Quiscalus mexicanus	Zanate Mayor	15	0.134	-2.010	-0.269	0.0179
Total			112	1.000	-47.205	-2.605	0.0853

Tabla IV-63 Índice De Biodiversidad Para La Avifauna Del SA.

ÍNDICE DE SIMPSON	0.085
ÍNDICE DE SHANNON	2.605
HMAX= LnS	2.773
PIELOU J= H/HMAX	0.940

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 **0.08** 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 **2.60** nos indica que el ecosistema presenta una **diversidad media**.

El estrato arbóreo en este ecosistema presenta una equitatividad del **94 %** lo que nos demuestra que las especies **se encuentran representadas equitativamente**.

Tabla IV-64. Riqueza Y Abundancia De La Mastofauna Del SA .

Nº	Género y especie	Nombre común	Nº de individuos	Abundancia relativa Pi	Ln (Pi)	Pi x Ln (Pi)	SIMPSON (Pi ^2)
1	Procyon lotor	Mapache	6	0.273	-1.299	-0.354	0.0744
2	Sylvilagus cunicularius	Conejo mexicano de monte	8	0.364	-1.012	-0.368	0.1322
3	Dasypus novemcinctus	Armadillo	1	0.045	-3.091	-0.141	0.0021
4	Sciurus aureogaster	Ardilla	7	0.318	-1.145	-0.364	0.1012
Total			22	1.000	-6.547	-1.227	0.3099

Tabla IV-65 Índice De Biodiversidad Para La Mastofauna Del SA .

ÍNDICE DE SIMPSON	0.310
ÍNDICE DE SHANNON	1.227
HMAX= LnS	1.386
PIELOU J= H/HMAX	0.885

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 **0.31** 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 1.22 nos indica que el ecosistema presenta una **diversidad baja**

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

Las especies primarias de fauna reportadas para el SA, se ubicaron en áreas más conservadas y las secundarias son aquellas que se han acostumbrado a convivir con la actividad antropogénica de la zona.

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 el SA.

Tabla IV-66 listado por grupo faunístico presente en el sa y su estatus según la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Nombre científico	Nombre común	Estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010.
HERPETOFAUNA		
<i>Aspidoscelis guttatus</i>	Ticuiliche	Sin estatus
<i>Sceloporus siniferus</i>	lagartija-escamosa cola larga	Sin estatus
<i>Incilius marmoreus</i>	Sapo Jaspeado	Sin estatus
<i>Basiliscus vittatus</i>	Basilisco café	Sin estatus
<i>Aspidoscelis deppii</i>	Huico siete lineas	Sin estatus
<i>Masticophis mentovarius</i>	Sabanera	Sin estatus
<i>Sceloporus smithi</i>	Lagartija Espinosa del Istmo	Sin estatus
AVIFAUNA		
<i>Passer domesticus</i>	Gorrión Doméstico	Sin estatus
<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Papamoscas Cardenalito	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

Nombre científico	Nombre común	Estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010.
<i>Eudocimus albus</i>	Ibis blanco americano	Sin estatus
<i>Columbina inca</i>	Tortolita	Sin estatus
<i>Zenaida asiatica</i>	paloma ala blanca	Sin estatus
<i>Ortalisch poliocephala</i>	Chachalaca Pálida	Sin estatus
<i>Myiozetetes similis</i>	Iuis gregario	Sin estatus
<i>Tyrannus melancholicus</i>	Tirano	Sin estatus
<i>Momotus mexicanus</i>	momoto mexicano	Sin estatus
<i>Eupsittula canicularis</i>	Perico Atolero	Sin estatus
<i>Megacyrle alcyon</i>	Martín pescador	Sin estatus
<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate Mayor	Sin estatus
MASTOFAUNA		
<i>Procyon lotor</i>	Mapache	Sin estatus
<i>Sylvilagus cunicularius</i>	Conejo mexicano de monte	Sin estatus
<i>Dasypus novemcinctus</i>	Armadillo	Sin estatus
<i>Sciurus aureogaster</i>	Ardilla	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

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, toda vez que estas especies se encuentran en lugares más conservados de la CHF.

A continuación se presenta los índices de biodiversidad de la fauna del predio propuesto para cambio de uso de suelo en comparación con la Microcuenca Hidrológico Forestal.

Tabla IV-67. Fauna del predio solicitado para cambio de uso de suelo vs microcuenca hidrológico forestal.

	PREDIO		SISTEMA AMBIENTAL	
HEPETOFAUNA	ÍNDICE DE SIMPSON	0.386	ÍNDICE DE SIMPSON	0.360
	ÍNDICE DE SHANNON	1.127	ÍNDICE DE SHANNON	1.265
	HMAX= LnS	1.609	HMAX= LnS	1.946
	PIELOU J= H/HMAX	0.700	PIELOU J= H/HMAX	0.650
AVIFAUNA				
	ÍNDICE DE SIMPSON	0.120	ÍNDICE DE SIMPSON	0.085
	ÍNDICE DE SHANNON	2.233	ÍNDICE DE SHANNON	2.605
	HMAX= LnS	2.398	HMAX= LnS	2.773
MASTOFAUNA				
	ÍNDICE DE SIMPSON	0.506	ÍNDICE DE SIMPSON	0.310
	ÍNDICE DE SHANNON	0.849	ÍNDICE DE SHANNON	1.227
	HMAX= LnS	1.099	HMAX= LnS	1.386
	PIELOU J= H/HMAX	0.773	PIELOU J= H/HMAX	0.885

Para la herpetofauna que se evalúa con el índice de Shannon, da como resultado que existe mayor diversidad en el SA de 1.26 que en el predio con 1.12 con lo que se da cuenta que las especies se encuentran bien representadas en la CHF.

Para la avifauna que se evalúa con el índice de Shannon, da como resultado que existe mayor diversidad en el SA de 2.6 que en el predio de 2.2 con lo que se da cuenta que las especies se encuentran bien representadas en la CHF.

Para la mastofauna que se evalúa con el índice de Shannon, da como resultado que existe mayor diversidad en el SA de 1.22 que en el predio de 0.84 con lo que se da cuenta que las especies se encuentran bien representadas en la CHF.

De acuerdo a este análisis se determina que no se compromete la biodiversidad debido a que las especies primarias de fauna se encuentran bien representadas en SA.

IV.4 Aspectos socioeconómicos

El estado de Oaxaca cuenta con una superficie territorial de 95,364 kilómetros cuadrados; lo que representa el 4.8% del total nacional, ubicándose en el 5° lugar en el país, colinda al Norte con Puebla y Veracruz-Llave; al Este con Chiapas; al Sur con el Océano Pacífico; al Oeste con Guerrero. Cuenta con 570 municipios, situándose el municipio San Pedro Mixtepec – Dto. 22 el número 318.

IV.5 Población.

De acuerdo a los resultados que presento el II Conteo de Población y Vivienda en el 2010, el municipio de San Pedro Mixtepec cuenta con un total de 42,860 habitantes de la cabecera municipal, los cuales su distribución se presenta en las siguientes tablas.

TABLA IV-8. POBLACIÓN 1990-2010

	1990	1995	2000	2005	2010
Hombres	10235	13318	15814	16151	20826
Mujeres	10498	13793	16657	17531	22034
Total	20,733	27,111	32,471	33,682	42,860

Según el censo de población y vivienda 2010, San Pedro Mixtepec, Oaxaca, el 100% de la población del municipio, residen en localidades con menos de 5,500 habitantes, lo cual lo ubica como un municipio urbano.

Tabla IV-69. Distribución de la población por tamaño de localidad, 2010.

Tamaño de localidad	Población	% con respecto al total de población del municipio
1-249 Habs.	3,263	7.61
250-499 Habs.	1,822	4.25
500-999 Habs.	1,995	4.65
1,000 2,499 Habs.	0	0.00
2,500-4,999 Habs.	4,453	10.39
5,000 - 9,999 Habs.	5,425	12.66
10,000 - 14,999 Habs.	0	0.00

Nota: (1) Se refiere a la población que habita en localidades comprendidas en el rango especificado.

El tamaño de localidad se basa en la clasificación proporcionada por el INEGI.

Fuente: Cálculos del INAFED con base en INEGI. 2010. Censo de Población y Vivienda.

El crecimiento de la población del municipio presenta un aumento constante en la presión sobre los recursos naturales, sin llegar a ser aún un factor crítico, pero que en 20 años pasó de 0.69 habitantes por kilómetro cuadrado a 1.13 en 2010, ver tabla.

Tabla IV-70. Indicadores de población 1990-2010.

	1990	1995	2000	2005	2010
Densidad de población del municipio(hab/km²)	No Disponible	31.20	38.00	40.02	46.70
% de población con respecto al estado	0.69	0.84	0.94	0.96	1.13

Fuente: INEGI. 2010. Censo de Población y Vivienda. INEGI. 2005. II Conteo de Población y Vivienda. INEGI. 2000. XII Censo General de Población y Vivienda. INEGI. 1995. Conteo de Población y Vivienda. INEGI. 1990. XI Censo General de Población y Vivienda.

Para 2010 se reportaron 1'433 hablantes de lengua indígena en el municipio (INEGI, 2010), que representan 3.34 %, lo que muestra un aumento con respecto a lo reportado en 2005 que fue del 2.14% de la población total. La Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas (CDI, 2010) cataloga a San Pedro Mixtepec como un municipio no indígena con menos del 10 % de población indígena del total y a diferencia de INEGI reporta una población indígena de 1'433 personas.

Tabla IV-71. Distribución de la población de 3 años y más, según condición de habla indígena y español, 2010.

Indicador	Total	Hombres	Mujeres
Población que habla lengua indígena	1,433	654	779
Habla español	1,261	574	687
No habla español	4	1	3
No especificado	168	79	89
Población que no habla lengua indígena	38,259	18,537	19,722
No especificado	105	49	56

Fuente: INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010.

En la localidad la lengua indígena mayoritaria es el Zapoteco, (INEGI, 2010).

Tabla IV-72. Lenguas indígenas en el municipio, 2010.

Lenguas indígenas	Número de hablantes		
	Total	Hombres	Mujeres
Zapoteco	579	278	301
Zapoteco Sureño	557	214	343
Lengua Indígena No Especificada	134	68	66
Chatino	55	27	28
Mixteco	42	27	15
Zapoteco del Istmo	12	9	3
Amuzgo de Oaxaca	8	4	4
Náhuatl	6	4	2
Mixe	6	3	3
Maya	4	2	2
Zapoteco de Ixtlán	3	1	2
Mazateco	3	0	3
Chinanteco	3	2	1
Chinanteco de Ojitalán	2	1	1
Tzeltal	2	1	1
Zapoteco Vallista	2	1	1

Fuente: INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010.

Vivienda.

El municipio de San Pedro Mixtepec tiene 11,119 viviendas habitadas, el 99.96 % son particulares (11,115) y solo 4 son colectivas, ver tabla.

Tabla IV-73. Viviendas habitadas por tipo de vivienda, 2010.

Tipos de vivienda	Número de viviendas habitadas	%
Total viviendas habitadas	11,119	100.00
Vivienda particular	11,115	99.96
Casa	10,547	94.86
Departamento en edificio	76	0.68
Vivienda o cuarto en vecindad	244	2.19
Vivienda o cuarto en azotea	6	0.05
Local no construido para habitación	8	0.07
Vivienda móvil	1	0.01
Refugio	0	0
No especificado	233	2.10

Vivienda colectiva	4	0.04
--------------------	---	------

Nota (1): Incluye viviendas particulares y colectivas. Fuente: INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010.

Si bien hay autosuficiencia en materia de vivienda por las viviendas habitadas de particulares, el 28.21 % cuenta solo con dos cuartos y el 25.15 % con tres cuartos, más del 66 % de toda la vivienda, indicando el hacinamiento, ver tabla.

Tabla IV-74. Viviendas particulares por número de cuartos, 2010.

Número de cuartos	Número de viviendas particulares habitadas	%
1 cuarto	2,187	19.95
2 cuartos	3,093	28.21
3 cuartos	2,758	25.15
4 cuartos	1,722	15.70
5 cuartos	670	6.11
6 cuartos	277	2.53
7 cuartos	109	0.99
8 cuartos	64	0.58
9 y más cuartos	55	0.50

El 48.91 % de las viviendas habitadas particulares tienen uno o dos dormitorios (35.74 % = 3919), ratificando la condición de hacinamiento, ver tabla IV-6 .

Tabla IV-75. Viviendas particulares habitadas por número de dormitorios, 2010

Número de dormitorios	Número de viviendas particulares habitadas	%
1 dormitorios	5,363	48.91
2 dormitorios	3,919	35.74
3 dormitorios	1,226	11.18
4 dormitorios	328	2.99
5 y más dormitorios	96	0.88

Porcentajes del material de construcción de la vivienda, el 78.36 % de las viviendas particulares habitadas tiene piso de cemento o firme, lo que indica una menor incidencia de enfermedades al evitarse el contacto directo con la tierra, sin embargo, todavía hay un 9.27 % de la vivienda con esta condición, ver tabla IV-7 .

Tabla IV-76. Viviendas particulares habitadas por tipo de servicios con los que cuentan, 2010.

Tipo de servicio	Número de viviendas particulares habitadas	%
Disponen de excusado o sanitario	10,418	95.01
Disponen de drenaje	10,144	92.51
No disponen de drenaje	762	6.95
No se especifica disponibilidad de drenaje	59	0.54
Disponen de agua entubada de la red pública	10,179	92.83
No disponen de agua entubada de la red pública	742	6.77
No se especifica disponibilidad de drenaje de agua entubada de la red pública		
Disponen de energía eléctrica	44	0.40
No disponen de energía eléctrica	10,602	96.69
No se especifica disponibilidad de energía eléctrica	331	3.02
Disponen de agua entubada de la red pública drenaje y energía eléctrica	32	0.29

Tabla IV-77. Viviendas particulares habitadas según bienes materiales con los que cuentan, 2010.

Tipo de material	Número de viviendas particulares	%
Radio	8,320	74.85
Televisión	9,525	85.70
Refrigerador	8,568	77.09
Lavadora	5,221	46.97
Teléfono	2,344	21.09
Automóvil	3,109	27.97
Computadora	2,110	18.98
Teléfono celular	6,992	62.91
Internet	1,312	11.80
Sin ningún bien	458	4.12

Nota:(1) Se refiere a viviendas particulares habitadas que no cuentan con ninguno de los bienes captados (radio, televisión, refrigerador, lavadora, teléfono fijo, automóvil, computadora, teléfono celular, e internet). Fuente: INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010.

La satisfacción de las necesidades humanas por los bienes presentes en la vivienda, indica que las viviendas en el municipio con radio, televisión y refrigerador van del 85.70 al 74.85 %, en tanto que las que cuentan con lavadora son el 46.97 %, en tanto que las es aún más bajo la presencia de automóvil, y de bienes complementarios como el teléfono celular y la telefonía residencial y solo 18.98 % tiene computadora en casa, ver tabla.

Población Económicamente Activa.

La población económicamente activa y ocupada está conformada mayoritariamente en 63.81 % por hombres, al igual que la desocupada con el 82.17 %, mientras que aquella no económicamente activa es dominada por mujeres (74.06 %). De ahí que del total de participación de la población en la economía de 56.97, los hombres tengan la mayor participación con una tasa del 76.26 % y para las mujeres solo 39.40 %, mostrando el comportamiento típico de las comunidades rurales, ver tablas IV-8 y IV-9.

Tabla IV-78. Distribución de la población por condición de actividad económica según sexo, 2010.

Indicadores de participación económica	Total	Hombres	Mujeres	% Hombres	% Mujeres
Población económicamente activa	1,318	816	502	61.91	38.09
Ocupada	1,305	806	499	61.76	38.24
Desocupada	13	10	3	76.92	23.08
Población no económicamente activa	1,318	816	502	61.91	38.09

Notas: (1) Personas de 12 años y más que trabajaron, tenían trabajo, pero no trabajaron o buscaron trabajo en la semana de referencia. (2) Personas de 12 años y más pensionadas o jubiladas, estudiantes, dedicadas a los quehaceres del hogar, que tenían alguna limitación física o mental permanente que le impide trabajar. Fuente: INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010.

Tabla IV-79. Tasa de participación económica, 2010.

Total	Hombres	Mujeres
56.97	76.26	39.40

Educación.

Para 2010 en el Municipio de San Pedro Mixtepec, la población en condición de asistencia escolar es de 12,081 personas, de las cuales el grupo de edad de 6 a 14 años es el mayor con 7,329 alumnos que asisten a la escuela, mayoritariamente hombres y el de 15 a 17 años con 2,022 alumnos y una participación mayoritaria con las mujeres. En tanto, el grupo de edad de 30 años y más el total es de 121, el más numeroso (27,500 personas) no asiste más a la escuela, en ambos géneros, ver tabla.

Tabla IV-80. Población según condición de asistencia escolar por grupos de edad y sexo, 2010.

Grupo de edad por años	Población			Condición de asistencia escolar								
				Asiste			No asiste			No especificado		
	Total	H	M	Total	H	M	Total	H	M	Total	H	M
3 a 5	2,768	1,384	1,384	1,318	654	664	1,410	704	706	40	26	14
6 a 14	7,853	4,025	3,828	7,329	3,754	3,575	509	267	242	15	4	11
15 a 17	3,053	1,516	1,537	2,022	964	1,058	1,025	550	475	6	2	4
18 a 24	5,695	2,617	3,078	1,207	589	618	4,469	2,018	2,451	19	10	9
25 a 29	3,399	1,559	1,840	84	38	46	3,290	1,507	1,783	25	14	11
30 y más	17,029	8,139	8,890	121	54	67	16,797	8,029	8,768	111	56	55

La población en 2010 entre ocho y 14 años fue de 6,097, de los cuales 226 personas no saben leer ni escribir, mayoritariamente 4.56 % de los hombres entre 8 y 14, con 2'980 personas 84 son analfabetas, mayoritariamente mujeres (2.82 %), ver tabla.

Tabla IV-81. Población que no sabe leer y escribir según sexo, 2010.

	8 a 14 años total	No sabe leer y escribir	%
Hombres	3,117	142	4.56
Mujeres	2,980	84	2.82
Total	6,097	226	3.71

Fuente: INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010. Tabulados del cuestionario básico.

En la siguiente tabla se observa que de la población de 15 años y más sin escolaridad 48.88 % son en su mayoría mujeres, mientras que 17.79 % de los hombres tiene primaria completa, ligeramente por debajo de las mujeres, sin embargo, con la secundaria completa los hombres están arriba con 21.08 % contra 18.70 %, respectivamente.

Tabla IV-102. Población de 15 años y más, por nivel de escolaridad según sexo, 2010.

Nivel de escolaridad	Total	Hombres	Mujeres	Representa la población de 15 años y mas		
				Total	Hombres	Mujeres
Sin escolaridad	3,201	1,191	2,010	10.97%	8.61%	13.10%
Primaria completa	5,191	2,463	2,728	17.79%	17.81%	17.78%
Secundaria completa	5,775	2,906	2,869	19.79%	21.01%	18.70%

En cuanto al grado promedio de escolaridad los hombres están por arriba del grado general de 7.62 años, mientras las mujeres están en el límite inferior con 7.33 años, ver tabla IV-11.

Tabla IV-83. Población de 15 años y más, según grado de escolaridad y sexo, 2010.

	General	Hombres	Mujeres
Grado promedio de escolaridad	7.62	7.94	7.33

Fuente: INEGI. 2010. Censo de Población y Vivienda.

Los alumnos(as) inscritos en escuelas públicas para 2010 indican que en el nivel primaria es el más numeroso, donde los hombres superan ligeramente a las mujeres por 323 alumnos y en la secundaria los hombres son más llegando a 42 alumnos. El bachillerato tiene 1820 alumnos inscritos, 867 hombres y 953 mujeres, sin embargo, es el nivel educativo con menor promedio de alumnos por docente con 21, Ver tabla IV-12.

Tabla IV-84. Alumnos(as) inscritos en escuelas públicas por nivel educativo, 2010.

Nivel educativo	Alumnos			Promedio de alumnos por escuela			Promedio de alumnos por docente		
	Total	H	M	Total	H	M	Total	H	M
Preescolar	2,040	1,029	1,011	50	25	25	19	10	9
Primaria	7,307	3,815	3,492	162	85	78	22	12	11
Secundaria	3,338	1,690	1,648	278	141	137	21	10	10
Bachillerato	1,820	867	953	364	173	191	21	10	11
Profesional Técnico	885	398	487	443	199	244	15	7	8

Los alumnos(as) que en 2010 terminaron sus estudios de secundaria fueron 682 equilibrados entre hombres y mujeres y de 535 alumnos de bachillerato, siendo más numerosas las mujeres.

Tabla IV-85. Alumnos(as) egresados de escuelas públicas por nivel educativo, 2010.

Nivel educativo	Alumnos			Promedio de alumnos por escuela			Promedio de alumnos por docente		
	Total	H	M	Total	H	M	Total	H	M
Secundaria	682	316	366	57	26	31	4	2	2
Bachillerato	535	246	289	107	49	58	6	3	3

Notas: Para el cálculo de este indicador se dividió el número de alumnos correspondientes al mismo nivel educativo del municipio entre el número de escuelas de ese mismo nivel, 2 Para el cálculo de este indicador se dividió el número de alumnos correspondientes al mismo nivel educativo del municipio entre el número de docentes de ese mismo nivel. Fuente: Secretaría de Educación Pública. Dirección General de Planeación y Programación. Base de datos de Estadística Básica del Sistema Educativo Nacional.

El mayor número de docentes en el municipio se concentra en las escuelas primarias y el menor en el profesional técnico, mientras que en preescolar y primaria hay más maestras, en secundaria y bachillerato los maestros son mayoría, habiendo más docentes en promedio en bachillerato y en profesional técnico por escuela, hombres la mayoría, ver tabla.

Tabla IV-86. Docentes en escuelas públicas por nivel educativo, 2010.

Nivel educativo	Docentes			Promedio de docentes por escuela		
	Total	H	M	Total	H	M
Preescolar	107	4	103	3	0	3
Primaria	327	135	192	7	3	4
Secundaria	161	83	78	13	7	7
Bachillerato	86	58	28	17	12	6

Tabla IV-87. Instalaciones de escuelas públicas por nivel educativo 2010.

Nivel educativo	Escuelas	Total	En uso	Adaptadas	Talleres	Laboratorios	Promedio de aulas por escuelas
Preescolar	41	108	105	18	0	0	3
Primaria	45	353	327	15	0	0	8
Secundaria	12	160	160	35	0	0	13
Bachillerato	5	50	50	7	1	6	10
	2	27	27	0	2	6	14

Notas: Para el cálculo de este indicador se dividió el número de docentes correspondientes al mismo nivel educativo del municipio entre el número de escuelas de ese mismo nivel, 2 Para el cálculo de este indicador se dividió el número de aulas correspondientes al mismo nivel educativo del municipio entre el número de escuelas de ese mismo nivel, Fuente: Secretaría de Educación Pública. Dirección General de Planeación y Programación. Base de datos de Estadística Básica del Sistema Educativo Nacional.

La infraestructura educativa del municipio por nivel educativo tiene en los planteles de primaria su mayor número con 45 y por el de aulas 353, 41 escuelas de nivel preescolar, 12 escuelas de nivel secundaria, 5 colegios de bachilleres y 2 para profesionales técnicos. El número de aulas en preescolar es menor que en secundaria y solo 50 aulas por 5 colegio de bachilleres, contando con 1 taller y 6 laboratorios, 2 talleres y seis laboratorios en el profesional técnico, ver tabla anterior.

Salud.

Los servicios de salud en el municipio atienden a más de la mitad de la población total, los de PEMEX, Defensa o Marina, lo sectores atienden a la mayoría, seguidas muy por debajo por el seguro popular, ISSSTE e IMSS y las mujeres las más beneficiadas, ver tabla IV-13.

