La Delegación Federal de la SEMARNAT en el Estado de Puebla, clasifica los datos personales de las personas físicas identificadas o identificables, contenidos en las **"manifestaciones en materia de impacto ambiental"**, consistentes en: ***Nombre de terceros personas físicas (autorizados), datos personales de terceros personas físicas (domicilio particular, teléfono, correo electrónico), monto de inversión***, por considerarse información confidencial, con fundamento en el artículo 113, fracción I, de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública y 116 primer párrafo de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública, aprobado por el Comité de Transparencia mediante **RESOLUCIÓN 51/2018/SIPOT,** en la sesión celebrada el **09 de abril de 2018**.

SECRETARIA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES
DELEGACION FEDERAL
ESTADO DE PUEBLA
SEMARNAT

LIC. DANIELA MIGOYA MASTRETTA
DELEGADA FEDERAL EN PUEBLA

Avenida 3 Poniente 2926 Col. La Paz, Puebla, Pue., C.P. 72160
Tel. (222) 229-9500 www.semarnat.gob.mx

Norma Mexicana en Igualdad Laboral y No Discriminación

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL POR EL CAMBIO DE USO DE SUELO. MODALIDAD PARTICULAR

PROYECTO:

FRACCIONAMIENTO DE LA TOTALIDAD DE LA FRACCION DOS DEL PREDIO RUSTICO UBICADO EN EL PUEBLO DE MAQUIXTLA.

MUNICIPIO DE ZACATLÁN, ESTADO DE PUEBLA.

REPRESENTANTE LEGAL: [redacted].

SEPTIEMBRE DE 2017.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE CUADROS ..... **I**

ÍNDICE DE TABLAS ..... **I**

ÍNDICE DE IMAGENES ..... **III**

I DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL **1**

DATOS GENERALES DEL PROYECTO 1

NOMBRE DEL PROYECTO *1*
Ubicación del proyecto *1*
Duración del proyecto *3*
DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE 3

Nombre o razón social *3*
Registro Federal de Contribuyente del procmovente *3*
Nombre y cargo del representante legal *3*
Dirección del promovente *3*
RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL 3

Nombre o razón social *3*
Registro Federal de Contribuyente o CURP *3*
Registro Forestal Nacional y Cedula Profesional. *3*
Nombre del responsable técnico del estudio *4*
Dirección del responsable técnico del estudio *4*

II DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO **4**

INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO 4

Naturaleza del proyecto *4*
Ubicación física y dimensiones del proyecto *6*
I.1.1.1 Macrolocalización 7
I.1.1.2 Superficie total del Terreno (m2). 10
I.1.1.3 Superficie a afectar (m2). 11
Inversión requerida *22*
Urbanización del área y descripción de servicios requeridos *22*
Uso actual del suelo *28*
Urbanización del área y descripción de servicios requeridos *30*
CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO 30

Caminos *30*
Obras asociadas y complementarias *31*
Programa general de trabajo *32*
Representación gráfica local *33*
I.1.1.4 Uso actual del suelo. 33
I.1.1.5 Superficies requeridas 38
Modelos utilizados para el cálculo de volumen *45*
Etapa de Preparación del sitio y construcción *46*
I.1.1.6 Obras provisionales 46
I.1.1.7 Etapa de preparación de sitio 48
I.1.1.7.1 Etapa de remoción de la cubierta vegetal 48
I.1.1.7.2 Ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna 51
I.1.1.7.3 Derribo de arbolado y seccionado de trocería 53

I.1.1.7.4 Arrime de la trocería 54
I.1.1.7.5 Control de los desperdicios....55
I.1.1.7.6 Extracción y transporte de los productos maderables resultantes....56
I.1.1.8 Etapa de construcción 58
I.1.1.8.1 Despalme....58
I.1.1.9 Nivelación 58
I.1.1.10 Revestimiento....59
Etapa de operación y mantenimiento 60
I.1.1.10.1 Desbroce o chapeo de franjas de goteo....60
I.1.1.10.2 Mantenimiento en caminos (Revestimiento)....60
I.1.1.10.3 Obras de mantenimiento sugeridas....60
Etapa de abandono de del sitio 60
Utilización de explosivos 60
Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmosfera ..61
I.1.1.11 Residuos....61
I.1.1.11.1 Desmonte 61
I.1.1.11.2 Despalme 62
I.1.1.12 Señalamientos....63
I.1.1.13 Retiro de obras provisionales 64
I.1.1.14 Mano de obra....64
Generación de gases efecto invernadero....65
I.1.1.15 Generará gases efecto invernadero, como es el caso de H_2O, CO_2, CH_4, N_2O, CFC, O_3 entre otros....65
I.1.1.16 Por cada gas de efecto invernadero producto de la ejecución del proyecto, estime la cantidad emitida....65
I.1.1.17 Estimar la cantidad de energía que será disipada en el desarrollo del proyecto ..66

III VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DE USO DE SUELO. 67

PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO GENERAL DEL TERRITORIO (POEGT) 67

ÁREA NATURAL PROTEGIDA (ANP)....68

PLANES Y PROGRAMAS DE DESARROLLO EN SUS DIFERENTES NIVELES....68

- ***Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018.****....68*
- ***Plan Estatal de Desarrollo de Puebla 2011-2017.*** *....69*
- ***Plan de Desarrollo Municipal de Zacatlán 2014-2018.****....70*

NORMAS OFICIALES MEXICANAS. 71

OTROS INSTRUMENTOS A COSIDERAR 75

- ***Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (CEPEUM). Publicada en el DOF el 05 de febrero de 1917. Última Reforma publicada: el 15 de agosto de 2016.*** *....75*

Convenios o tratados internacionales....76
Leyes y sus reglamentos (Federal, Estatales y Municipales) 76

IV DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO....108

DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA 108

DELIMITACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL....119

CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL 121

Uso de suelo 121
Degradación del suelo....122

Flora *129*
Fauna *136*
CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS RETROSPECTIVO DE LA CALIDAD AMBIENTAL DEL SISTEMA AMBIENTAL 143
Sitios Prioritarios Terrestres (SPT) *145*
Sitios Prioritarios Acuáticos Epicontinentales para la Conservación de la Biodiversidad (SPAECB) *147*
Regiones Terrestres Prioritarias (RTP) *148*
Regiones Marinas Prioritarias (RMP) *149*
Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP) *150*
Sitios RAMSAR *151*
Áreas Naturales Protegidas Federales (ANP) *152*
Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS) *153*
Sitios Marinos Prioritarios para la Conservación de la Biodiversidad (SPMCB) *154*
Zonas Ecológicas de México *155*
Ecorregiones de México *158*
Interacciones bióticas y abióticas *160*
Interacción de especies *161*
CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS RETROSPECTIVO DE LA CALIDAD AMBIENTAL DEL SA. 162
MEDIO ABIÓTICOS 162
Clima y fenómenos meteorológicos. *162*
Geología y geomorfología *167*
Suelos *170*
Agua (Hidrología superficial y subterránea) *172*
MEDIO BIÓTICOS 176
Vegetación *176*
Fauna *178*
Biodiversidad *178*
Ecosistemas *180*
MEDIO SOCIOECONÓMICO 182
Demografía *182*
Factores socioculturales *184*
I.1.1.18 Tipos de organizaciones sociales predominantes 184
Actividad *184*
Localidades Indígenas 2010 ..... *185*
PAISAJE 186
DIAGNÓSTICO AMBIENTAL 196
Integración e interpretación del inventario ambiental *196*
V IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES 204
IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS 204
V.1.1. Metodología para identificar y evaluar los Impactos Ambientales *204*
CARACTERIZACIÓN DE LOS IMPACTOS 210
Indicadores de impacto *210*
VALORACIÓN DE IMPACTOS 211
V.4. CONCLUSIONES 212
VI MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES 220

MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES. 220
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA O PROGRAMA DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN O CORRECTIVAS POR COMPONENTE AMBIENTAL 220
ETAPA 1. PREPARACIÓN DEL SITIO 221
ETAPA 2. CONSTRUCCIÓN. 227
ETAPA 3. OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO 232
PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL 233
SEGUIMIENTO Y CONTROL 240
INFORMACIÓN NECESARIA PARA LA FIJACIÓN DE MONTOS PARA FIANZAS 240
VII PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS241
DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO SIN PROYECTO 241
DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO 243
DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CONSIDERANDO LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN 247
PRONOSTICO AMBIENTAL 247
EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS 247
I.1.1.19 Ubicación 248
I.1.1.20 Tecnologías ecológicas 248
I.1.1.21 Reducción de la superficie a ocupar 248
I.1.1.22 Características de obras y actividades 248
I.1.1.23 Compensación de impactos significativos 248
I.1.1.24 Análisis de alternativas 248
CONCLUSIONES 249
VIII IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES. 251
GLOSARIO DE TÉRMINOS, SIGLAS Y ABREVIATURAS. 251
BIBLIOGRAFÍA 255

ÍNDICE DE CUADROS

CUADRO II.1.-COORDENADAS PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL POLÍGONO. 7
CUADRO II.2.-CUADRO DE CLASIFICACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE SUPERFICIES. 10
CUADRO II.3.- CUADRO DE COORDENADAS DE CADA UNO DE LOS ARBOLES PROPUESTOS A REMOVER. 15
CUADRO II.4.- CUADRO DE COORDENADAS DE LOS CAMINOS POR APERTURAR EN EL AREA FORESTAL. 20
CUADRO II.4.- DISTRIBUCIÓN CORRESPONDIENTE AL USO DE SUELO ACTUAL 28
CUADRO IV.1.- TIPOS DE CLIMA DEL MUNICIPIO DE ZACATLÁN. 162

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1 CARACTERÍSTICAS DEL CAMINO 31
TABLA 2 TABLA DEL PROGRAMA DE TRABAJO 32
TABLA 3 ESPECIES, NÚMERO TOTAL DE INDIVIDUOS Y PORCENTAJE DE MEZCLA DENTRO DEL ÁREA DEL PROYECTO 34
TABLA 4 SUPERFICIE ACTUAL DEL PREDIO 36
TABLA 5 NÚMERO DE INDIVIDUOS POR ESPECIES QUE SE ESPERA REMOVER 39
TABLA 6 VOLUMEN TOTAL, PORCENTAJE Y VOLUMEN QUE SE PRETENDE REMOVER 40
TABLA 7 VOLUMEN A DERRIBAR DE ACUERDO AL ÁREA DE APERTURA DE CAMINOS Y ÁREA FORESTAL 41
TABLA 8 NUMERO DE ÁRBOLES A REMOVER 42
TABLA 9 CUADRO DE ÁREAS DEL PROYECTO PROPUESTO 43
TABLA 10 TABLA DE VOLUMEN UNITARIO, PORCENTAJE DE RAMAJE Y VOLUMEN TOTAL 46
TABLA 11 EQUIPO PARA LA CUANTIFICACIÓN DEL ARBOLADO 50
TABLA 12 EQUIPO A UTILIZAR EN EL SEÑALAMIENTO DEL ARBOLADO A REMOVER 51
TABLA 13 MATERIALES PARA EL DERRIBO DEL ARBOLADO Y SECCIONADO DE TROCERÍA 53
TABLA 14 MATERIALES PARA EL ARRIME DE LA TROCERÍA 55
TABLA 15 FLORA DEL SISTEMA AMBIENTAL 57
TABLA 16 DISTRIBUCIÓN DE PRODUCTOS DE LOS ÁRBOLES A REMOVER 62
TABLA 17 ESTIMACIÓN DE HIDROCARBUROS UTILIZADOS DURANTE EL PROYECTO 65
TABLA 18 ESTIMACIÓN DE COMBUSTIBLES POR UTILIZAR PARA EL DESARROLLO DEL PROYECTO .. 66
TABLA 19. CLASES DE SENSIBILIDAD AMBIENTAL 115
TABLA 20. COMPONENTES AMBIENTALES CONSIDERADOS PARA EL ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD AMBIENTAL 116
TABLA 21. RESUMEN DE IMPORTANCIA AMBIENTAL DEL PROYECTO. 141
TABLA 22. ELEMENTOS DE LA BIODIVERSIDAD ANALIZADOS 145
TABLA 23. DESCRIPCIÓN DE LAS ZONAS 156
TABLA 24. ESPECIFICACIÓN DE ZONAS ECOLÓGICAS 157
TABLA 25. ECORREGIONES DE MÉXICO 159
TABLA 26. TEMPERATURA. 165
TABLA 27. PRECIPITACIÓN 166
TABLA 28. ELEVACIONES 169
TABLA 29. PH EN SUELOS 172
TABLA 30. CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS DEL SUELO. 172
TABLA 31. REGIÓN HIDROLÓGICA 173
TABLA 32. CORRIENTES DE AGUA 174
TABLA 33. CUERPO DE AGUA 174
TABLA 34. INVENTARIO EN EL ÁREA DE INFLUENCIA. 176
TABLA 35. INVENTARIO DE ÁRBOLES A DERRIBAR 177
TABLA 36. TABLA DE FAUNA 178
TABLA 37.REGIONES PRIORITARIAS. 179
TABLA 38 FACTORES DEL PAISAJE 192
TABLA 39. ESCALA DE CALIDAD DEL PAISAJE 195
TABLA 40. DIAGNÓSTICO DE LOS FACTORES ANTROPOGÉNICOS 196
TABLA 41. SIMBOLOGÍA DE PARÁMETROS DE MEDICIÓN 205

TABLA 42. TABLA DE RELEVANCIAS 205
TABLA 43. MATRIZ PARA LA IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES 207
TABLA 44. MATRIZ DE IMPACTOS CON EVALUACIÓN DE RELEVANCIA..... 208
TABLA 45. EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES POR ADVERSIDAD 209
TABLA 46. IMPACTOS GENERADOS..... 212
TABLA 47. TOTAL DE IMPACTOS POR TIPO DE RELEVANCIA..... 212
TABLA 48. IMPACTOS CALIFICADOS POR ADVERSIDAD 213
TABLA 49 MITIGACIÓN DE IMPACTOS EN LA ATMOSFERA. 221
TABLA 50 MITIGACIÓN DE IMPACTOS EN EL AGUA..... 222
TABLA 51 MITIGACIÓN DE IMPACTO EN EL SUELO..... 223
TABLA 52 MITIGACIÓN DE IMPACTO EN FLORA 224
TABLA 53 MITIGACIÓN DE IMPACTO EN FAUNA..... 225
TABLA 54 MITIGACIÓN DE IMPACTO EN EL FACTOR SOCIAL 226
TABLA 55 MITIGACIÓN DE IMPACTO EN EL FACTOR ECONÓMICO 227
TABLA 56 MITIGACIÓN DE IMPACTO EN ATMÓSFERA 227
TABLA 57 MITIGACIÓN DE IMPACTO EN AGUA..... 228
TABLA 58 MITIGACIÓN DE IMPACTO EN SUELO 229
TABLA 59 MITIGACIÓN DE IMPACTO EN FLORA 230
TABLA 60 MITIGACIÓN DE IMPACTO EN FAUNA 230
TABLA 61 MITIGACIÓN DE IMPACTO EN EL FACTOR SOCIAL 231
TABLA 62 MITIGACIÓN DE IMPACTO EN EL FACTOR ECONÓMICO 232
TABLA 63 MITIGACIÓN DE IMPACTO EN ATMÓSFERA 232
TABLA 64 DESCRIPCIÓN DEL ARBOLADO EXISTENTE EN EL ÁREA DEL PROYECTO..... 242
TABLA 65 DESCRIPCIÓN DE LOS FACTORES DEL ESCENARIO SIN PROYECTO 242
TABLA 3 DESCRIPCIÓN DEL ARBOLADO A DERRIBAR 243
TABLA 4 SUPERFICIES PROPUESTAS PARA EL CAMBIO DE USO DE SUELO..... 244
TABLA 5 DESCRIPCIÓN DE LOS FACTORES DEL ESCENARIO CON PROYECTO 244
TABLA 69 DESCRIPCIÓN DE LOS FACTORES DEL ESCENARIO CON PROYECTO II..... 245
TABLA 70 RESUMEN PARA PROPONER MEDIDAS DE MITIGACIÓN 245
TABLA 71 TABLA DE ESPECIES A REFORESTAR 246

ÍNDICE DE IMAGENES

IMAGEN 1 UBICACIÓN DEL AREA DEL PROYECTO. 2
IMAGEN 2 UBICACIÓN FÍSICA DEL ÁREA PROYECTO 8
IMAGEN 3 MACROLOCALIZACION DEL ÁREA DEL PROYECTO 9
IMAGEN 4 MAPA DE UBICACION DEL ARBOLADO PROPUESTO A REMOVER. 13
IMAGEN 5 MAPA DE UBICACION DE CAMINOS POR APERTURAR EN EL AREA FORESTAL 19
IMAGEN 6 MAPA DE UBICACION DE CAMINOS POR APERTURAR EN AREA FORESTAL Y AREA AGRICOLA. 21
IMAGEN 7 ACCESO POR CARRETERA FEDERAL ZACATLAN-HUAUCHINANGO 23
IMAGEN 8 MAPA DE UBICACION DE LOS CAMINOS DE ACCESO AL AREA DEL PROYECTO. 24
IMAGEN 9 CAMINO DE ACCESO COLINDANTE A PARTIR DE LA CARRETERA FEDERAL ZACATLÁN - HUAUCHINANGO 25
IMAGEN 10 CAMINO DE ACCESO COLINDANTE AL ÁREA DEL PROYECTO. 25
IMAGEN 11 CAMINO DE ACCESO COLINDANTE AL ÁREA DEL PROYECTO 26
IMAGEN 12 CAMINO DE ACCESO COLINDANTE AL ÁREA DEL PROYECTO 26
IMAGEN 13 MAPA DE USO ACTUAL DEL SUELO. 29
IMAGEN 14 USO ACTUAL DEL SUELO EN EL ÁREA AGRÍCOLA EXISTENTE 33
IMAGEN 15 NÚMERO TOTAL DE ÁRBOLES 34
IMAGEN 16 USO ACTUAL DEL SUELO DENTRO DE LAS ÁREAS FORESTALES EXISTENTES 35
IMAGEN 17 CONSTRUCCIONES EXISTENTES DENTRO DEL ÁREA DEL PROYECTO 35
IMAGEN 18 PORCENTAJES DE LAS SUPERFICIES ACTUALES DENTRO DEL ÁREA DEL PROYECTO 36
IMAGEN 19 MAPA DE USO ACTUAL 37
IMAGEN 20 APERTURA DE CAMINOS EN ÁREAS AGRÍCOLAS 38
IMAGEN 21 PORCENTAJE DE ÁRBOLES A REMOVER 39
IMAGEN 22 PORCENTAJE A REMOVER POR LA APERTURA DE CAMINOS FORESTALES 41
IMAGEN 23 ÁREAS A REMOVER EN EL ÁREA FORESTAL (ENTRESAQUE) 42
IMAGEN 24 APERTURA DE CAMINOS EN ÁREAS FORESTALES 43
IMAGEN 25 MAPA DE USO PROPUESTO. 44
IMAGEN 26 DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE REMOCIÓN 49
IMAGEN 27 SEÑALAMIENTO DEL ARBOLADO A DERRIBAR 1.- (ESPEJEO), 2.- (MARCA DEL ARBOLADO Y 3 (TOMA DE DIÁMETRO) 50
IMAGEN 28 CLAVE DE IDENTIFICACIÓN 51
IMAGEN 29 MEGÁFONO 25W CON SIRENA Y MICRÓFONO DE MANO 52
IMAGEN 30 DERRIBO DEL ÁRBOL 1.- CORTE PARA DEL TABACÓN 2.- SEGUNDO CORTE Y LIBERACIÓN DEL TABACÓN 3.- ULTIMO CORTE PARA EL DERRIBO DEL ÁRBOL 53
IMAGEN 31 SECCIONADO DEL ARBOLADO 54
IMAGEN 32 ARRIME DE LA TROCERÍA 54
IMAGEN 33 DESRAME DE LOS DESPERDICIOS DEL ARBOLADO 55
IMAGEN 34 CARGA DE TROCERÍA 56
IMAGEN 35 CARGA DE LA TROCERÍA 2 57
IMAGEN 36 MAQUINARIA Y EQUIPO A UTILIZAR EN LA NIVELACIÓN 58
IMAGEN 37 DEPOSITO DEL MATERIAL A LO LARGO DEL CAMINO 59
IMAGEN 38. REPÚBLICA MEXICANA 108
IMAGEN 39. UBICACIÓN DEL MUNICIPIO DE ZACATLÁN, PUEBLA. 109
IMAGEN 40. UBICACIÓN DEL PROYECTO, LIMITE POLÍTICO. 109
IMAGEN 41. PREDIO DEL PROYECTO Y ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA 112
IMAGEN 42. ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO, ACERCAMIENTO. 113
IMAGEN 43 DELIMITACIÓN DE SISTEMA AMBIENTAL. 120
IMAGEN 44. USO DE SUELO SERIE I 121
IMAGEN 45. USO DE SUELO SERIE V 122
IMAGEN 46. VISTA SATELITAL DEL SAR 123
IMAGEN 47. RELIEVE 124
IMAGEN 48. SAR ACERCAMIENTO 124
IMAGEN 49. DISTRIBUCIÓN DE SITTA CAROLINENSIS 139
IMAGEN 50. ÁREA DE INFLUENCIA 143
IMAGEN 51 SITIOS PRIORITARIOS TERRESTRES (SPT) 146

IMAGEN 52 SITIOS PRIORITARIOS ACUÁTICOS EPICONTINENTALES PARA LA CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD (SPAECB) 147
IMAGEN 53 REGIONES TERRESTRES PRIORITARIAS (RTP) 149
IMAGEN 54 REGIONES MARINAS PRIORITARIAS (RMP) 150
IMAGEN 55 REGIONES HIDROLÓGICAS PRIORITARIAS (RHP) 151
IMAGEN 56. SITIOS RAMSAR 152
IMAGEN 57. ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS FEDERALES (ANP) 153
IMAGEN 58. ÁREAS DE IMPORTANCIA PARA LA CONSERVACIÓN DE LAS AVES (AICAS) 154
IMAGEN 59. SITIOS MARINOS PRIORITARIOS PARA LA CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD (SPMCB) 155
IMAGEN 60. ZONAS ECOLÓGICAS DE MÉXICO. 157
IMAGEN 61. ECORREGIONES DE MÉXICO 160
IMAGEN 62 CLIMATOLOGIA.. 164
IMAGEN 63. TEMPERATURA 165
IMAGEN 64. PRECIPITACIÓN 166
IMAGEN 65 GEOLOGÍA 168
IMAGEN 66 EDAFOLOGÍA. 171
IMAGEN 67. HIDROLOGÍA 173
IMAGEN 68. USO DE SUELO Y VEGETACIÓN 176
IMAGEN 69 METODOLOGÍA PARA DIAGNÓSTICO DE PAISAJE 188
IMAGEN 70 SITIOS DE MUESTREO. 188
IMAGEN 71. PUNTO 1 DEL MUESTREO. 189
IMAGEN 72. PUNTO 2 DEL MUESTREO. 189
IMAGEN 73. PUNTO 3 DEL MUESTREO. 190
IMAGEN 74. PUNTO 4 DEL MUESTREO. 190
IMAGEN 75. PUNTO 1 DEL MUESTREO. 191
IMAGEN 76. PUNTO 1 DEL MUESTREO. 191
IMAGEN 77. UBICACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA Y LOS CAMINOS EXISTENTES. 197
IMAGEN 78. ACTIVIDADES DENTRO DEL PROYECTO. 201
IMAGEN 1 PORCENTAJE DE SUPERFICIES 241
IMAGEN 80 SUPERFICIES A REFORESTAR 246

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

DATOS GENERALES DEL PROYECTO

La presente Manifestación de Impacto Ambiental es elaborada bajo el apoyo de la Guía para la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para proyectos que requieran Cambio de Uso de Suelo, la cual ha sido diseñada y publicada por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), Subsecretaría de Gestión para la Protección Ambiental–Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental.

NOMBRE DEL PROYECTO

Fraccionamiento de la Totalidad de la Fracción Dos del predio rustico ubicado en el pueblo de Maquixtla.

UBICACIÓN DEL PROYECTO

El área del proyecto se localiza en el pueblo de Maquixtla que corresponde al municipio de Zacatlán donde se localiza en el Km. 119 de la carretera federal Zacatlán-Huauchinango, sus colindancias son las siguientes: al Norte con propiedad privada y camino; al Sur con propiedad privada y carretera federal Zacatlán–Huauchinango. Al Oriente con Propiedad Privada y al Poniente con propiedad Privada (Ver figura I.1) (Anexo I-1)

Imagen 1 UBICACIÓN DEL AREA DEL PROYECTO.

DURACIÓN DEL PROYECTO

Debido a la naturaleza del proyecto que tiene como fin el realizar el cambio de uso de suelo en terrenos forestales para el fraccionamiento o lotificación de la superficie total del área del proyecto.

Se considera que para la realización del cambio de uso de suelo así como para las actividades complementarias de la manifestación de impacto ambiental la duración del proyecto será de 13 meses.

DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE

NOMBRE O RAZÓN SOCIAL

[redacted]

REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTE DEL PROCMOVENTE

[redacted]

NOMBRE Y CARGO DEL REPRESENTANTE LEGAL

[redacted]

DIRECCIÓN DEL PROMOVENTE

[redacted]

RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

NOMBRE O RAZÓN SOCIAL

[redacted]

REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTE O CURP

[redacted]

REGISTRO FORESTAL NACIONAL Y CEDULA PROFESIONAL.

[redacted]

NOMBRE DEL RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO

[redacted]

DIRECCIÓN DEL RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO

[redacted]

II DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

La presente manifestación de impacto ambiental tiene como finalidad el realizar la remoción de vegetación forestal por la lotificación o fraccionamiento de la totalidad de la fracción dos del predio rustico ubicado en el pueblo de Maquixtla.

Así mismo que dentro del área del proyecto se tiene proyectado realizar la apertura de nuevos caminos mismo que de igual manera esta actividad contempla el realizar la remoción de arbolado por la apertura de los antes mencionados, es por ello que con la finalidad de cumplir con el concepto del Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico, de cambio de uso de suelo es "La modificación de la vocación natural o predominante de los terrenos, llevada a cabo por el hombre a través de la remoción total o parcial de la vegetación" es por ello que se presenta el presente proyecto de Manifestación de Impacto Ambiental por el Cambio de uso de Suelo.

NATURALEZA DEL PROYECTO

El presente estudio de Manifestación de Impacto Ambiental tiene como meta la obtención de la autorización de cambio de uso de suelo en una superficie de 74,772.40 m2, que corresponde a la superficie comprendida como Terreno forestal o de aptitud preferentemente forestal de productividad maderable media, para establecer la lotificación o Fraccionamiento de la Totalidad de la Fracción Dos del Predio Rustico Ubicado en el pueblo Maquixtla, ubicado en el municipio de Zacatlán, Puebla.

Cabe recalcar que la superficie que se pretende remover o que se somete a cambio de uso de suelo se divide en dos:

La primera es una superficie de 7,392.40 m2 esta superficie es la que comprende la apertura de caminos dentro de la superficie forestal en la cual se realizara la remoción total de la vegetación forestal.

Y la segunda una superficie de 67,380.00 m2 en esta superficie se contempla únicamente realizar la remoción del arbolado de forma parcial o aleatoria, cabe hacer mención que la remoción del arbolado en esta área será dirigida a aquellos individuos que por sus características morfológicas como son arboles sobremaduros, bifurcados, muertos, secos, así como los que se consideren como algún riesgo de caerse para un futuro a las posibles casa-habitación que pudiesen construirse dentro de los lotes.

Se presenta la cartografía de ubicación de los arboles totales a remover dentro de la superficie forestal.

El proyecto de lotificación o fraccionamiento prevé la segregación de 109 lotes. Se trata de un proyecto nuevo, en un área donde no se había realizado ningún tipo de trabajo. (Anexo II-1)

Cabe hacer mención que los servicios de energía eléctrica, los servicios de agua potable, alcantarillado, así como el de drenaje serán promovidos por el promovente o cada titular ante las dependencias correspondientes.

En el presente estudio se incluye la descripción y análisis del sistema ambiental, el estado que guardan los recursos naturales de la superficie propuesta para efectuar el cambio de uso de suelo de terrenos forestales, así como las medidas para la prevención, mitigación y/o compensación de impactos ambientales y la vinculación que existe entre el uso de suelo del terreno propuesto y los plasmados en los instrumentos legales vigentes que impulsan la ordenación del territorio. Lo anterior se enmarca en los siguientes objetivos:

a) Ambientales

Aplicar técnicas y estrategias para prevenir y minimizar el impacto ambiental provocado por una remoción de vegetación.

Compensar con labores de reforestación a través de los programas que ofrece CONAFOR, en una superficie mayor a la que será objeto el cambio de uso de suelo en el terreno forestal.

En la ejecución del proyecto y durante las etapas de preparación del sitio, reducir el riesgo a la erosión hídrica, mientras que en las etapas de construcción, operación y desarrollo, hacer eficiente el uso de los recursos naturales a fin de promover su conservación.

b) Sociales

Ofertar un espacio habitacional que contribuya al crecimiento en la calidad de vida de las familias en el Estado de Puebla, principalmente para el municipio de Zacatlán. Crear durante la etapa de construcción fuentes de empleo temporal y en la de operación, trabajos permanentes en la zona de influencia del sitio.

c) Económicos

Crear durante la etapa de construcción fuentes de empleo temporal y en la de operación, trabajos permanentes en la zona del sitio del proyecto.

UBICACIÓN FÍSICA Y DIMENSIONES DEL PROYECTO

El proyecto se localiza en la localidad de Maquixtla que corresponde al municipio de Zacatlán del Estado de Puebla donde en la carretera federal Zacatlán-Huauchinango, a continuación se muestra el cuadro de construcción del polígono, donde se muestran sus coordenadas correspondientes. (Ver cuadro II.1, Figura II.1 y Anexo II-2)

Cuadro II.1.-Coordenadas para la Construcción del Polígono.

Vértice	X	Y
1	605893	2204150
2	605900	2204330
3	605800	2204329
4	605790	2204552
5	605842	2204561
6	605842	2204564
7	605832	2204564
8	605738	2204570
9	605658	2204575
10	605642	2204579
11	605614	2204547
12	605600	2204519
13	605582	2204487
14	605570	2204454
15	605560	2204410
16	605531	2204374
17	605567	2204356

Vértice	X	Y
18	605553	2204261
19	605487	2204271
20	605487	2204237
21	605540	2204185
22	605561	2204166
23	605572	2204157
24	605580	2204152
25	605593	2204145
26	605615	2204138
27	605624	2204136
28	605635	2204134
29	605644	2204133
30	605660	2204133
31	605682	2204134
32	605724	2204138
33	605734	2204138

I.1.1.1 MACROLOCALIZACIÓN

El siguiente mapa muestra la localización del área del proyecto con el propósito de encontrar su ubicación más exacta para el proyecto. Determinando sus características físicas y socioeconómicos más relevantes.

Una de las características de la zona del proyecto está dominada por especies que caracterizan al bosque templado.

Imagen 2 UBICACIÓN FÍSICA DEL ÁREA PROYECTO

Cabe hacer mención que si bien se aprecia un escurrimiento intermitente que atraviesa el área del proyecto cabe mencionar que de acuerdo a recorrido de campo no existe tal escurrimiento, la carta topográfica utilizada sirve únicamente de referencia ya que su edición fue del año 2002 además de que el Datum utilizado para su edición fue Datum: ITRF92 Elipsoide: GRS80, pero se recalca que se utiliza para ubicar el área del proyecto.

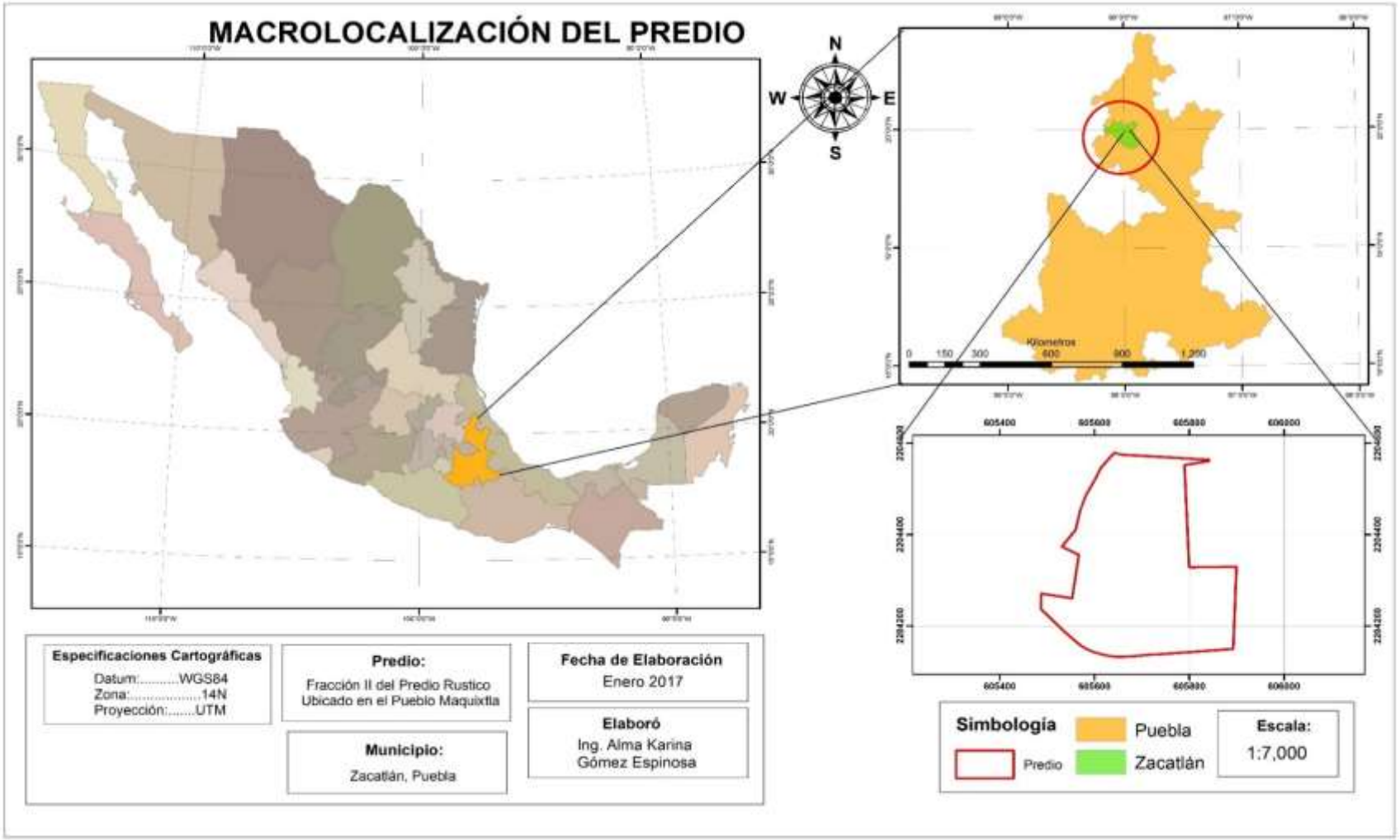


Imagen 3 MACROLOCALIZACION DEL ÁREA DEL PROYECTO

I.1.1.2 SUPERFICIE TOTAL DEL TERRENO (M2).

La superficie total del Terreno es de ***121,241.00 m2*** esto de acuerdo al siguiente cuadro de clasificación de superficies.

CLASIFICACION Y CUANTIFICACIÓN DE SUPERFICIES

En el siguiente cuadro se especifican y consideran todas las superficies pertenecientes al área del proyecto.

Cuadro II.2.-Cuadro de clasificación y cuantificación de superficies.

Clasificación de superficies.	Sup en m2.	%
I. Áreas de conservación y aprovechamiento restringido		
a) Áreas naturales protegidas	**0.000**	**0**
b) Superficies arriba de los 3,000 metros sobre el nivel del mar	**0.000**	**0**
c) Superficies con pendientes mayores al 100% o 45°.	**0.000**	
b) Superficies con vegetación de manglar y bosque mesófilo de montaña.	**0.000**	**0**
c) Superficie con vegetación en galería.	**0.000**	**0**
II. Zona de producción		
a) Terrenos forestales o de aptitud preferentemente forestal de productividad maderable alta.	**0.000**	**0**
b) Terrenos forestales o de aptitud preferentemente forestal de productividad maderable media.	**74,772.40**	**61**
c) Terrenos forestales o de aptitud preferentemente forestal de productividad maderable baja.	**0.000**	**0**
d) Terreno con vegetación forestal de zonas áridas.	**0.000**	**0**
e) Terrenos adecuados para realizar forestaciones.	**0.000**	**0**
III. Zonas de restauración.		
a) Terrenos con degradación alta.	**0.000**	**0**
b) Terrenos con degradación media.	**0.000**	**0**
c) Terrenos con degradación alta.	**0.000**	**0**
d) Terrenos degradados que ya estén sometidos a tratamientos de recuperación y regeneración.	**0.000**	**0**
IV. Áreas de otros usos		
a) Superficie agricola	**45,148.60**	**37**
b) Superficie con construcción.	**1,320.00**	**2**
SUPERFICIE TOTAL.	**121,241.00**	**100**

II.- Áreas de producción:

Se refiere a la superficie considerada como Terrenos forestales o de aptitud preferentemente forestal de productividad maderable media.

IV.- Ares de otros usos.

Se refiere a la superficie Agrícola y de construcción existente.

I.1.1.3 SUPERFICIE A AFECTAR (M2).

Como se mencionó anteriormente la superficie a afectar se divide en 2 superficies; La superficie total del predio es de esto de acuerdo al siguiente cuadro de

La primera es una superficie de **7,392.40 m2** esta superficie es la que comprende la apertura de caminos dentro de la superficie forestal en la cual se realizara la remoción total de la vegetación forestal.

Y la segunda una superficie de **67,380.00 m2** en esta superficie se contempla únicamente realizar la remoción del arbolado de forma parcial o aleatoria, es decir seleccionando los árboles que serán sometidos a la remoción, cabe recalcar que el arbolado que será removido en esta área será dirigido a aquellos individuos que por sus características morfológicas como son arboles sobre maduros, bifurcados, muertos, secos, así como los que se consideren como algún riesgo de caerse para un futuro a las posibles casa-habitación que pudiesen construirse en un futuro dentro de los lotes. Se presenta el mapa con los puntos y coordenadas de cada uno de los árboles que se removerán en la superficie de 67,380.00 m2 indicando número y coordenadas de cada uno de los arboles considerados para remover.

En la siguiente tabla se describen la comunidad vegetal y el tipo de vegetación a afectar en superficie y en porcentaje respecto de la superficie total del terreno.