Tabla IV-88. Población total según derechohabiencia a servicios de salud por sexo, 2010.

Población total	Condición de derechohabiencia									No derechohabiente	No especificado	
	Derechohabiente											
	Total	IMSS	ISSSTE	ISSSTE estatal	PEMEX, Defensa o Marina	Seguro popular o para una nueva generación	Institución privada	Otra institución				
Hombres	20,826	12,546	2,504	1,710	17	8,054	117	147	59	8,017	263	
Mujeres	22,034	14,744	2,497	1,955	25	10,008	119	149	74	7,035	255	
Total	42,860	27,290	5,001	3,665	42	18,062	236	296	133	15,052	518	

Notas: La suma de los derechohabientes en las distintas instituciones de salud puede ser mayor al total por aquella población que tiene derecho a este servicio en más de una institución de salud. (2) Se refiere a la población derechohabiente al ISSSET, ISSSEM y M, ISSSTEZAC, ISSSPEA o ISSSTESON, (3) Incluye instituciones de salud públicas y privadas. Fuente: INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010. Tabulados del cuestionario básico.

En cuanto a la condición de limitaciones, se observa que 40,860 personas no tienen limitación alguna, en su mayoría mujeres, el grupo más numeroso de personas se encuentra en limitación uno, con 1 470 personas, seguido del grupo con dos limitaciones con 159, tres con 32, cuatro con 23 y la no

especificada con 644. Los hombres son los más afectados con una, dos y tres limitaciones, ver tablas IV-14 y IV-15.

Tabla IV-89. Población total por sexo según condición y tipo de limitación en la actividad, 2010.

Población total		Condición de limitación en la actividad.						No especificado
		Sin limitación	Total	1 Limitación	2 limitaciones	3 limitaciones	4 Limitaciones	
Hombres	20,826	19,639	866	754	84	20	8	321
Mujeres	22,034	20,893	818	716	75	12	15	323
Total	42,860	40,532	1,684	1,470	159	32	23	644

Fuente: INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010. Tabulados básicos.

Entre la población escolar de tres años y más se observa que el grupo de personas más afectado por alguna limitación se encuentra en el nivel de primaria en ambos sexos, siendo los hombres los más afectados en sus capacidades para caminar o moverse y ver, consultar tabla.

En cuanto a la condición de limitación en la actividad, 37 941 personas se encuentran sin limitación, mientras que 353 presenta dificultad para caminar o moverse mayoritariamente los hombres, 309 no ven, 92 no oyen, 110 no pueden hablar o comunicarse y 71 tienen trastornos mentales y 94 no se especifica su limitación.

Tabla IV-90. Población de 3 años y más por sexo y nivel de escolaridad según condición y tipo de limitación en la actividad, 2010.

	Nivel de escolaridad	Condición de limitación en la actividad									No especificado
		Sin limitación	Con limitación ¹								
Hombres	Sin escolaridad	1,767	251	108	74	41	45	10	17	37	11
	Prescolar	1,140	28	5	2	1	16	1	2	2	12
	Primaria ⁴	7,049	395	163	144	40	41	16	21	25	29
	Secundaria ⁵	4,200	88	33	41	6	5	2	2	4	11
	Posbásica ⁶	4,027	93	42	48	4	1	1	1	2	17
	No especificado	104	4	2	0	0	2	0	0	1	14
Mujeres	Total	18,287	859	353	309	92	110	30	43	71	94
	Sin escolaridad	2,473	340	187	119	32	42	24	17	34	12
	Prescolar	1,084	23	8	6	1	4	0	3	2	4
	Primaria ⁴	7,591	308	126	124	18	27	9	11	25	32
	Secundaria ⁵	4,183	61	20	34	2	1	2	0	2	21
	Posbásica ⁶	4,182	73	16	54	1	2	2	0	0	15
Total	No especificado	141	3	0	3	0	0	0	0	0	11
	Total	19,654	808	357	340	54	76	37	31	63	95
	Sin escolaridad	4,240	591	295	193	73	87	34	34	71	23
	Prescolar	2,224	51	13	8	2	20	1	5	4	16
	Primaria ⁴	14,640	703	289	268	58	68	25	32	50	61
	Secundaria ⁵	8,383	149	53	75	8	6	4	2	6	32
	Posbásica ⁶	8,209	166	58	102	5	3	3	1	2	32
	No especificado	245	7	2	3	0	2	0	0	1	25
	Total	37,941	1,667	710	649	146	186	67	74	134	189

Nota: 1 La suma de los distintos tipos de limitaciones puede ser mayor al total debido a la población que presenta más de una limitación.

2 Incluye a las personas que aun con anteojos tenían dificultad para ver. 3 Incluye a las personas que aun con aparato auditivo tenían dificultad para escuchar. 4 Incluye a la población que tiene al menos un grado aprobado en primaria. 5 Incluye a la población que tiene al menos un grado aprobado en secundaria o equivalente. 6 Incluye a la población que tiene al menos un grado aprobado en estudios técnicos o comerciales con secundaria terminada (profesional técnico), preparatoria o bachillerato, normal básica; estudios técnicos o comerciales con preparatoria terminada (técnico superior), profesional (licenciatura, normal superior o equivalente), maestría y doctorado. Fuente: INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010. Tabulados básicos.

Tabla IV-16. Población de 15 años y más por sexo y condición de alfabetismo según condición y tipo de limitación en la actividad, 2010.

	Condición de alfabetismo	Condición de limitación en la actividad									No especificado
		Sin limitación	Con limitación ¹								
Hombres	Alfabetas	Total	Camina r o moverse	Ver ²	Escuchar ³	Hablar o comunicarse	Atender el cuidado personal	Poner atención o aprender	Metal		
	Analfabetas	941	235	113	67	33	33	11	15	33	4
	No especificado	91	5	1	2	0	1	0	0	2	10
Mujeres	Alfabetas	12,626	400	156	206	18	14	13	4	19	48
	Analfabetas	1,796	327	180	115	30	29	18	17	32	7
	No especificado	130	5	1	3	0	0	0	0	1	6
Total	Alfabetas	24,622	908	365	434	71	39	28	13	39	89
	Analfabetas	2,737	562	293	182	63	62	29	32	65	11
	No especificado	221	10	2	5	0	1	0	0	3	16

Nota: 1 La suma de los distintos tipos de limitaciones puede ser mayor al total debido a la población que presenta más de una limitación.

2 Incluye a las personas que aun con anteojos tenían dificultad para ver. 3 Incluye a las personas que aun con aparato auditivo tenían dificultad para escuchar. Fuente: INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010. Tabulados básicos.

En la tabla anterior, la población de 15 años, se observa la condicionante de limitación en la actividad más pronunciada numéricamente en las mujeres analfabetas que en los hombres analfabetas y por tipo de limitación las mujeres analfabetas tienen más casos con dificultad para caminar o moverse, ver, escuchar, hablar y comunicarse que entre hombres y mujeres analfabetas sin limitación y aún entre los hombres analfabetas.

Lo anterior evidencia la necesidad de mayores cuidados y políticas de prevención y atención de la salud con enfoque de género para las mujeres. Los medios que tiene la población no solo para superar sus limitaciones en la actividad, sino para la atención de su salud en general se ven potenciados o no por su acceso a servicios de salud.

En términos absolutos, más de la mitad de la población tiene acceso a servicios de seguridad social y salud y los que la tienen son en su mayoría hombres y mujeres sin limitaciones en la actividad. Cuando se presentan limitaciones en la actividad, las mujeres tienen la mayor cobertura de servicios y los hombres sin acceso a servicios son más afectados. En presencia de limitaciones, hombres y mujeres tienen derechohabiencia mayoritaria y equitativa y los hombres sin derechohabiencia son los más afectados para caminar o moverse. Las limitaciones de la visión afectan más a hombres sin derechohabiencia. En el oído se presenta mayoritariamente entre hombres y mayoritariamente en personas con derechohabiencia, mientras que los hombres sin derechohabiencia son los más afectados por esta condición.

Tabla IV-17. Población total por sexo y condición de derechohabiencia según condición y tipo de limitación en la actividad, 2010.

Condición de alfabetismo		Población total	Sin limitación	Condición de limitación en la actividad								No especificado
				Con limitación ¹								
Hombres	Derechohabiente	12,546	11,970	534	232	191	58	70	21	23	39	42
	No derechohabiente	8,017	7,636	331	124	120	35	41	12	20	33	50
	No especificado	263	33	1	1	0	0	0	0	0	0	229
Mujeres	Derechohabiente	14,744	14,132	558	257	231	34	55	25	19	41	54
	No derechohabiente	7,035	6,736	260	106	109	20	25	12	12	23	39
	No especificado	255	25	0	0	0	0	0	0	0	0	230
Total	Derechohabiente	27,290	26,102	1,092	489	422	92	125	46	42	80	96
	No derechohabiente	15,052	14,372	591	230	229	55	66	24	32	56	89
	No especificado	518	58	1	1	0	0	0	0	0	0	459

Nota: 1 La suma de los distintos tipos de limitaciones puede ser mayor al total debido a la población que presenta más de una limitación.

2 Incluye a las personas que aun con anteojos tenían dificultad para ver. 3 Incluye a las personas que aun con aparato auditivo tenían dificultad para escuchar. Fuente: INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010. Tabulados básicos.

Entre la población de 12 años y más económicamente activa (PEA), los hombres son más de la mitad de la fuerza laboral con el 77.73 %, 73.64 % no tiene limitaciones para el trabajo y el 74.53 % están ocupados. El 3.12 % de la PEA están desocupados, representando una pequeña fuerza laboral de reserva.

Los datos en las mujeres indican que 38.97 % están dentro de la PEA, 40.07 % no tienen limitaciones y 39.45 % están ocupadas. De modo inverso a los hombres, la población no económicamente entre las mujeres asciende al 56.80 % y el 4.53 % de ellas tiene alguna limitación.

Tabla IV-18. Población de 12 años y más por sexo y condición de actividad económica según condición y tipo de limitación en la actividad, 2010.

	Condición de actividad económica	Población de 12 años y más	Sin limitación	Condición de limitación en la actividad								No especificada	
				Con limitación ¹									
				Con limitación ¹	Sin limitación	Con limitación ¹	Sin limitación	Hablar o comunicarse	Atender el cuidado personal	Poner atención o aprender	Mental		
Hombres	Población económicamente activa (PEA)	Total	11,574	11,128	415	163	194	36	20	8	6	11	31
		PEA ocupada	11,104	10,681	393	157	181	34	19	8	6	10	30
		PEA desocupada	470	447	22	6	13	2	1	0	0	1	1
	Población no económicamente activa		2,352	3,509	3,122	367	173	108	52	49	19	26	49
	No especificado		N/D	N/D	n/d	81	4	2	2	0	2	1	0
Total			8,360	15,083	14,331	786	338	304	88	71	28	32	60
Mujeres	Población económicamente activa (PEA)	Total	6,565	6,347	203	74	116	10	7	6	1	5	15
		PEA ocupada	6,463	6,250	198	73	113	9	7	6	1	5	15
		PEA desocupada	102	97	5	1	3	1	0	0	0	0	0
	Población no económicamente activa		7,528	10,017	9,422	548	269	212	42	45	26	22	50
	No especificado		N/D	N/D	n/d	70	1	0	1	0	0	0	0
Total			8,917	16,582	15,839	752	343	329	52	52	32	23	55
Total	Población económicamente activa (PEA)	Total	18,139	17,475	618	237	310	46	27	14	7	16	46
		PEA ocupada	17,567	16,931	591	230	294	43	26	14	7	15	45
		PEA desocupada	572	544	27	7	16	3	1	0	0	1	1
	Población no económicamente activa		9,880	13,526	12,544	915	442	320	94	94	45	48	99
	No especificado		N/D	n/d	151	5	2	3	0	2	1	0	0
Total			17,277	31,665	30,170	1,538	681	633	140	123	60	55	115

Nota: 1 La suma de los distintos tipos de limitaciones puede ser mayor al total debido a la población que presenta más de una limitación.

2 Incluye a las personas que aun con anteojos tenían dificultad para ver. 3 Incluye a las personas que aun con aparato auditivo tenían dificultad para escuchar. Fuente: INEGI. 2010. Censo de Población y Vivienda. Tabulados básicos.

Migración.

La población de San Pedro Mixtepec está compuesta por su lugar de nacimiento mayoritariamente en Oaxaca, muy por debajo por hombres nacidos en otra entidad federativa y otro país y mujeres norteamericanas de nacimiento, ver tabla IV-19.

Tabla IV-94. Población total por lugar de nacimiento según sexo, 2010.

Lugar de nacimiento	Población total		
	Total	Hombres	Mujeres
En la entidad federativa	38,924	18,820	20,104
En otra entidad federativa	3,069	1,567	1,502
En los Estados Unidos de América	228	116	112
En otro país	132	72	60
No especificado	507	251	256
Total	42,860	20,826	22,034

Por su lugar de residencia la población originaria del municipio habita actualmente en su mayoría en la entidad y son mujeres, en otras entidades y en los Estados Unidos de América emigran más hombres, ver tabla IV-20.

Tabla IV-95. Población de 5 años y más por lugar de residencia en junio de 2005 según sexo.

Lugares de residencia en junio 2005	Población de 5 años y más		
	Total	Hombres	Mujeres
En la entidad federativa	36,028	17,203	18,825
En otra entidad federativa	987	494	493
En los Estados Unidos de América	730	527	203
En otro país	69	34	35
No especificado	152	64	88
Total	37,966	18,322	19,644

Marginación.

El conjunto de la dinámica poblacional, el acceso a vivienda y a servicios, así como a vivienda, educación, empleo y las limitaciones en el municipio definen su condición en cuanto a la calidad de vida que poseen y su integración a las dinámicas sociales y productivas de la región que, no obstante, de sus valores medios en vivienda, educación, salud y PEA activa sitúan al municipio en un grado de marginación MEDIO según INAFED, ver tablas IV-21 y IV-22.

Tabla IV-96. Indicadores de marginación, 2010.

Indicador	Valor
Índice de marginación	-0.6531
Grado de marginación (*)	Medio
Índice de marginación de 0 a 100	20.29
Lugar a nivel estatal	527
Lugar a nivel nacional	1746

Tabla IV-97. Distribución porcentual de la población por características seleccionadas, 2010.

Indicador	%
Población analfabeta de 15 años o más	11.44
Población sin primaria completa de 15 años o más	27.43
Población en localidades con menos de 5000 habitantes	26.91
Población Económicamente Activa ocupada, con ingresos de hasta 2 salarios mínimos	42.62

Tabla IV-98. Distribución porcentual de ocupantes en viviendas por características seleccionadas, 2010.

Indicador	%
Sin drenaje ni servicio sanitario exclusivo	3.31
Sin energía eléctrica	2.88
Sin agua entubada	7.05
Con algún nivel de hacinamiento	46.59
Con piso de tierra	9.69

Nota: (*) CONAPO clasifica el grado de marginación en: muy alto, alto, medio, bajo y muy bajo. Los datos mostrados corresponden a la información más reciente publicada por CONAPO. Fuente: CONAPO con base en el INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010.

De acuerdo al censo poblacional 2010, el 85% de la población de San Pedro Mixtepec se encuentra Distribuida en cuatro localidades (Puerto Escondido, Bajos de Chila, la cabecera municipal y San Andrés Copala), el 15% restante se distribuye en el resto de las localidades que conforman este municipio con un total de 42,860 habitantes, 22,826 hombres (53%), 22034 (47%) mujeres.

Tabla IV-99. Distribución poblacional de estas 4 localidades

Localidad	%	Población total	Población masculina	Población femenina
San Pedro Mixtepec	10.38	4,453	2,157 (48%)	2,296 (52%)
Bajos de Chila	12.65	5,425	2,652 (48%)	2,773 (52%)
Puerto Escondido	60.43	25,902	12,473 (48%)	13,429 (52%)
San Andres Copala	1.95	840	425 (50%)	415 (50%)

Fuente: INEGI, Censo de Población y Vivienda 2010.

Densidad de población

La superficie total del municipio de San Pedro Mixtepec es de 483.55 km² con una total de 42,860 habitantes al año 2010, La densidad poblacional es de 88.63 habitantes/km².

Vivienda

Respecto a la vivienda son 13 354 viviendas particulares habitadas con acceso a servicios públicos en las localidades, el 79% de las viviendas particulares cuentan con servicio de luz eléctrica, 57% agua entubada y el 76% de las viviendas tienen drenaje.

Tabla IV-100. Viviendas particulares con acceso a servicios públicos

Localidad	Total de viviendas particulares	Luz eléctrica*	Agua entubada*	Drenaje*	Luz eléctrica, agua y drenaje*
Total municipal	13,354	10,602	7,691	10,144	7,162
Bajos de Chila	1,507	1,303	761	1,222	671
Puerto Escondido	8,362	6,630	4,673	6,532	4,565

Viviendas particulares habitadas que disponen del servicio

Fuente INEGI censo de población y Vivienda 2010

Actividad económica.

En el municipio la mayor parte de la población se encuentra establecida en las agencias de Puerto Escondido, Bajos de Chila, San Andrés Copala y en la cabecera municipal San Pedro Mixtepec. Puerto Escondido, es la localidad de mayor población urbana del municipio. Se distingue por una sensible dinámica demográfica en los últimos años. Las principales actividades económicas son:

Comercio, servicios gubernamentales federales y estatales, financieros, turismo, hoteles y restaurantes, industrias de transformación y construcción, servicios inmobiliarios; y servicios de comunicaciones y transportes.

La población municipal está dedicada a diversas actividades principalmente de carácter primario y secundario y de carácter terciario en menor escala. Es un municipio que presenta un padrón de asentamientos dispersos, en donde las colonias y rancherías que lo conforman en su mayoría son menores a 2,500 habitantes. Se presenta una fuerte movilidad migratoria por el proceso de descapitalización del campo en los últimos 30 años (Plan Municipal de Desarrollo de San Pedro Mixtepec, 2008-2010.).

Sector primario.

Las actividades agrícolas desarrolladas se encuentran en los cultivos de maíz, cacahuate, ajonjolí, calabaza, frijol, Jamaica y sandia entre otros, de menor importancia el melón, chile, tomate y camote. La mayoría son cultivos de temporal se limitan a la temporada de lluvias (verano mayo-septiembre), obteniendo bajos rendimientos.



En la zona baja del municipio existe superficie dedicada a la producción de frutales como: Papaya, mango, limón, que se comercializan hacia otros estados o a la ciudad de Oaxaca.

La ganadería es principalmente de bovinos, el promedio de la población dedicada a esta actividad asciende al 20% del total de los habitantes del municipio; de los cuales se pueden identificar en cuatro grupos de acuerdo al número de cabezas que pueden mantener: el primer grupo es el más grande con un 80% de ganaderos en este rango tienen de 5 a 15 cabezas, el segundo grupo que va de las 15 a 40 cabezas, está un 15% de ganaderos; el tercero tiene de 40 a las 120 cabezas son el 4% y el 1% de ganaderos puede mantener de 120 en adelante.

La pesca en el municipio es ribereña y se lleva a cabo en lanchas con motores fuera de borda, esta actividad es poco controlada y se está viendo afectada, ya que cada día los organismos se alejan más del litoral ocasionando con esto mayor gasto de combustible, generalmente se captura tiburón, esmedregal, atún, barrilete, guachinango, pargo, flamenco, robalo, y el denominado de segunda. En algunas áreas se practica también el buceo apoyados con compresor para bajar a mayores profundidades para capturar almeja, ostión, pulpo, caracol.

La actividad turística del municipio se concentra en Puerto Escondido, y un porcentaje mucho menor en la laguna de Manialtepec, dejando una importante derrama de recursos económicos, genera una cantidad de empleos importante.

a) Sector secundario.

La actividad predominante en este sector es la construcción, ya que por ser un destino Turístico cada día crece más en número de hoteles y viviendas, lo que genera constante fuentes de empleo para las personas que se dedican a esta actividad. La actividad en industria manufacturera y de transformación es casi imperceptible; las personas que se dedican a esta actividad por lo general son aquellas que cuentan con tortillerías o panaderías.

b) Sector terciario. Comercio.

A partir de 1990 el comercio se ha recuperado como una actividad económica importante en el Municipio, ya que el 6% del total de la población se dedica a esta actividad, al mismo tiempo que los productores mexicanos son objeto de mayor demanda en particular ropa y calzado de buena calidad; la ropa procede de la ciudad de México, Guadalajara, Jalisco y el calzado de León, Guanajuato, los cuales en su mayoría llegan vía terrestre.

En años recientes la actividad comercial, ha tenido un repunte importante con la apertura de nuevos centros comerciales de cadena nacional, generando nuevos empleos y mejores oportunidades de comprar para el consumidor. Aunque resulta importante mencionar el contraste que esto ha causado con los pequeños comercios establecidos con mayor anterioridad, estas empresas las encontramos principalmente en la población de puerto escondido.

Dentro de las principales encontramos a tiendas de autoservicios, gasolineras, distribuidoras de material para la construcción, ferreterías, mueblerías y tiendas nacionales y transnacionales como Electra, Goodyear, Nissan y Chevrolet.

IV.6 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 antropogénicas que prevalecen en la zona.

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.

IV.7 Identificación de los procesos de cambio en el Sistema Ambiental

En el SA bajo estudio, se observa un proceso de cambio de uso de suelo a urbanización muy elevado, por el efecto de lotificación como se ha mencionado en apartados anteriores además de la ocupación de terrenos por actividades primarias principalmente al agricultura y la ganadería que han ocasionado el cambio de las condiciones ambientales naturales del SA, y que han evolucionado –según la coyuntura histórica de Puerto escondido que es un destino turístico y desde hace 10 años Bajos de Chila y en particular Palmarito, es parte de la zona de crecimiento con destino turístico de Puerto escondido ya que se considera como opción para el crecimiento de infraestructura con fines de descanso y recreación en proceso de desarrollo.

Cabe hacer mención que dentro del SA se encuentra la laguna de Malinaltepec que ha sido un atractivo turístico como área de conservación de flora y fauna, así como por la bioluminiscencia de sus aguas.

Desde el punto de vista ambiental, el SA constituye una unidad ambiental que ha perdido su valor de conservación ambiental. Así el SA que fue definido abarca un fragmento con vegetación muy alterada, que presenta modificaciones en su composición original y que se prevé se perderá en virtud del inminente crecimiento habitacional debido a que el SA, _principalmente en el paraje del Palmarito _ forma una reserva urbana de la zona urbana de Puerto escondido.

IV.7.1.1 Los principales factores que han provocado el cambio de uso de suelo, son

- La urbanización y ocupación de tierras para el establecimiento de asentamientos humanos, principalmente en las zonas llanas, _ paraje el palmarito_ y que en las zonas altas se practica la Ganadería y que se encuentra en procesos de lotificación.
- El crecimiento de la frontera agrícola en zonas con potencial forestal que provocan la denudación de las zonas forestales con índice de erosión, lo que ha provocado la erosión.
- El desarrollo de múltiples caminos de acceso y vialidades para satisfacer las necesidades de las áreas de crecimiento urbano.
- Malas prácticas ambientales por la disposición de residuos sólidos.
- Más del 80 por ciento del territorio del SA se encuentra sometido a un tipo de presión antropogénica, el uso que causa severos cambios es el crecimiento urbano, que se encuentra en las zonas llanas pero que se extiende hacia las laderas –pese a las limitaciones que presenta la pendiente-.
- Para poder tener un diagnóstico claro del estado actual de los componentes ambientales, se desagregarán y describirán las fuentes de cambio y su condición actual.

IV.7.1.2 Medio físico

IV.7.1.2.1 Calidad del Aire

Las condiciones atmosféricas del SA están bajo la influencia de las actividades económicas que se realizan a nivel local y que están influenciadas por el destino turístico de Puerto escondido. La distribución de los componentes atmosféricos tiene lugar en dirección Este Noroeste de manera dominante, aunque puede variar según la época del año y las condiciones climáticas que prevalezcan, la mezcla de gases se lleva a cabo entre los 5 y los 50 msnm.

Las fuentes de contaminación de la cuenca de la laguna de Malinaltepec son: fuentes de los procesos de combustión. Las fuentes de área, en general representan a todas aquellas fuentes de emisión que son muy pequeñas, numerosas y dispersas, lo cual dificulta que puedan ser incluidas de manera eficiente como fuentes puntuales en un inventario de emisiones. Los contaminantes incluidos en este tipo de fuentes, son: NO₂, SO₂, COV, PM25, PM10, NH₃ y CH₄.

La mayor emisión de contaminantes atmosféricos se presenta en Puerto escondido. Para el amoniaco (NH_3), los óxidos de nitrógeno (NO_x), y el monóxido de carbono (CO). Aunque esta zona queda fuera del SA se hace referencia ya que es la zona cercana más poblada.

IV.7.1.3 Niveles de escurrimiento y de recarga del acuífero del SA

Las características fisiográficas y de relieve en general aportan al SA una condición natural en la que es factible la presencia de escurrimientos de agua de carácter intermitente y participa de manera mínima en la recarga del acuífero de Bajos de Chila, aunque de manera mínima debido al patrón de precipitación y los regímenes térmicos y se reduce de gran forma por la pérdida de cubierta de vegetación por los cambios de uso de suelo previos.

Es importante mencionar que la principal fuente de agua de Tijuana no es el Río Tijuana, ya que la principal fuente de agua potable es el Río Colorado, puesto que el SA es parte de una de las zonas semiáridas, donde la precipitación es escasa y se presentan sequías recurrentes, razón por la cual el agua es una limitante para el crecimiento urbano. La disponibilidad de agua en la región es de sólo 1,336 $\text{m}^3/\text{habitante/año}$, muy por debajo de la disponibilidad de agua promedio nacional que es de 4,573 $\text{m}^3/\text{habitante/año}$ al 2005.

Los datos anteriores dan cuenta de los valores tan bajos de nivel de humedad que existe, en el SA, aunque en el caso del proyecto, la presencia de estos escurrimientos, son indicador de que puede ser un factor que puede alterar de manera significativa el desarrollo del proyecto y que la presencia de estas corrientes tributarias alcanzan una importancia especial, ya que pueden ser de vital importancia para la recarga de los acuíferos de la zona así como para el movimiento de la fauna y la conservación de algunas áreas con vegetación primaria.

Por otra parte, en virtud de que el comportamiento de hidrología superficial está ligado con la hidrología subterránea, es importante señalar en que condición se encuentran los acuíferos que forman parte del SA, así consultando los estudios de disponibilidad de los acuíferos se tiene.

IV.7.1.4 El acuífero de bajos de chila

El SA en estudio forma parte del acuífero Bajos de Chila pertenece al Organismo de Cuenca V “Pacífico Sur”. Su territorio no se encuentra sujeto a las disposiciones de ningún decreto de veda. De acuerdo con la Ley Federal de Derechos en Materia de Agua 2020, el acuífero se clasifica como zona de disponibilidad 4.

El uso principal del agua subterránea es el Público Urbano. En el acuífero no existe Distrito o Unidad de Riego alguna, ni se ha constituido a la fecha el Comité Técnico de Aguas Subterráneas (COTAS).

Como se ha mencionado el SA incide en la RH 21, particularmente en el cuerpo de agua laguna de Malinaltepec, La laguna tiene 15 km de largo entre jungla y manglares que alcanzan los 15 metros de altura en algunos lugares.

IV.7.1.1 Hidrología.

La Laguna de Manialtepec de localización: A los 15° 56' y los 15° 57' latitud norte; y los 97° 10' y los 97° 13' longitud oeste y se comunica al mar por medio de una boca que se abre en la época de lluvias en el sitio conocido como Puerto Suelo y El Carnero.

Extensión: **1,640 Ha**

Origen: Tipo III. Plataforma de barrera interna. Depresiones inundadas en los márgenes internos del borde continental, al que rodean superficies terrígenas en sus márgenes internos y al que protegen del mar barreras arenosas producidas por corrientes y olas. La antigüedad de la formación de la barrera data del establecimiento del nivel del agua actual, dentro de los últimos 5 mil años. Los ejes de orientación paralelos a la costa. Batimétricamente son típicamente muy someros, excepto en los canales erosionados, modificados principalmente por procesos litorales como actividad de huracanes o vientos; se localiza sedimentación terrígena.

Laguna costera típica para muchos autores, aparece a lo largo de planicies costeras de bajo relieve con energía de intermedia a alta. A. Barrera de Gilbert Beaumont. Barreras arenosas externas, ocasionalmente múltiples; escurrimiento ausente o muy localizado; forma y batimetría modificadas por la acción de las mareas, oleajes tormentosos, arena traída por viento y presencia de corrientes locales que tienden a segmentar las lagunas; energía relativamente baja, excepto en los canales y durante condiciones de tormenta; salinidad variable, según las zonas climáticas. B. Lagunas Cuspadas. Barreras arenosas de orientación triangular, con ejes orientados hacia afuera de la playa con relación a la difracción del oleaje (islas, arrecifes, bancos) o promontorios rocosos; escurrimientos ausentes o muy localizados; forma y batimetría modificadas como el caso anterior (III-A); energía típicamente baja, excepto en los canales de marea y durante condiciones de tormenta; salinidad variable que depende de las zonas climáticas (Lankford, 1977).

El ecosistema de la laguna es predominantemente heterotrófico ya que los procesos respiratorios y de degradación dominan sobre los productivos. Según los resultados, todo parece indicar que la trama trófica se inicia a partir de la descomposición de la materia orgánica en los sedimentos y que los procesos biogeoquímicos de los detritus representan el mayor aporte energético al ecosistema. Todo

lo anterior concuerda con el estado de la laguna, ya que manifiesta procesos de eutrofificación debido a insumo constante de nutrientes. Como resultado, toda la productividad primaria generada por la elevada cantidad de nutrientes es consumida *in situ*. Todo lo anterior, aunado a su casi nula comunicación con el mar, provoca que la laguna presente tendencias a la eutrofificación.

MELENDEZ H., A. y BINNQÜIST C., G., 1999. En un estudio realizado referente a la Perdida del hábitat de manglar para las aves en la laguna costera de Manialtepec, refieren que el manglar que se encuentra en las márgenes de la laguna es un tipo de ambiente particular que da albergue a una gran variedad de especies de aves, sin embargo factores como la deforestación por la expansión de la frontera agrícola y ganadera, la apertura de nuevos embarcaderos para recorridos turísticos y los incendios han contribuido notablemente a la disminución de la superficie de manglar. A esta situación se añade la escasa información que existe sobre las variaciones estacionales y espaciales que tienen las aves, además de sus requerimientos en cuanto a calidad y continuidad de su hábitat.

Se han registrado más de 60 especies en el manglar, donde el 50% han sido capturadas y un número considerable de individuos, pertenecientes a diversas especies migratorias, han sido anillados y liberados. Para evaluar la heterogeneidad ambiental de la comunidad de manglar se realizó un análisis de continuidad del paisaje a partir de dimensiones fractales de los parches de manglar, así mismo para evaluar la calidad de cada uno de estos fragmentos se calculó el efecto de borde y el aislamiento de cada uno de ellos. Se ha podido observar la disminución en el número de individuos de varias especies, debido al manejo que se hace de la laguna, el manglar y su zona de influencia.

Esta laguna es alimentada por el río Manialtepec donde también fluyen una serie de arroyos intermitentes que escurren con dirección general de Norte a Sur.

El agua de la laguna es una mezcla de agua salada, agua dulce y agua termal, esto debido al intercambio de agua entre la laguna y el mar cuando la barra se rompe, y a un manantial de agua termal que desemboca en la laguna. es un excelente lugar para la observación de aves silvestres y otras especies de animales como iguanas y peces.

Como se da cuenta este cuerpo de agua que se encuentra dentro del SA presenta importantes procesos de cambio debido a la presencia de actividades antrópicas que se han venido realizado desde hace décadas.

IV.7.1.2 Degradación del suelo

La condición del suelo en todo el SA, como ya se ha indicado en otros apartados, corresponde a terrenos que han tenido cambio de uso de suelo en más del 70 por ciento de su superficie, provocado por la pérdida de cubierta vegetal, la reducción de los espacios para el desarrollo de las especies biológicas, la fragmentación de hábitats y la pérdida de suelo.

Para poder determinar, cuál es el nivel o estado de degradación del suelo se usaron y analizaron los mapas de tipos de suelo y cobertura vegetal en los mismos se definieron unidades específicas y con base en índices de los principales tipos de suelo y cobertura vegetal

Posteriormente se generó el mapa de las asociaciones de suelo (INEGI, en escala 1:50,000) en tipos principales; se identificaron 9 usos principales del suelo a continuación se presentan por porcentaje el uso de suelo determinado para el SA.

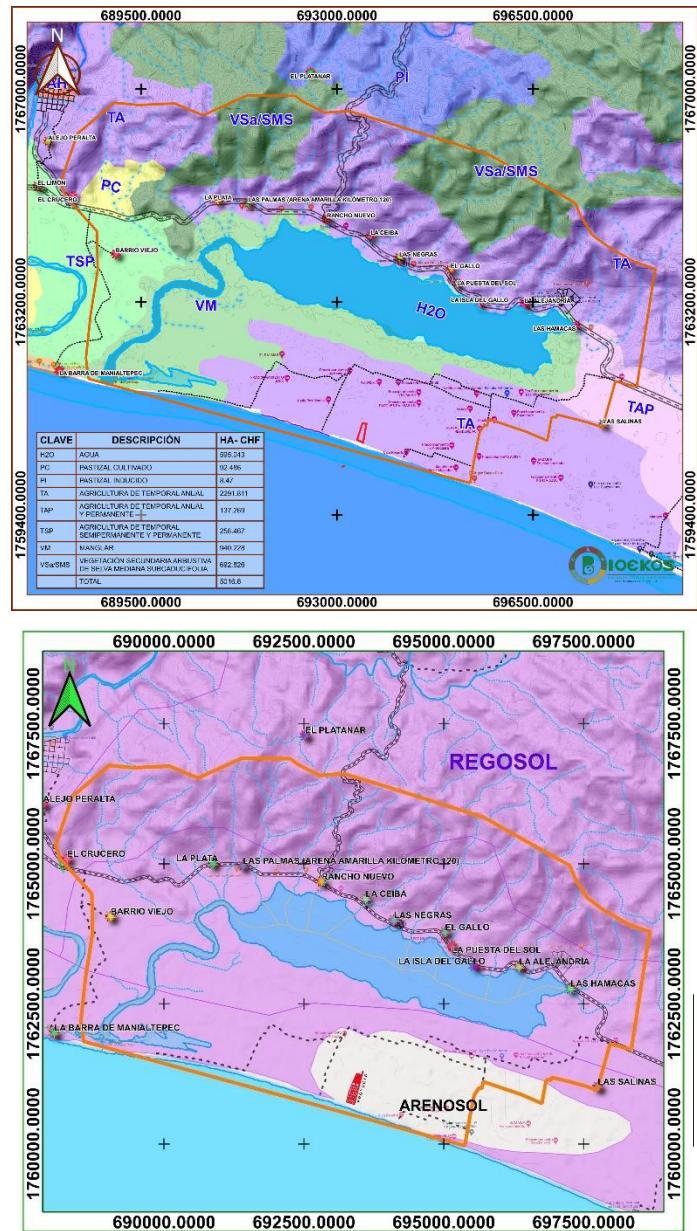


Ilustración IV-57. Uso de suelo y edafología de acuerdo a la carta INEGI

Como se da cuenta existe dominancia del suelo regosol de susceptibilidad moderada a la erosión por el contrario los suelos tipo Arenosol son químicamente casi estériles y muy sensibles a la erosión.

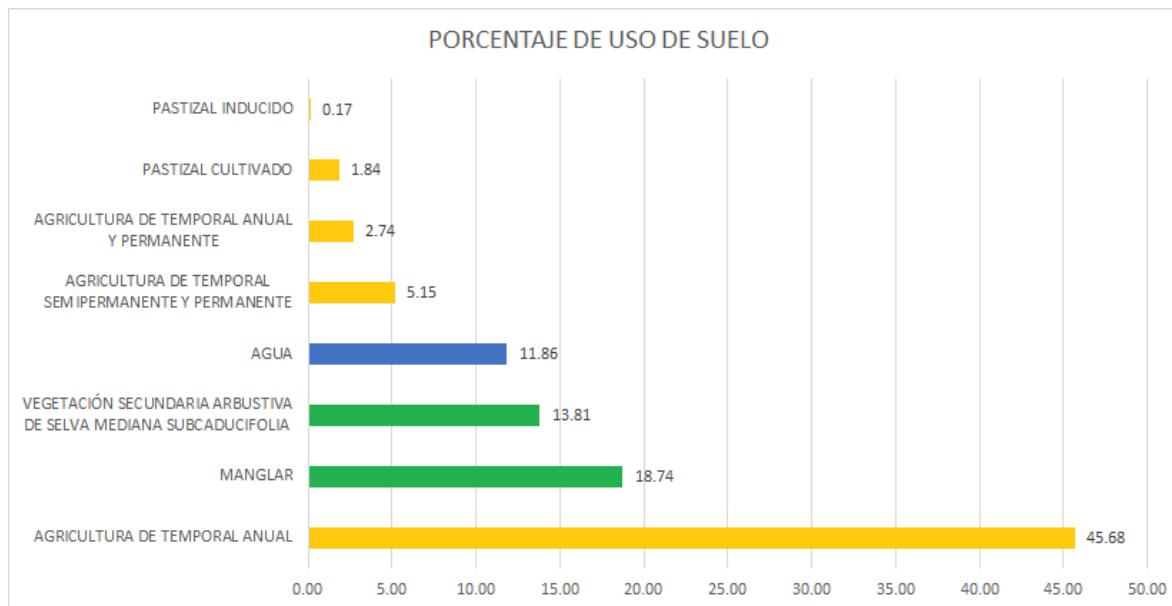


Tabla IV-23 Susceptibilidad del suelo a la erosión y valoración numérica.

Tipo de suelo	Susceptibilidad a la erosión (INEGI, 2004)	Índice
Arenosol	Alta	2
Regosol	Moderada	1

En la llanura que forma parte del SA, se encontró una mayor susceptibilidad a la erosión debido al tipo de suelo presente (arenosol) sin embargo debido a que las pendientes son imperceptibles, la erosión no es evidente además de que la mayor parte cuenta con vegetación secundaria, como se ha mencionado anteriormente el área ocupada por el proyecto es tipo arenosol que no es apto para la agricultura por ende ha conservado su vegetación sin embargo el desarrollo se ha orientado para el desarrollo inmobiliario. sin duda constituye una zona de importancia, aunque el nivel de conservación ambiental es reducido.

Por sus características fisiográficas, se estima que el 91 % de la superficie que comprende el SA presenta una tendencia moderada a la erosión; cabe decir que el proyecto se llevaría a cabo en un sitio con una pendiente de 2%, y ya que actualmente más de 50 porciento se encuentra sin presencia de cubierta vegetal, se considera que el mismo está expuesto a la erosión.

IV.7.1.3 Ecosistema

Considerado que la fragilidad natural puede ser un indicador de gran utilidad, mismo que intenta medir la capacidad del medio para asimilar impactos antrópicos, se encontró que el SA corresponde a una zona con actividad agrícola y ganadera combinada con la turística y por ende de asentamiento humanos, la mayor parte de los terrenos de la llanura han perdido su cubierta vegetal o muestran fragmentos de vegetación secundaria. Toda vez que el SA no corresponde a una zona conservada desde el punto de vista ambiental, inclusive teniendo la laguna de Manialtepec área de importancia para la conservación de las aves ya que en esta zona se practica el turismo de aventura además de ofrecer servicios al turismo paralelo a ello se encuentra la carretera federal N 200 que cruza el SA y como se ha mencionado en la zona se contabilizan 13 centros de población o parajes además de 22 fraccionamientos que se encuentran en desarrollo. Así se observan algunos fragmentos de vegetación primaria muy aislada, específicamente en sitios de difícil acceso como son laderas y en la comunidad de manglar que es el tipo de vegetación más importante para las aves acuáticas la franja de la laguna en el extremo norte es la más alterada, debido a la existencia de embarcaderos y la ubicación de localidades que utilizan esta vegetación para la construcción de casas, bardas, postes y como leña para sus hogueras.

Medio socioeconómico

IV.7.1.4 Flujo turístico para San Pedro Mixtepec

De acuerdo a la secretaría de turismo Puerto escondido es el principal destino turístico de San Pedro Mixtepec donde el flujo de visitantes para Puerto escondido en el año 2017 fue de 596,123 turistas

De acuerdo a las estadísticas la afluencia de turistas es alta por lo tanto la necesidad de contar infraestructura de alojamiento es necesaria para dignificar la estancia de las personas. Y donde Bajos de chila se perfila para dar cabida al turismo y a las personas que decidan ser residentes

Tabla IV-102. Afluencia De Turismo 2017 Para Puerto Escondido De Acuerdo Con Sectur Oaxaca.

Puerto Escondido	Ocupación promedio %	Llegada de turistas			Estadía Promedio	Gasto Promedio	Derrama Económica (MDP)
		Nacionales	Extranjeros	Total			
Enero	34.15	66,104	3,073	69,177	1.48	1,142	117
Febrero	31.15	50,079	8,239	58,318	1.36	1,249	99
Marzo	29.48	50,100	8,122	58,222	1.41	1,211	99
Abril	39.3	71,211	1,556	72,767	1.76	1,282	164
Mayo	28.07	43,585	3,041	46,626	1.77	1,144	94
Junio	16.87	18,278	2,057	20,335	2.03	1,524	63
Julio	30.73	52,326	3,376	55,702	1.59	1,580	140
Agosto	31.85	41,259	6,103	47,362	1.91	1,296	117
Septiembre	14.78	14,752	2,068	16,820	2.19	1,275	47
Octubre	18.12	21,276	4,340	25,616	1.91	1,194	58
Noviembre	39.38	51,901	7,507	59,408	1.77	1,156	122
Diciembre	42.97	60,460	5,310	65,770	1.91	1,419	178
Total	29.75	541,331	54,792	<u>596,123</u>	1.7	1,282	1,299

La dotación de los sistemas y servicios urbanos de agua potable, saneamiento, transporte público y vialidades se complica cada vez más debido en parte, al crecimiento demográfico y la limitada capacidad de respuesta de administración pública. Los recursos naturales como el agua, el aire y el suelo que son vitales para el desarrollo económico se siguen deteriorando como resultado de las políticas y prácticas urbanas insuficientes, así como del constante incremento en el radio de impacto de las áreas urbanas.

Valoración de conservación

A fin de tener un referente sobre 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 en la fase previa al desarrollo del proyecto que se analiza en la presente MIA, se aplicaron algunos valores cualitativos y se construyó una matriz que se sintetizó en la siguiente tabla

Tabla IV-24. Diagnóstico ambiental del sa.

Factor Ambiental/social y antrópico	Nivel de calidad	Calificación en unidades	Diagnóstico ambiental para el sitio del 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	
	Degrado	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	2
	Escasa	4	
	Moderada	2	
	Alta	1	
Presencia de cultivos	Nula	5	1
	Escasa	4	
	Moderada	2	
	Alta	1	
Hábitat	Potencial Alto	5	3
	Potencial Medio	3	

Factor Ambiental/social y antrópico	Nivel de calidad	Calificación en unidades	Diagnóstico ambiental para el sitio del proyecto
	Potencial Bajo	1	
Evidencia de penetración antrópica (caminos, brechas y basura)	Nula	5	2
	Escasa	4	
	Moderada	2	
	Alta	1	
RESULTADOS		18	

Tabla IV-104. Escala De Calificación.

ESCALA DE CALIFICACIÓN	
30-40	Calidad ambiental óptima
20-29	Calidad ambiental media
9-19	Calidad ambiental Baja

Conforme al análisis anterior donde tenemos un valor de 18 tenemos que el Sistema Ambiental del proyecto presenta **Calidad Ambiental Baja**, teniendo una geoforma que ha sido escasamente modificada, el suelo se encuentra moderadamente erosionado, se muestran regiones con remoción de cobertura vegetal, así como la evidente penetración antrópica. Áreas urbanizadas_ como el vivo Resort desarrollo de primer nivel más de 20 fraccionamientos en desarrollo _ vía de comunicación de primer nivel brechas de terracerías, tiraderos clandestinos Concluyendo que la práctica de actividades antropogénicas ha provocado cambios al ecosistema natural. A continuación, se describe el estado por componente ambiental:

Respecto al suelo, en el sitio del proyecto predominan los suelos arenosoles y en la mayor parte del SA los suelos vertisoles, los primeros se ubican en una topoforma de llanura y los segundos en sierra baja, en los terrenos planos se observa que hubo uso agrícola previo al desarrollo de conjuntos inmobiliario. A continuación, se presentan una serie de imágenes que muestran condiciones del suelo en el sitio del proyecto y en el SA.



Ilustración IV-58. Panorámica del tipo de suelo en el SA y el predio donde se emplaza el proyecto.

Respecto de la calidad del aire, se observa que en el SA, la principal fuente generadora de emisiones corresponde a las fuentes móviles que circulan por la carretera federal 200 que va desde la ciudad de Tepic, Estado de Nayarit a Puente Talismán en el Estado de Chiapas ya en la frontera internacional con Guatemala, comunica las ciudades mexicanas de Tapachula y Tepic a lo largo de la costa mexicana del Pacífico por lo cual es un eje importante de comunicaciones en la zona ya que cruza por Nayarit, Jalisco, Colima, Michoacán, Guerrero, Oaxaca y Chiapas; tiene una longitud de cerca de 2,000 km. y esta cuenta con varios desvíos a importantes centros de población y A continuación, se presenta una serie de fotografías que dan cuenta de la condición del aire en el SA



Ilustración IV-59. Panorámica De La Calidad Del Aire Presente En La Zona De La Carretera 200 Nótese La Presencia De Áreas Abiertas A La Agricultura Líneas Eléctricas De Alta Tensión Que Forma Parte Del SA.

Respecto del recurso agua, el cuerpo de agua más cercano es el océano pacífico y donde no se ven indicios de contaminación y que forma parte del principal atractivo de la zona por la belleza de las vistas por otra parte está la laguna de Malinaltepec que como se ha mencionado presenta problemas de eutrofificación y deterioro por las actividades antrópicas



Ilustración IV-60. Océano Pacífico Vista Desde El Predio.



Ilustración IV-61. Laguna De Manialtepec Vista De Un Embarcadero En El SA.

Con relación a la cobertura de la vegetación, y por las observaciones y mediciones en el campo se encontró la presencia de una zona muy alterada debido a la presencia de la agricultura y ganadería para la zona con Selva Baja Caducifolia donde se ha perdido diversidad dominando una sola especie para la zona del proyecto hay presencia de relictos de vegetación de dunas costeras.



Ilustración IV-62. Dominancia De Acacias Dentro Del SA



Ilustración IV-63. Vegetación de dunas en el predio y en el SA.

En el caso de la Fauna, debido a las condiciones topográficas del área de influencia y a las actividades antropogénicas que se practican en la zona, los grupos de fauna (aves, mamíferos y reptiles) se han acostumbrado a la presencia humana; sin embargo, los mamíferos mayores se han

desplazado hacia lugares más conservados, buscando sitios de refugio y anidamiento como las cañadas y escurrimientos.

Por lo anterior, se concluye que el Sistema Ambiental original, en el área de estudio, se encuentra afectado por los procesos antropogénicos y naturales, en este sentido las especies de fauna se ven afectadas por la fragmentación de la cubierta vegetal natural, de continuar esta tendencia conforme pase el tiempo, en un futuro se incrementará la perdida de espacios para la reproducción, alimento y percha, restringiendo el área de movilidad de las especies presentes.