Comunidad vegetal	Tipo de vegetación	Superficie con cobertura vegetal a afectar (m2)	% respecto a la superficie total del terreno
Bosque tropical perennifolio.	**Selva alta sub perennifolia**		
	Selva mediana perennifolia		
	Selva media sub perennifolia		
	Selva baja perennifolia		
Bosque tropical caducifolio.	**Selva mediana sub caducifolia**		
	Selva mediana caducifolia		
	Selva baja sub caducifolia		
	Selva baja caducifolia		
	Selva baja espinosa sub perennifolia		
	Selva baja espinosa caducifolia		
Bosque mesofilo de montaña.	**Bosque mesófilo de montaña**		
Bosques templados de coníferas y latifoliadas.	**Bosque de pino**		
	Bosque de encino		
	Bosque de pino-encino	**74,772.40**	**61**
	Bosque de encino-pino		
	Bosque de oyamel		
	Bosque de táscate		
	Bosque de cedro		
	Bosque de ayarín		
	Matorral de coníferas		
Matorrales xerófilos	**Matorral crasicaule**		
	Matorral sarcocaule		
	Matorral espinoso tamaulipeco		
	Matorral desértico rosetófilo		
	Matorral desértico micrófilo		
	Matorral subtropical		
	Chaparral		
	Matorral submontano		
	Matorral rosetófilo costero		
	Matorral sarco-crasicaule de niebla		
	Vegetación halófila		
	Mezquital		
	Vegetación gipsófila		
	Vegetación de desiertos arenosos		
Pastizales	**Pastizal natural**		
	Pastizal halófilo		
	Pradera de alta montaña		
	Sabana		
Humedales	**Manglar**		
	Bosque de galería		
	Selva de galería		
	Vegetación de galería		
	Tular		
	Vegetación de petén		
Superficie total a afectar (m2)		**74,772.40**	**61**

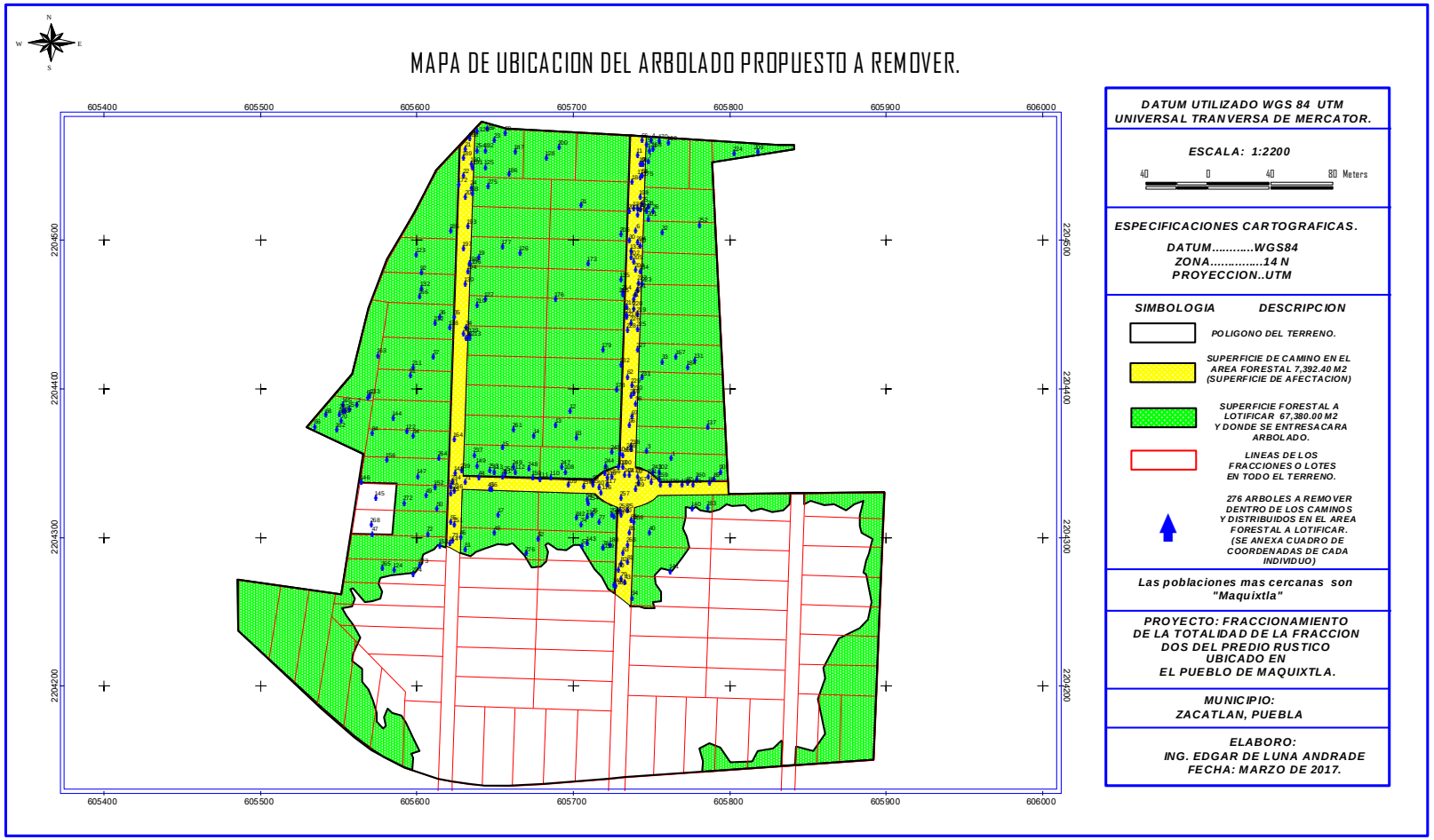
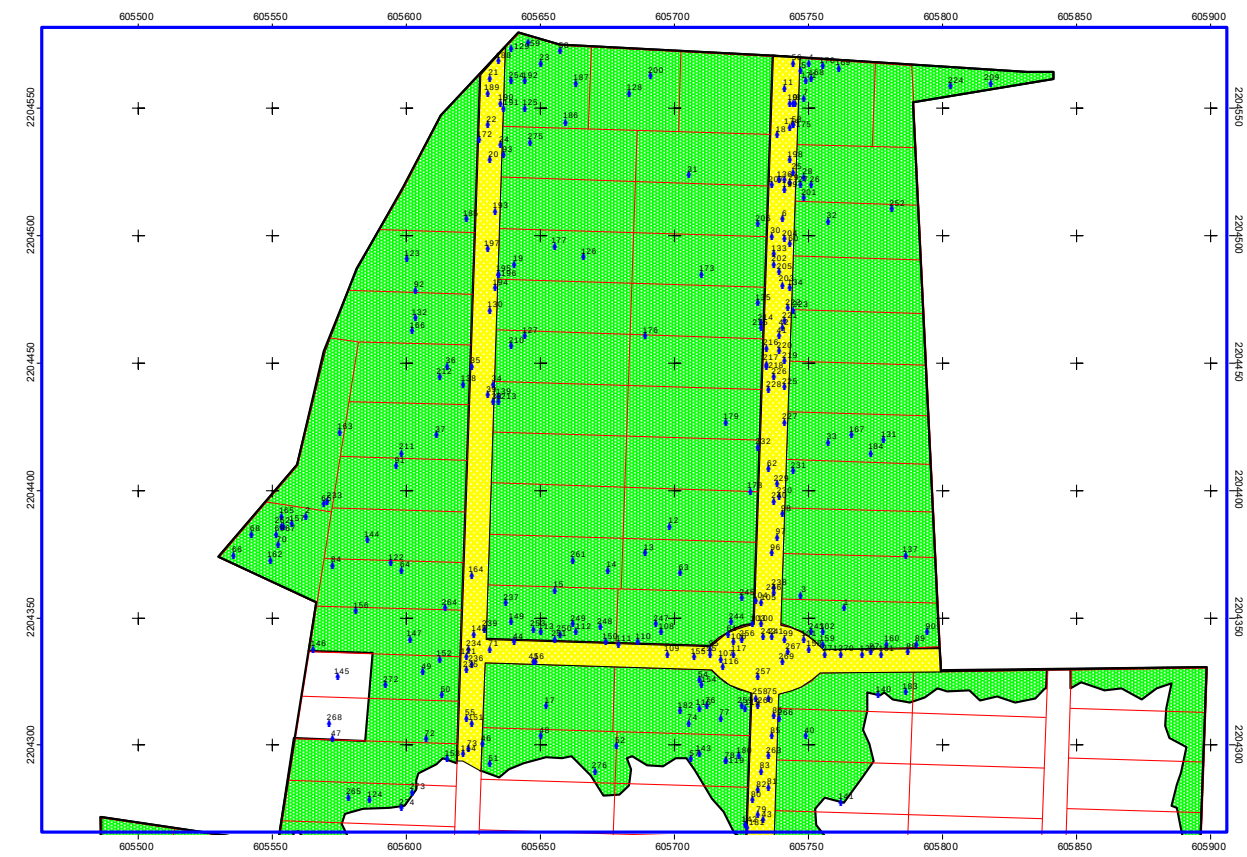


Imagen 4 MAPA DE UBICACION DEL ARBOLADO PROPUESTO A REMOVER.

MAPA DE UBICACION DEL ARBOLADO PROPUESTO A REMOVER.



DATUM UTILIZADO WGS 84 UTM UNIVERSAL TRANVERSA DE MERCATOR.

ESCALA: 1:1500

30 0 30 60 Meters

ESPECIFICACIONES CARTOGRAFICAS.

DATUM.....WGS84
ZONA.....14 N
PROYECCION..UTM

SIMBOLOGIA	DESCRIPCION
	POLIGONO DEL TERRENO.
	SUPERFICIE DE CAMINO EN EL AREA FORESTAL 7,392.40 M2 (SUPERFICIE DE AFECTACION)
	SUPERFICIE FORESTAL A LOTIFICAR 67,380.00 M2 Y DONDE SE ENTRESACARA ARBOLADO.
	LINEAS DE LOS FRACCIONES O LOTES EN TODO EL TERRENO.
	276 ARBOLES A REMOVER DENTRO DE LOS CAMINOS Y DISTRIBUIDOS EN EL AREA FORESTAL A LOTIFICAR. (SE ANEXA CUADRO DE COORDENADAS DE CADA INDIVIDUO)

Las poblaciones mas cercanas son "Maquixtla"

PROYECTO: FRACCIONAMIENTO DE LA TOTALIDAD DE LA FRACCION DOS DEL PREDIO RUSTICO UBICADO EN EL PUEBLO DE MAQUIXTLA.

MUNICIPIO:
ZACATLAN, PUEBLA

ELABORO:
ING. EDGAR DE LUNA ANDRADE
FECHA: MARZO DE 2017.

Cuadro II.3.- Cuadro de coordenadas de cada uno de los arboles propuestos a remover.

No de Vértice	X	Y
1	605764	2204354
2	605563	2204390
3	605748	2204359
4	605751	2204568
5	605748	2204565
6	605741	2204507
7	605749	2204554
8	605746	2204552
9	605745	2204552
10	605744	2204552
11	605742	2204558
12	605699	2204386
13	605690	2204376
14	605676	2204369
15	605656	2204361
16	605649	2204333
17	605653	2204316
18	605739	2204540
19	605641	2204489
20	605632	2204530
21	605632	2204562
22	605631	2204544
23	605651	2204568
24	605636	2204536
25	605745	2204525
26	605752	2204520
27	605748	2204520
28	605749	2204523
29	605744	2204521
30	605737	2204500
31	605706	2204524
32	605758	2204506
33	605758	2204419
34	605633	2204442
35	605625	2204449
36	605616	2204449
37	605612	2204422
38	605633	2204435
39	605631	2204438
40	605750	2204304
41	605740	2204461
42	605741	2204464
43	605734	2204271
44	605641	2204341
45	605648	2204333
46	605629	2204301
47	605573	2204303
48	605651	2204304
49	605607	2204329
50	605614	2204320
51	605632	2204293
52	605679	2204300
53	605745	2204544
54	605710	2204326
55	605623	2204311
56	605745	2204568
57	605707	2204295
58	605658	2204573
59	605646	2204576
60	605744	2204497
61	605721	2204344
62	605736	2204409
63	605703	2204368
64	605599	2204369
65	605570	2204395
66	605536	2204375
67	605555	2204386
68	605543	2204383
69	605552	2204383
70	605553	2204379
71	605632	2204338
72	605608	2204303
73	605624	2204299
74	605706	2204309

75	605736	2204319
76	605713	2204316
77	605718	2204311
78	605720	2204294
79	605732	2204273
80	605730	2204279
81	605736	2204284
82	605732	2204283
83	605733	2204290
84	605573	2204371
85	605737	2204304
86	605738	2204312
87	605774	2204337
88	605788	2204337
89	605791	2204340
90	605795	2204345
91	605597	2204410
92	605604	2204479
93	605637	2204532
94	605739	2204260
95	605714	2204338
96	605737	2204376
97	605739	2204382
98	605741	2204391
99	605742	2204342
100	605733	2204348
101	605749	2204342
102	605756	2204345
103	605730	2204348
104	605731	2204357
105	605733	2204356
106	605723	2204341
107	605718	2204334
108	605696	2204345
109	605698	2204336
110	605687	2204341
111	605680	2204340
112	605664	2204345
113	605651	2204345
114	605622	2204297
115	605710	2204315
116	605719	2204331
117	605723	2204336
118	605727	2204315
119	605720	2204294
120	605771	2204336
121	605623	2204335
122	605595	2204372
123	605601	2204491
124	605587	2204279
125	605645	2204550
126	605667	2204492
127	605645	2204461
128	605684	2204556
129	605640	2204574
130	605632	2204471
131	605779	2204420
132	605604	2204468
133	605738	2204493
134	605744	2204480
135	605732	2204474
136	605740	2204522
137	605787	2204375
138	605622	2204442
139	605635	2204437
140	605777	2204320
141	605763	2204278
142	605727	2204269
143	605710	2204297
144	605586	2204381
145	605575	2204327
146	605566	2204338
147	605602	2204342
148	605626	2204344
149	605640	2204349
150	605675	2204341
151	605625	2204309
152	605613	2204334
153	605616	2204295
154	605711	2204324
155	605708	2204335
156	605582	2204353

157	605558	2204387
158	605751	2204338
159	605756	2204340
160	605780	2204340
161	605778	2204336
162	605550	2204373
163	605576	2204423
164	605625	2204367
165	605554	2204390
166	605603	2204463
167	605767	2204422
168	605752	2204562
169	605762	2204566
170	605756	2204567
171	605750	2204561
172	605628	2204538
173	605711	2204485
174	605744	2204543
175	605745	2204544
176	605690	2204461
177	605656	2204496
178	605729	2204400
179	605720	2204427
180	605725	2204296
181	605728	2204268
182	605703	2204314
183	605787	2204321
184	605774	2204415
185	605623	2204507
186	605660	2204545
187	605664	2204560
188	605635	2204569
189	605631	2204556
190	605636	2204552
191	605637	2204550
192	605645	2204561
193	605634	2204510
194	605634	2204480
195	605635	2204485
196	605635	2204485
197	605631	2204495
198	605744	2204530
199	605742	2204518
200	605692	2204563
201	605749	2204515
202	605738	2204489
203	605741	2204481
204	605742	2204499
205	605740	2204486
206	605732	2204505
207	605737	2204520
208	605742	2204522
209	605819	2204560
210	605640	2204457
211	605599	2204415
212	605613	2204445
213	605635	2204435
214	605733	2204466
215	605733	2204464
216	605735	2204456
217	605735	2204450
218	605735	2204449
219	605742	2204451
220	605740	2204455
221	605742	2204467
222	605743	2204472
223	605745	2204471
224	605804	2204559
225	605742	2204441
226	605738	2204445
227	605742	2204427
228	605736	2204440
229	605739	2204403
230	605740	2204398
231	605745	2204408
232	605732	2204417
233	605571	2204396
234	605624	2204338
235	605623	2204330
236	605625	2204332
237	605638	2204356
238	605738	2204362

239	605630	2204346
240	605738	2204396
241	605737	2204343
242	605734	2204343
243	605752	2204345
244	605722	2204349
245	605726	2204358
246	605738	2204360
247	605694	2204348
248	605673	2204347
249	605663	2204348
250	605658	2204344
251	605656	2204342
252	605782	2204511
253	605648	2204346
254	605640	2204561
255	605714	2204336
256	605726	2204342
257	605732	2204327

258	605731	2204319
259	605726	2204316
260	605732	2204316
261	605663	2204373
262	605554	2204386
263	605736	2204296
264	605615	2204354
265	605579	2204280
266	605740	2204311
267	605743	2204337
268	605572	2204309
269	605741	2204333
270	605763	2204336
271	605757	2204336
272	605593	2204324
273	605603	2204282
274	605599	2204276
275	605647	2204537
276	605671	2204290

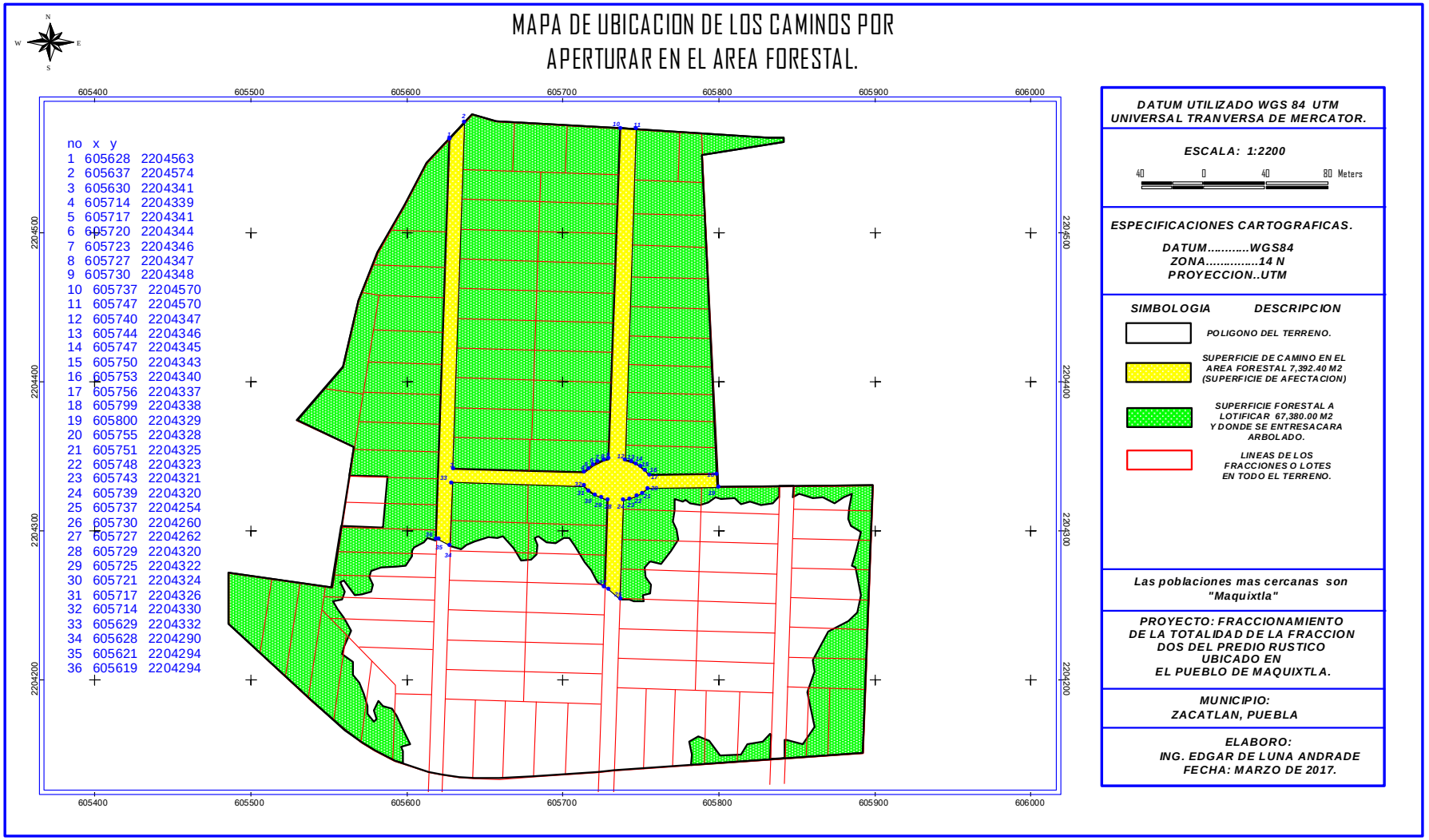


Imagen 5 MAPA DE UBICACION DE CAMINOS POR APERTURAR EN EL AREA FORESTAL

Cuadro II.4.- Cuadro de coordenadas de los caminos por aperturar en el area forestal.