La ejecución del proyecto, representa un impacto significativo; sin embargo y de acuerdo a las dimensiones, se puede decir que se trata de un proyecto puntual, en donde con una adecuada supervisión ambiental y una capacitación inicial a los trabajadores, se pueden minimizar significativamente los impactos al suelo, agua, atmósfera, vegetación y fauna.



Ilustración IV-64. Evidencia De La Fauna Silvestre Que Se Distribuye En El SA.

Entendiendo el hábitat como un lugar de condiciones apropiadas para que viva un organismo, especie o comunidad animal o vegetal, más concretamente, es la colección de recursos y condiciones necesarias para su ocupación en un espacio y tiempo dado. (Garshelis, 2000), se observó que en las

áreas colindantes al SA existen localidades rurales que se desarrollan con actividades agropecuarias produciendo que desde el punto de vista ecosistémico, el SA no sea totalmente prístico, por lo tanto tenemos un potencial bajo en hábitat para las especies que ahí se encuentran, desde el punto de vista humano el potencial es alto debido a las oportunidades de empleo y de cobertura de las necesidades básicas.

Evidencia de penetración antrópica caminos, brechas y basura

El SA se ubica entre diversos predios que se promueven para desarrollos inmobiliarios la zona turística que se encuentra paralelo al borde norte de la laguna de Manialtepec donde se encuentra la carretera N 200 . A continuación, se ilustran los principales cambios ambientales que se observan.



Ilustración IV-65. presencia de agricultura y desarrollos inmobiliarios y turísticos en un radio de 1 km.



Ilustración IV-66. Diversas Promociones De Inversión En Desarrollos Inmobiliarios.

CAPITULO V

V IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

La Evaluación del Impacto Ambiental se define como la identificación y valoración de los impactos potenciales de proyectos, planes, programas o acciones relativos a los componentes físico-químicos, bióticos y socioeconómicos del entorno ambiental.

El objetivo principal del proceso de la Evaluación del Impacto Ambiental (EIA) es el de considerar el medio ambiente en la planificación y la toma de decisiones a fin de definir actuaciones en el desarrollo del proyecto, considerando las etapas de que pudieran tener afectaciones sobre el medio ambiente, así como su nivel de significancia durante el mismo.

Para determinar dichas alteraciones ambientales, en el presente capítulo se realizó un procedimiento que ayuda a la identificación de los posibles impactos ambientales, que las obras y actividades del proyecto pudieran ocasionar durante cada una de las etapas de su desarrollo, para posteriormente evaluarlos.

Tal procedimiento responde a los requerimientos establecidos en la legislación ambiental Federal

V.1 PROCESO METODOLÓGICO

Los pasos que se llevaron a cabo se describen a continuación:

1. Identificación

De acuerdo a la revisión bibliográfica revisada, resulta conveniente la complementación o combinación de métodos de evaluación desarrollados para poder cubrir las necesidades específicas de la Evaluación del proyecto.

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

De acuerdo a la selección de metodologías seleccionadas para la Evaluación de Impacto Ambiental se utilizó:

1.-Lista de chequeo.- Identificación de los posibles impactos.

2.- Matriz de identificación.- Análisis general de los impactos ambientales de acuerdo a los factores ambientales, socio económico en función de las actividades a implementarse.

3.-Matrices de valoración de Leopold y cribado.-Valoración de la magnitud de los posibles impactos significativos.

Se analizaron las actividades consideradas en las diferentes etapas del proyecto, identificando la magnitud de los impactos ambientales para proponer las medidas de prevención, mitigación y/o compensación ambiental que pudiera ser afectado.

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

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

1. Identificación de los factores de cambio.
2. Indicadores de impacto. Conformados por los componentes ambientales representados en el sistema ambiental, así como los subcomponentes.
3. Evaluación de impactos. A partir de la construcción de matrices de Leopold se identificaron los posibles impactos, realizando una evaluación cualitativa.
4. Análisis y descripción de los impactos.

2. Caracterización y análisis.

Análisis Cualitativo:

Este método permite la valoración de los impactos ambientales y el estado actual del territorio. Cabe mencionar que es importante considerar que no siempre lo más importante es la cantidad de los recursos con los que se cuenta en el sistema ambiental, sino la calidad y la vulnerabilidad de los mismos.

Por medio de una serie de atributos de tipo cualitativo y sus diferentes criterios establecidos en la bibliografía (Conesa, 2010), se realiza la caracterización de los impactos ambientales que generará el proyecto. Se

desarrolla el análisis de cada uno de los impactos ambientales con cada uno de los atributos, haciendo énfasis en el análisis de los impactos acumulativos y residuales.

A partir de la caracterización cualitativa de los impactos ambientales detectados durante la etapa de identificación servirá para complementar las técnicas a seguir para la evaluación de impactos.

Evaluación

Se establecen valores a cada uno de los criterios de los atributos de los impactos ambientales caracterizados anteriormente. Con ello se evalúa la importancia y magnitud de cada impacto ambiental y después se efectúa una evaluación final.

Posteriormente, se realiza el análisis y determinación del significado de los impactos ambientales negativos con base a los resultados obtenidos en la evaluación final. Para concluir con su jerarquización de acuerdo con su significancia.

V.2 INFORMACIÓN REQUERIDA PARA REALIZAR LA EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES.

Para desarrollar la metodología propuesta, se tomó en cuenta el análisis de la información del proyecto, los instrumentos jurídicos que le aplican y el estado actual del Sistema Ambiental, todo eso generado en los capítulos anteriores:

- **La descripción del proyecto:** Se toma en cuenta la naturaleza del proyecto y se identifican las obras y actividades del proyecto que pudieran generar una afectación.
- **La descripción del sistema ambiental y señalamiento de la problemática ambiental:** Se toman en cuenta las características generales, y se hace un análisis del sistema ambiental para determinar los componentes y/o factores que van a ser afectados por el proyecto.
- **La vinculación de los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental:** Se toman en cuenta los elementos jurídicos para saber cuándo el componente y/o factor ambiental que recibirá una afectación se encuentra reconocido por instrumentos jurídicos (*Programas de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio del Estado de Oaxaca - POERTEO*).

V.3 TÉCNICAS PARA LA IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

Durante este proceso metodológico, se utilizó la técnica de matrices de interacción, la cual son cuadros de doble entrada, en una de las cuales se disponen las actividades del proyecto que causarán algún impacto, y en la otra los componentes y factores ambientales receptores de los efectos.

V.4 IDENTIFICACIÓN DE OBRAS Y ACTIVIDADES DEL PROYECTO SUSCEPTIBLES DE GENERAR IMPACTOS AMBIENTALES

Se determinaron las actividades y componentes ambientales del proyecto que provocarán impactos ambientales.

Para desarrollar la tabla de las acciones del proyecto, éste, se organizó en una estructura jerárquica, el primer nivel corresponde a cada una de las etapas del proyecto, el segundo nivel (segunda columna), a las distintas acciones que comprende cada etapa y que pueden ser causantes de impacto, en la tercera columna se ubica el parámetro ambiental considerado para la evaluación de impacto.

Tabla V-1. Obra Y Actividades Del Proyecto Susceptibles De Generar Impactos Ambientales

ETAPA	ACTIVIDADES	COMPONENTE AMBIENTAL	PARAMETRO AMBIENTAL
Preparación del sitio	Delimitación, Desmonte despalme Trazo Nivelación	Flora	Diversidad y abundancia de especies
		Fauna	Diversidad y abundancia de especies
		Paisaje	Calidad estética
		Aire	Ruidos
			Polvos
			Calidad del aire
		Agua	Generación de aguas residuales
		Socioeconómico	Generación de empleos
			Economía local
		Suelo	Permeabilidad
			Calidad del suelo
			Ruidos y vibraciones
			Generación de residuos
Construcción	Excavaciones Cimentación Rellenos y Compactación Edificación Instalaciones Acabados Albercas	Suelo	Calidad del suelo
			Permeabilidad
			Ruidos y vibraciones
			Generación de residuos
		Aire	Calidad del aire
			polvos
		Flora	Diversidad y abundancia de especies
		Fauna	Diversidad y abundancia de especies
		Agua	Generación de aguas residuales
		Paisaje	Calidad estética
		Socioeconómico	Generación de empleos
			Economía local
Operación y Mantenimiento	Mantenimiento a las redes de servicio y Áreas Verdes Recolección de RSU	Agua	Generación de aguas residuales
		Aire	Ruidos
		Suelo	Generación de residuos
		Paisaje	Calidad estética
		Socioeconómico	Generación de empleos
			Economía local



Identificación de las interacciones proyecto – ambiente del Sistema Ambiental

Después de haber determinado las obras y actividades que se desarrollarán en el proyecto y los componentes ambientales del Sistema Ambiental, se utilizó la técnica de Matrices de interacción, para identificar posibles alteraciones ambientales a partir de las actividades consideradas para el proyecto.

V.4.1.1 Matriz de interacción

Esta técnica permite identificar en forma de tabla, la cuantificación de las actividades y etapas que se generarán en cada proceso, relacionándolos por componente y factor ambiental del Sistema Ambiental.

La matriz se conforma de la siguiente manera, por una parte, los impactos ambientales identificados (columnas), y por otra, las actividades del proyecto (filas). A partir de esta matriz se analizaron las interacciones posibles entre cada uno de los impactos ambientales seleccionados con cada una de las actividades del proyecto.

Con el análisis de la matriz se identificaron un total de 93 interacciones, de las cuales 28 se presentan en la etapa de preparación del sitio, 54 en la etapa de construcción, 11 en la etapa de operación y mantenimiento la etapa de abandono del sitio no está considerado por no aplicar al proyecto.

A continuación, se presenta la tabla de resultados de la matriz de identificación de interacciones

Tabla V-2. Matriz De Identificación De Interacciones

	Medio	Abiótico						Biótico		Socioeconómico		Perceptual				
		Aire		Suelo		Agua		Flora	Fauna	Social	Económico					
Actividades del proyecto	Actividad	Calidad del aire	Ruidos	Calidad del suelo	Permeabilidad	Ruidos y vibraciones	Generación de residuos	Corrientes perennes	Generación de aguas residuales	Corrientes intermitentes	Diversidad y abundancia de especies	Diversidad y abundancia de especies	Generación de empleos	Economía local	Economía regional	Calidad estética
Preparación del sitio	Delimitación, Desmonte y Despalme	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X		X
	Trazos y nivelación	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X		X
Construcción	Excavaciones	X	X	X	X		X	X					X	X		X
	Cimentación	X	X	X	X		X	X					X	X		X
	Rellenos y compactación	X	X	X	X		X	X		X			X	X		X
	Edificación (Soportes verticales, horizontales muros lozas y pisos)	X	X	X			X	X		X		X	X	X		
	Instalaciones (sanitarias, hidráulica, eléctricas y datos)		X	X			X	X		X			X	X		X
	Acabados (Aplanados, plafones losetas, pintura, carpintería y herrería)		X	X			X	X		X			X	X		
	Construcción de albercas		X	X	X	X		X					X	X		X
Operación mantenimiento y	Mantenimiento a las redes de servicio y áreas verdes		X				X		X				X	X		X
	Recolección de RSU		X				X		X				X	X		

Identificación y denominación de los impactos ambientales

Una vez identificadas las interacciones, se analizaron cuáles son los efectos que resultan de dichas interacciones entre las obras y actividades del proyecto con respecto a los procesos y factores ambientales que se alterarán.

A continuación se presenta los **impactos ambientales identificados**, para el monitoreo y control de sus efectos en el ambiente.

Tabla V-3. Identificación De Los Impactos Ambientales Generados Por El Proyecto

Medio	Componente	Parámetro ambiental	Impacto ambiental
Abiótico	Aire	Calidad del aire	Contaminación atmosférica por vehículos y maquinaria.
		Ruidos y vibraciones	Alteración al confort sonoro
	Suelo	Contaminación del suelo	Por posibles derrames y contaminantes.
		Alteración del suelo	Por la remoción de la capa vegetativa
	Agua	Perdida de infiltración	Por el sellamiento del suelo construcción de viviendas
Biótico	Flora y fauna	Alteración del habitat	Disminución a la abundancia y desplazamiento
Socioeconómico	Económico	Empleo	Generación de empleos directos e indirectos.

Cabe mencionar que los impactos ambientales se generan por diversas causas y en diferentes momentos; en cada una de las etapas del desarrollo del proyecto.

Con base a lo anterior se elaboró la tabla V.4, en la que se detallan cuántos y cuáles son los impactos ambientales que se generarán en cada etapa y las causas que les dará origen.

Tabla V-4. Causas de los impactos ambientales negativos

Contaminación atmosférica	
ETAPA	CAUSA
Preparación del sitio	Por la generación de polvos al remover la vegetación.
Construcción	Por la generación de gases de combustión por el uso de la maquinaria y equipo.
Operación	Por el tránsito de vehículos en la zona.
Alteración al confort sonoro	
ETAPA	CAUSA
Preparación del sitio	Por la generación de ruido por las actividades de desmonte y despalme.
Construcción	Por la generación de ruido por el uso de la maquinaria y equipo
Operación	Por actividades de mantenimiento
Pérdida de la capa orgánica del suelo	
ETAPA	CAUSA
Preparación del sitio	Por el despalme de los individuos de flora existentes en el polígono del proyecto
Construcción	Por la compactación del suelo para la construcción de viviendas.
Operación	Por la circulación de vehículos.
Alteración en la calidad del suelo	
ETAPA	CAUSA
Preparación del sitio	Manejo indebido y/o disposición final de los residuos que se generen.
Construcción	Mal manejo y/o disposición final de los residuos sólidos urbanos, así como el inadecuado manejo de las aguas residuales.
Operación	Manejo inadecuado y disposición final de los residuos sólidos urbanos, así como el mal manejo de las aguas residuales.
Disminución de la calidad del paisaje	
ETAPA	CAUSA
Preparación del sitio	Por el desmonte
Construcción	Modificación en el predio por la construcción de viviendas.
Operación	Por el tipo de alumbrado en las viviendas.

Pérdida de individuos de flora	
ETAPA	CAUSA
Preparación del sitio	Por la remoción de individuos de flora durante el desmonte y despalme.
Construcción	Por el retiro de ejemplares del sitio y traslado a otro lugar de los mismos.
Operación	Generación y depósito de polvo en el follaje por el transito de vehículos
Afectación de individuos de fauna	
ETAPA	CAUSA
Preparación del sitio	Por ruido generado durante el tránsito de la maquinaria.
Construcción	Por el movimiento de personal en el área del predio y por el ruido.
Operación	Atropellamiento de individuos de lento desplazamiento por el tránsito de vehículos.

V.5 Caracterización y Análisis

Caracterización de los impactos ambientales.

Naturaleza del Impacto.

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

Conesa Fdez. – Víctora, indica que un impacto ambiental se caracteriza por los siguientes 10 atributos de tipo cualitativo:

Intensidad (IN): Es el grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico donde actúa. Se le asignan valores entre 1 (destrucción mínima) y 8 (expresa una destrucción total).

Extensión (EX): Área de influencia teórica del impacto en relación al entorno del proyecto, si el efecto es muy localizado es puntual tomando el valor de (1), si es parcial (2) y extenso (4).

Momento (MO): Tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el factor considerado; si el tiempo es nulo o < a 1 año será inmediato (4), mediano plazo de 1 a 5 años (2), largo plazo > a 5 años (1).

Persistencia (PE): Tiempo que supuestamente permanecería el efecto del impacto desde su aparición y, a partir del cual el elemento afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales o mediante la introducción de medidas correctivas. Si dura menos de 1 año es fugaz (1), si dura 1 a 10 años es temporal (2) y si es mayor a 10 años el efecto es permanente (4).

Reversibilidad (RV): Posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto a través de medios naturales. Si es a corto plazo (1), mediano plazo (2) y si es irreversible (4).

Sinergia (SI): Acción conjunta de dos o más impactos, bajo la premisa que el impacto total es superior a la suma de los dos impactos parciales. Si no es sinergia (1), sinergismo moderado (2) y si es altamente sinérgico (4).

Acumulación (AC): Incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando la acción que lo genera persiste, de manera continua o reiterada. Si la Acumulación es simple (1) y si es acumulativo (4).

Efecto (EF): Forma de manifestación del efecto sobre un factor como consecuencia de una acción. Puede ser directo (4) o indirecto o secundario (1).

Periodicidad (PR): Regularidad de manifestación del efecto, continuos (4), periódicos (2) y discontinuos (1).

Recuperabilidad (MC): Posibilidad de reconstrucción total o parcial del elemento afectado como consecuencia del proyecto, por medio de la intervención humana. Si es totalmente recuperable de manera inmediata (1), recuperable a mediano plazo (2), si es recuperable parcialmente, el efecto será mitigable (4) y si es irrecuperable (8).

Derivado de estas definiciones se resumen en la tabla 5.3 los criterios y las escalas de evaluación; estos datos se fundamentan en la metodología de Conesa Fernández - Víторa (1995).

Tabla V-5. Criterios De La Valoración De Los Atributos

Atributo	Clave	Criterio	Escala.
Intensidad	(IN)	Baja. Su efecto tiene una modificación mínima del factor considerado	B Baja 1
		Mediana. Su efecto provoca alteraciones en algunos de los factores del medio del Sistema Ambiental.	M Media 2nn 4
		Alta. Su efecto provoca alteraciones en todos los factores del medio del SA	A Alta 8
		Muy alta. Su efecto provoca una modificación en los factores del medio y/o procesos fundamentales de funcionamiento.	MA Muy alta
		Total. Destrucción total del factor en el área en la que se produce el efecto	T Total 12

Atributo	Clave	Criterio	Escala.
Extensión	(EX)	Puntual. Cuando la acción impactante produce un efecto en áreas específicas dentro del polígono del proyecto. Parcial. Cuando la acción produce un efecto en todo el polígono del proyecto Extenso. Cuando la acción produce un efecto más allá del polígono del proyecto, pero dentro del Sistema Ambiental. Total. Cuando la acción produce un efecto más allá del Sistema Ambiental Crítica. Cuando la acción produce un efecto puntual, pero se produce en un lugar crítico.	Pu Puntual 1 Pa Parcial 2 E Extenso 4 T Total 8 C Crítico ¹ +4
Momento	(MO)	Largo plazo. Cuando el tiempo transcurrido es mayor a 5 años. Mediana plazo. Cuando el tiempo transcurrido es de 1 a 5 años. Inmediato. Cuando el tiempo transcurrido es inmediato. Crítico. Cuando se genera la acción es un momento crítico de funcionamiento del factor. (ej. anidaciones, migraciones aves).	L Largo plazo 1 M Mediano plazo 2 I Inmediato 4 C Crítico ² +4
Persistencia	(PE)	Fugaz. Cuando el tiempo de permanencia es menor a 1 año. Temporal. Cuando el tiempo de permanencia es de 1 a 5 años. Permanente. Cuando el tiempo de permanencia es mayor a 5 años.	F Fugaz 1 T Temporal 2 P Permanente 4
Reversibilidad	(RV)	Corto plazo. Cuyo efecto puede retornar de forma natural en menos de 1 año. Medio plazo. Cuyo efecto puede retornar de forma natural de 1 a 10 años. Irreversible. Alteración imposible de reparar por la acción natural.	C Corto plazo 1 M Mediano plazo 2 Irreversible 4
Sinergia	(SI)	Sin sinergismo. Cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones no supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente. Sinérgico. Cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.	SS Sin sinergismo 1 S Sinérgico 2 MS Muy 4

Atributo	Clave	Criterio	Escala.	
		sinérgico		
Acumulación (AC)		Simple. Cuando no existen otras acciones similares producidas por obras y actividades diferentes al proyecto y que afecten el mismo factor dentro del Sistema Ambiental.	S Simple 1	
		Acumulativo. Cuando existen otras acciones similares producidas por obras y actividades diferentes al proyecto y que afecten el mismo factor dentro del Sistema Ambiental.	A Acumulativo 4	
Efecto (EF)		Indirecto. El efecto no tiene incidencia inmediata en algún factor, pero si una relación próxima.	I Indirecto 1	
		Directo. El efecto tiene incidencia inmediata en el factor.	D Directo 4	
	(PR)	Discontinuo. Cuyo efecto se manifiesta varias veces de forma irregular en el tiempo. Periódico. Cuyo efecto se manifiesta varias veces de forma regular en el tiempo. Continuo. Cuyo efecto se manifiesta ininterrumpidamente a través del tiempo.	D Discontinuo 1 P Periódico 2 C Continuo 4	
Recuperabilidad (MC)		Inmediatamente. Cuyo efecto puede retornar por medios humanos al término de la acción.	In Inmediata 1	
		Medio plazo. Cuyo efecto puede eliminarse con medidas correctoras en más de 1 año.	MP Medio plazo 2	
		Mitigable. Cuyo efecto puede minorarse con medidas correctoras (medidas de mitigación).	M Mitigable 4	
		Irrecuperable. Cuyo efecto no puede eliminarse aun con medidas correctoras (residual).	Irrecuperable 8	
I=+/- {3(I) + 2(EX) + MO + PE + RV + SI + AC+ EF+PR+MC}				

¹Si el área cubre un área especialmente importante, la valoración será cuatro unidades superior

²Si el impacto se presenta en un momento (crítico), la valoración será cuatro unidades superior

Una vez identificados los impactos en la matriz de evaluación, se realizó la evaluación numérica de la importancia de los impactos ocasionados por las obras y actividades del proyecto sobre los componentes y sus atributos de acuerdo a cada una de las etapas en la zona del proyecto en el área de influencia, la importancia y el valor del impacto (I), considerada como el efecto de una acción sobre un factor ambiental, se deriva del siguiente algoritmo:

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

Donde:

NA: Naturaleza del impacto sobre el parámetro ambiental

- I:** Importancia del impacto sobre el parámetro ambiental
- IN:** Intensidad del impacto sobre el parámetro ambiental
- EX:** Extensión del impacto sobre el parámetro ambiental
- MO:** Momento del impacto sobre el parámetro ambiental
- PS:** Persistencia del impacto sobre el parámetro ambiental
- RV:** Reversibilidad del impacto sobre el parámetro ambiental
- SI:** Sinergia del impacto sobre el parámetro ambiental
- AC:** Acumulación del impacto sobre el parámetro ambiental
- EF:** Relación Causa-Efecto del impacto sobre el parámetro ambiental
- PR:** Periodicidad del impacto sobre el parámetro ambiental
- MC:** Recuperabilidad del impacto sobre el parámetro ambiental

Resulta entonces que, con esta operación aritmética, el valor mínimo de impacto que pueda tener una acción es de 13 y el valor máximo es de 100.

Para valorar el grado de impacto por etapas del proyecto y el grado de afectación por parámetros ambientales, se establecieron las siguientes clases de importancia de impacto:

- Impacto Irrelevante (o compatibles) cuando presentan valores menores a 25.
- Impacto moderado cuando presentan valores entre 26 y 50.
- Impacto severo cuando presentan valores entre 51 y 75.
- Impacto critico cuando presenta valores mayores a 75.

Es conveniente mencionar que se consideraron estas clasificaciones por el tipo de impactos identificados, estas clases de importancia cuentan con un rango establecido para los impactos identificados, correspondiente a la metodología de Conesa Fernández - Víторa (1995). Este criterio de jerarquización puede aplicarse tanto a impactos perjudiciales, o de naturaleza negativa (-), como beneficiosos, o de naturaleza positiva (+).

Impacto irrelevante: Aquel cuya recuperación es inmediata tras el cese de la actividad, y no precisa de aplicación de medidas de prevención y mitigación.

Impacto moderado: Aquel cuya recuperación no precisa de la aplicación de medidas de protección y mitigación intensivas, que es posible la recuperación de las condiciones ambientales iniciales, pero toma cierto tiempo. Pero para ello es conveniente apoyarse de ciertas medidas de mitigación.