No de Vertice.	x	y
1	605628	2204563
2	605637	2204574
3	605630	2204341
4	605714	2204339
5	605717	2204341
6	605720	2204344
7	605723	2204346
8	605727	2204347
9	605730	2204348
10	605737	2204570
11	605747	2204570
12	605740	2204347
13	605744	2204346
14	605747	2204345
15	605750	2204343
16	605753	2204340
17	605756	2204337
18	605799	2204338
19	605800	2204329
20	605755	2204328
21	605751	2204325
22	605748	2204323
23	605743	2204321
24	605739	2204320
25	605737	2204254
26	605730	2204260
27	605727	2204262
28	605729	2204320
29	605725	2204322
30	605721	2204324
31	605717	2204326
32	605714	2204330
33	605629	2204332
34	605628	2204290
35	605621	2204294
36	605619	2204294

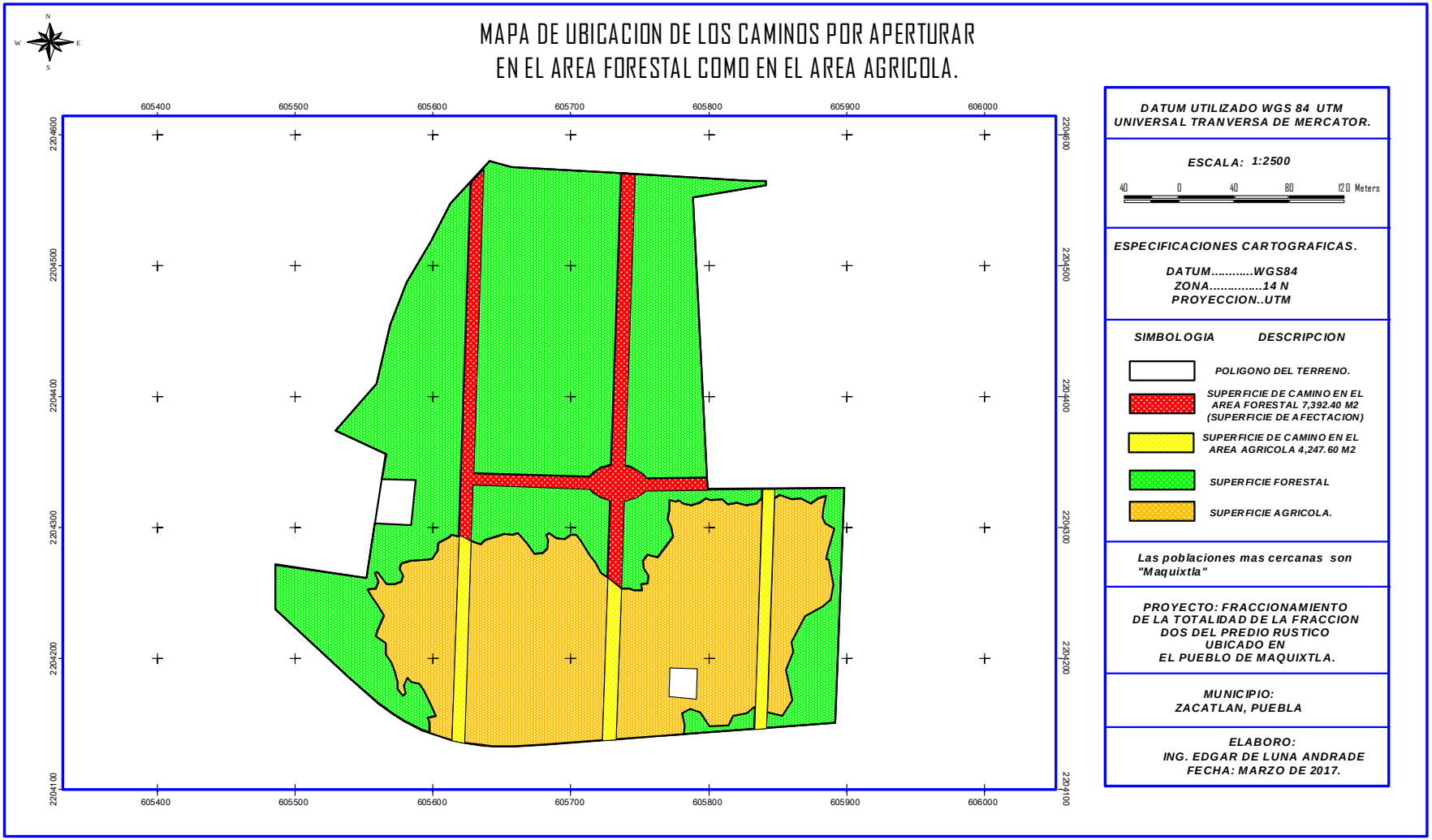


Imagen 6 MAPA DE UBICACION DE CAMINOS POR APERTURAR EN AREA FORESTAL Y AREA AGRICOLA.

INVERSIÓN REQUERIDA

Es importante mencionar la inversión que se desglosa en los siguientes apartados hablan del capital necesario para el desarrollo del proyecto a implementar asi como los costos estimados o aproximados para la aplicación de las medidas de prevención o mitigación de los impactos.

a). Importe total del capital requerido, para el proyecto.

Para la ejecución del proyecto se estima que se requerirá una inversión necesaria de aproximadamente $977,508.90 que se utilizaran de manera gradual durante la vida útil del proyecto, estos costos incluyen tanto la adquisición de terreno, el trámite de la documentación legal así como la elaboración de los estudios correspondientes para la ejecución del proyecto.

b). Periodo de Recuperación del Capital

El tiempo considerado para la recuperación de la inversión inicial es aproximadamente de 3 a 5 años, monto que se estima que pudiese recuperarse con la venta de cada una de las fracciones resultantes del fraccionamiento del proyecto.

a) Costos para Aplicar Medidas de Prevención y Mitigación

Las actividades consideradas en la aplicación de medidas de prevención y mitigación, son de principal interés para el promovente por lo que su ejecución considera un monto de $467,475.00 que incluyen los programas de reforestación y de rescate de fauna.

URBANIZACIÓN DEL ÁREA Y DESCRIPCIÓN DE SERVICIOS REQUERIDOS

El área actualmente no se encuentra urbanizada ya que el uso actual del suelo es forestal y de uso agrícola.

Debido a la cercanía con la cabecera municipal de la Ciudad de Zacatlán y el paso a corta distancia con la carretera federal Zacatlán-Huauchinango, lo hace más factible de alcanzar algunos servicios que permitirán que en un corto plazo el

terreno comience su urbanización, sin embargo se pretende que el terreno siga manteniendo lo más parecido posible a su uso actual que es forestal y agrícola.

Cabe hacer mención que los servicios de energía eléctrica, los servicios de agua potable, alcantarillado, así como el de drenaje serán promovidos por el promovente o cada titular ante las dependencias correspondientes.

Con respecto a las vías de acceso al predio son caminos de terracería en buenas condiciones y fácil acceso, al igual que la carretera federal Zacatlán-Huauchinango, que es la carretera principal para llegar al predio.

A continuación se hace una descripción de las características de los caminos de acceso al área del proyecto:

Imagen 7 ACCESO POR CARRETERA FEDERAL ZACATLAN-HUAUCHINANGO

Coordenada x=605688 y=2204117.

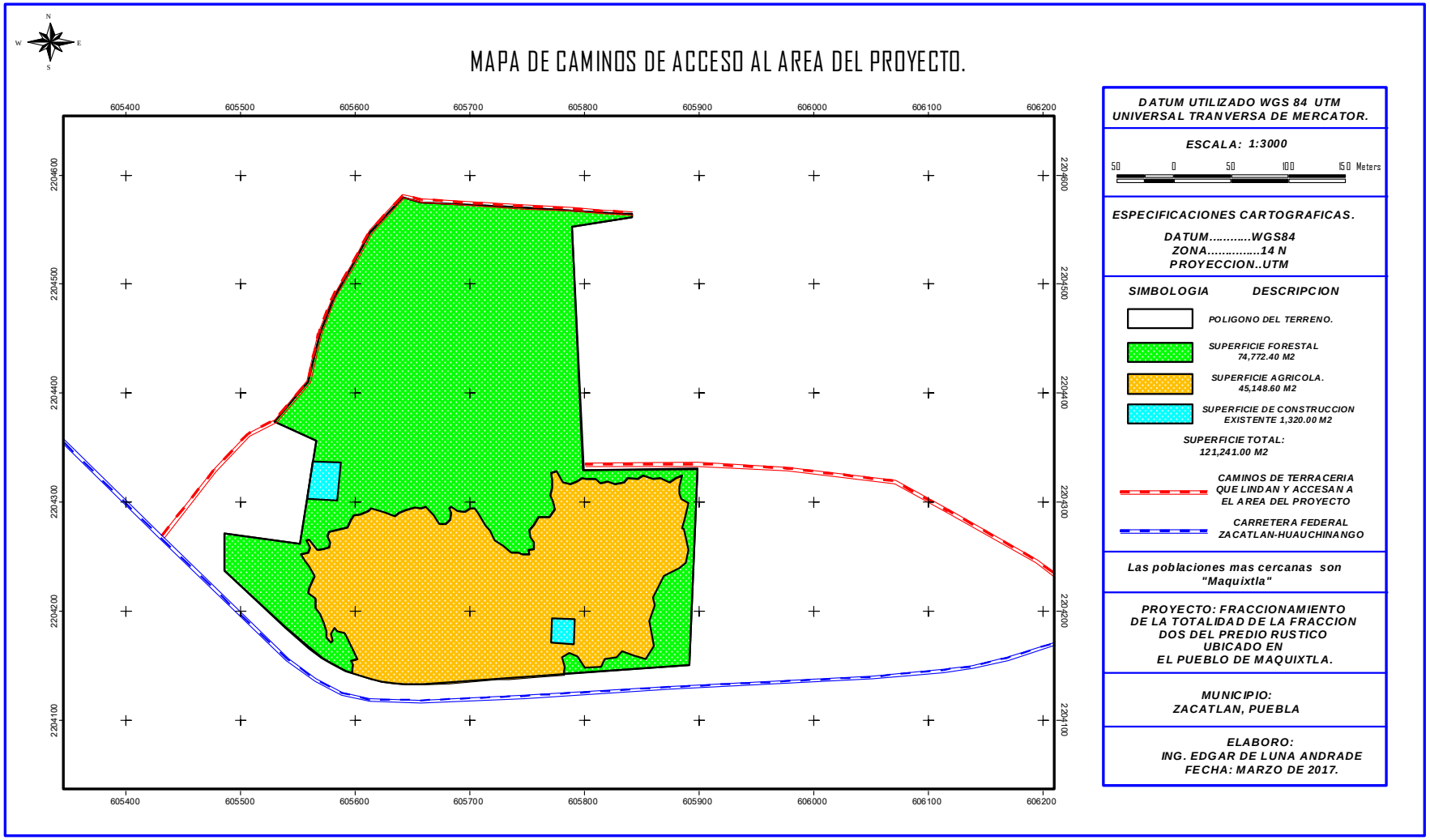


Imagen 8 MAPA DE UBICACION DE LOS CAMINOS DE ACCESO AL AREA DEL PROYECTO.

Imagen 9 CAMINO DE ACCESO COLINDANTE A PARTIR DE LA CARRETERA FEDERAL ZACATLÁN - HUAUCHINANGO

.Coordenada x= 605463 y= 2204310

Imagen 10 CAMINO DE ACCESO COLINDANTE AL ÁREA DEL PROYECTO.

Coordenada x= 605638 y=2204581

. *Imagen 11 CAMINO DE ACCESO COLINDANTE AL ÁREA DEL PROYECTO*

Coordenada x= 605638 y=2204578

Imagen 12 CAMINO DE ACCESO COLINDANTE AL ÁREA DEL PROYECTO

Coordenada x= 605583 y=2204493

De acuerdo a las fotografías anteriores y de acuerdo a recorrido de campo se cuentan con acceso por la parte sur en la cual se puede encontrar la carretera federal Zacatlán-Huauchinango, de igual forma por el lado poniente y oriente se cuenta con un caminos de terracería de aproximadamente 4 a 5 metros de ancho, cabe hacer mención que dichos caminos son colindantes del área del proyecto y dichos caminos se encuentran en buenas condiciones para ser transitados, es decir de acuerdo a las condiciones actuales de estos caminos no requieren mantenimiento.

Es importante mencionar que los caminos que figuran en la imagen 8 Mapa de ubicación de los caminos de acceso al área del proyecto, tanto la carretera federal como los caminos de terracería no se encuentran dentro del área del proyecto son solo colindantes pero que son transitados para tener acceso al área del proyecto.

Cabe hacer mención que tiene proyectado realizar la apertura de caminos de terracería dentro del área del proyecto de los cuales unos se aperturaran dentro de la superficie forestal y otros más dentro de la superficie agrícola, a continuación se describen las características de los caminos por aperturar en cada una de las áreas:

Tipo de camino	Longitud	Ancho	Lugar	Superficie a afectar (m2)
TERRACERIA	739.24 Mts	10.00 mts	Superficie forestal	7,392.40 m2
TERRACERIA	424.76 Mts	10.00 mts	Superficie agricola	4,247.60 m2
Total	**1,164.00 mts**	**10.00 Mts**		**11,640.00 m2**

Como se puede observar la superficie en la cual se realizaría la afectación por los caminos en superficie forestal es de 7,392.40 m2.

USO ACTUAL DEL SUELO

La Ley General para el Desarrollo Forestal Sustentable de acuerdo a lo establecido en su Capítulo II que nos habla de la terminología empleada para esta ley, en su Artículo 7, Fracción XL el uso actual de suelo del predio es en su mayoría Forestal.

Por otro lado y con respecto al recorrido en campo y a las cartas temáticas de Uso de suelo y vegetación que proporciona el Instituto de Estadística y Geografía e Informática (INEGI), el cual considera en su clasificación de uso de suelo que el predio se encuentra es de Manejo Agrícola con cercanía al Bosque de Pino. (Ver Figura II.4, Cuadro II.3 y Anexo II-3)

Cuadro II.5**.-** Distribución Correspondiente al Uso de Suelo Actual

Clasificación de superficies.	Sup en m2.	%
I. Áreas de conservación y aprovechamiento restringido		
a) Áreas naturales protegidas	**0.000**	**0**
b) Superficies arriba de los 3,000 metros sobre el nivel del mar	**0.000**	**0**
c) Superficies con pendientes mayores al 100% o 45°.	**0.000**	
b) Superficies con vegetación de manglar y bosque mesófilo de montaña.	**0.000**	**0**
c) Superficie con vegetación en galería.	**0.000**	**0**
II. Zona de producción		
a) Terrenos forestales o de aptitud preferentemente forestal de productividad maderable alta.	**0.000**	**0**
b) Terrenos forestales o de aptitud preferentemente forestal de productividad maderable media.	**74,772.40**	**61**
c) Terrenos forestales o de aptitud preferentemente forestal de productividad maderable baja.	**0.000**	**0**
d) Terreno con vegetación forestal de zonas áridas.	**0.000**	**0**
e) Terrenos adecuados para realizar forestaciones.	**0.000**	**0**
III. Zonas de restauración.		
a) Terrenos con degradación alta.	**0.000**	**0**
b) Terrenos con degradación media.	**0.000**	**0**
c) Terrenos con degradación alta.	**0.000**	**0**
d) Terrenos degradados que ya estén sometidos a tratamientos de recuperación y regeneración.	**0.000**	**0**
IV. Áreas de otros usos		
a) Superficie agricola	**45,148.60**	**37**
b) Superficie con construcción.	**1,320.00**	**2**
SUPERFICIE TOTAL.	**121,241.00**	**100**

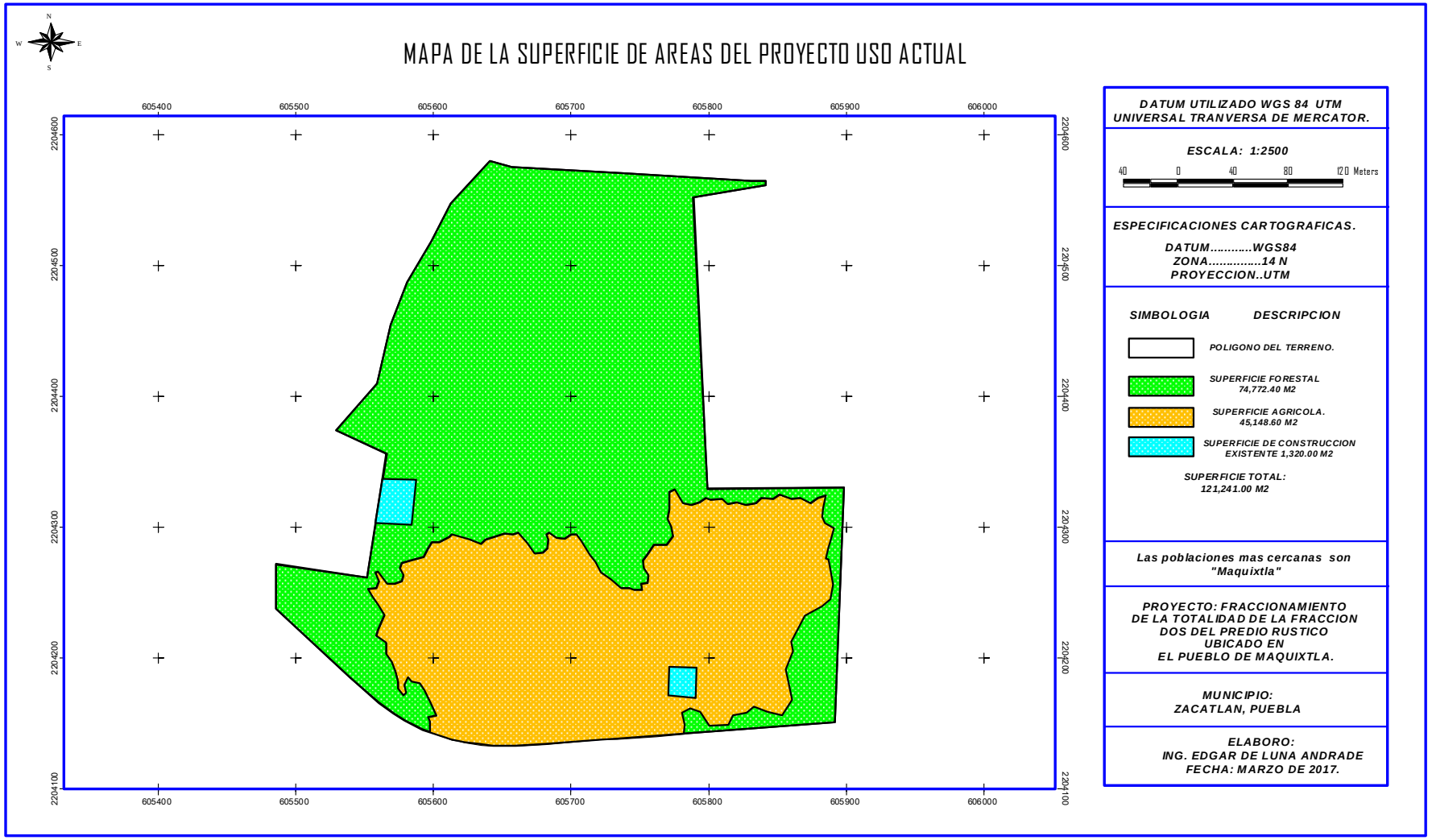


Imagen 13 MAPA DE USO ACTUAL DEL SUELO.

URBANIZACIÓN DEL ÁREA Y DESCRIPCIÓN DE SERVICIOS REQUERIDOS

El área actualmente no se encuentra urbanizada ya que el uso actual del suelo es forestal, aunque existen áreas dentro del predio de uso agrícola.

Debido a la cercanía con la cabecera municipal de la Ciudad de Zacatlán y el paso a corta distancia con la carretera federal Zacatlán-Huauchinango, lo hace más factible de alcanzar algunos servicios que permitirán que en un futuro el predio comience su urbanización, sin embargo se pretende que el predio siga manteniendo lo más parecido posible a su uso actual, principalmente en las áreas boscosas que se encuentran dentro del predio.

Con respecto a los posibles servicios básicos, como son: agua potable y drenaje, estos se pretende que cada propietario y el promovente convenga en la contratación asignación de cada uno de ellos ante las dependencias y organismos

Con respecto a las vías de acceso al área del proyecto son caminos de terracería en buenas condiciones y fácil acceso, al igual que la carretera federal Zacatlán-Huauchinango, que es la carretera principal para llegar al predio.

CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO

Como se ha mencionado con anterioridad, se trata de un proyecto de "Fraccionamiento de la Totalidad de la fracción dos del predio rustico ubicado en el pueblo de Maquixtla", en el cual se propone realizar el fraccionamiento del terreno asi como la realización del cambio de uso de suelo por lo que se somete a evaluación la presente manifestación de impacto ambiental asi como la apertura de vialidades dentro de la superficie forestal.

CAMINOS

El camino tendrá las características de un camino de terracería, y se describen a continuación:

Tabla 1 Características del camino

	Área forestal	Área agrícola
Longitud	739.24 m	424.76 m
Ancho	10 m	10 m
Superficie	7342.40 m^2.	4247.60 m^2.
Pendiente gobernadora	8 %	8 %
Espesor de tepezil	0.10 m	0.10 m
Pendiente máxima	10 %	10 %

Para la construcción del camino se requerirá de la apertura en algunos tramos en terrenos con vegetación forestal, teniendo una longitud de 739.24 m y un ancho de 10 m, y una pendiente gobernadora de 8 %.

OBRAS ASOCIADAS Y COMPLEMENTARIAS

De acuerdo las necesidades del promovente una vez realizado el despalme en la apertura de caminos se agregara una capa de material de revestimiento (tepezil) e por lo menos 0.10 m de grosor.

Por la naturaleza del proyecto no se contemplan ninguna otra obra asociada o complementaria dentro del proyecto.

PROGRAMA GENERAL DE TRABAJO

El programa de trabajo contempla 12 meses en las etapas de preparación de sitio y construcción, que son los periodos que causarán un mayor impacto.

Tabla 2 Tabla del programa de trabajo

ETAPA DEL PROYECTO PREFERENTE USO FORESTAL		Meses												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Etapa de preparación de sitio	Delimitación de superficies	■	■											
	Cuantificación de arbolado	■	■											
	Señalamiento de arbolado a remover.	■	■											
	Actividades de mitigación de fauna			■	■	■	■	■	■					
	Derribo de arbolado y seccionado de la Troceria.			■	■	■	■	■	■					
	Arrime de la trocería.			■	■	■	■	■	■					
	Control de los desperdicios.			■	■	■	■	■	■					
	Extracción y transporte de los productos.			■	■	■	■	■	■					
Etapa de construcción	Despalme.									■	■	■	■	
	Nivelación									■	■	■	■	
	Revestimiento									■	■	■	■	
Etapa de operación y mantenimiento	Manteamiento de caminos									■	■	■	■	
	Control de desperdicios													■

REPRESENTACIÓN GRÁFICA LOCAL

I.1.1.4 USO ACTUAL DEL SUELO.

El uso actual de la superficie agrícola existente que contempla el proyecto no tiene producción agrícola debido al cambio de uso de suelo que se pretende realizar dentro del área.

Imagen 14 USO ACTUAL DEL SUELO EN EL ÁREA AGRÍCOLA EXISTENTE

En las áreas forestales el número de árboles existentes de acuerdo al censo al forestal lo conforman 2149 individuos, en la siguiente tabla se describe las especies, porcentaje de mezcla (%) y el volumen total (m3) del arbolado.

Tabla 3 Especies, número total de individuos y porcentaje de mezcla dentro del área del proyecto

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	NÚMERO DE ÁRBOLES	% DE MEZCLA	VOLUMEN TOTAL(M^3)
Alnus acuminata	**Aile**	**311**	**10.535**	**250.815**
Pinus montezumae	**Chalmaite blanco**	**16**	**0.551**	**13.118**
Pinus patula	**Ocote colorado**	**514**	**23.183**	**551.922**
Pinus pseudostrobus	**Pino blanco**	**26**	**2.598**	**61.853**
Pinus rudis	**Ocote pardo**	**138**	**11.585**	**275.823**
Pinus teocote	**Ocote chino**	**205**	**20.416**	**486.061**
Quercus crassifolia	**Encino**	**30**	**0.918**	**21.859**
Quercus laurina	**Encino**	**30**	**1.236**	**29.437**
Quercus rugosa	**Encino**	**879**	**28.977**	**689.877**
		2149	**100**	**2,380.765**

A continuación se muestran los porcentajes de mezcla de acuerdo al censo total del arbolado dentro de la superficie forestal existente en el proyecto.

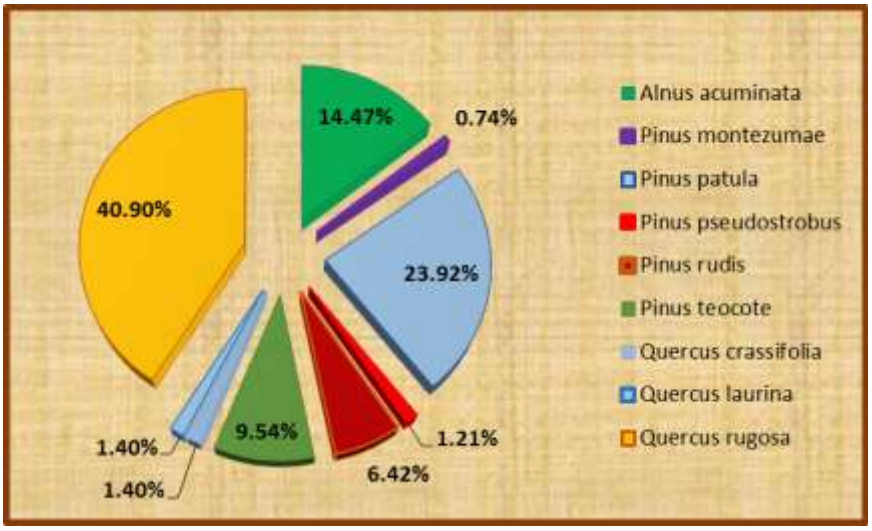


Imagen 15 NÚMERO TOTAL DE ÁRBOLES

Imagen 16 USO ACTUAL DEL SUELO DENTRO DE LAS ÁREAS FORESTALES EXISTENTES

Dentro de la superficie del proyecto existe la construcción de dos cabañas y una construcción en obra negra las tres construcciones representan una superficie de 1,320.00 m^2.

Imagen 17 CONSTRUCCIONES EXISTENTES DENTRO DEL ÁREA DEL PROYECTO

A continuación se describen y se representan las áreas forestales, agrícolas y de construcción existente dentro del polígono y las superficies que comprenden cada una de estas.

Tabla 4 Superficie actual del predio

ÁREA	M^2
Superficie forestal existente	74,772.40
Superficie agrícola existente	45,148.60
Superficie de construcción existente	1,320.00
Superficie Total	121,241.00

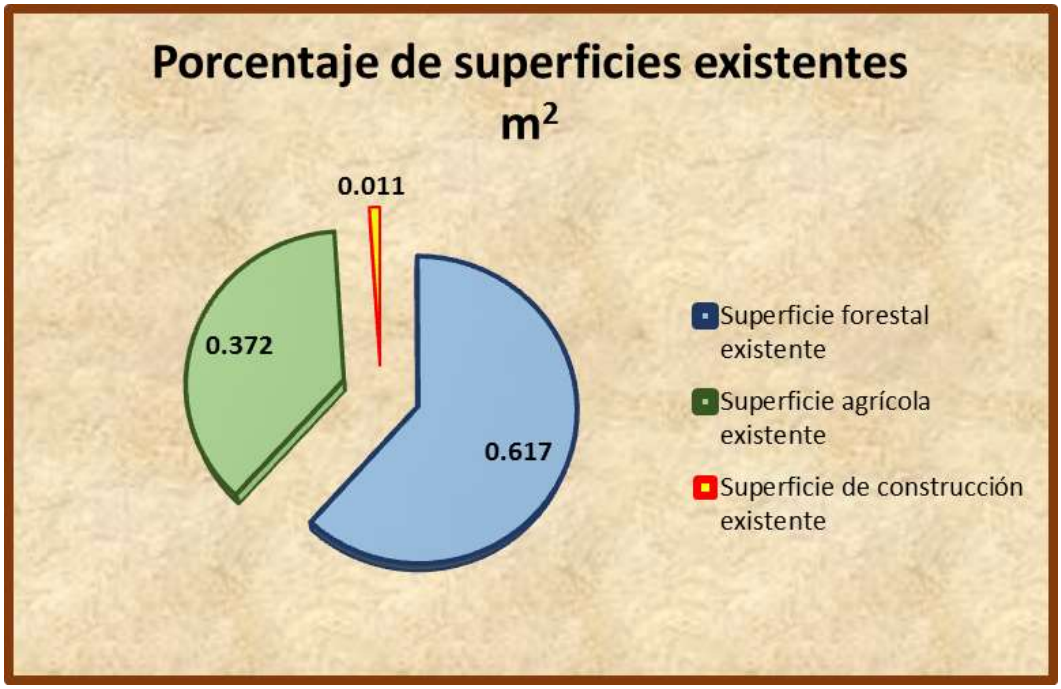


Imagen 18 PORCENTAJES DE LAS SUPERFICIES ACTUALES DENTRO DEL ÁREA DEL PROYECTO

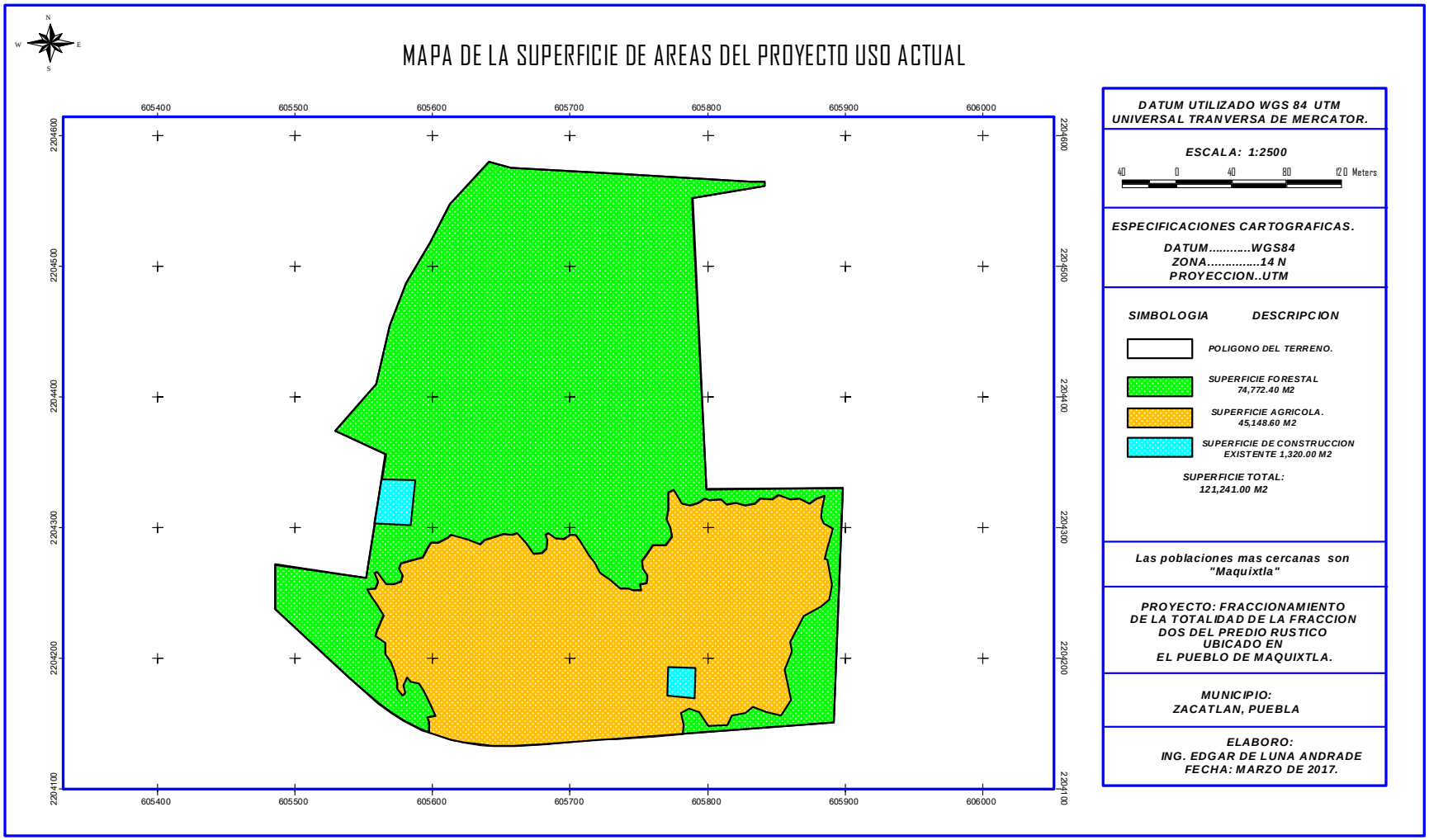


Imagen 19 MAPA DE USO ACTUAL

I.1.1.5 SUPERFICIES REQUERIDAS

En las áreas de uso agrícola el camino afectara una longitud de 424.76 m presentando un ancho de 10 m por lo tanto la superficie afectada en estas áreas es de 4247.60 m^2.

Imagen 20 APERTURA DE CAMINOS EN ÁREAS AGRÍCOLAS

Para la apertura de caminos en áreas con vegetación forestal, estas obras presentan una longitud de 739.24 m y un ancho de 10 m, y una pendiente gobernadora de 8 %; el número de árboles por afectar son **276** individuos como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 5 Número de individuos por especies que se espera remover

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	NÚMERO DE ÁRBOLES	% DE MEZCLA
Alnus acuminata	Aile	53	12.917%
Pinus montezumae	Chalmaite blanco	2	0.828%
Pinus patula	Ocote colorado	39	24.380%
Pinus pseudostrobus	Pino blanco	7	5.619%
Pinus rudis	Ocote pardo	30	12.922%
Pinus teocote	Ocote chino	32	18.729%
Quercus crassifolia	Encino	8	1.596%
Quercus laurina	Encino	2	0.350%
Quercus rugosa	Encino	103	22.661%
TOTAL		**276**	**100 %**

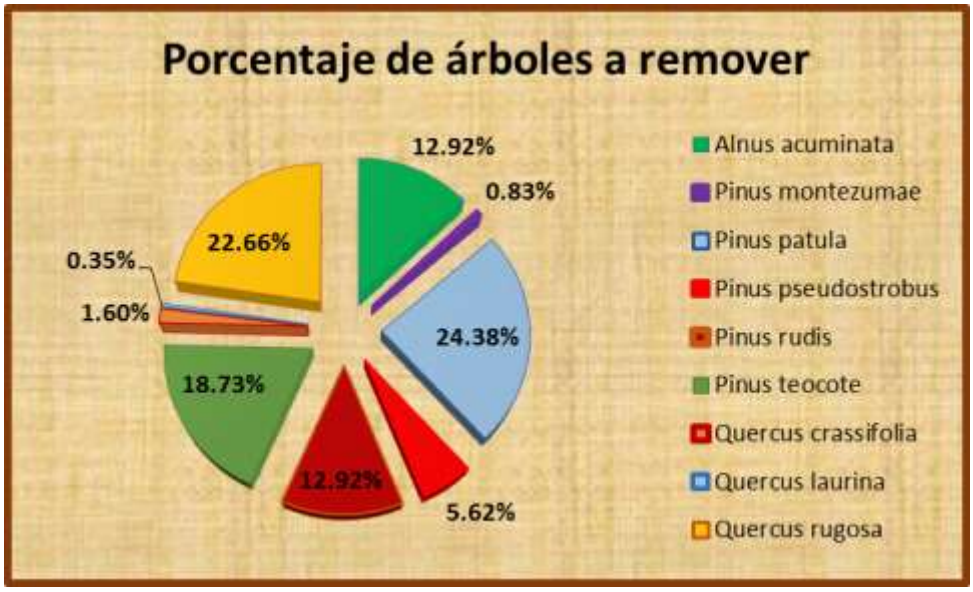


Imagen 21 PORCENTAJE DE ÁRBOLES A REMOVER

El volumen calculado de los **276** árboles a remover por la apertura del camino se muestra en la siguiente tabla se observa que solo el **16.767 %** del volumen existente va ser afectada por la apertura de caminos representando un volumen de **399.177 m^3**

Tabla 6 Volumen total, porcentaje y volumen que se pretende remover

ESPECIE	% DE RAMAJE	VOLUMEN TOTAL	% DE VOLUMEN A DERRIBAR	VOL. TOTAL A DERRIBAR M3 V. T. A.
Alnus acuminata	**20**	250.815	2.166	51.561
Pinus montezumae	**15**	13.118	0.139	3.305
Pinus patula	**15**	551.922	4.088	97.319
Pinus pseudostrobus	**15**	61.853	0.942	22.428
Pinus rudis	**15**	275.823	2.167	51.582
Pinus teocote	**15**	486.061	3.140	74.760
Quercus crassifolia	**20**	21.859	0.268	6.369
Quercus laurina	**20**	29.437	0.059	1.397
Quercus rugosa	**20**	689.877	3.799	90.456
		2,380.765 m^3	**16.767 %**	**399.177 m^3**

El volumen por extraer de la superficie en las actividades de apertura de caminos se estima en **130.154 m^3,** en la superficie forestal con las actividades de entresaque el volumen calculado es de **269.023 m^3** al sumar el volumen de las dos áreas tenemos el volumen total de **399.177 m^3.**

Tabla 7 Volumen a derribar de acuerdo al área de apertura de caminos y área forestal

Especie	Volumen a derribar en la apertura de caminos|	Volumen a derribar en el área forestal	Volumen total a derribar
Alnus acuminata	18.888	32.673	51.561
Pinus montezumae	0.179	3.126	3.305
Pinus patula	35.200	62.118	97.319
Pinus pseudostrobus	0.000	22.428	22.428
Pinus rudis	30.339	21.243	51.582
Pinus teocote	11.955	62.805	74.760
Quercus crassifolia	0.693	5.676	6.369
Quercus laurina	0.219	1.178	1.397
Quercus rugosa	32.680	57.776	90.456
	130.154 m^3	**269.023 m^3**	**399.177 m^3**

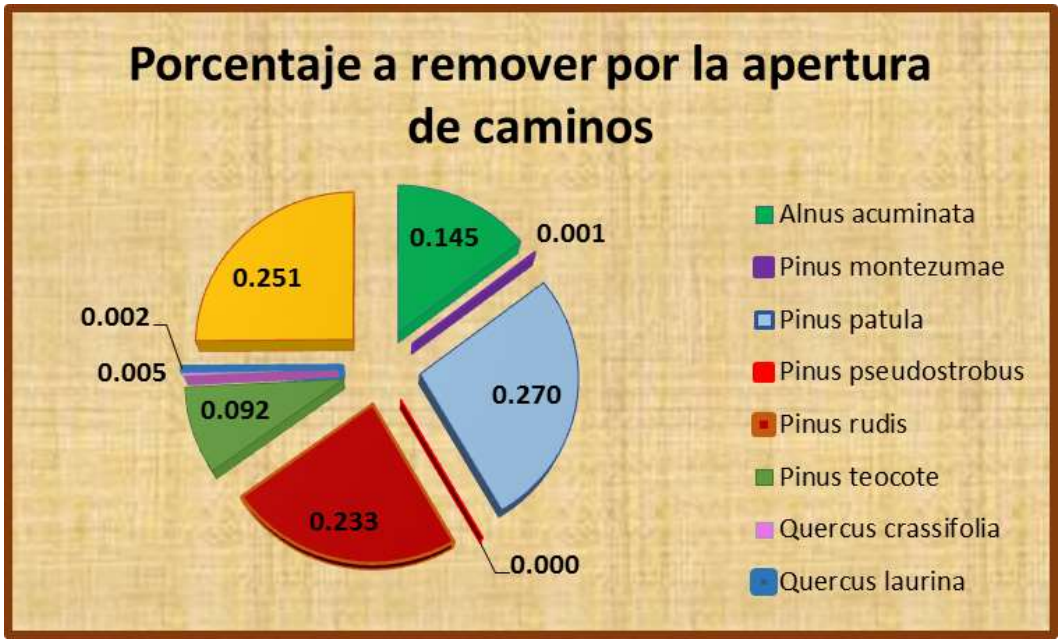


Imagen 22 PORCENTAJE A REMOVER POR LA APERTURA DE CAMINOS FORESTALES

Tabla 8 Numero de árboles a remover

ESPECIE	Número de árboles a remover por la apertura de caminos	Número de árboles en las áreas forestales
Alnus acuminata	24	29
Pinus montezumae	1	1
Pinus patula	16	23
Pinus pseudostrobus	0	7
Pinus rudis	19	11
Pinus teocote	9	23
Quercus crassifolia	2	6
Quercus laurina	2	0
Quercus rugosa	48	55
	121	**155**

Imagen 23 ÁREAS A REMOVER EN EL ÁREA FORESTAL (ENTRESAQUE)

Imagen 24 APERTURA DE CAMINOS EN ÁREAS FORESTALES

De acuerdo a lo solicitado por el promovente las superficies del proyecto propuesto son las siguientes en relación a las superficies a lotificar en áreas forestales, agrícolas, y superficies de construcción. Además de las afectadas por la apertura de caminos en áreas agrícolas y forestales y las superficies de construcción.