Impacto severo: Aquel en el que la recuperación de las condiciones del medio exige la adecuación de medidas de protección o mitigación, y en el que, aun aplicando las medidas, la recuperación precisa un período de tiempo considerable.

Impacto crítico: Aquellos cuya magnitud es superior al umbral aceptable. Produce la pérdida permanente de la calidad de las condiciones ambientales, sin posible recuperación, incluso con la adopción de medidas protectoras o mitigación. A continuación, se determina la clasificación de cada impacto ambiental de acuerdo a su evaluación numérica de la importancia del impacto.

IMPACTOS AMBIENTALES GENERADOS.

Conforme al algoritmo presentado y con los valores asignados a los criterios de los 10 atributos, se presenta la Matriz de importancia de los impactos ambientales.

De acuerdo a lo anterior se le asignó un valor numérico de manera cualitativa y subjetiva a cada atributo por las obras y actividades del proyecto sobre los efectos a los componentes ambientales y sus atributos de acuerdo a cada una de las etapas del proyecto, tanto en la zona del proyecto como en el área de influencia.

La valorización de los impactos se muestra en las siguientes tablas cada una corresponde a las diferentes etapas del proyecto, en dichas tablas se presentan los diferentes sistemas presentes, el tipo de impacto en donde se presentará por la actividad a realizar.

V.3.1 Etapa de preparación del sitio.

De acuerdo al cronograma de actividades descritas en el capítulo 2 para la etapa de preparación del sitio son las siguientes:

- Delimitación, desmonte y Despalme.
- Trazo y nivelación

A continuación, se exponen los valores que fueron determinados en el proceso de análisis realizados para cada uno de los atributos en la etapa de preparación del sitio

Tabla V-6. Valoración de la importancia de los impactos del proyecto en la etapa de PREPARACIÓN DEL SITIO donde se llevarán a cabo actividades de Delimitación desmonte y despalme Trazos y nivelación

Medio	Factor	Impactos	N A	I N	E X	M O	P E	R V	S I	A C	E F	P R	M C	I	Magnitud
Abiótico	Aire	Calidad del aire	-	4	2	4	1	2	2	4	4	2	4	39	Moderado (-)
		Ruidos	-	4	4	4	4	2	2	4	4	2	4	46	Moderado (-)
		Polvos	-	4	2	4	1	1	2	4	4	2	4	38	Moderado (-)
	Suelo	Calidad del suelo	-	1 2	2	8	4	4	4	4	4	4	8	80	Severo (-)
		Permeabilidad	-	8	4	8	4	4	4	4	4	4	8	72	Severo (-)
		Ruidos y vibraciones	-	2	1	4	1	1	2	4	4	2	4	30	Moderado (-)
	Agua	Generación de residuos	-	4	2	4	2	2	2	4	4	2	4	40	Moderado (-)
		Corrientes perennes	-	1	1	4	2	1	2	4	1	1	4	24	Irrelevante (-)
		Generación de aguas residuales.	-	4	2	4	2	2	2	4	4	2	4	40	Moderado (-)
		Corrientes intermitentes	-	1	1	4	2	1	2	4	1	1	4	24	Irrelevante (-)
Biótico	Flora	Diversidad y abundancia de especies	-	1 2	4	8	4	4	4	4	4	4	8	84	Severo (-)
	Fauna	Diversidad y abundancia de especies	-	1 2	4	8	4	4	4	4	4	4	8	84	Severo (-)
Socioeconómico	Social	Generación de empleos	+	8	4	4	2	0	0	4	4	2	0	48	Moderado (+)
	Económico	Economía local	+	8	4	4	2	0	0	4	4	2	0	48	Moderado (+)
		Economía regional	+	4	4	4	2	0	0	4	4	2	0	36	Moderado (+)
Perceptual	Paisaje	Calidad estética.	-	4	2	4	2	2	4	4	4	2	4	42	Moderado (-)

Los resultados que se observan en la tabla de valoración de impactos para la etapa de preparación del sitio, 4 son catalogados como severos 9 son catalogados como moderados negativos y 3 moderados positivos

El análisis realizado arrojo un impacto negativo severo que afecta al suelo y a la vegetación considerado severo, mismo que está relacionado principalmente con el cambio de uso de suelo que sufrirá el predio (derribo de vegetación), afectando el medio abiótico e impactando al suelo en su calidad y a la infiltración relacionado con la permeabilidad.

De igual forma el paisaje se verá afectado por la remoción de la vegetación presente en el predio. Cabe hacer mención que la vegetación que será afectada por el desarrollo se considera que es un relictico toda vez que para la zona domina la agricultura como se ha mencionado el tipo de suelo es

Arenosol que no es apto para la agricultura por lo tanto la vegetación que existen en el predio se encuentra en proceso de deterioro dominada por suculentas y burceras.

Para el caso socioeconómico presenta un impacto moderado positivo debido a la generación de empleo que este tendrá en la región.

A continuación, se presenta la Tabla V.6 donde se muestra la valoración de impactos para la etapa de preparación del sitio, en ella se observa que la mayoría de los impactos son moderados.

Tabla V-7. Matriz de valoración de impactos para la etapa de PREPARACIÓN DEL SITIO

Matriz de valoración de impactos				
Factor	Irrelevantes o Compatibles	Moderados	Severos	Criticos
Aire	---	Calidad del aire (-)	---	---
	---	Ruidos (-)	---	---
	---	Polvos (-)		
Agua	---	Corrientes perennes (-)	----	----
	---	Generación de aguas residuales (-)	---	---
	---	Corrientes intermitentes (-)	---	---
Suelo	---	----	Calidad del suelo (-)-	----
	---	----	Permeabilidad (-)	---
	---	Ruidos vibraciones (-)	---	---
	---	Generación de residuos. (-)	---	---
Flora	---	----	Diversidad y abundancia de especies (-)	----
Fauna	---	----	Diversidad y abundancia de especies (-)	----
Paisaje	----	Calidad estética.	---	----
Economía	---	Economía local (+)	---	---
	---	Economía regional (+)	---	---
Social	---	Generación de empleos (+)	---	----

*Impactos negativos (-)

**Impactos positivos (+)

V.3.2 Etapa de Construcción.

Para este análisis al igual que la etapa de preparación del sitio se consideran las actividades descritas en el capítulo II, siendo estas las siguientes:

- 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)
- Construcción de albercas

A continuación, se exponen los valores determinados para cada uno de los atributos referidos anteriormente.

Tabla V-8. Valoración de la importancia de los impactos del proyecto en la etapa de CONSTRUCCIÓN

Medio	Factor	Impactos	NA	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	CRITERIO
Abiótico	Aire	Calidad del aire	-	4	2	4	1	2	2	1	4	2	4	36	Moderado (-)
		Ruidos	-	4	4	8	4	4	4	4	4	4	8	60	Severo (-)
		Polvos	-	8	4	8	4	4	4	4	4	4	8	72	Severo (-)
	Suelo	Calidad del suelo	-	12	2	8	4	4	4	4	4	4	8	80	Severo (-)
		Permeabilidad	-	4	1	4	2	1	1	1	4	2	4	33	Moderado (-)
		Ruidos y vibraciones	-	4	2	4	2	1	2	1	4	2	4	36	Moderado (-)
		Generación de residuos	-	12	4	8	4	4	4	4	4	4	8	84	Severo (-)
	Agua	Corrientes perennes	-	4	2	4	1	2	2	1	4	2	4	36	Moderado (-)
		Generación de aguas residuales.	-	4	1	2	2	2	1	1	4	2	4	32	Moderado (-)
		Corrientes intermitentes	-	4	1	4	2	1	1	1	4	2	4	33	Moderado (-)
Biótico	Flora	Diversidad y abundancia de especies	-	4	2	4	1	2	2	1	4	2	4	36	Moderado (-)
	Fauna	Diversidad y abundancia de especies	-	4	1	4	2	1	1	1	4	2	4	33	Moderado (-)
Socioeconómico	Social	Generación de empleos	+	8	4	4	2	0	0	4	4	2	0	48	Moderado (+)
	Económico	Economía local	+	8	4	4	2	0	0	4	4	4	0	50	Moderado (+)
		Economía regional	+	4	4	4	2	0	0	4	4	2	0	36	Moderado (+)
Perceptual	Paisaje	Calidad estética.	-	4	2	4	4	4	4	4	4	2	4	46	Moderado (-)

Los resultados que se observan en la Matriz de valoración de impactos para la etapa de construcción, 9 son catalogados como moderados negativos, 4 severos negativos y 3 moderados positivos

Los 9 componentes catalogados como moderados negativos la mayoría corresponden al medio abiótico el impacto del ruido se considera severo al igual que la generación de polvos generadas por los vehículos automotores y tractocamiones y la propia actividad de construcción así como la generación de residuos con respecto al suelo se verá afectada la calidad al instalar pisos y losas de concreto afectando la permeabilidad en sitios específicos generando ruidos y vibraciones, el agua se considera afectación moderada por la generación de aguas residuales, el componente paisaje también se verá afectado moderadamente afectando la calidad visual en el sitio. cabe hacer mención que esta afectación será paulatina ya que la construcción será por etapas considerando 10 años.

para el factor agua se considera moderado debido a que no existen corrientes permanente ni intermitentes dentro del predio, para el componente de la flora silvestre también se considera de forma moderado debido a que quedaran delimitadas las áreas destinadas para el mantenimiento de la vegetación y que se implementará un programa de mantenimiento y manejo del mismo cabe mencionar que el mantenimiento y conservación de la vegetación es parte del atractivo de éste complejo inmobiliario.

Por último, el componente socioeconómico su afectación será moderada positiva por la generación de empleo reflejándose en la economía local y regional.

Tabla V-9. Matriz de valoración de impactos para la etapa de construcción.

Matriz de valoración de impactos				
Factor	Irrelevantes o Compatibles	Moderados	Severos	Críticos
Aire	----	Calidad del aire (-)	----	----
	----	----	Ruidos (-)	----
	----	----	Polvos (-)	----
Agua		Corrientes perenes (-)	-----	-----
	----	Generación de aguas residuales (-)	----	----
	----	Corrientes intermitentes (-)	---	---
Suelo	----		Calidad del suelo (-)	-----
	----	Ruidos vibraciones	---	---
	----	Permeabilidad (-)	---	---
			Generación de residuos (-).	---
Flora	----	Diversidad y abundancia de especies (-)	---	-----
Fauna	----	Diversidad y abundancia de especies (-)	-----	-----
Paisaje	----	Calidad estética.(-)	---	-----
Economía	----	Economía local(+)	---	-----
	----	Economía regional(+)	---	-----
Social	----	Generación de empleos(+)	---	-----

V.3.3 Etapa De Operación Y Mantenimiento.

En las diferentes etapas del proyecto sometidas a evaluación, en esta se considera un tiempo de 50 años donde la principal actividad es la presencia de personas con actividades de descanso y recreación y donde se generarán residuos sólidos y líquidos principalmente para ello se implementará un programa de saneamiento a continuación se presenta la evaluación de los impactos generados en esta etapa

Mantenimiento general al fraccionamiento.

- mantenimiento a las redes de servicio y áreas verdes
- Recolección de RSU y tratamiento de Aguas residuales

A continuación se presentan los valores determinados para cada uno de los atributos considerados.

Tabla V-10. Valoración de la importancia de los impactos del proyecto en la etapa de OPERACIÓN

Sistema	IMPACTO	ACTIVIDAD	N A	I N	E X	M O	P E	R V	S I	A C	E F	P R	M C	I	CRITERIO	
Medio Abiótico	Aire	Calidad del aire	-	2	1	4	4	2	1	1	4	1	4	29	Moderado (-)	
		Ruidos	-	2	1	4	1	2	1	1	4	1	4	26	Moderado (-)	
		Polvos	-	2	1	2	2	2	2	1	4	2	4	27	Moderado (-)	
	Suelo	Calidad del suelo	-	2	2	4	4	1	2	4	4	2	2	33	Moderado (-)	
		Permeabilidad	-	2	2	4	4	2	1	1	4	2	4	32	Moderado (-)	
		Ruidos y vibraciones	-	2	1	4	2	2	2	1	4	1	4	28	Moderado (-)	
		Generación de residuos	-	8	4	8	4	4	4	4	4	4	8	72	Severo (-)	
	Agua	Corrientes perennes	-	4	2	4	1	2	2	1	4	2	4	36	Irrelevante (-)	
		Generación de aguas residuales.	-	1 2	4	8	4	4	4	4	4	4	8	84	Severo (-)	
		Corrientes intermitentes	-	4	1	4	2	1	1	1	4	2	4	33	Moderado (-)	
Medio Biótico	Flora	Diversidad y abundancia de especies	-	4	2	4	1	2	2	1	4	2	4	36	Moderado (-)	
	Fauna	Diversidad y abundancia de especies	-	4	1	4	2	1	1	1	4	2	4	33	Moderado (-)	
	Socioeconómico	Social	Generación de empleos	+	8	4	4	2	0	0	4	4	2	0	48	Moderado (+)
		Económico	Economía local	+	8	4	4	2	0	0	4	4	4	0	50	Moderado (+)
		Economía regional	+	4	4	4	2	0	0	4	4	4	2	0	36	Moderado (+)
Perceptual	Paisaje	Calidad estética.	-	4	2	4	4	4	4	4	4	2	4	46	Moderado (-)	

Los resultados que se observan en la de valoración de impactos para la etapa de operación, 11 son catalogados como moderados negativos, 2 severos negativos y 3 moderados positivos

En esta etapa del proyecto los impactos negativos disminuyen toda vez que la actividad se limita al mantenimiento de las instalaciones en general a la recolección de residuos sólidos urbanos y al tratamiento de aguas residuales por lo que en esta etapa del proyecto son 11 componentes los cuales corresponden al medio abiótico y perceptual.

El Aire será afectado por la emisión de gases contaminantes por la circulación de vehículos y la generación de polvos.

El suelo se impactará por la superficie que será sellada por las casas habitación donde se disminuirá la superficie de infiltración así mismo en las avenidas se presenta este impacto debido a la compactación debido a que las calles estarán revestidas si bien no se considera concreto o asfalto la compactación disminuye la infiltración.

El componente agua será impactado de forma severa por la generación de aguas residuales donde un manejo inadecuado será causante de la contaminación de los mantos freáticos.

Por último, el componente socioeconómico su afectación será moderada positiva por la generación de empleo reflejándose en la economía local y regional

Tabla V-11. Matriz de valoración de impactos para la etapa de OPERACION.

Matriz de valoración de impactos					
Factor	Irrelevantes o Compatibles	Moderados	Severos	Críticos	
Aire	---	Calidad del aire (-)	---	---	
	---	Ruidos (-)	---	---	
	---	Polvos (-)	---	---	
Agua	---	Corrientes perennes (-)	---	---	
	---	---	Generación de aguas residuales	---	
	---	Corrientes intermitentes (-)	---	---	
Suelo	---	Calidad del suelo (-)	---	---	
	---	Ruidos vibraciones(-)	---	---	
	---	Permeabilidad (-)	---	---	
	---	---	Generación de residuos.(-)	---	
Flora	---	Diversidad y abundancia de especies (-)	---	---	
Fauna	---	Diversidad y abundancia de especies (-)	---	---	
Paisaje	---	Calidad estética.(-)	---	---	
Economía	---	Economía local(+)	---	---	
	---	Economía regional(+)	---	---	
Social	---	Generación de empleos(+)	---	---	

Importancia y valoración de los impactos ambientales.

Del análisis se desprende la factibilidad del proyecto toda vez que se consideran acciones para controlar los impactos potencialmente severos así como a los moderados afectando al aire, suelo, paisaje, flora y fauna. Si bien la mayoría de los impactos son considerados como moderados son impactos acumulativos debido a que en la zona existen procesos de cambio los impactos identificados pueden pasar a irrelevantes con la aplicación de las medidas de control de impactos que se proponen además de las condicionantes que la dependencia normativa considere.

Es importante mencionar que la zona se encuentra con procesos de transformación debido a la práctica de la agricultura y ganadería y que de forma paralela desde hace 10 años las parcelas agrícolas se están cambiando de destino para volverlas de uso habitacional donde este proceso se acentúa en los predios que colindan directamente con el Océano pacífico, ya que éstos terrenos se consideran como arenales que no son aptos para la agricultura y es donde se encuentra una franja de vegetación conservada de aproximadamente 250 metros con una longitud de 3.0 Kilómetros. En algunas secciones la práctica de la agricultura es colindante con el Océano pacífico.

Para mantener este carácter de factibilidad es necesario la adopción de una serie de medidas correctivas y una planificación de los procedimientos de vigilancia y control de las labores de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento del proyecto.

Evaluación de impactos ambientales afectados en cada una de las etapas del proyecto.

A continuación, se describen cada una de las interacciones establecidas entre los componentes, sus indicadores y las etapas del proyecto causantes de impacto. Identificando dentro de los factores impactados: Aire, Agua, Suelo, Flora, Fauna, Paisaje y Socioeconómico.

PREPARACIÓN DEL SITIO.

Calidad del aire: Se verá afectado por las emisiones del uso de maquinaria y equipos que emplean combustibles fósiles por la generación de polvos debido a las actividades de desmonte, despalme y limpieza del predio.

El ruido: también es un generador de contaminante a la atmósfera, se causará ruido por las actividades del proyecto, principalmente por vehículos y maquinaria que se utilizarán para esta etapa, afectando directamente a la fauna silvestre creando perturbaciones y ahuyentamientos.

El equipo y herramienta utilizados en esta etapa del proyecto son: motosierras, machetes hachas y vehículos tractor camiones principalmente utilizados para las actividades de rehabilitación de caminos de acceso.

Cabe hacer mención que las actividades serán en horarios diurnos de lunes a sábado. Con un horario de 8 a 4 de tarde.

Polvos: Generados por el movimiento continuo de tierra, el movimiento de vehículos y maquinaria dentro del área del proyecto.

Aqua.

Corrientes perenes. El predio se encuentra fuera a 4.5 kilómetros del cauce del río Malialtepec, y a 1.5 kilómetros de la laguna de Manialtepec el cauce de este río no genera conflicto con el proyecto ya que se comunica directamente con la Laguna que lleva el mismo nombre y al drenar agua a la laguna facilita la apertura de la boca barra vertiendo el agua de la laguna al mar disminuyendo las posibilidades de inundación a la zona agrícola donde se ubica el predio.

Corrientes intermitentes. La corriente intermitente más cercana al proyecto es el río de Chila que se encuentra a seis kilómetros del proyecto por lo que las actividades del proyecto en sus diferentes etapas de desarrollo no afectaran a la corriente intermitente más cercano.

Aguas residuales: Se generarán aguas residuales generadas por los obreros que laboren en la etapa de preparación del sitio, para el tratamiento se instalarán sanitarios portátiles con una empresa debidamente registrada a razón de un sanitario por cada quince trabajadores.

Suelo:

Será afectado por el desmonte ya que al quedar desnudo se presenta erosión hídrica y eólica.

Una medida de mitigación es conservar un porcentaje de vegetación dentro de cada uno de los lotes que para este caso se considera un 30% además del rescate y reubicación de todos los ejemplares de importancia ecológica y de lento crecimiento como son las suculentas.

Permeabilidad: el impacto será directamente debido al sellamiento de las áreas construidas además de las áreas compactadas con revestimiento como con los caminos

Vibraciones: Las vibraciones por el movimiento de la maquinaria y vehículos en general serán causante de auyentamiento de la fauna silvestre que será desplazada hacia lugares más conservados

Residuos: Se generarán residuos sólidos urbanos debido al consumo de alimentos de los obreros en las actividades de limpieza, desmonte, despalme, desmonte y nivelación del predio así como las actividades que se realicen en la obra.

Residuos peligrosos: Existe la posibilidad que se presenten derrames accidentales por el uso de maquinaria pesada y por algunas herramientas que utilicen fluidos aceitosos, sin embargo, se consideran medidas precautorias para minimizar lo más posible.

Residuos sólidos. El material vegetativo producto del desmonte se picará y se composteará a fin de que sea utilizada en las áreas verdes del proyecto, los ejemplares rescatados serán reubicados en las áreas verdes dentro del predio.

En el caso de los residuos sólidos urbanos que se generen existirán contenedores exclusivos para depositar residuos orgánicos e inorgánicos, el predio contará con un área de comedor instalada provisionalmente para que el personal lo utilice y los residuos que sean generados se depositen en botes debidamente rotulados y tapados, los residuos generados, estos se trasladarán periódicamente al basurero administrado y controlado por el municipio.

Flora y fauna: Es fácil apreciar que las afectaciones estarán presentes considerando que existirá remoción de la cubierta vegetal y perturbación de fauna, sin embargo, es importante hacer énfasis en el estado actual en el que se encuentran los predios aledaños al proyecto presentan alteraciones antropogénicas ya que estos terrenos son usados como potreros y áreas de cultivo afectando la flora y fauna existentes en la zona, como se ha mencionado en la zona es acentuado el uso agrícola y en particular solo se conserva una franja paralelo a la playa donde la vegetación se encuentra bien conservado debido a que son arenales (dunas) no aptas para la agricultura, en los terrenos que se han dejado de cultivar presentan vegetación característico de los ecosistemas costeros y de la selva baja caducifolia en proceso de recuperación..

Paisaje: El impacto a este componente será acumulativo ya que en la zona dominan lo desarrollo inmobiliarios dentro de la zona agrícola como en los predios que colindan con el Océano pacífico debido que se consideran edificaciones unifamiliares el impacto es mitigable con la implementación de vegetación nativa.

Aspectos accidentales. En toda obra o actividad siempre está presente el factor riesgo, por lo que se implementara un programa de protección civil y seguridad laboral que incluye acciones de primeros auxilios así como rutas de evacuación ante fenómenos meteorológicos y naturales

Generación de empleos y economía local. La ejecución del proyecto generará una derrama económica en la creación de empleos en el municipio de San Pedro Mixtepec ya que el personal que labore será demandante de bienes y servicios que será proveído y abastecidos en las localidades más cercanas

Economía regional. Una vez operando el proyecto, éste detonará el desarrollo regional ya que al ser un proyecto habitacional de descanso y recreación los usuarios serán locales, nacionales e internacionales

ETAPA DE CONSTRUCCIÓN.

Calidad del aire: Componente ambiental que resultará afectado por el uso de la maquinaria y equipos que emplean combustibles como gasolina y Diesel, generando emisión de partículas suspendidas y emisiones a la atmósfera.

Ruido: Se generará principalmente por vehículos y maquinaria que se utilizarán para esta etapa, para mitigar esta actividad se verificará que todas las unidades que ingresen al predio cuenten con silenciadores.

Polvo. Producido por el movimiento de tierra, así como por el movimiento de vehículos y maquinaria por las distintas actividades dentro del área del proyecto para mitigarlo se usará agua cruda trasladada al sitio mediante pipas misma que se regará en el área para humedecerla y evitar la dispersión de polvo.

AGUA.

Corrientes perenes: Como se mencionó en el apartado de preparación del sitio, el predio del proyecto se encuentra fuera alejado del río Malinaltepec, el cual no genera conflicto con el proyecto ya que al llegar cerca del mar se comunica directamente con la Laguna que lleva el mismo nombre y al drenar agua a la laguna facilita la apertura de la boca barra ocasionando con este fenómeno natural que los terrenos aledaños a la laguna no sean inundados disminuyendo las posibilidades de desbordamiento sin afectar directamente al predio ya que este se ubica a cuatro kilómetros de donde se presenta este fenómeno de apertura, de igual forma el proyecto.

Cabe hacer mención que en ocasiones el cauce del río sigue su trayectoria directa descargando sus aguas al mar, sin darse el fenómeno de apertura de la bocabarrarra, sin embargo, los pobladores que

hacen uso de la laguna acuerdan internamente la apertura de esta para que el agua de la laguna salga y no inunde los terrenos de cultivo cercanos al área de la laguna.