Tabla 9 Cuadro de áreas del proyecto propuesto

Área	M^2
Superficie forestal a lotificar	**67,380.00**
Superficie agrícola a lotificar	**40,901.00**
Superficie de caminos en el área agrícola	**4,247.60**
Superficie de caminos en el área forestal	**7,392.40**
Superficie de construcción existente	**1,320.00**
Superficie Total	**121,241.00**

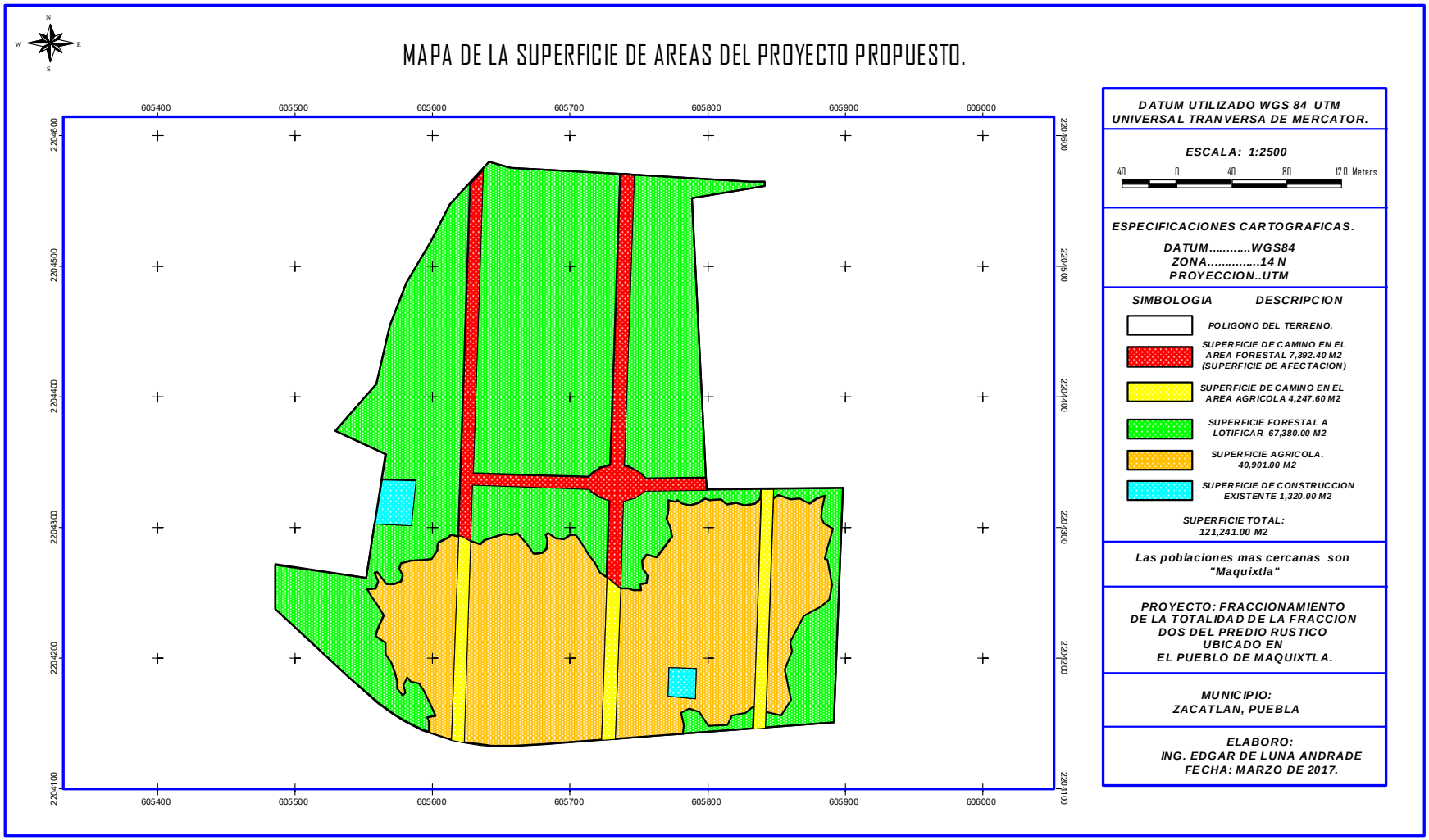


Imagen 25 MAPA DE USO PROPUESTO.

MODELOS UTILIZADOS PARA EL CÁLCULO DE VOLUMEN

Para la estimación del volumen se utilizaron los siguientes modelos de acuerdo a las especies identificadas en campo

- Modelos para determinar el volumen de ***Alnus acuminata, Quercus crassifolia, Quercus rugosa*** y ***Quercus laurina.***

$$Vol.\ unit\ m^3\ V.T.A. = EXP(-9.69246238 + 1.92883177 * LN(DM) + 0.90538711 * LN(AT))$$

- Modelos para determinar el volumen de ***Pinus patula*** y ***Pinus montezumae***

$$Vol.\ unit\ m^3\ V.T.A = EXP\left(-9.73084158 + 1.86001307 * LN(DM) + 0.98860113 * LN(AT)\right)$$

- Modelos para determinar el volumen de ***Pinus rudis, Pinus pseudostrobus*** y ***Pinus teocote***

$$Vol.\ unit\ m^3\ V.T.A. = EXP(-9.63495649 + 1.86670523 * LN(DM)\ + 0.99551318 * LN\ (AT))$$

Dónde:

EXP: Función exponencial

LN: Logaritmo natural

DM: Diámetro a 1.30 m DAP (diámetro altura de pecho)

AT: Altura total

El porcentaje de ramaje fue calculado por estimación del técnico de acuerdo a la especie, la fórmula utilizada para estimar el volumen total de los individuos fue el siguiente:

$$\boldsymbol{VOLUMEN\ TOTAL\ m^3\ (V.T.A.)} = (Volumen\ \ unitario\ m^3\ V.T.A./(1 - Porcentaje\ de\ ramas(0.15)$$

En la siguiente tabla se describe el volumen unitario, porcentaje de ramas y volumen total m3 de acuerdo a las especies por afectar.

Tabla 10 Tabla de volumen unitario, porcentaje de ramaje y volumen total

ESPECIE	NÚMERO DE ÁRBOLES	Vol. Unit. m^3 V.T.A.	% DE RAMAJE[1]	VOL. TOTAL m^3 V. T. A.[2]
Alnus acuminata	53	41.249	20	51.561
Pinus montezumae	2	2.810	15	3.305
Pinus patula	39	82.721	15	97.319
Pinus pseudostrobus	7	19.064	15	22.428
Pinus rudis	30	43.845	15	51.582
Pinus teocote	32	63.546	15	74.760
Quercus crassifolia	8	5.095	20	6.369
Quercus laurina	2	1.117	20	1.397
Quercus rugosa	103	72.365	20	90.456
	276	**331.811**		**399.177**

ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN

I.1.1.6 OBRAS PROVISIONALES

Dentro del área del proyecto ya cuenta con la construcción de dos cabañas y una construcción en obra negra que de acuerdo con las necesidades del promovente el posible uso para estas áreas de construcción ya establecidas es el siguiente

- Almacén de materiales: En este sitio se depositarán temporalmente los materiales a utilizar en la obra que pudieran sufrir deterioros por su exposición a la intemperie;

[1] **% de ramaje.-**.Porcentaje de ramaje
[2] **Vol. Total m3 V. T. A.-** Volumen total m^3 Volumen total árbol

- Almacén de residuos peligrosos: Este tendrá la función de almacenar temporalmente los residuos peligrosos que se generen en la obra.
- Hospedaje.- una cabaña servirá como área para descanso de los trabajadores además de vigilancia durante el aprovechamiento de los recursos maderables.
- Área para contenedores de residuos sólidos urbanos: Dentro del área se deberán ubicar contenedores de residuos urbanos, los cuales podrán clasificarse como orgánicos e inorgánicos según lo establece el Artículo 18 de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. Estos contenedores deberán estar debidamente identificados y con tapa para cubrirlos de la intemperie. Estas áreas deberán permanecer a una distancia mínima de 100 m de áreas de vegetación en estado primario y cuerpos de agua.
- Bodega: se realizara la construcción de esta obra donde se guardarán los insumos, el equipo y las refacciones que se utilizan durante la obra, como son: herramienta menor, combustible, aceite, lubricantes, aditivos, pintura, accesorios y materiales de poco volumen. Además de que también se podrá guardar el equipo de seguridad de los trabajadores (cascos, overoles, googles, etc.).
- Sanitarios: En la construcción del proyecto se colocarán sanitarios portátiles con la finalidad de mantener un estricto control de los residuos fisiológicos y evitar las evacuaciones al aire libre, posteriormente los residuos deberán ser trasladados a los sitios donde indique la autoridad local, para lo cual deberá contratarse a una empresa especializada y autorizada pare el manejo y disposición de las mismas. En caso de no existir en la región el servicio de préstamo de renta de sanitarios, se construirán letrinas temporales y se usará cal para evitar malos olores.

I.1.1.7 ETAPA DE PREPARACIÓN DE SITIO

De acuerdo a la naturaleza del proyecto se realizara la apertura de caminos de terracería, donde es necesaria la remoción total de la cubierta vegetal para dicha actividad. También se removerán aquellos individuos del estrato arbóreo que presenten un riesgo a futuro teniendo como base las consideraciones silvícolas de forma individual tales como: sanidad, vigor, morfología, distribución espacial, capacidad de producción de semilla, y diámetro (como parámetro de estimación de edad).

Se propone que el retiro del arbolado se realice en una intervención. De tal forma que el proceso en la ejecución en el cambio de uso de suelo se llevaran a cabo considerando las actividades que a continuación se describen.

I.1.1.7.1 Etapa de remoción de la cubierta vegetal

En esta actividad árboles y arbustos son cortados y extraídos del área anteriormente señalada para permitir los trabajos de la apertura de caminos, para realizar el retiro de la cubierta vegetal y retiro de arbolado que presente algún tipo de riesgo son:

a) Delimitación de áreas de corta.

De acuerdo con la información presentada por el promovente y sus necesidades para apertura de caminos dentro del área forestal se tiene contemplada una superficie de **7,392.40 m^2**, En área donde se llevara a cabo el entresaque comprende una superficie de **67,380.00 m^2.**

Para la ubicación de las áreas de corta en campo, se tomará como base el cuadro de coordenadas designadas, en donde con el apoyo del Geoposicionador global (GPS) se ubicaran los vértices de los polígonos del área en la apertura de caminos

Para el caso particular en la apertura de los caminos, los límites quedaran señalados en campo mediante el uso de estacas y rafia que delimitaran toda el área a intervenir el arbolado que se encuentre dentro de esta área se derribara posteriormente.

Imagen 26 DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE REMOCIÓN

b) Cuantificación de arbolado.

Una vez que sean delimitadas la superficies a intervenir se cuantificara la población total del arbolado existente utilizando el método de conteo, en donde se estima el volumen del arbolado teniendo como parámetros el diámetro a una altura de 1.3 m (altura de pecho) y la estimación de la altura total del arbolado; se considera como diámetro mínimo medible 7.5 cm a la altura de pecho, la información resultante en campo se procesará de manera preliminar para la estimación del volumen que se contempla remover para las actividades de entresaque y apertura de caminos; el equipo a utilizar se menciona en la siguiente tabla:

Tabla 11 Equipo para la cuantificación del arbolado

MATERIALES		
- GPS	- Machete	- Tabla de campo
- Brújula silva	- Cuerda compensada	- Pistola haga
- Forcípula	- Sistema de computo	-

c) Señalamiento del arbolado a remover

De manera simultánea a la cuantificación del arbolado se procederá al señalamiento del arbolado a remover, el cual se identificará por una marca en la base del tronco mostrando la clave del martillo marcador autorizado al Responsable Técnico, para el caso en particular se señalará el arbolado existente dentro de la superficie que corresponda intervenir utilizando la homoclave **EL 314**, posteriormente se presentará ante la Secretaria el informe correspondiente del volumen y arbolado marcado.

Imagen 27 SEÑALAMIENTO DEL ARBOLADO A DERRIBAR 1.- (ESPEJEO), 2.- (MARCA DEL ARBOLADO Y 3 (TOMA DE DIÁMETRO)

El equipo utilizado para llevar a cabo esta actividad será:

Tabla 12 equipo a utilizar en el señalamiento del arbolado a remover

Materiales		
- GPS	- Crayón prensado	- Machete
- Brújula silva	- Calculadora	- Hacha
- Forcípula	- Libreta de transito	- Martillo marcador

Imagen 28 CLAVE DE IDENTIFICACIÓN

I.1.1.7.2 Ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna

Considerando lo estipulado en el punto VIII.2 Amedrentamiento o Ahuyentamiento del "Programa de Rescate y Reubicación de Flora y Programa de Rescate y Reubicación de Fauna"

Con la finalidad de propiciar la migración de individuos de especies de fauna silvestre, es necesario recurrir a técnicas de amedrentamiento y modificación al hábitat (Hawthorne, 1987), encaminadas sobre todo a desplazar o ahuyentar

especies de aves y mamíferos de hábitos cursoriales, dada su elevada capacidad de desplazamiento.

Las técnicas de amedrentamiento a utilizar estarán basadas en la generación de ruidos intensos mediante el empleo de un megáfono altavoz de 25w con sirena a diferentes frecuencias con micrófono de mano, correa y pilas. Estas actividades se realizaran en distintas áreas y horas del día, con el objetivo de ahuyentar tanto a aves, como a murciélagos, mamíferos de mediana y gran talla.

Dichas medidas deberán llevarse a cabo como mínimo una semana antes de realizar el muestreo con trampas y posteriormente realizarse todos los días antes del inicio de actividades de construcción, hasta terminar la obra, esta actividad permite ahuyentar ejemplares que ingresaran al sitio del proyecto durante la noche. Esta técnica dará como resultado que no se encuentre ninguna especie de interés durante las actividades de derribo.

Imagen 29 MEGÁFONO 25W CON SIRENA Y MICRÓFONO DE MANO

I.1.1.7.3 Derribo de arbolado y seccionado de trocería

Posterior al ahuyentamiento de las especies de fauna y una vez reubicadas las especies de flora de interés al arbolado que con anterioridad fue señalado será derribado individuo por individuo, utilizando la técnica de derribo direccional con la finalidad de evitar accidentes en el mismo lugar de caída se desramará y el fuste será seccionado en trozos de diferentes dimensiones. El equipo utilizado para esta actividad será

Imagen 30 DERRIBO DEL ÁRBOL 1.- CORTE PARA DEL TABACÓN 2.- SEGUNDO CORTE Y LIBERACIÓN DEL TABACÓN 3.- ULTIMO CORTE PARA EL DERRIBO DEL ÁRBOL

Tabla 13 Materiales para el derribo del arbolado y seccionado de trocería

Materiales		
- Motosierra	- Limas para el afilado	- Flexómetro
- Hacha	- Aditivos	- Ganchos troceros
- Machete	- Cuñas	- Cuerdas
- Aceite	- Gasolina	-

Imagen 31 SECCIONADO DEL ARBOLADO

I.1.1.7.4 Arrime de la trocería

La trocería resultante del arbolado derribado se arrastrará con bestias, hasta las brechas de forma individual cada trozo y preferentemente de punta para esta actividad se utilizaran.

Imagen 32 ARRIME DE LA TROCERÍA

Tabla 14 Materiales para el arrime de la trocería

Materiales	
- Guantes de carnaza	- Bestias para el arrastre
- Ganchos michoacanos	

I.1.1.7.5 Control de los desperdicios

Las ramas y puntas de corona que no sean utilizables como materia prima, ni como material combustible será picado en pequeños trozos los cuales se dispersaran en el área intervenida para que una vez que se realice el desencape sean trasportados hacia las áreas de restauración formando parte de la cubierta de suelo vegetal.

Imagen 33 DESRAME DE LOS DESPERDICIOS DEL ARBOLADO

El equipo utilizado para realizar la pica y dispersar será: Motosierra, Hacha, Machete, para el transporte hacia las áreas de restauración será en camiones de volteo para el trasporte y retroexcavadora para la carga.

I.1.1.7.6 Extracción y transporte de los productos maderables resultantes

La trocería y brazuelo resultante del aprovechamiento será cargado en camiones tipo rabón esto se realizará estrictamente a pie de brecha procurando que los motores de los vehículos estén apagados, posteriormente la trocería será transportada hacia los centros de transformación. Amparando con la documentación de transporte correspondiente para comprobar la legal procedencia.

Imagen 34 CARGA DE TROCERÍA

En los primeros días de Enero de cada año se presentará ante la Secretaria el informe referente a los movimientos de productos maderables realizados durante el año inmediato anterior. El equipo utilizado en esta actividad será Camión tipo rabón, Ganchos michoacanos, Cuerdas, Cadenas, Crayón duro de color azul, Calculadora, Hacha y Machete.

Imagen 35 CARGA DE LA TROCERÍA 2

Estas actividades son las consideradas a realizar para la remoción del estrato arbóreo para el caso de estrato arbustivo y herbáceo, de acuerdo a los índices de diversidad de flora en el sitio del proyecto se registraron 23 especies, y 80 en el sistema ambiental. Todas las especies registradas en el sitio del proyecto también se registraron en el sistema ambiental. No se observaron especies de flora enlistadas dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Tabla 15 Flora del sistema ambiental

Forma de vida	Número de especies
Árbol	11
Arbusto	14
Epífita	2
Herbácea	53
NÚMERO TOTAL	**80**

Las actividades anteriormente descritas se desarrollaran de acuerdo al programa de cortas propuesto, los informes de avances así como el cumplimiento de condicionantes se presentarán ante la Secretaria en los tiempos que esta juzgue convenientes.

I.1.1.8 ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

I.1.1.8.1 Despalme

La apertura de caminos se realizara mediante la remoción de la capa suprayacente, se utilizara una retroexcavadora o bulldozer para posteriormente realizar un emparejamiento y posteriormente un aplanamiento en el área a intervenir (La maquinaria será contratada para esta actividad).

Al final de la apertura de caminos se agregara una capa de tepezil o grava extraída de bancos debidamente establecidos en la región

I.1.1.9 NIVELACIÓN

Esta actividad consiste en realizar el retiro del material y/o rellenar cárcavas existentes con la finalidad de evitar ondulaciones, facilitando el tendido de material y asegurar una mayor tiempo de estabilidad, esto se realizara a lo largo y ancho del camino en las superficies forestales y agrícolas para su ejecución se utilizara un bulldozer con un rendimiento estimado de 200 m por hora y un teodolito para realizar las funciones del nivel.

Imagen 36 MAQUINARIA Y EQUIPO A UTILIZAR EN LA NIVELACIÓN

I.1.1.10 REVESTIMIENTO

Para el desarrollo de esta actividad se establecerá una capa de tepezil ya que es un material de alta disponibilidad en la región; el grueso de esta capa será de 10 cm sin compactar para este caso en particular se considera realizar esta actividad en los 1,160 m^2 que corresponden a la apertura de caminos en áreas forestales y agrícolas.

Para ello se requiere el acarreo de 116 m^3 de material de revestimiento el cual se llevara a cabo con la ayuda de camiones de volteo con una capacidad e $6m^3$, dichos camiones depositaran el material en pequeños montones dispersos a lo largo de la longitud del camino.