Corrientes intermitentes. La corriente intermitente más cercana al proyecto es el arroyo de Chila que se encuentra a seis kilómetros del proyecto por lo que las actividades del proyecto en sus diferentes etapas de desarrollo no afectaran esta corriente intermitente.

La afectación que el proyecto tendrá en el predio con respecto al tema agua, en esta etapa es que se requerirá el uso de este líquido para las diferentes actividades constructivas para la compactación de caminos y calles trazo del mismo desarrollo del complejo etc. Es importante mencionar que el líquido a utilizar será agua cruda.

Aguas residuales: Se generarán aguas residuales por los obreros, para solucionar, se instalarán sanitarios portátiles con una empresa debidamente registrada.

Suelo. Por las actividades inherentes del proyecto, el suelo se verá directamente afectado generando erosión y compactación, ocasionado por el uso de vehículos y maquinarias dentro del área del predio, así como por la construcción de las casas habitación.

Ruidos y vibraciones: Se generará ruido por las actividades de construcción por la circulación de vehículos y maquinaria afectarán a la fauna del sitio, ocasionando su desplazamiento

Erosión: Efecto presentado por las actividades de construcción de las instalaciones del proyecto, ocasionando erosión hídrica y eólica por la ausencia de cobertura vegetal.

Generación de residuos: Generación de residuos producto del consumo diario de los trabajadores del proyecto, así como de las actividades propias de la obra como se ha mencionado existirá un área destinada como comedor para que los trabajadores consuman sus alimentos en esta zona donde contaran con contenedores debidamente rotulados y sellados.

Contaminación del suelo por derrames accidentales: Existe la posibilidad que se presenten derrames ocasionados por el uso de maquinarias y equipos por las distintas actividades del proyecto para lo cual en las medidas de mitigación se consideran acciones para evitar en lo posible que se presenten dichos derrames.

Flora y fauna: En esta etapa del proyecto estos componentes afectados en la etapa de preparación del sitio y que se encontraran reubicados en las áreas verdes del proyecto será necesario su delimitación protección y monitoreo a fin de garantizar su establecimiento.

Paisaje: Este componente se verá incrementado por la alteración de la calidad paisajística y modificación de la visibilidad por las actividades constructivas, por lo que se realizarán modificaciones en el paisaje afectando la calidad y la visibilidad del mismo considerando que el sitio ya presenta afectación debido a las prácticas antropogénicas.

Generación de empleos y economía local. La ejecución del proyecto traerá consigo derrama económica en la generación de empleo a las localidades cercanas al paraje de Palmarito perteneciente al municipio de San Pedro Mixtepec.,

Economía regional. Para esta etapa del proyecto de forma general no contribuirá directamente a la economía regional, pero si el proyecto ya terminado, detonará el desarrollo regional debido a que será destino de turistas y usuarios nacionales e internacionales

ETAPA DE OPERACION

Calidad del aire: Componente ambiental que resultará afectado por emisión de partículas suspendidas y emisiones a la atmósfera ocasionadas por la circulación de vehículos.

Ruido: La generación de ruido será por las actividades propias de los residentes, se considera que será irrelevante debido a que es un sitio de descanso principalmente.

Polvo. Producido por la circulación de vehículos por las distintas actividades propias de los residentes dentro del área del proyecto.

AGUA.

Corrientes perennes: Como se mencionó en el apartado de preparación del sitio el predio del proyecto se encuentra fuera alejado del cauce del río Malinaltepec y de la laguna del mismo nombre.

Corrientes intermitentes. Como se ha mencionado dentro del polígono no existen corrientes intermitentes que puedan ser afectadas.

Aguas residuales: Se generarán aguas residuales ocasionadas por las necesidades fisiológicas de las viviendas del complejo de desarrollo para lo cual se instalarán biodigestores que cumpla con la normatividad ambiental y los permisos correspondientes.

Suelo. Por las actividades inherentes del proyecto, el suelo se verá directamente afectado ocasionando con esto infiltración, baja permeabilidad, erosión y compactación del suelo ocasionado por las instalaciones del proyecto.

Ruidos y vibraciones: En esta etapa del proyecto serán mínimas limitándose a la circulación de vehículos

Erosión: De igual forma la erosión será mínima ya que la circulación de vehículos será reducida.

Generación de residuos: El complejo contará con servicio de recolección de residuos sólidos urbanos mismos que será coordinado con el H. ayuntamiento firmado mediante un convenio.

Contaminación del suelo por derrames accidentales: Existe la posibilidad que se presenten derrames ocasionados por el uso de equipos por las distintas actividades de mantenimiento del proyecto para lo cual en las medidas de mitigación se consideran acciones para evitar en lo posible que se presenten dichos derrames.

Flora y fauna: En esta etapa del proyecto se llevará a cabo el mantenimiento de ejemplares reubicados de flora, se promoverá la plantación de ejemplares de flora que sean de percha alimentación y reproducción de la fauna silvestre

Paisaje: Este componente se verá afectado en la calidad paisajística y modificación de la visibilidad por las casas habitación, modificando el paisaje y afectando la calidad y la visibilidad del mismo.

Generación de empleos y economía local. En esta etapa el proyecto generará empleos en el ámbito municipal.

Economía regional. Para esta etapa del proyecto de forma general contribuirá a la economía regional nacional e internacional debido a que los habitantes de este desarrollo orientado al descanso y a la recreación serán de diferentes lugares

V.6 Conclusiones

Despues de haber realizado la identificacion, evaluacion y descripcion de cada impacto ambiental que generará cada una de las actividades de las etapas del proyecto, se ha determinado que:

El proyecto generará impactos negativos en su mayoria moderados, ocasionados por las actividades a desarrollarse en cada una de las diferentes etapas, siendo el suelo y la flora los componentes mas afectados debido al desmonte y despalme en el terreno para realizar las actividades constructivas del desarrollo los cuales se consideran como uno de los principales impactos al ecosistema por tratarse de un impacto de carácter irreversible.

La fauna sera desplazada al lugares mas consevados y donde no exista actividades humanas cabe hacer mencion que en la zona es comun observar exemplares que se han acostumbrado a convivir con las actividades humanas. Y con los desarrollos que se encuentran en la zona.

Con respecto a las condiciones sonoras y emisiones atmosféricas las fuentes que los generarán se encontrarán en espacios abiertos y solo estarán activas en horarios laborales, lo que permite la dispersión de polvos y ruido, además que serán temporalmente y en horarios diurnos.

La generación de aguas residuales en la etapa de operación serán tratadas mediante biodigestores

El tratamiento a los Residuos residuos sólidos urbanos estara a cargo del sistema de limpia del mununicipio de San Pedro Mixtepec.

Otro factor importante que sera afectado por el cambio de uso de suelo sera el paisaje ocasionado por las modificaciones que tendrá el entorno estos seran controlados y minimizados al aplicar las medidas de mitigacion fundamerntadas en la normatividad aplicable en relacion a la conservacion de los elementos del medio ambiente.

La gran mayoría de los impactos negativos identificados, pueden ser atenuados con las medidas preventivas y de mitigación propuestas para que cada uno de los componentes a afectar en cada etapa del proyecto mismas que se presentan en el siguiente capítulo.

CAPITULO VI

VI MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

De acuerdo con el reglamento de la Ley General Equilibrio Ecológico y Protección del ambiente menciona en el artículo 3º fracción XIII, define como Medidas de prevención el Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente y en su fracción XIV, define a las medidas de mitigación como el conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar los impactos y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causare con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas. Con este fundamento en el presente capítulo se indicarán las medidas necesarias consideradas en las diferentes etapas del proyecto.

Considerando el análisis del capítulo anterior es preciso proponer acciones que mitiguen, prevengan, compensen y eviten los posibles impactos negativos que pudiera generar el proyecto y así poder garantizar una sinergia ambiental a los componentes del ecosistema presentes en las colindancias de los predios. Con este objetivo, a continuación, se describen las medidas ambientales consideradas en el proyecto y desglosadas por cada factor ambiental.

Para este proyecto se identificaron medidas de mitigación, las cuales se clasifican en: Preventivas, de Mitigación y Compensación.

Es importante que todas las medidas se realicen para garantizar que el costo ambiental de la ejecución del proyecto sea el menor posible, en la siguiente tabla se presenta su clasificación (Tabla VI.1).

Descripción general de las medidas de control de impactos		
Prevención	Mitigación	Compensación
Evitar actividades que puedan resultar en impactos negativos sobre los recursos naturales o a los elementos del sistema ambiental donde se realizará el proyecto	Minimizar el grado, la extensión, magnitud o duración del impacto negativo que pudiera haber hacia algún elemento del ecosistema.	Restituir o restaurar los impactos negativos a través de acciones enfocadas a la remediación de algún componente del ecosistema afectado por las actividades propias del proyecto para que vuelva a su estado original.

Ilustración VI-1. Descripción de las medidas de control de impactos.

Las medidas de control de impactos buscan moderar, aplacar o disminuir su efecto negativo hacia el ambiente. Estas medidas pueden considerarse de prevención, mitigación o compensación para cada componente analizado en el capítulo anterior.

A continuación, se presentan las medidas a aplicar en cada una de las etapas del desarrollo del proyecto.

ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO.

La etapa de preparación del sitio, se refiere a las actividades que se llevan a cabo como inicio de la construcción, las tareas que se incluyen dentro de esta etapa son:

- Delimitación desmonte y despalme.
- Trazos y nivelación

El desmonte y el despalme son los que mayor impacto tienen en el medio ambiente, removiendo la capa superficial, hasta alcanzar lo requerido para la construcción del proyecto, por lo que se proponen medidas de mitigación para los efectos adversos en el agua, aire, ruido, suelo, flora, fauna y paisaje.

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 y las que la dependencia normativa disponga:

MEDIO ABIÓTICO.

VI.1 Agua.

1. Instalación de sanitarios portátiles con deposito para que estos sean utilizados por los obreros, para evitar la contaminación del suelo, agua y aire con materia fecal, el servicio para la disposición final de estos residuos se hará mediante una empresa especializada en dichos tratamientos.
2. Consideración de áreas verdes con vegetación nativa, será una medida de compensación para promover la infiltración del agua en áreas verdes dentro del predio para la recarga natural de los mantos acuíferos.

3. El agua que se llegue a ocupar en los riegos se conseguirá a través de pipas, el agua a utilizar generalmente se le denomina como cruda es decir no es potable, sin embargo, cumple con la función de asperjar las áreas que lo requieran, sin que se contamine el suelo por sustancias o agentes contaminantes.
4. Como se ha mencionado, en el predio no existen escurrimientos naturales y está alejado de corrientes intermitentes y perennes, el cuerpo de agua más cercano es el océano, no se depositarán ningún tipo de residuo ya que para los residuos sólidos urbanos se contarán con contenedores debidamente rotulados y diferenciados y se les dará destino final de acuerdo a lo que disponga el municipio en los sitios establecidos y facilitados para tal fin.
5. Quedará estrictamente prohibido realizar descargas o depositar materiales de construcción o producto del despalme en zonas sujetas a erosión hídrica o eólica, así como en zonas susceptibles de fallas ya sea provocarlas o modificarlas en la topografía del sitio.

VI.2 Suelo

1. Para disminuir la generación de polvos fugitivos, se controlará la velocidad máxima a 20 km/h. Y se utilizará agua cruda para riego con la finalidad de evitar la dispersión de estos.
2. El material producto de la excavación se utilizará en el mismo predio para nivelación, e instalación de áreas verdes, y para la formación de barreras de protección a otros terrenos sensibles a la erosión.
3. Se instalarán contenedores debidamente rotulados y con tapa con la leyenda de orgánicos e inorgánicos en sitios estratégicos para el depósito de los residuos sólidos urbanos que se lleguen a generar y así evitar la contaminación del suelo dándoles un destino final entregando dichos residuos en donde autorice la autoridad municipal.
4. Se establecerán sanitarios portátiles con deposito en lugares estratégicos para evitar la contaminación del suelo, agua y aire con materia fecal, el servicio para la disposición final de los residuos se hará mediante una empresa especializada en dichos residuos.
5. Quedará estrictamente prohibido la quema o fumigación con productos químicos para la eliminación de la flora existente que pudieran afectar posteriormente el suelo y su composición.

6. Se deberá vigilar de manera constante que no existan fugas de líquidos como gasolina, Diesel y aceite en la maquinaria y equipos a fin de evitar la contaminación del suelo con sustancias peligrosas.

Aire.

1. El uso del fuego queda estrictamente prohibido, no se deberán encender fogatas, e incinerar basura o cualquier otro tipo de residuos como medio para su disposición final, ni la quema de la flora existente.
2. Con la finalidad de evitar la contaminación del aire por residuos sólidos urbanos acumulados se establecerá un convenio con el municipio para retirar los residuos del sitio, de manera periódica a fin de evitar la generación de malos olores, por lo que los contenedores deberán contar con tapa y estar debidamente rotulados con la leyenda de orgánicos e inorgánicos.
3. La materia orgánica acopiada en los contenedores será aprovechada para elaborar composta y utilizarla dentro de las áreas verdes del proyecto.
4. Para reducir las emisiones de partículas y polvos generadas por las actividades realizadas durante esta etapa, se utilizará agua cruda para regar el terreno donde se llevarán a cabo dichas actividades.
5. Los camiones para transportar el material orgánico deberán debidamente cubiertos con una lona a fin de evitar la dispersión de polvos fugitivos en la zona.
6. Los equipos de combustión interna que ingresen al predio deberán contar con un programa de mantenimiento, para garantizar la reducción de emisiones.
- 7.

VI.3 MEDIO BIOTICO.

Flora

1. Implementar pláticas de educación ambiental a los obreros y personal involucrado en el proyecto, enfatizando en la importancia ecológica que representan las especies de Flora estas pláticas se deberán de proporcionar al inicio de las actividades.

2. Mediante la ejecución del programa de rescate de especies nativas y de importancia ecológica se realizaran actividades para reubicar los organismos en sitios cercanos con la finalidad de restablecer el ecosistema, estabilizar la tierra, reducir la erosión y crear hábitats para la fauna.
3. Prohibir el uso de agroquímicos y el fuego para eliminar la vegetación.
4. Evitar la extracción de ejemplares de flora de los predios colindantes por parte de los obreros.
5. El producto del desmonte y despalme será picado para hacer compost y ser aprovechado en áreas verdes.

Fauna

1. Implementar pláticas de difusión y concientización ambiental, enfocándose en la importancia ecológica de las especies de fauna.
2. Prohibir a los trabajadores y personal la captura de especies de fauna dentro y fuera de cada polígono de trabajo.
3. 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.4 Paisaje

1. Evitar los tiraderos de basura a cielo abierto, por lo que el personal y trabajadores deberán depositar los residuos sólidos urbanos y de la obra en los contenedores rotulados y tapados destinados para su posterior disposición y manejo.
2. Queda estrictamente prohibido depositar o trasladar los residuos generados en esta etapa en otras áreas que no sean las autorizadas por el municipio.
3. Se respetará y verificará la poligonal del proyecto, así como la zona federal marítimo terrestre con la finalidad de no afectar más allá de lo que las áreas autorizadas.
4. Quedará estrictamente prohibido hacer uso del fuego.

Socioeconómico.

Se contratará personal de la región fomentando con ello la derrama económica, se les impartirá pláticas de prácticas ambientales.

ETAPA DE CONSTRUCCION

En esta etapa se realizará la mayor parte de las actividades constructivas, por consecuencia los impactos ambientales más relevantes se harán presentes, por lo que es fundamental la correcta ejecución de la obra con las medidas de prevención y mitigación que se proponen y las que la instancia normativa disponga.

MEDIO ABIOTICO.

VI.5 Agua.

Instalación de sanitarios portátiles con deposito para que estos sean utilizados por el personal, para evitar la contaminación de los mantos freáticos con aguas residuales, el servicio para la disposición final de estos residuos se hará mediante una empresa especializada en dichos contaminantes.

1. La mezcla de cemento a utilizar se deberá hacer dentro del lote donde se realizará la edificación de las casas, evitando cualquier derrame de concreto, accidental o por descuido, esto con la finalidad de evitar mayores daños al suelo.
2. Como se ha mencionado en el predio no existen escurrimientos naturales por ser un terreno llano y estar alejado de corrientes intermitentes y perennes, el cuerpo de agua más cercano es el océano, no se depositará ningún tipo de residuo al mar para garantizar esto, se instalarán letreros informativos y restrictivos para el manejo de los residuos, así como el establecimiento de contenedores debidamente rotulados y diferenciados en áreas específicas.
3. Se deberá prevenir la acumulación de basura en las áreas de trabajo, para ello se instalarán contenedores debidamente rotulados con tapa, en lugares estratégicos de la obra, separando los desechos en orgánicos e inorgánicos; los desechos orgánicos serán aprovechados para la elaboración de composta y usarlos en áreas verdes, para el caso de los residuos inorgánicos estos serán entregados en el sitio que disponga el municipio.
4. Dentro del reglamento interno se considera que los dueños de los lotes en el momento de la construcción de su vivienda deberán instalar obligatoriamente equipos ahorreadores de agua con la finalidad de reducir el consumo del vital líquido.

5. En el proceso constructivo las viviendas contarán con sistema de captación de agua de lluvia.

VI.6 Suelo

1. El material excedente de las excavaciones se utilizará para nivelar las colindancias con los lotes vecinos, para la formación de barreras de protección a otros terrenos sensibles a la erosión.
2. Se deberá prevenir la acumulación de basura en las áreas de trabajo, para ello se instalarán contenedores debidamente rotulados con tapa, en lugares estratégicos de la obra, separando los desechos en orgánicos e inorgánicos; los desechos orgánicos serán aprovechados para la elaboración de composta y usarlos como fertilizante orgánico en las áreas verdes, para el caso de los residuos inorgánicos estos serán entregados en el sitio que disponga el municipio previo acuerdo o notificación mediante escrito.
3. Se establecerán sanitarios portátiles con deposito en lugares estratégicos para evitar la defecación al aire, el servicio para la disposición final de los residuos sanitarios se hará mediante una empresa especializada en dichos tratamientos.
4. El concreto a utilizar se deberá hacer dentro del predio, específicamente en cada lote donde se realizará la edificación de los inmuebles, esto con la finalidad de evitar la afectación del suelo fuera de cada lote.
5. En sitios en donde se presente compactación del suelo natural ocasionado por el tránsito de maquinaria y vehículos pesados, que no formen parte de la vía vehicular, se hará una restitución mediante barbechado para siembra de especies nativas.

Aire.

1. Con la finalidad de evitar la contaminación del aire por residuos sólidos urbanos acumulados se establecerá un convenio con el municipio para retirar los residuos del sitio, de manera periódica a fin de evitar la generación de malos olores, por lo que los contenedores deberán contar con tapa y estar debidamente rotulados con la leyenda de orgánicos e inorgánicos.
2. Los equipos y vehículos de combustión interna que ingresen al predio deberán contar silenciador y una bitácora de mantenimiento preventivo, con la finalidad de garantizar su operación de estos en buenas condiciones a fin de disminuir los ruidos que se generen, así como la reducción de emisiones de humos y olores de hidrocarburos a la atmósfera.

3. El horario de trabajo será de ocho de la mañana a cuatro de la tarde a fin de evitar en lo posible afectaciones a terceros esta disposición también estará establecida dentro del reglamento interno del fraccionamiento.
4. El acarreo de arena y/o pétreos, se realizará en camiones de carga que cuenten con lonas o plásticos que permitan confinar los materiales, de esta manera se reducirá la dispersión de polvo el material deberá ser transportado en estado húmedo, con el fin de minimizar la producción de polvo.

VI.7 VI.2. MEDIO BIOTICO.

Flora

1. Durante el proceso constructivo, el personal deberá evitar la incursión en áreas noautorizadas y predios vecinos con vegetación natural a fin de evitar la destrucción de la flora adyacente; se sugiere instalar señales prohibitivas y restrictivas en los lugares visibles y estratégicos.
2. En los jardines y en áreas verdes integrar ejemplares de importancia biológica características y de la zona, proporcionando riegos auxiliares después de efectuada la siembra o el trasplante, se considera hacer uso de esta vegetación para delimitar el predio dando uso de esta manera y garantizar su sobrevivencia.
3. Prohibir el uso de agroquímicos y el fuego para eliminar la vegetación.
4. Continuar con pláticas de conservación e importancia ecológica de la flora existente en la zona

VI.3. Fauna

1. Continuar con pláticas de difusión y concientización ambiental, enfocándose en la importancia ecológica de las especies de fauna.
2. El personal tendrá prohibido la captura de especies de fauna dentro y fuera del predio para tal fin se instalarán letreros informativos y restrictivos dentro del predio distribuidos en sitios estratégicos.
3. Se prohíbe la disposición de material sobrante producto de la construcción en áreas con vegetación nativa.

4. Las especies de lento desplazamiento serán ahuyentadas y reubicadas en áreas con condiciones similares.

VI.8 Paisaje

1. Evitar los tiraderos de basura a cielo abierto, por lo que el personal y trabajadores deberán depositar los residuos domésticos y de la obra en los contenedores rotulados y tapados destinados para para su posterior disposición y manejo.
2. Se respetará y verificará la poligonal del proyecto, así como la zona federal marítimo terrestre con la finalidad de no afectar más allá del polígono autorizado, el promovente está destinando 20 metros después de la zona federal para la conservación de la duna costera.
3. En los jardines a instalar y en áreas verdes se integrarán ejemplares de importancia biológica características de la zona, proporcionando riegos auxiliares después de efectuada la siembra o el trasplante.
4. La pintura a utilizar deberá ser ecológica, los colores y acabados constructivos deberán ser acordes a la zona para evitar el incremento al impacto paisajístico.

Socioeconómico.

1. Se contratará personal de la región fomentando con ello la derrama económica, se les darán recomendaciones a los trabajadores que laboren en esta etapa, que las actividades que se llevarán a cabo se realizarán en orden y con absoluta precaución, así como el cuidado limpieza y mantenimiento de la herramienta y equipo a utilizar.
2. Los materiales constructivos se conseguirán en la región a fin de contribuir a la economía local.

ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Esta etapa se caracteriza por operación de las instalaciones los principales impactos serán la generación de aguas residuales, residuos sólidos urbanos, actividades de mantenimiento preventivo y correctivo.

Medio Abiótico.

VI.9 Agua.

1. Los biodigestores a utilizar serán instalados por personal capacitado para su adecuada operación y monitoreo. Con la finalidad de garantizar que no se verterán estos líquidos al mar ya que es la fuente líquida mas cercana al proyecto, las aguas residuales ya tratadas se verterán en las áreas verdes del complejo cumpliendo con la normatividad correspondiente para tal fin.
2. El mantenimiento de las instalaciones hidráulicas, por política y mediante el reglamento interno se utilizarán sistemas ahorradores en caso de sustituir los ya existentes.
3. Como se ha mencionado en el predio no existen escurrimientos naturales y está alejado de corrientes intermitentes y perenes, el cuerpo de agua más cercano es el océano, no se depositará ningún tipo de residuo, el proyecto considera la instalación de biodigestores y la intención es utilizar las aguas ya tratadas para riego de las áreas verdes del complejo.
4. Los pozos profundos deberán contar con la autorización por parte de Conagua para su operación los cuales serán los que abastecan de este líquido vital al desarrollo del proyecto.
5. Las casas contarán con sistema de captación de agua de lluvia mismas que serán utilizadas para uso en actividades de la casa, (baños, limpieza en general etc.)

VI.10 Suelo

1. Se instalarán contenedores rotulados con la leyenda de orgánico e inorgánicos y debidamente tapados en sitios estratégicos en parques andadores y calles.
2. Existirá el sistema de recolección de limpia para trasladar a un destino final los residuos sólidos urbanos, sitio autorizado por el municipio mediante convenio u oficio de autorización.
3. En caso de generar residuos peligrosos por actividades de mantenimiento se les dará destino final de acuerdo a la normatividad aplicable.

4. A fin de evitar la contaminación del suelo por aguas residuales y materia fecal al aire libre se contará con una planta de tratamiento de aguas residuales misma que se le proporcionara servicio periódico y se realizaran las pruebas de laboratorio a fin de verificar la buena calidad del agua misma que será utilizada para riego de áreas verdes.

Aire.

1. Se realizará mantenimiento preventivo a los equipos instalados.
2. Los equipos y vehículos de combustión interna que ingresen al predio será responsabilidad de los huéspedes que sus unidades se encuentren en buenas condiciones a fin de disminuir los ruidos que se generen y evitar fugas o derrames, así como la reducción de emisiones de humos y olores de hidrocarburos a la atmósfera de igual forma deberán de contar con silenciadores las unidades.

VI.11 MEDIO BIOTICO.

Flora

1. Se prohíbe la quema y fumigación para la eliminación de vegetación
- 2) El mantenimiento y cuidado a las áreas verdes y la vegetación presente en zona federal tendrá un responsable directo mismo que seguirá con la vigilancia de aquellas especies que fueron reubicadas con la finalidad de asegurar su sobrevivencia.
- 3) Se capacitará al personal operativo y responsables de las diferentes áreas en la aplicación de las medidas ambientales que se deben cumplir.

Fauna

1. Se darán pláticas de difusión y concientización ambiental, enfocándose en la importancia ecológica de las especies de fauna en este caso con el personal contratado en las diferentes áreas del complejo.
2. En caso de presentarse o encontrarse alguna especie será reubicado a alguna área con condiciones similares.
3. Proporcionar mantenimiento a los letreros preventivos, prohibitivos y restrictivos para evitar la caza en la zona.

VI.12 Paisaje

1. Se respetará y verificará la poligonal del proyecto, así como la zona federal marítimo terrestre mediante no se considera la edificación cimentada a 20 metros después de la zona federal marítimo terrestre con la finalidad de conservar la duna costera embrionaria.
2. El mantenimiento de instalaciones y edificaciones será responsabilidad directa de cada dueño del lote, para garantizar el cuidado de las instalaciones, pintura y mantener la percepción visual acorde al entorno avocándose a lo establecido en el reglamento interno del fraccionamiento.

Socioeconómico.

1. Se contratará personal de la región fomentando con ello la derrama económica, se les darán recomendaciones a los trabajadores que laboren en esta etapa, que las actividades que se llevarán a cabo se realizarán en orden y con absoluta precaución.

Conclusiones.

Con base a lo mencionado a lo largo del texto y de seguirse las recomendaciones en relación a las medidas de protección enfocadas a prevenir, mitigar y compensar impactos, se consideran ambientalmente viables y congruentes, acatando las condicionantes que sean impuestas por la dependencia normativa, es importante mencionar que también se gestiona la autorización de cambio de uso de suelo.

El proyecto no se contrapone con el plan de desarrollo municipal de San Pedro Mixtepec, el POERTEO y las Regiones Prioritarias de Conservación en donde se encuentra inmerso el proyecto.

CAPITULO VII

VII PRONÓSTICOS AMBIENTALES

La intención de este capítulo es analizar y visualizar los posibles escenarios que se pueden presentar en el proyecto y el Sistema Ambiental del área considerada considerando tres escenarios:

- 1.- Sin proyecto
- 2.- Con el proyecto, pero sin medidas de mitigación
- 3.- Proyecto con medidas de mitigación.

Se considera esta técnica para prever las características futuras del ambiente considerando los tres escenarios para la toma de decisiones, los resultados que proporciona este análisis nos indica que la generación de los impactos de mayor magnitud se presenta en la etapa de preparación del sitio, en el escenario 2 Proyecto sin medidas de mitigación y 3 Proyecto con medidas de mitigación, esto debido a la remoción de la capa vegetal, las medidas para mitigar este año se visualizan en el escenario 3.

La descripción de los escenarios citados se realiza a partir de una comparación de cada factor ambiental, haciendo un pronóstico con base a la descripción ambiental del sitio, las visitas en campo, el diagnóstico ambiental realizado, la evaluación de impactos y las medias de mitigación/restauración/prevención propuestas. El punto de inicio de nuestro análisis fue las condiciones presentes, tomando en cuenta las tendencias de cambio observadas y analizadas en el sitio y las esperadas una vez puesta en marcha el proyecto en el sitio.

El Sistema Ambiental, donde se localiza el proyecto, se encuentra ubicado en la provincia fisiográfica Sierra Madre del Sur, subprovincia Costas del Sur, la franja costera se caracteriza por sus constantes llanuras de inundación relacionadas con el desarrollo de lagunas, puntas, barras, bahías y franjas litorales. De acuerdo al análisis realizado sobre la caracterización de vegetación presente en el polígono del proyecto corresponde a vegetación de dunas costeras y matorral espinoso al no realizarse el proyecto las condiciones se seguirían manteniendo así, expuesto a las condiciones actuales modificándose de manera natural de acuerdo a la presión que ejerce el crecimiento poblacional en el sistema ambiental.

VII.1 Descripción y análisis del escenario sin proyecto.

Desde los años 70's la costa de Oaxaca ha sido de interés para el turismo nacional e internacional generando con ello una fuerte inversión en las décadas de los 80's y 90's construyéndose la infraestructura hotelera que conlleva una diversidad de servicios para los visitantes como es el servicio

de taxis, alimentación, bancos, así como la construcción de viviendas destinadas para alojamiento y descanso en Puerto Escondido y Huatulco principalmente.

Con la construcción de la nueva Supercarretera Oaxaca-Ventanilla, se reducirán los tiempos de traslado a la mitad de la ciudad capital de Oaxaca a la zona turística de Puerto Escondido siendo este una alternativa de esparcimiento recreativo para los habitantes de la capital del estado para visitar los fines de semana.

Este proceso ha traído como consecuencia un crecimiento exponencial de carácter urbano y territorial ocasionando con esto la introducción de servicios básicos de agua potable y electrificación, así como los servicios de limpia y saneamiento, reflejándose en el incremento de la economía local y regional.

A continuación, se presenta una relación de los componentes ambientales sin la inserción del proyecto.

SUELO:

En el Sistema Ambiental donde la principal causa de perdida de suelo es la erosión hídrica afectando directamente al suelo por actividades agrícolas y pastoreo, otra actividad importante es el cambio de uso de suelo en los últimos años; ocasionando el cambio de uso de suelo de Agrícola a Habitacional, cabe mencionar que existen zonas donde no se ha ejercido la agricultura principalmente en los terrenos cercanos al litoral debido a que son terrenos arenosos no aptos para la agricultura, siendo éstos los más atractivos para el desarrollo habitacional y donde existe vegetación de dunas costeras.

El incremento de la superficie de vegetación secundaria y de agricultura de temporal y de los desarrollos inmobiliarios muestran que el cambio de uso de suelo es una de las principales causas de deterioro de suelo en el Sistema Ambiental.

La vocación y uso de suelo sea cambiado de forma progresiva para desarrollos inmobiliarios

Dentro del Sistema Ambiental y área de influencia el proyecto colinda con un complejo turístico en operación, y presencia de desarrollos inmobiliarios en la localidad, por lo que es evidente el incremento de actividades antropogénicas, este proyecto se localiza a quinientos metros en línea recta del predio de mayor desarrollo en la localidad donde se pretende realizar el presente proyecto.

AGUA:

El municipio pertenece a la Región Hidrológica número 21 denominada Costa de Oaxaca, el coeficiente de escurrimiento va del 10 al 20%; estos escurrimientos se concentran principalmente en

cuerpos de agua intermitentes y perenes que desembocan al mar. Para el caso específico del proyecto, no se encuentran cuerpos de agua superficiales.

Dadas las condiciones actuales del predio, el porcentaje de infiltración de agua es alto debido a al tipo de suelos presentes. La mayor captación de agua se realiza en el Sistema Ambiental en las partes altas donde existe vegetación de Selva Mediana Caducifolia conservada.

Los procesos de infiltración se modificarán de forma progresiva debido al avance de la mancha urbana y a la ocupación de los terrenos para desarrollos inmobiliarios y por consiguiente problemas por contaminación causadas por el vertimiento clandestino en forma directa o indirecta a cuerpos de agua.

ATMOSFERA:

Este componente se mantendría con cambios progresivos debido al aumento de transito de.

FLORA Y FAUNA:

Los tipos de vegetación predominantes en el Sistema Ambiental son: Vegetación secundaria arbustiva de Selva Mediana Caducifolia, Agricultura de temporal anual y perene, y Selva Mediana Sub Caducifolia Dunas costeras, manglar, Sin embargo, dichas áreas serán destinadas de forma progresiva al uso habitacional.

Actualmente el predio y algunos colindantes cuentan con cubierta forestal integrada principalmente de dunas costeras y matorral costero, que se modificará de forma progresiva para uso habitacional.

La fauna existente corresponde a especies de aves, mamíferos y reptiles que se han adaptado a las actividades antropogénicas debido a que de las actividades agrícolas es donde obtienen su alimento las áreas de percha y de alimentación serán modificadas de forma progresiva.

En su mayoría las especies de fauna en el S A corresponden a especies abundantes en todo el territorio nacional además de ser catalogadas como generalistas por presentar una amplia plasticidad genética, es decir presentar un amplio rango de tolerancia a las perturbaciones lo cual les permite adecuarse con relativa facilidad a áreas modificadas.

En la laguna de Malinaltepec sitio relativamente cercano al predio se presenta una variedad de aves locales y migratorias, así como reptiles como el cocodrilo y tortugas marinas que llegan a desovar en el humedal.

PAISAJE:

El paisaje seguirá modificándose de forma progresiva por el uso de terrenos dedicados a desarrollos inmobiliarios generando tiraderos clandestinos y vertimiento de aguas residuales sin tratamiento

SOCIOECONÓMICO:

La economía local se modificará de forma progresiva generando empleos por los desarrollos establecidos.

VII.2 Descripción y análisis del escenario con proyecto y sin considerar las medidas de mitigación

Las afectaciones en el Sistema Ambiental por la realización del proyecto su impacto no sería tan notorio, las afectaciones que este tendría serían puntúales y específicas dentro del área circundante al desarrollo del proyecto y dentro del mismo predio.

El objetivo del proyecto es la construcción y operación de un desarrollo habitacional que ofrezca infraestructura en armonía con el entorno natural presente en la zona del proyecto, respetando y cumpliendo con los lineamientos, licencias y permisos respectivos para la construcción y operación en el marco legal ambiental a fin de evitar afectaciones al medio ambiente, sin la aplicación de las medidas preventivas y de mitigación, el desarrollo de las etapas del proyecto generaría impactos sobre los elementos naturales del área de estudio principalmente sobre la el suelo la flora y fauna.

Las diferentes etapas del proyecto desde la preparación del sitio, construcción y operación del proyecto sin las medidas de mitigación afectarían significativamente las condiciones ambientales del lugar.

SUELO:

El suelo carente de vegetación presentaría erosión siendo altamente vulnerable a la contaminación por derrames accidentales de combustibles, aguas residuales y una mala disposición de residuos sólidos urbanos, así como de residuos de manejo especial en las diferentes etapas del proyecto

Agua:

La capacidad de captación de este líquido vital se reduciría significativamente, la probabilidad de contaminación de mantos acuíferos se incrementaría por la mala disposición de las aguas residuales en las diferentes etapas del proyecto, se alteraría el régimen hídrico ocasionando una sobreexplotación, el cuerpo de agua más cercano el cual podría verse perjudicado al ser contaminado con distintos tipos de residuos que generara el desarrollo del proyecto afectando directamente la fauna marina del sitio y los nutrientes que este presenta el mar.

Atmosfera:

La generación de gases provenientes de escapes de motores, así como partículas suspendidas al carecer un programa preventivo de la maquinaria tractocamiones y vehículos, así como las partículas suspendidas y fugitivas ocasionadas por el movimiento de tierra y al acarreo de material vegetativo producto del despalme se verían notablemente incrementadas igual que el ruido rebasando los niveles permisibles en horarios no apropiados.

Flora:

El desarrollo del proyecto tendría afectaciones directas sobre la vegetación y sobre los ecosistemas en general al no existir rescate de especies de importancia ecológica, existiría el riesgo de afectación externa al polígono del proyecto en cada una de las diferentes etapas del proyecto.

Fauna:

El desmonte y despalme de la vegetación afectaría los hábitats y muerte accidental de individuos de especies prioritarias y de fauna en general al no existir conocimientos y acciones preventivas y prohibitivas para la protección y conservación al medio ambiente, se podría incrementar las actividades de caza furtiva y venta clandestina de carne de monte por parte del personal involucrado en las actividades.

Paisaje:

Las condiciones paisajísticas se verían mermadas debido al incremento en los niveles de contaminación por la generación de residuos sólidos urbanos de manejo especial y peligrosos, así como por descarga de aguas residuales, fecalismos y abandono de maquinaria y equipo.

Medio Socioeconómico:

La economía local y regional se verá beneficiada ante la generación de empleos directos e indirectos durante las distintas etapas del proyecto ya que se contratarán personas del municipio, así también como una mayor demanda de productos y servicios, lo cual se verá reflejado como aumento en la derrama económica a nivel estatal.

Las condiciones laborales no serían favorables para los trabajadores, lo cual generaría riesgos de la incidencia de algún accidente durante el desarrollo de sus actividades.

VII.1 Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de mitigación

El proyecto dentro del sistema ambiental sus efectos serán mínimos con respecto a la extensión territorial, los alcances o afectaciones se perciben en el área de influencia de la localidad.

Considerando que el proyecto pretende ofrecer infraestructura de viviendas dentro de un ambiente de seguridad, confort, privacidad rodeado de escenarios naturales, es destacable la preocupación del promotor por conservar aspectos del medio natural que resalten la belleza escénica del lugar, minimizando los impactos generados, durante la ejecución de las distintas actividades se considera la aplicación de medidas preventivas, de mitigación y de restauración, sumados a las condicionantes establecidas por la dependencia normativa, permitirán atenuar dichos impactos con el principal objetivo de evitar la desestabilización de la dinámica natural de la zona.

En el escenario con proyecto considerando la aplicación de medidas de mitigación, éstas son suficientes para reducir y/o compensar los impactos identificados y evaluados, con los que se contrarrestarán los impactos causados por el proyecto, evitando que los componentes o factores ambientales del sistema ambiental sufran deterioro paulatino.

Suelo:

La pérdida de suelo por despalme no representará un valor significativo, ya que el suelo producto de esta actividad será utilizado en rellenos y para nivelación de los lotes.

Se llevará a cabo manejo integral de los residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos para evitar contaminación del suelo por mala disposición, referente a las aguas residuales en la etapa de preparación del sitio y construcción se contaran con baños portátiles, en la etapa de operación se capacitará al personal responsable del manejo de las aguas residuales, se realizarán buenas prácticas ambientales para reducir la probabilidad de un derrame accidental de lubricantes o combustibles.

Agua:

Para ayudar la infiltración tanto el área del proyecto como cada uno de los lotes dispondrá de un 30 % de su predio destinado para áreas verdes aprovechando la vegetación del lugar y contribuir de manera natural a la infiltración del líquido vital.

Las casas del fraccionamiento contarán con sistemas de captación de agua de lluvia misma que se utilizará para uso de sanitarios y áreas verdes, de igual forma las aguas residuales provenientes de la planta de tratamiento serán usadas para riego de áreas verdes, las calles no estarán pavimentadas con la finalidad de que las aguas se infiltrén al subsuelo, las banquetas serán de adoquín material que también permite la filtración del agua al subsuelo.

Se realizarán actividades de reducción de alteración del régimen hídrico como consecuencia de la extracción de agua de dos pozos. En la etapa de preparación y construcción se promoverá el uso de agua tratada proveniente de una planta de tratamiento el cual tenga los análisis y autorizaciones correspondientes para su uso de riego, en la etapa de operación el proyecto considera una planta de tratamiento de aguas residuales misma que también tiene la intención de contar con los permisos correspondientes para riego en áreas verdes.

Las viviendas contarán con sistemas ahorreadores de agua en baños, cocina principalmente.

Atmosfera:

Los impactos negativos sobre este factor ambiental serán temporales y reversibles, por lo que no existe acumulación de los mismos. Cumpliendo con la normatividad ambiental vigente, este componente regresaría a su estado original en menor tiempo, para ello se establecerán las medidas de control y seguimiento que el responsable del proyecto deberá de hacerlas cumplir cabalmente.

Flora y fauna:

El desarrollo del proyecto no alterará significativamente el medio biótico, debido al establecimiento de las medidas de mitigación tales como: el ahuyentamiento y la ejecución del Programa de rescate, disminuirá el impacto sobre este medio. No se prevé un cambio significativo en la dinámica ecológica de las especies que habitan en el área de estudio, se pronostica que el ecosistema es potencialmente capaz de absorber los impactos que se generen por la ejecución del proyecto debido al programa de rescate.

Paisaje:

La perturbación del paisaje será menor al dejar flora nativa en los alrededores del sitio, así como las áreas verdes que se establecerán dentro de los polígonos utilizando la misma vegetación de la zona.

Medio Socioeconómico:

La economía local y regional se verá beneficiada ante la generación de empleos directos e indirectos durante las distintas etapas del proyecto ya que se contratarán personas del municipio, así también como una mayor demanda de productos y servicios, Las condiciones laborales serán favorables para asegurar la integridad de los trabajadores.

VII.2 VII.4 Pronostico ambiental

Los pronósticos ambientales permiten tener una imagen a futuro de las condiciones ambientales del polígono del proyecto, área de influencia y Sistema Ambiental.

El estado de Oaxaca se considera como uno de los principales estados con mayor biodiversidad a nivel nacional e internacional y la región de la costa es uno de los lugares más aseridos por los turistas en los últimos años, siendo las playas de Puerto Escondido el principal centro turístico del estado.

El crecimiento dentro de la localidad ha ido en ascenso, para 1930 el año donde el censo marca a Puerto Escondido con 55 habitantes, Bajos de Chila se registraba con una población de 267. No fue sino hasta 1970 que Puerto Escondido incremento su número de habitantes a 3,428, sobrepasando a Bajos de Chila que contaba con 2000 habitantes, mostrando con estos la tendencia exponencial de crecimiento de las localidades de la costa y de influencia del proyecto.

La tendencia de deterioro del área del Sistema Ambiental del proyecto, están asociados al desarrollo y consolidación de la zona turística, la falta de planeación se refleja en los problemas de infraestructura, de manejo de los residuos y sistema de drenaje, en el ordenamiento urbano y como consecuencia contaminación por disposiciones clandestinas de residuos y vertimientos de aguas residuales.

Finalmente la construcción, operación y mantenimiento del proyecto Punta Cocos se considera un proyecto viable que generará impactos ambientales que pueden ser prevenidos, corregidos y mitigados de acuerdo a lo mencionado en el capítulo anterior, más sin embargo será una fuente de empleos y generación de ingresos para los habitantes de la localidad y de la región.

VII.3 VII.5 Evaluación de alternativa.

En referencia a este subcapítulo no se contemplan opciones de alternativas diferentes a lo ya planteado en el presente expediente, debido a que la ubicación es idónea para el promovente por contar con la superficie para la ejecución del proyecto, en cuanto a las dimensiones a ocupar de igual manera son las adecuadas debido a la extensión del predio y los objetivos que se tienen contemplado entre ellos es aprovechar mayormente la superficie con la que se cuenta. Asimismo, se considera que las medidas de mitigación y prevención son las adecuadas y ambientalmente viables, ello aunado a las condicionantes que sean impuestas por las autoridades correspondientes.

VII.4 VII.6 Programa de Vigilancia Ambiental

El Programa de Vigilancia Ambiental busca establecer un sistema que garantice el cumplimiento de las medidas de prevención y mitigación contenidas en la Manifestación de Impacto Ambiental para el presente proyecto y de las condicionantes que la autoridad establezca en la autorización.

Sus objetivos específicos son:

- a) Vigilar la correcta ejecución de las medidas de prevención y mitigación de impacto ambiental previstas en este documento.
- b) Comprobar la eficacia de las medidas establecidas y ejecutadas.
- c) Cuando exista ineficiencia, determinar las causas y establecer los cambios requeridos.
- d) Detectar impactos no previstos y proponer las medidas adecuadas para reducirlos, eliminarlos o compensarlos.
- e) Informar de manera sistemática a las autoridades implicadas sobre los aspectos objeto de vigilancia y ofrecer un método sistemático, lo más sencillo y económico posible, para realizar la vigilancia de una forma eficaz.

Previo al inicio del Programa de Vigilancia Ambiental deberá existir claridad de la delimitación de la zona de actuación, es recomendable contar con el mapa de ubicación de los polígonos internos.

Enseguida se presenta el listado de acciones a realizar y vigilar para dar cumplimiento al objetivo del programa, en el caso de los costos estos no se incluyen, debido a que el promovente se encargará de verificar que se cumplan las medidas propuestas:

Línea Estratégica	Descripción de la medida de mitigación	Tiempo en el que se instrumentará y/o duración /ETAPA	Recursos necesarios	Costos	Documento que acredite cumplimiento
Protección a la fauna	Ahuyentamiento de fauna por medio de generación de ruido y persecución.	Preparación del sitio.	Un grupo de 2 a 3 personas.	\$ 20,000.00	Fotografías
	Prohibir las actividades de cacería durante la ejecución del proyecto.	Todas las etapas.	Capacitación al personal responsable y colocación de señalética restrictiva.	\$ 15,000.00	Lista de asistencia, fotografías de impartición de la capacitación y evidencia fotográfica de la instalación restrictiva.
	Marcaje de madrigueras y nidos que se encuentren para facilitar su protección.	Preparación del sitio.	Rotulo de identificación.	\$ 15,000.00	Bitácora de seguimiento.

Línea Estratégica	Descripción de la medida de mitigación	Tiempo en el que se instrumentará y/o duración /ETAPA	Recursos necesarios	Costos	Documento que acredite cumplimiento
Protección a la flora	Se limitará a no desmontar más allá de lo autorizado y se rescatarán elementos vegetales de importancia ecológica.	Preparación del sitio.	Limitación con banderolas y estacas/Programa de rescate.	\$ 10,000.00	Bitácora de seguimiento.
	Prohibir estrictamente la colecta de especies de flora silvestre con fines comerciales o de cualquier otra índole.	Preparación del sitio.	Capacitación al personal responsable.	\$ 15,000.00	Lista de asistencia y fotografías de impartición de la capacitación.
	El material vegetal resultante deberá ser troceado, picado y dispuesto en las áreas para mejoramiento del suelo, sin formar apilamientos.	Preparación del sitio.	Se utilizarán herramientas manuales.	\$ 15,000.00	Bitácora de seguimiento evidencia fotográfica.
	Rescate y reubicación de flora.	Preparación del sitio.	Programa de rescate.	\$ 50,000.00	Bitácora de seguimiento y evidencia fotográfica.
Protección al suelo	Vigilar no existan fugas o derrames de lubricantes, aceites o combustibles.	Preparación del sitio y construcción.	Mantenimiento preventivo y correctivo/Supervisión.	\$ 10,000.00	Bitácora de seguimiento.
	Colocación de lonas para realizar trabajos de reparación de emergencia.	Preparación del sitio y construcción.	Lona, contenedor de Residuos Peligrosos.	\$ 5,000.00	Bitácora de seguimiento y evidencia fotográfica.
	Disponer apropiadamente del material de relleno sobrante de suelo.	Construcción	Maquinaria y herramienta menor.	\$ 20,000.00	Bitácora de seguimiento y evidencia fotográfica.
	Manejo adecuado de los residuos.	Todas las etapas	Contenedores identificados	\$ 25,000.00	Bitácora de seguimiento y evidencia fotográfica.
	Manejo de las aguas residuales.	Todas las etapas	Contratación de sanitarios portátiles para los trabajadores en las etapas de preparación y construcción /en la	\$ 25,000.00	Bitácora de seguimiento y evidencia fotográfica.