Imagen 37 DEPOSITO DEL MATERIAL A LO LARGO DEL CAMINO

Una vez depositado el material a lo largo del camino, se procederá al tendido del mismo cuidando que su distribución sea lo más homogénea posible, conservando un espesor de 10 cm, esta actividad se realizara de manera manual.

ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

I.1.1.10.1 Desbroce o chapeo de franjas de goteo

Esta actividad consiste en retirar el material arbustivo y herbáceo así como las ramas de árboles que se encuentren ubicadas en franjas de 2 m de ancho de ambos lados del camino. Esto se realizara con la finalidad de evitar la acumulación de humedad en la capa de rodamiento, así como evitar la generación y posterior depósito del material de escombro.

Como ya se mencionó anteriormente esta obra se ubicara en ambos lados del camino considerando la longitud total del mismo.

Esta actividad se realizara de manera manual y será responsabilidad del promovente el desarrollo y vigilancia de esta actividad.

I.1.1.10.2 Mantenimiento en caminos (Revestimiento)

Se revestirá con material de tepezil las áreas que se hayan sufrido un deterioro al trascurso del tiempo, se sugiere que esta actividad se realice mínimo una vez al año.

Esta capa de revestimiento será lo más uniformemente posible conservando un grosor de 10 cm sin compactar en una superficie de **11,640.00 m^2**.

I.1.1.10.3 Obras de mantenimiento sugeridas

Se sugieren realizar obras de podas a la vegetación arbórea, que se encuentren en los límites del camino por construir y la superficie forestal a lotificar, esta actividad será de acuerdo a las necesidades que el promovente crea pertinente.

ETAPA DE ABANDONO DE DEL SITIO

No aplica

UTILIZACIÓN DE EXPLOSIVOS

En las etapas de preparación de sitio, construcción, operación, mantenimiento y abandono de sitio no se contempla la utilización de explosivos de ningún tipo, ya que el proyecto como mayor afectación para el cambio de uso de suelo solo

contempla la apertura de caminos de terracería en áreas forestales y agrícolas en el proyecto de acuerdo a las necesidades del promovente.

GENERACIÓN, MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS, LÍQUIDOS Y EMISIONES A LA ATMOSFERA

I.1.1.11 RESIDUOS

Los residuos que se generaran durante en las diferentes etapas de del proyecto a continuación se describen su manejo y disposición

I.1.1.11.1 Desmonte

- Residuos Sólidos – Orgánicos – No peligrosos.

Durante el desmonte del terreno se generarán residuos sólidos de tipo vegetal y orgánico (ramas, troncos, hojarasca). El procedimiento para reutilizar los componentes del árbol una vez derribado es recolectar la hojarasca, reducir el tamaño de las ramas y troncos, colocarlos en un sitio dentro del derecho de vía y que no vaya a tener movimiento de tierra. Realizar una composta o almacenar y confinar para reutilizarlo en la restauración o disponer en las áreas inertes cercanas al área del proyecto, con lo que se obtiene el mejor desarrollo del suelo fértil y así activar el desarrollo de la vegetación.

Durante las actividades de preparación de sitio y construcción el volumen estimado a remover es de **399.177 m^3**, el desperdicio calculado es de **19.959 m^3** de acuerdo a la distribución de productos que se muestra a continuación:

Tabla 16 Distribución de productos de los árboles a remover

Especie	Medidas comerciales	Cortas dimensiones	Brazuelo	Desperdicio	Total
Alnus acuminata	0	38.671	10.312	2.578	51.561
Pinus montezumae	1.983	0.661	0.496	0.165	3.305
Pinus patula	58.391	19.464	14.598	4.866	97.319
Pinus pseudostrobus	13.457	4.486	3.364	1.121	22.428
Pinus rudis	30.949	10.316	7.737	2.579	51.582
Pinus teocote	44.856	14.952	11.214	3.738	74.760
Quercus crassifolia	0	4.777	1.274	0.318	6.369
Quercus laurina	0	1.048	0.279	0.070	1.397
Quercus rugosa	0	67.842	18.091	4.523	90.456
	149.636	162.216	67.366	19.959	**399.177**

I.1.1.11.2 Despalme

- Residuo Sólido-Orgánico-Manejo especial.

Para el despalme, que consiste en las actividades de desbroce y retiro del suelo vegetal, se generan residuos de manejo especial (suelo orgánico) el cual se procederá a confinar en un sitio cercano para su posterior empleo.

- Operación de maquinaria

Para llevar a cabo las actividades correspondientes a la construcción es necesario utilizar maquinaria y equipos producirán principalmente:

- Emisiones a la atmósfera

Partículas (PST)

- Óxido de Carbono (CO)
- Hidrocarburos

Para el control de emisiones se necesitarán afinaciones y que se verifiquen el equipo y maquinaria a utilizar antes del inicio de la obra (para el caso de la motosierra mantenimiento constante durante el aprovechamiento de los recursos maderables).

Durante las actividades de desmonte y despalme, se generará lo siguiente:

- Generación de Residuos Sólidos-Peligrosos
  - Estopas y cartones impregnados de aceite, grasa o algún otro material combustible.
  - Botes vacíos de aceite, grasas, combustible, solventes y pintura.

Todos estos residuos se colocarán en contenedores con tapa y bajo techo, y se procederá a entregar mediante el Manifiesto de Generador de Residuos Peligrosos a la empresa transportista y de disposición final; verificando que esta empresa cuente con las autorizaciones respectivas.

- Generación de Residuos Líquidos-Peligrosos
  - Aceites usados: Estos residuos deberán ser almacenados en contenedores que no permitan su contacto con el ambiente, al final de la construcción deberán ser entregados mediante un manifiesto generador de residuos peligrosos a empresas encargadas de recolectarlos.

Estará estrictamente prohibido hacer cualquier reparación mayor de la maquinaria en el frente de obra o fuera de talleres autorizados

I.1.1.12 SEÑALAMIENTOS

Durante la colocación de señalamientos, se generarán residuos de pintura y solventes principalmente, los cuales deben ser tratados como residuos peligrosos y ser entregados mediante manifiesto generador de residuos peligrosos a una empresa autorizada.

Para el caso de los contenedores de combustibles, aceites, lubricantes, y aditivos de pintura, estos presentarán la identificación adecuada de peligro y riesgo de la

sustancia química según se indica en la NOM-018-STPS-2015[3], además de contemplar las condiciones de seguridad e higiene establecidas en la NOM-005-STPS-1998.

I.1.1.13 RETIRO DE OBRAS PROVISIONALES

Una vez terminado el proyecto se procederá al desmantelamiento y retiro de las obras provisionales, maquinaria y equipo para que el sitio quede en condiciones similares a las encontradas al inicio. Se recogerán todos los desperdicios y el material sobrante o excedente y se deberá trasladar a un lugar de disposición final.

El área utilizada debe quedar totalmente limpia, libre de basura, papeles, trozos de madera, residuos de maquinaria, construcción, etc. En esta etapa también tendrá que concluirse la ejecución de las medidas de mitigación que se hayan propuesto durante la construcción y al término de esta, a fin de dar cumplimiento a las condicionantes establecidas al proyecto.

I.1.1.14 MANO DE OBRA

Se generarán durante toda la obra los siguientes residuos por parte de los trabajadores

- Residuos Sólidos-Orgánicos-No peligrosos
  - Restos de alimentos en general
  - Papeles y cartones
- Residuos Sólidos-Inorgánicos-No peligrosos
  - Plásticos y latas
  - Unicel
- Residuos Líquidos-Orgánicos
  - Agua Residual: Para cubrir las necesidades fisiológicas de las personas que laboren en la obra será necesario instalar servicios sanitarios portátiles.

El contratista debe tener en cuenta que todos los residuos sólidos y líquidos que por sus propiedades físicas y químicas cuenten con las características de

[3] NORMA Oficial Mexicana NOM-018-STPS-2015, Sistema armonizado para la identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicas peligrosas en los centros de trabajo

peligrosidad que establece la Norma Oficial Mexicana NOM-052- SEMARNAT-2005, deberán ser manejados de acuerdo a lo establecido en el Artículo 82 del Capítulo IV del Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

GENERACIÓN DE GASES EFECTO INVERNADERO

I.1.1.15 GENERARÁ GASES EFECTO INVERNADERO, COMO ES EL CASO DE H_2O, CO_2, CH_4, N_2O, CFC, O_3 ENTRE OTROS

Durante las etapas que desarrolla el presente proyecto el gas de efecto invernadero que se pretende generar solo es dióxido de carbono (CO_2) a continuación se describen las etapas y actividades.

Durante la etapa de preparación de sitio en las actividades de derribo y trasporte de productos maderables con el uso de la maquinaria a utilizar (motosierra) y el trasporte de lo producto en camiones tipo rabón.

En las actividades de despalme, nivelación y revestimiento durante la etapa de construcción, con el uso de maquinaria para la apertura de caminos en las superficies forestales y agrícolas que comprende el proyecto.

I.1.1.16 POR CADA GAS DE EFECTO INVERNADERO PRODUCTO DE LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO, ESTIME LA CANTIDAD EMITIDA

La cantidad emitida de dióxido de carbono durante las etapas de preparación de sitio se estima de acuerdo uso de combustibles para el derribo y trasporte de los productos maderable de la siguiente manera:

Tabla 17 Estimación de hidrocarburos utilizados durante el proyecto

Etapa	Hidrocarburos	Cantidad (litros)
Preparación de sitio (Derribo y transporte de los productos forestales maderables)	Gasolina	150
	Aditivos	30
	Aceite	21
	Diésel	750
Etapa de construcción (despalme)	Diésel	200

I.1.1.17 ESTIMAR LA CANTIDAD DE ENERGÍA QUE SERÁ DISIPADA EN EL DESARROLLO DEL PROYECTO

La cantidad de energía estimada durante el trascurso del proyecto solo se puede estimar de acuerdo a los combustibles que se utilizaran para el desarrollo del proyecto se puede observar el siguiente tabla la cantidad de hidrocarburos utilizados.

Tabla 18 Estimación de combustibles por utilizar para el desarrollo del proyecto

Hidrocarburos	Cantidad (litros)
Gasolina	150
Aditivos	30
Aceite	21
Diésel	950

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

De acuerdo al tipo de proyecto se describen y vinculan las leyes aplicables en cada etapa del CUSTF, y con las disposiciones aplicables en virtud de se fomente el desarrollo sustentable del proyecto.

PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO GENERAL DEL TERRITORIO (POEGT)

Publicado el 07 de septiembre de 2013 en el Diario Oficial de la Federación.

En correspondencia al presente proyecto, se considera aplicable la siguiente vinculación:

ESTRATEGIA ECOLÓGICA 2

Dirigidas al Mejoramiento del Sistema Social e Infraestructura Urbana.

A. Suelo Urbano y Vivienda

Estrategia 24: Mejorar las condiciones de vivienda y entorno de los hogares en condiciones de pobreza para fortalecer su patrimonio. Acciones:

- Generar las condiciones para que las familias mexicanas de menores ingresos tengan acceso a recursos que les permitan contar con una vivienda digna.

- Regular la expansión de áreas urbanas cercanas a zonas de alta productividad agrícola, ganadera o forestal, así como a zonas de amortiguamiento, recarga de acuíferos, áreas naturales protegidas y zonas de riesgo.

- Promover que la creación o expansión de desarrollos habitacionales se autoricen en sitios con aptitud para ello e incluyan criterios ambientales que aseguren la disponibilidad y aprovechamiento óptimo de los recursos naturales, además de sujetarse a la respectiva manifestación de impacto ambiental.

De acuerdo al POEGT, el proyecto manifestado en el presente documento tiene el propósito de crear accesibilidad de adquisición de un área que sirva posteriormente para el desarrollo de una vivienda.

ÁREA NATURAL PROTEGIDA (ANP)

No aplica

PLANES Y PROGRAMAS DE DESARROLLO EN SUS DIFERENTES NIVELES

Los planes y programas de desarrollo son instrumentos formales y legales por medio del cual la administración pública encabezada por el órgano ejecutivo fija los objetivos de su gobierno durante su gestión, por lo que es un instrumento que sirve de base en la creación y aplicación de políticas públicas en materia de regulación y promoción de la actividad económica, social, política, cultural, de protección al ambiente y aprovechamiento racional de los recursos naturales, según las necesidades presentes y futuras del país, con el fin de lograr una transición positiva del país en áreas de importancia.

- Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018.
- Plan Estatal de Desarrollo de Puebla 2011-2017.
- Plan Municipal de Desarrollo de Zacatlán 2014-2017.

❖ Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018.

El Plan Nacional de Desarrollo 2013 – 2018, es un instrumento base de gestión que promueve el desarrollo social del país, y que por ende establece los objetivos y prioridades del gobierno Federal que pretenden dar solución a las necesidades de la población, las cuales contribuirán para mejorar la calidad de vida de todos los ciudadano en diversos sectores, como son el político, económico, social y ambiental, aspectos que se pretende mejorar con base en un objetivo general "Llevar a México a su Máximo Potencial"

Este plan, está conformado por 31 objetivos que describen los motivos fundamentales de la acción del gobierno, a través de estrategias que definen las acciones para lograrlos, y por tanto, para dar realidad operativa a las estrategias, se puntualizan 819 líneas de acción en las que se expresa cómo el Gobierno Federal se propone alcanzar las metas propuestas.

Con respecto al proyecto se identificó lo siguiente:

Meta II. MÉXICO INCLUYENTE

Objetivo 2.2. Transitar hacia una sociedad equitativa e incluyente.

Estrategia 2.2.1. Generar esquemas de desarrollo comunitario a través de procesos de participación social.

Líneas de acción.- Potenciar la inversión conjunta de la sociedad organizada y los tres órdenes de gobierno, invirtiendo en proyectos de infraestructura social básica, complementaria y productiva.

Objetivo 2.5. Proveer un entorno adecuado para el desarrollo de una vida digna.

Estrategia 2.5.1. Transitar hacia un Modelo de Desarrollo Urbano Sustentable e Inteligente que procure vivienda digna para los mexicanos.

Línea de acción.- Promover reformas a la legislación en materia de planeación urbana, uso eficiente del suelo y zonificación.

META VI. MÉXICO PRÓSPERO

Objetivo 4.2. Democratizar el acceso al financiamiento de proyectos con potencial de crecimiento.

Estrategia 4.2.5. Promover la participación del sector privado en el desarrollo de infraestructura, articulando la participación de los gobiernos estatales y municipales para impulsar proyectos de alto beneficio social, que contribuyan a incrementar la cobertura y calidad de la infraestructura necesaria para elevar la productividad de la economía.

Líneas de acción.- Apoyar el desarrollo de infraestructura con una visión de largo plazo basada en tres ejes rectores: i) desarrollo regional equilibrado, ii) desarrollo urbano y iii) conectividad logística

Objetivo 4.4. Impulsar y orientar un crecimiento verde incluyente y facilitador que preserve nuestro patrimonio natural al mismo tiempo que genere riqueza, competitividad y empleo.

Estrategia 4.4.4. Proteger el patrimonio natural.

Líneas de acción.- Impulsar e incentivar la incorporación de superficies con aprovechamiento forestal, maderable y no maderable.

- **Plan Estatal de Desarrollo de Puebla 2011-2017.**

El Plan Estatal de Desarrollo 2011-2017 es un instrumento de política pública que atiende las necesidades y refleja las aspiraciones de los poblanos, y busca detonar el enorme potencial que tiene el estado. Su integración es producto de un intenso ejercicio democrático, en el que los diferentes sectores de la sociedad participaron activamente con propuestas, ideas y anhelos.

Está basado en una estrategia de Transformación, sustentada en cuatro ejes fundamentales: Más Empleos y Mayor Inversión; Igualdad de Oportunidades Para Todos; Gobierno Honesto y al Servicio de la Gente y Política Interior, Justicia y Seguridad.

Con respecto al proyecto se identificó lo siguiente:

EJE 2. IGUALDAD DE OPORTUNIDADES PARA TODOS

2.1 determinación para reducir la brecha social

1. Mejorareldesarrollointegraldelapoblaciónensituacióndepobrezayvulnerabilidad para elevar su calidad de vida.

5. Impulsar las capacidades autogestivas, la organización comunitaria y la vinculación social de las familias en situación de pobreza y vulnerabilidad que generen nuevas oportunidades para el desarrollo integral.

❖ Plan de Desarrollo Municipal de Zacatlán 2014-2018.

Publicado en el Periódico Oficial del Estado de Puebla el 15 de septiembre de 2014.

El Plan de Desarrollo Municipal, en su contexto institucional, expresa el rumbo que la administración local debe seguir a fin de cumplir cabalmente con sus funciones conferidas por la sociedad. A su vez, es el documento rector que en materia de planeación estratégica representa el cúmulo de anhelos, propuestas, recomendaciones y aportaciones de la esencia del Municipio. Es decir, de su propia población, misma que a través del conocimiento real de su situación económica, social y política, coadyuva en la definición de las acciones a efectuarse en el quehacer público por un periodo determinado. Contiene cinco pilares que sustentan la actividad gubernamental:

1. Desarrollo social para todos
2. Seguridad ciudadana
3. Economía generadora de bienestar
4. Sustentabilidad productiva del medio ambiente
5. Gobernanza y empoderamiento ciudadano

Con relación al proyecto, a continuación, se describen los términos aplicables.

EJE 4 SUSTENTABILIDAD PRODUCTIVA DEL MEDIO AMBIENTE

Línea de acción: Realizar un diagnóstico para conocer la situación actual del ordenamiento territorial del Municipio

Meta: Zonificar las áreas para el crecimiento ordenado de la mancha urbana

El proyecto se desarrolla para permitir a más personas a contar con mayor accesibilidad a un espacio que se sirva posteriormente para habitar y satisfacer así la necesidad de tener una vivienda digna, permitiendo de igual manera el desarrollo de las poblaciones rurales.

NORMAS OFICIALES MEXICANAS.

Para la construcción del proyecto motivo de éste estudio, existen las siguientes Normas Oficiales Mexicanas u otras disposiciones que regularán las emisiones, las descargas, el aprovechamiento de recursos naturales y, en general, todos los impactos ambientales relevantes que puedan producirse por la construcción del proyecto.

- EN MATERIA DE AGUA:
- EN MATERIA DE FLORA Y FAUNA:
- EN MATERIA DE SUELOS:
- EN MATERIA DE RESIDUOS PELIGROSOS:
- EN MATERIA DE CONTAMINACIÓN POR RUIDO:
- EN MATERIA DE EMISIONES DE FUENTES MÓVILES:
- EN MATERIA DE EMISIONES DE FUENTES MÓVILES:

NOM-043-SEMARNAT-1993. Que establece los niveles máximos permisibles de emisión a la atmósfera de partículas sólidas provenientes de fuentes fijas.

NOM-048-SEMARNAT-1993. Que establece los niveles máximos permisibles de emisión de hidrocarburos, monóxido de carbono y humo, provenientes del escape de las motocicletas en circulación que utilizan gasolina o mezcla de gasolina-aceite como combustible.

Esta norma se aplica conforme a que se usaran vehículos y maquinaria, que removerán y transportaran material, escombro, así como vehículos o motocicletas de los trabajadores dentro de la etapa de preparación del sitio en la cual se deberá solicitar las verificaciones vehiculares vigentes.

NOM-050-SEMARNAT-1993. Que establece los 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.

Esta norma se aplica conforme a que se usaran vehículos y maquinaria, que removerán y transportaran material, escombro, así como vehículos o motocicletas de los trabajadores dentro de la etapa de preparación del sitio en la cual se deberá solicitar las verificaciones vehiculares vigentes.

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

Esta norma se aplica conforme a que se usaran vehículos que transportaran material, escombro y vehículos de los trabajadores dentro de la etapa de preparación del sitio y construcción, se requerirá estudio de ruido.

NOM-002-SEMARNAT-1996. Límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de agua residuales a los sistemas de alcantarillado urbano municipal.

NOM-001-SEMARNAT-1996

No aplica en operación, durante la obra se usaran baños portátiles los cuales tendrán un manejo especial por personal de empresas autorizadas.

No se realizaran descargas en bienes nacionales.

NOM-083-SEMARNAT-2003. Especificaciones de protección ambiental para la selección del sitio, diseño, construcción, operación, monitoreo, clausura y obras complementarias de un sitio de disposición final de residuos sólidos urbanos y de manejo especial.