Línea Estratégica	Descripción de la medida de mitigación	Tiempo en el que se instrumentará y/o duración /ETAPA	Recursos necesarios	Costos	Documento que acredite cumplimiento
			operación la descarga será a la PTAR considerada en el proyecto.		
	Monitorear la operación correcta de la PTAR.	Operación y mantenimiento	Verificar el buen funcionamiento de la PTAR.	\$ 30,000.00	Bitácora de seguimiento y evidencia fotográfica.
Protección al agua	Contar con concesión o permiso para el uso del agua de pozos.	Construcción, Operación y mantenimiento.	Aprovechar solo el volumen autorizado por la autoridad competente.	\$ 15,000.00	Copia de autorización y Bitácora de seguimiento.
	Hacer uso racional del agua evitando fugas.	Construcción, Operación y mantenimiento.	Colocación de medidores, válvulas y equipos ahorreadores.	\$ 15,000.00	Bitácora de seguimiento y evidencia fotográfica.
	Realizar mantenimiento preventivo de las instalaciones de abastecimiento.	Construcción, Operación y mantenimiento.	Mantenimiento preventivo.	\$ 20,000.00	Bitácora de seguimiento.
	Manejo adecuado de los residuos.	Todas las etapas.	Contenedores identificados.	\$ 15,000.00	Bitácora de seguimiento y evidencia fotográfica.
	Manejo de las aguas residuales.	Todas las etapas.	Contratación de sanitarios portátiles para los trabajadores en las etapas de preparación y construcción /en la operación la descarga será a la PTAR.	\$ 10,000.00	Bitácora de seguimiento y evidencia fotográfica.
Protección a la atmósfera	Se aplicarán negos sobre los caminos y áreas de movimientos de tierras.	Preparación del sitio y construcción.	Será con agua tratada preferentemente.	\$ 20,000.00	Evidencia fotográfica.
	El material que sea transportado deberá ser cubierto con lona.	Preparación del sitio y Construcción.	Vehículos cubiertos con lonas.	\$ 30,000.00	Bitácora de seguimiento y evidencia fotográfica.

Línea Estratégica	Descripción de la medida de mitigación	Tiempo en el que se instrumentará y/o duración /ETAPA	Recursos necesarios	Costos	Documento que acredite el cumplimiento
	La maquinaria pesada y los vehículos automotores deberán contar con un programa de mantenimiento preventivo dependiendo de sus horas de trabajo o kilometraje.	Preparación del sitio y construcción.	Verificación vehicular/ Mantenimiento preventivo y correctivo.	\$ 10,000.00	Bitácoras de mantenimiento o comprobante y cumplimiento de programa de mantenimiento.
Protección al paisaje	Retirar el material sobrante, con el objeto de evitar el detrimento del paisaje y la deposición en sitios adecuados.	Construcción.	Carreterillas y contenedores, bodegas o sitios destinados para tal fin.	\$ 20,000.00	Bitácora de seguimiento y evidencia fotográfica.
	Manejo adecuado de los residuos.	Todas las etapas.	Contenedores identificados y disposición adecuada.	\$ 20,000.00	Bitácora de seguimiento, comprobante de entrega de RP y evidencia fotográfica.
	Mantenimiento de áreas verdes y conservación de las áreas de vegetación nativa.	Todas las etapas	Agua, abono organico.	\$ 20,000.00	Fotografías y Bitácora de seguimiento.
Seguridad personal	Contar con botiquín de primeros auxilios y números de emergencia.	Preparación del sitio y construcción.	Material de primeros auxilios y medio de comunicación	\$ 15,000.00	Bitácora de seguimiento y evidencia fotográfica.
	Proporcionar equipos de seguridad.	Preparación del sitio y construcción.	Equipo de seguridad: Chalecos, lentes, guantes, etc. en función de la actividad.	\$ 15,000.00	Bitácora de seguimiento y evidencia fotográfica.
	Equipos en caso de emergencias o contingencias.	Preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento.	Equipo: Señalamientos, extintores, chalecos, lentes, guantes, etc. en función de la actividad.	\$ 10,000.00	Bitácora de seguimiento y evidencia fotográfica.
TOTAL				\$430,000.00	

Formato de seguimiento del Programa de Vigilancia propuesto para el proyecto.

ETAPA :

NOMBRE DEL
SUPERVISOR:

FECHA DE REVISIÓN:

FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL		MEDIDA PROPUESTA		
	DESCRIPCIÓN	PREVISTO		DESCRIPCIÓN	PERIODO DE EJECUCIÓN
		SI	NO		
FLORA					
FAUNA					
SUELO					
AGUA					
ATMOSFERA					
PAISAJE					
SEGURIDAD LABORAL					

En caso de que durante la supervisión ambiental se registre algún incumplimiento se avisará al residente de la obra para que lo solucione a la brevedad posible.

Cada semana se evaluará el nivel de cumplimiento de las medidas y condicionantes ambientales del proyecto. En caso de que una o más medidas o condicionantes no se estén cumpliendo se realizará una reunión con el residente y personal de la obra con el fin de que en conjunto se planten estrategias para el cumplimiento de las medidas y condicionantes ambientales.

VII.5 VII.7 Conclusiones

La política del estado mexicano es darle prioridad al sector turístico, desarrollando y fortaleciendo la oferta para consolidar los destinos tradicionales y diversificar el producto nacional, aprovechando el enorme potencial con que cuenta México en materia de recursos naturales, se denota que la tendencia en el estado de Oaxaca y en la región de la costa es la llegada de proyectos turísticos incrementándose con la apertura de la supercarretera Oaxaca-Ventanilla.

Se considera que las medidas de mitigación y prevención en el Proyecto Punta Cocos son adecuadas y ambientalmente viables, aunado a las condicionantes que sean establecidas por las autoridades correspondientes. En cumplimiento con la normatividad se realizará, en el estudio técnico justificativo donde se demostrará que no se compromete la biodiversidad, ni se provocará la erosión del suelo, el

deterioro de la calidad del agua y disminución de su captación y que el uso alternativo propuesto sea más productivo a largo plazo.

Con base en la evaluación realizada, se puede concluir lo siguiente:

En la etapa de preparación del sitio, la mayoría de los impactos que se presentan son moderadamente significativos, debido principalmente a que los cambios son de alcance puntual y directos, no afectando a otras variables ambientales que ocasionen efectos sinérgicos o a cumulativos, debido a la temporalidad de las actividades, las actividades de desmonte, el impacto por la remoción de la vegetación y el desplazamiento de la fauna son considerados de importancia, por lo que durante la etapa de operación se deben llevar a cabo una serie de medidas para coadyuvar a restablecer el hábitat de la fauna.

Durante la etapa de construcción no se generan impactos adversos mayores, debido a que en esta etapa los cambios esperados también son de alcance puntual y directos, además con la aplicación de medidas de mitigación la mayoría de los impactos que se presentan pueden ser prevenidos y mitigados. Con referencia a los impactos positivos durante la etapa de preparación del sitio y la construcción, el más relevante es el que se refiere a la creación de empleos, sin embargo, es un impacto temporal. Otro impacto que tiene un alcance a nivel del municipio es el que se presenta por la demanda de bienes y servicios; por la compra de materiales propios de la construcción.

Durante la fase de operación, se presentan pocos impactos adversos no significativos característicos de una zona turística y habitacional como son: la generación de aguas residuales, la generación de residuos sólidos urbanos, la generación de gases contaminantes provenientes de los vehículos automotores, sin embargo, este tipo de impactos pueden ser mitigados con la ejecución de las medidas establecidas en este documento. En esta etapa, con la aplicación de las medidas de mitigación, el impacto a la flora del lugar se ve mitigado con la creación de áreas verdes.

Los impactos socioeconómicos, son considerados de importancia positiva, ya que durante la ejecución desde el inicio se generan empleos permanentes directos e indirectos, también el proyecto coadyuvará a lograr el objetivo de mejorar la economía regional. Al realizar un balance de las etapas que conforman el proyecto, se puede constatar que los impactos positivos permanentes prevalecen sobre los impactos negativos temporales de las etapas de preparación del sitio y construcción. Para el desarrollo de este proyecto, los responsables deben verificar el cumplimiento de las medidas de prevención y mitigación de impactos ambientales resultantes de la evaluación del proyecto, así como las condicionantes que la autoridad ambiental establezca. Asimismo, son responsables de transmitir

las medidas correspondientes a la(s) empresa(s) constructoras que participen en cada una de las actividades que conforman el proyecto.

El proyecto “Punta Cocos” se considera viable en su desarrollo siempre y cuando se ejecuten cada una de las medidas de prevención y mitigación propuestas en este estudio, así como lo estipulado en el Programa de Vigilancia Ambiental.

El periodo de vida útil del proyecto en estudio es de 50 años. en el que se deberán llevar a cabo las acciones encaminadas a mitigar los impactos ambientales derivados de las etapas de operación y mantenimiento.

El cumplimiento de las recomendaciones inherentes al proyecto se basa en un programa de vigilancia ambiental, el cual tendrá vigencia durante las etapas de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento de la obra.

El Programa de Vigilancia Ambiental (PVA) tiene como objetivo facilitar el seguimiento en la aplicación de las medidas de mitigación de los impactos ambientales, planteados como parte del presente estudio, destinados a prevenir o corregir las acciones que se pudieran presentar en detrimento del entorno o medio ambiente considerado.

El presente PVA tiene como finalidad llevar a buen término las propuestas 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, en caso de que las medidas planificadas se muestren insuficientes.

El programa permitirá el monitoreo y vigilancia de las acciones anteriormente citadas, así mismo esta desglosado y tendrá procedimientos para el supervisor ambiental, el mismo constituye un documento técnico que contiene un conjunto destinado de medidas a evitar, mitigar, restaurar o compensar los impactos previsibles durante las diferentes etapas del proyecto.

Desarrollo del programa de Vigilancia ambiental

Con base en el análisis de los impactos que los factores ambientales reciben por la ejecución de este proyecto y de las medidas de mitigación indicadas en el estudio a continuación se especifican en el orden de exposición de los factores las acciones que deberá llevar a cabo “el contratista” para asegurar que se cumpla con la aplicación correcta de dichas medidas de mitigación.

Para el cumplimiento del programa ambiental, será necesario un inspector ambiental por parte del contratista, deberá ser capaz de tomar decisiones en campo, definir estrategias o modificar actividades que se detecte puedan ser nocivas al ambiente, verificará el cumplimiento de los requerimientos ambientales solicitados para el proyecto, informar a las dependencias de los pormenores 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.

TABLA VII-1 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL.

MEDIOS ABIÓTICOS		
AGUA		
ACCIONES	OBJETIVO	PERIODICIDAD
Disposición de material excedente de la excavación lejos de los linderos del arroyo del proyecto.	No propiciar la contaminación del suelo,	Continuo durante la obra
No depositar ningún tipo de residuo ni tierras en el área de playas	No propiciar la contaminación	Continuo durante la obra
Se evitará represar cualquier escurrimiento de agua.	No incurrir en la normatividad aplicada por la Comisión Nacional del Agua	Continuo durante la obra
Disponer adecuadamente los residuos y escombros generados	Evitar la contaminación de los mantos acuíferos.	Continuo durante la obra
El promovente notificará a la autoridad acerca de cualquier contaminación accidental hacia los cuerpos de agua existentes en la zona, tomando de inmediato las medidas pertinentes para la eliminación de los daños provocados.	Informar sobre las medidas pertinentes y apoyo en caso de que los daños sean considerados altos.	Continuo y permanente durante la vida del proyecto
Se tendrá en cuenta el tratamiento de los residuos sólidos urbanos,	Evitar focos de infección por la mala disposición	Continuo durante la obra
Se tomarán las precauciones para evitar arrastres y depósitos de materiales producto de la construcción.	Evitar la contaminación de la zona de playa.	Continuo y permanente
Se evitará infiltrar en el suelo, o descargar en los cuerpos de agua existentes,	Esto con el fin de no inducir efectos contaminantes a los mantos acuíferos.	Continuo y permanente

residuos de combustibles, lubricantes, solventes y pinturas.		
--	--	--

ATMOSFERA

ACCIONES	OBJETIVO	PERIODICIDAD
El personal de campo tendrá prohibido encender fogatas en el área del proyecto	Esto con el fin de no inducir efectos contaminantes hacia la atmósfera.	Continuo durante la obra
En las instalaciones de apoyo a la obra estará prohibido quemar productos residuales (llantas, papel, plásticos, etc).	Concientizar sobre la problemática atmosférica.	
Mantenimiento de maquinaria	Esto con el fin de no inducir efectos contaminantes en el suelo.	Continuo durante la obra

SUELO

ACCIONES	OBJETIVO	PERIODICIDAD
Favorecer el mejoramiento del suelo en aquellos sitios donde a causa del tránsito de vehículos o de maquinaria, este elemento haya sufrido compactación	Evitar la contaminación de suelos por la inadecuada disposición de los residuos de todo tipo generados durante la obra, creación de tiraderos clandestinos y abandono de sitios utilizados en actividades de la obra sin su previo mejoramiento.	Finalizada la obra
Depositar los residuos domésticos en los sitios previamente autorizados y destinados para tal fin.	Condiciones aceptables en la topoforma para la recarga de mantos acuíferos.	Continuo durante la obra
Utilizar sitios autorizados para depositar o almacenar materiales requeridos en la obra.		Continuo durante la obra
Prevenir el derrame de contaminantes en los sitios destinados a talleres de mantenimiento.		Continua y permanente
Disposición de las grasas y aceites en contenedores con tapas.		Continuo durante la obra
Disposición de material excedente en algún banco de material o sitio que lo requiera fuera del sitio del proyecto		Continuo durante la obra.

MEDIOS BIÓTICOS

FLORA

ACCIONES	OBJETIVO	PERIODICIDAD
----------	----------	--------------

Propiciar la reforestación en las áreas que no cuenten con obra	Reforestación y conservación de los sitios utilizados en actividades provisionales de la obra.	Finalizada la obra
Favorecer el crecimiento de la vegetación especialmente en aquellos sitios donde a causa del tránsito vehicular o de maquinaria, el suelo haya sufrido compactación, erosión u otro deterioro.		Finalizada la obra
Evitar daño a los árboles presentes en las colindancias del sitio del proyecto.		Continuo durante la obra
Evitar la recolección de especies vegetales que se encuentren en la zona de construcción del proyecto.		Continuo durante la obra

FAUNA

ACCIONES	OBJETIVO	PERIODICIDAD
Generar nuevos espacios como hábitat para las especies de fauna silvestre mediante la creación de áreas reforestadas.	Conservar y mantener las especies determinadas en la zona del proyecto	Finalizada la obra
Evitar dañar o cazar cualquier tipo de especies animales que se encuentren en la zona de construcción de la obra.		Continuo durante la obra y al finalizar esta.
Mantenimiento de maquinaria y equipo		Continuo durante la obra

MEDIO SOCIOECONÓMICO

ACCIONES	OBJETIVO	PERIODICIDAD
El promovente será el responsable de que la maquinaria que se utilice durante la construcción de la obra funcione óptimamente, para evitar contaminación por ruido y humo, proporcionando los servicios de reparación y mantenimiento necesarios para ello.	Prevención de accidentes por el funcionamiento del proyecto; manejo y disposición adecuada de residuos generados durante la etapa de operación del proyecto.	Continuo durante la obra

<p>El promovente será el responsable de que, durante la construcción de la obra, se cuente con basureros con tapa y de que a la basura se dé un destino final correcto (no quemar), para lo cual deberá clasificarse en basura orgánica e inorgánica; la basura orgánica deberán depositarla en fosas para su biodegradación y la inorgánica se deberá recolectar y entregar a una empresa que el Contratista deberá contratar para su recolección y destino final o entregándola, de ser posible, a los servicios municipales de recolección.</p>		<p>Continuo y permanente durante la obra</p>
<p>El promovente deberá asegurar que el funcionamiento del equipo colecta de aguas residuales funcione de forma correcta</p>	<p>Garantizar el cumplimiento a la Norma Oficial mexicana NOM-001-SEMARNAT-1996</p>	<p>Continuo</p>

CAPITULO VIII

VIII IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICO QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES

FORMATOS DE PRESENTACIÓN

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.

Planos definitivos

Anexo A

Glosario de términos

Abiótico: Elementos que ayudan a la existencia de la biota (aire, suelo y agua).

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

Acuífero: Cualquier formación geológica o conjunto de formaciones geológicas hidráulicamente conectados entre sí, por las que circulan o se almacenan aguas del subsuelo que pueden ser extraídas para su explotación, uso o aprovechamiento.

Aguas residuales: Las aguas provenientes de actividades domésticas, industriales, comerciales, agrícolas, pecuarias o de cualquier otra actividad humana y que por el uso recibido se le hayan incorporado contaminantes, en detrimento de su calidad original.

Ambiente: El conjunto de elementos naturales o inducidos por el hombre que interactúan en un espacio y tiempo determinados.

Cárcamo de bombeo: consiste en un depósito de agua para mantener un suministro constante a un sistema de bombeo.

Contaminante: Toda materia o energía, en cualquiera de sus estados físicos y formas, que al incorporarse al ambiente resulte nociva para los organismos vivos que lo habitan y para los bienes materiales del hombre;

Contaminación: La presencia en el ambiente de uno o más contaminantes en cantidades, concentraciones o niveles capaces de interferir en el bienestar y la salud de las personas; atentar contra la flora y la fauna.

Componentes ambientales críticos: Serán definidos de acuerdo con los siguientes criterios: fragilidad, vulnerabilidad, importancia en la estructura y función del sistema, presencia de especies de flora, fauna y otros recursos naturales considerados en alguna categoría de protección, así como aquellos elementos de importancia desde el punto de vista cultural, religioso y social.

Componentes ambientales relevantes: Se determinarán sobre la base de la importancia que tienen en el equilibrio y mantenimiento del sistema, así como por las interacciones proyecto-ambiente previstas.

Cuerpo receptor: La corriente o depósito natural de agua, presas, cauces, zonas marinas o bienes nacionales donde se descargan aguas residuales, así como los terrenos en donde se infiltran o inyectan dichas aguas, cuando puedan contaminar los suelos, subsuelo o los acuíferos.

Daño ambiental: Es el que ocurre sobre algún elemento ambiental a consecuencia de un impacto ambiental adverso.

Daño a los ecosistemas: Es el resultado de uno o más impactos ambientales sobre uno o varios elementos ambientales o procesos del ecosistema que desencadenan un desequilibrio ecológico.

Daño grave al ecosistema: Es aquel que propicia la pérdida de uno o varios elementos ambientales, que afecta la estructura o función, o que modifica las tendencias evolutivas o sucesiones del ecosistema.

Duración: El tiempo de duración del impacto; por ejemplo, permanente o temporal.

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

Impacto ambiental acumulativo: El efecto en el ambiente que resulta del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente.

Impacto ambiental residual: El impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.

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.

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 las incidencias individuales contempladas aisladamente.

Importancia: indica que tan significativo es el efecto del impacto en el ambiente. Para ello se considera lo siguiente:

- a. La condición en la que se encuentran el o los elementos o componentes ambientales que se verán afectados.
- b. La relevancia de la o las funciones afectadas en el sistema ambiental.
- c. La calidad ambiental del sitio, la incidencia del impacto en los procesos del deterioro.
- d. La capacidad expresada como el potencial de asimilación del impacto y de la regeneración o autorregulación del sistema.
- e. El grado de concordancia con los usos del suelo y/o de los recursos naturales actuales y proyectados.

Irreversible: aquel cuyo efecto supone la imposibilidad o dificultad de retornar por medios naturales a la situación existente antes de que se ejecutara la acción que produce el impacto.

Medidas de prevención: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente.

Medidas de mitigación: conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar el impacto ambiental y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causare con la realización del proyecto en cualquiera de sus etapas.

Muro de contención: su función es similar a la de un dique, que permite el represamiento de un cuerpo de agua o también para evitar el desplazamiento de suelo u otro material.

Obras de conducción: Son obras requeridas para transportar el agua captada, desde la fuente hasta el lugar de almacenamiento, regulación, tratamiento o distribución.

Sistema ambiental: es la interacción entre el ecosistema (componentes abióticos y bióticos) y el subsistema socioeconómico (incluidos los aspectos culturales) de la región donde se pretenda establecer el proyecto.

BIBLIOGRAFÍA

GARCÍA-MENDOZA y ORDOÑEZ, Biodiversidad de Oaxaca, Instituto de Biología, UNAM, México, 2004.

García, E. 1998. Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Köppen. 217 p. México

INEGI, 2005. II Conteo de Población y Vivienda 2010

Ley de Aguas Nacionales

Ley Estatal del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente de Oaxaca

Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y su Reglamento

Martínez, M. 1968. Nombres científicos y vulgares de la flora mexicana. México.

Miranda, F. y Hernández, X. E. 1963. Los tipos de vegetación de México y su clasificación.

Reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental

Rzedowski, J. 1988. Vegetación de México. Limusa, México.

Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales. Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2001. Protección ambiental-Especies de flora y fauna silvestres de México- Categoría de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusivo o cambio-Lista de especies en riesgo. SEMARNAT. México.

Sistema Nacional de Información Municipal (SNIM) Ver. 7.0 INAFED. SEGOB, 2006.

Economía competitiva y generadora de empleos. Programa Económico 2006-2020. Presidencia de la República. México D. F. 2006.

Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal, 2003. Enciclopedia de los Municipios de México.

López Ramos E. 1996. "Geología de México". 2^a Edición. Tomo III.

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2007-2012.

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). "Cuenca hidrológico s". Escala 1:250 000. México.

Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), (1998). "Subcuenca hidrológico s". Extraído de Boletín hidrológico. (1970). Subcuenca hidrológico s en Mapas de regiones hidrológico s. Escala más común 1:1, 000,000. Secretaría de Recursos Hídricos, 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.

Páginas de internet

- <http://www.inegi.gob.mx/inegi/>
- <http://www.inifap.gob.mx/>
- http://www.semarnat.gob.mx/queessemarnat/ordenamientoecologico/Pages/ordenamientos_decretados.aspx
- <http://conabioweb.conabio.gob.mx/metacarto/metadatos.pl>
- <http://smn.cna.gob.mx/productos/normales/estacion/normales.html>

Programas y sistemas de información geográfica utilizados en el manejo de imágenes de satélite y cartografía digital

- ArcGis 10.1
- Global Mapper v17.0
- Google Earth Pro
- Autocad 2016
- Imágenes de Satélites

 <p>MEDIO AMBIENTE SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES</p> <p>11</p>	<p>I. Nombre del área que clasifica. Delegación Federal de la SEMARNAT en el Estado de Oaxaca</p> <p>II. Identificación del documento del que se elabora la versión pública Manifestación de Impacto Ambiental, No. de Bitácora: 20MP-0115/05/21.</p> <p>III. Partes o secciones clasificadas, así como las páginas que la conforman. Se clasifican datos personales correspondientes a: Registro Federal de Contribuyentes, domicilio y teléfono y correo electrónico en la página 20.</p> <p>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.</p> <p>V. Firma del titular del área. RECURSOS NATURALES L.C.P. María del Socorro Pérez García Con fundamento en lo dispuesto en el artículo 64 del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en suplencia, por ausencia del Titular¹ de la Delegación Federal de la SEMARNAT en el Estado de Oaxaca, previa designación, firma la presente la Subdelegada de Planeación y Fomento Sectorial² DELEGACIÓN FEDERAL ESTADO DE OAXACA</p> <p>VI. Fecha, número e hipervínculo al acta de la sesión de Comité donde se aprobó la versión pública. ACTA-10-2021-SIPOT-2T-ART69, en la sesión celebrada el 15 de julio de 2021. Disponible para su consulta en: http://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/inai/XXXIX/2021/SIPOT/ACTA_10_2021_SIPOT_2T_ART.69.pdf</p>
--	--