Esta norma se aplica conforme a que se usaran vehículos que transportaran material, así como, los vehículos de los trabajadores dentro del periodo que dura la obra, además se requerirá estudio de ruido.

NOM-052-SEMARNAT-2005. Que establece las características, el procedimiento de identificación y los listados de los residuos peligrosos.

Esta norma se aplica debido a la posible generación de residuos peligrosos durante el desarrollo de la obra.

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

Esta norma se aplica conforme a que se usaran vehículos que transportaran material, así como, los vehículos de los trabajadores dentro del periodo que dura la obra, en la cual se deberá solicitar las verificaciones vehiculares vigentes en centros de verificación con validez.

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.

Esta norma se aplica conforme a que en la zona pudieran existir especies consideradas en la norma., se harán un análisis y levanta miento de flora y fauna en el trazo del proyecto.

NOM-047-SEMARNAT-2014. Vehículos en circulación que usan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos.

Esta norma se aplica conforme a que se usaran vehículos que transportaran material, así como, los vehículos de los trabajadores dentro del periodo que dura la obra, en la cual se deberá solicitar las verificaciones vehiculares vigentes.

NOM-041-SEMARNAT-2015. Provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.

Esta norma se aplica conforme a que se usaran vehículos que transportaran material, así como, los vehículos de los trabajadores dentro del periodo que dura la obra, en la cual se deberá solicitar las verificaciones vehiculares vigentes.

NOM-EM-167-SEMARNAT-2016. Que establece los niveles de emisión de contaminantes para los vehículos automotores que circulan en la Ciudad de México, Hidalgo, Estado de México, Morelos, Puebla y Tlaxcala; los métodos de prueba para la certificación de dichos niveles y las especificaciones de los equipos que se utilicen para dicha certificación; así como las especificaciones para los

equipos tecnológicos que se utilicen para la medición de emisiones por vía remota y para la realización de dicha medición.

Esta norma se aplica conforme a que se usaran vehículos que transportaran material, así como, los vehículos de los trabajadores dentro del periodo que dura la obra, en la cual se deberá solicitar las verificaciones vehiculares vigentes.

NOM-004-STPS-1999: Sistemas y dispositivos de seguridad en la maquinaria y equipo que se utilice en los centros de trabajo.

Esta norma se aplica conforme a que se usaran maquinaria para hacer el despalme, y otros equipos dentro de la etapa de preparación del sitio y construcción en la cual se deberá proveer capacitación y el equipo de seguridad especializados para los trabajadores en estas actividades.

NOM-011-STPS-2001: Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido.

Esta norma se aplica conforme a que se usaran equipos que generan ruido dentro del desarrollo de la obra, en la cual se deberá proveer el equipo de seguridad especializados para los trabajares en estas actividades.

NOM-024-STPS- 2001: Vibraciones - Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo.

Esta norma se aplica conforme a que se usaran equipos que generan vibraciones dentro del desarrollo de la obra, en la cual se deberá proveer el equipo de seguridad especializados para los trabajares en estas actividades.

NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012

Límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y lineamientos para el muestreo en la caracterización y especificaciones para la remediación.

Esta norma se vincula al proyecto porque eventualmente podría generarse un derrame de hidrocarburo sin embargo el proyecto cuenta con un programa de residuos que pretende prevenir la contaminación de suelos por hidrocarburos.

OTROS INSTRUMENTOS A COSIDERAR

- **Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (CEPEUM). Publicada en el DOF el 05 de febrero de 1917. Última Reforma publicada: el 15 de agosto de 2016.**

CAPÍTULO I. DE LOS DERECHOS HUMANOS Y SUS GARANTÍAS.

Artículo 4. (…) Toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar. El Estado garantizara el respeto a este derecho. El daño y deterioro ambiental generara responsabilidad para quien lo provoque en términos de lo dispuesto por la Ley (…)

Artículo 27. La nación tendrá en todo tiempo el derecho de (…), regular, en beneficio social, el aprovechamiento de los elementos naturales susceptibles de apropiación (…), 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; (…), y para evitar la destrucción de los elementos naturales y los daños que la propiedad pueda sufrir en perjuicio de la sociedad.

Son propiedad de la Nación (…), las aguas marinas interiores; las de las lagunas y esteros que se comuniquen permanente o intermitentemente con el mar; las de los lagos interiores de formación natural que estén ligados directamente a corrientes constantes; las de los ríos y sus afluentes directos o indirectos (…); las de las corrientes constantes o intermitentes y sus afluentes directos o indirectos, cuando el cauce de aquéllas en toda su extensión o en parte de ellas, sirva de límite al territorio nacional o a dos entidades federativas, o cuando pase de una entidad federativa a otra o cruce la línea divisoria de la República; la de los lagos, lagunas o esteros cuyos vasos, zonas o riberas, estén cruzadas por líneas divisorias de dos o más entidades o entre la República y un país vecino, o cuando el límite de las riberas sirva de lindero entre dos entidades federativas o a la República con un país vecino; las de los manantiales que broten en las playas, zonas marítimas, cauces, vasos o riberas de los lagos, lagunas o esteros de propiedad nacional, y las que se extraigan de las minas; y los cauces, lechos o riberas de los lagos y corrientes interiores en la extensión que fija la ley (…)

CAPÍTULO II. DEL PODER LEGISLATIVO. SECCIÓN III. DE LAS FACULTADES DEL CONGRESO.

Artículo 73, fracciones XVII, XXIX-C y XXIX-G. El congreso tiene facultad:

 Para dictar leyes sobre vías generales de comunicación (…), y sobre el uso y aprovechamiento de las aguas de jurisdicción federal.

 Para expedir las leyes que establezcan la concurrencia del Gobierno Federal, de las entidades federativas, de los Municipios, y en su caso, de las demarcaciones territoriales de la Ciudad de México, en el ámbito de sus respectivas competencias, en materia de asentamientos humanos, con objeto de cumplir los fines previstos en el párrafo tercero del artículo 27 de esta Constitución.

 Para expedir leyes que establezcan la concurrencia del Gobierno Federal, de los gobiernos de las entidades federativas, de los municipios, y en su caso, de las demarcaciones territoriales de la Ciudad de México, en el ámbito de sus respectivas competencias, en materia de protección al ambiente y de preservación y restauración del equilibrio ecológico.

El desarrollo social está basado en los cambios positivos que pueden llevarse a cabo en una población, el objetivo de este proyecto es buscar un bienestar social, las actividades realizadas permiten el posterior desarrollo en infraestructura del municipio.

CONVENIOS O TRATADOS INTERNACIONALES

No aplica

LEYES Y SUS REGLAMENTOS (FEDERAL, ESTATALES Y MUNICIPALES)

- **LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE. (LGEEPA).**

Publicada en el DOF el 28 de enero de 1988. Última reforma: el 24 de enero de 2017.

Fundamento Legal:

TITULO PRIMERO. DISPOSICIONES GENERALES. CAPÍTULO I. NORMAS PRELIMINARES.

Artículo 1, fracciones I, III y V. 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 tiene por objeto propiciar el desarrollo sustentable y establecer las bases para:

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

• La preservación, la restauración y el mejoramiento del ambiente; y

• El aprovechamiento sustentable, la preservación y restauración del suelo, el agua y los demás recursos naturales, de manera que sean compatibles la obtención de beneficios económicos y las actividades de la sociedad con la preservación de los ecosistemas.

Artículo 3, fracciones III, XX, XXI, XXIV, XXV, XXVI y XXVII. Para los efectos de esta Ley se entiende por:

• Aprovechamiento sustentable: la utilización de los recursos naturales en forma que se respete la integridad funcional y las capacidades de carga de los ecosistemas de los que dormán parte dichos recursos, por periodos indefinidos;

• Impacto ambiental: modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza.

• Manifestación del impacto ambiental: el documento mediante el cual se da a conocer, con base en estudios, el impacto ambiental, significativo y potencial que generaría una obra o actividad, así como la forma de evitarlos o atenuarlo en caso de que sea negativo;

• Ordenamiento ecológico: el instrumento de política ambiental cuyo objeto es regular o inducir el uso de suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos;

• Preservación: el conjunto de políticas y medidas anticipadas para mantener las condiciones que propicien la evolución y continuidad de los ecosistemas y hábitat naturales, así como conservar las poblaciones viables de especies en sus

entornos naturales y los componentes de la biodiversidad fuera de sus hábitats naturales;

• Prevención: el conjunto de disposiciones y medidas anticipadas para evitar el deterioro del ambiente;

• Protección: el conjunto de políticas y medidas para mejorar el ambiente y controlar su deterioro.

Artículo 5, fracciones II, X y XI. Son facultades de la federación:

• La aplicación de los instrumentos de la política ambiental previstos en esta Ley, en los términos en ella establecidos, así como la regulación de las acciones para la preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente que se realicen en bienes y zonas de jurisdicción federal

• La evaluación del impacto ambiental de las obras o actividades a que se refiere el artículo 28 de esta Ley y, en su caso, la expedición de las autorizaciones correspondientes;

• La regulación del aprovechamiento sustentable, la protección y la preservación de las aguas nacionales, de la biodiversidad, de la fauna y demás recursos naturales.

CAPÍTULO III. POLÍTICA AMBIENTAL.

Artículo 15, fracción III, IV, V y VI. Para la formulación y conducción de la política ambiental…, en materia de preservación y restauración del equilibrio ecológico y protección al ambiente, el Ejecutivo Federal observará los siguientes principios:

• Las autoridades y los particulares deben asumir la responsabilidad de la protección del equilibrio ecológico;

• Quien realice obras o actividades que afecten o puedan afectar el ambiente, está obligado a prevenir, minimizar o reparar los daños que cause, así como a asumir los costos que dicha afectación implique. Asimismo, debe incentivarse a quien proteja el ambiente, promueve o realice acciones de mitigación y adaptación a los efectos del cambio climático y aproveche de manera sustentable los recursos naturales.

• La responsabilidad respecto al equilibrio ecológico, comprende tanto las condiciones presentes como las que determinarán la calidad de vida de las futuras generaciones;

• La prevención de las causas que los generan, es el medio más eficaz para evitar los desequilibrios ecológicos.

CAPÍTULO IV. INSTRUMENTOS DE LA POLÍTICA AMBIENTAL. SECCIÓN V. EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL.

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

• Cambio de uso de suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas;

Artículo 30. Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.

El presente Manifiesto pone a disposición de la autoridad pertinente la evaluación de las acciones a ejecutar, dejando en evidencia los beneficios que este pretende generar dando la posibilidad de otorgar a la población un ambiente sano y digno en el que habitar y con el respeto de los recursos naturales que en el sitio se encuentran

- **REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE EN MATERIA DE EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL (REIA).**

Publicada en el DOF el 30 de mayo de 2000. Última reforma: el 31 de octubre de 2014.

Fundamento Legal:

CAPÍTULO I. DISPOSICIONES GENERALES.

Artículo 1. 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.

Artículo 2. La aplicación de éste Reglamento compete al Ejecutivo Federal, por conducto de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, de conformidad con las disposiciones legales y reglamentarias en la materia.

Artículo 3, fracciones I TER, XIII y XIV. Para los efectos del presente reglamento se considerarán las definiciones contenidas en la Ley y, entre otras, las siguientes:

- Cambio de uso de suelo: modificación de la vocación natural o predominante de los terrenos, llevada a cabo por el hombre a través de la remoción total o parcial de la vegetación;
- Medidas de prevención: conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente y;
- Medidas de mitigación: 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.

Artículo 4, fracciones I. Compete a la secretaría:

- Evaluar el impacto ambiental y emitir las resoluciones correspondientes para la realización de proyectos de obras o actividades a que se refiere el presente reglamento.

CAPÍTULO III. DEL PROCEDIMIENTO PARA LA EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL.

Artículo 13, fracciones I-VIII. La manifestación de impacto ambiental, en su modalidad regional, deberá contener la siguiente información:

• Datos generales del proyecto, del promovente y del responsable del estudio de impacto ambiental;

• Descripción de las obras o actividades y, en su caso, de los programas o planes parciales de desarrollo;

• Vinculación con los instrumentos de planeación y ordenamientos jurídicos aplicables;

- Descripción del sistema ambiental regional y señalamiento de tendencias del desarrollo y deterioro de la región;

- Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales, acumulativos y residuales, del sistema ambiental regional;

- Estrategias para la prevención y mitigación de impactos ambientales, acumulativos y residuales, del sistema ambiental regional;

- Pronósticos ambientales regionales y, en su caso, evaluación de alternativas, e

- Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan los resultados de la manifestación de impacto ambiental.

Artículo 14. Cuando la realización de una obra o actividad que requiera sujetarse al procedimiento de evaluación de impacto ambiental involucre, además, **el cambio de uso del suelo de áreas forestales** y en selvas y zonas áridas, los promovente podrán presentar una sola manifestación de impacto ambiental que incluya la información relativa a ambos proyectos.

El proyecto a desarrollar denominado FRACCIONAMIENTO DE LA TOTALIDAD DE LA FRACCIÓN DOS DEL PREDIO RUSTICO UBICADO EN EL PUEBLO DE MAQUIXTLA, está sujeto a la valoración para su aprobación de acuerdo a lo establecido en la presentes leyes

❖ LEY GENERAL DE DESARROLLO FORESTAL SUSTENTABLE (LGDFS).

Publicada en el DOF el 25 de febrero de 2003. Última reforma: el 24 de enero de 2017.

Fundamento Legal:

TITULO PRIMERO. DISPOSICIONES GENERALES. CAPÍTULO I. DEL OBJETO Y APLICACIÓN DE LA LEY.

Artículo 1. 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, (…)

Artículo 2, fracción I. Son objetivos generales de esta Ley:

• Contribuir al desarrollo social, económico, ecológico y ambiental del país, mediante el manejo integral sustentable de los recursos forestales, así como de las cuencas y ecosistemas hidrológico- forestales, sin perjuicio de lo previsto en otros ordenamientos.

Artículo 3, fracciones II, XI y XXII. Son objetivos específicos de esta Ley:

• Regular la protección, conservación y restauración de los ecosistemas, recursos forestales y sus servicios ambientales; así como la ordenación y el manejo forestal

Promover y consolidar las áreas forestales permanentes, impulsando su delimitación y manejo sostenible, evitando que el cambio de uso de suelo con fines agropecuarios o de cualquier otra índole afecte su permanencia y potencialidad;

Promover acciones con fines de conservación y restauración de suelos.

CAPÍTULO II. DE LA TERMINOLOGÍA EMPLEADA EN ESTA LEY.

Artículo 7, fracciones V, XLIII, XLIV y XLIX. Para los efectos de esta Ley se entenderá por:

• Cambio de uso de suelo en terreno forestal: la remoción total o parcial de la vegetación de los terrenos forestales para destinarlos a actividades no forestales;

• Terreno forestal: el que está cubierto por vegetación forestal;

• Terreno preferentemente forestal: aquel que habiendo estado, en la actualidad no se encuentra cubierto por vegetación forestal, pero por sus condiciones de clima, suelo y topografía resulte más apto para el uso forestal que para otros usos alternativos, excluyendo aquéllos ya urbanizados;

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

Artículo 16, fracción XX. La Secretaria ejercerá las siguientes atribuciones:

• Expedir, por excepción las autorizaciones de cambio de uso de suelo de los terrenos forestales;

TITULO CUARTO. DEL MANEJO Y APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE DE LOS RECURSOS FORESTALES. CAPÍTULO I. DE LAS AUTORIZACIONES PARA EL APROVECHAMIENTO DE LOS RECURSOS FORESTALES.

Artículo 58, fracción I. Corresponderá a la Secretaría otorgar las siguientes autorizaciones:

• Cambio de uso de suelo en terrenos forestales, por excepción;

Artículo 63. Las autorizaciones en materia forestal solo se otorgarán a los propietarios de los terrenos y a las personas legalmente facultadas para poseerlos y usufructuarlos (…)

TITULO QUINTO. DE LAS MEDIDAS DE CONSERVACIÓN FORESTAL.

CAPÍTULO I. DEL CAMBIO DE USO DEL SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES.

Artículo 117. La Secretaría sólo podrá autorizar 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 que demuestren que no se compromete la biodiversidad, ni se provocará la erosión de los suelos, el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación; y que los usos alternativos del suelo que se propongan sean más productivos a largo plazo. Estos estudios se deberán considerar en conjunto y no de manera aislada

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

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

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

Artículo 118. Los interesados en el cambio de uso de terrenos forestales, deberán acreditar que otorgaron depósito ante el Fondo, para concepto de compensación ambiental para actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento, en los términos y condiciones que establezca el Reglamento.

El sitio puesto en manifiesto para el desarrollo del presente proyecto se ubica en terrenos forestales y de aptitud preferentemente forestal de productividad media maderable.

❖ REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DE DESARROLLO FORESTAL SUSTENTABLE (RLGDFS).

Publicado en el DOF el 21 de febrero de 2005. Última reforma: el 31 de octubre de 2014.

Fundamento Legal:

TITULO PRIMERO. DE LAS DISPOSICIONES GENERALES. CAPÍTULO ÚNICO.

Artículo 1. 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 2, fracciones V, XXXI y XL. Para efectos del presente reglamento, además de la terminología contenida en la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, se entenderá por:

- Bosque, vegetación forestal principalmente de zonas de clima templado, en la que predominan especies leñosas perennes que se desarrollan en forma espontánea, con una cobertura de copa mayor al diez por ciento de la superficie que ocupa, siempre que formen masas mayores a 1,500 metros cuadrados. Esta categoría incluye todos los tipos de bosque señalados en la clasificación del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática;
- Selva, vegetación forestal de clima tropical en la que predominan especies leñosas perennes que se desarrollan en forma espontánea, con una cobertura de copa mayor al diez por ciento de la superficie que ocupa, siempre que formen masas mayores a 1,500 metros cuadrados, excluyendo a los acahuales.

En esta categoría se incluyen a todos los tipos de selva, manglar y palmar de la clasificación del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática;

- Vegetación forestal de zonas áridas: aquélla que se desarrolla en forma espontánea en regiones de clima árido o semiárido, formando masas mayores a 1,500 metros cuadrados. Se incluyen todos los tipos de matorral, selva baja espinosa y chaparral de la clasificación del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, así como cualquier otro tipo de vegetación espontánea arbórea o arbustiva que ocurra en zonas con precipitación media anual inferior a 500 milímetros.

TITULO CUARTO. DE LAS MEDIDAS DE CONSERVACIÓN FORESTAL. CAPÍTULO PRIMERO. DISPOSICIONES GENERALES.

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

- Nombre, denominación o razón social y domicilio del solicitante;
- Lugar y fecha;
- Datos y ubicación del predio o conjunto de predios, y
- Superficie forestal solicitada para el cambio de uso de suelo y el tipo de vegetación por afectar.

Artículo 121, fracciones I-XV. Los estudios técnicos justificativos a que hace referencia el artículo 117 de la Ley deberá contener la información siguiente:

- Usos que se pretendan dar al terreno;
- Ubicación y superficie del predio o conjunto de predios, así como la delimitación de la porción en que se pretenda realizar el cambio de uso del suelo en los terrenos forestales, a través de planos georreferenciados;
- Descripción de los elementos físicos y biológicos de la cuenca hidrológico-forestal en donde se ubique el predio Descripción de las condiciones del predio que incluya los fines a que esté destinado, clima, tipos de suelo, pendiente media, relieve, hidrografía y tipos de vegetación y de fauna;
- Estimación del volumen por especie de las materias primas forestales derivadas del cambio de uso del suelo;
- Plazo y forma de ejecución del cambio de uso del suelo;
- Vegetación que deba respetarse o establecerse para proteger las tierras frágiles;
- Medidas de prevención y mitigación de impactos sobre los recursos forestales, la flora y fauna silvestres, aplicables durante las distintas etapas de desarrollo del cambio de uso del suelo;

- Servicios ambientales que pudieran ponerse en riesgo por el cambio de uso del suelo propuesto;
- Justificación técnica, económica y social que motive la autorización excepcional del cambio de uso del suelo;
- Datos de inscripción en el Registro de la persona que haya formulado el estudio y, en su caso, del responsable de dirigir la ejecución;
- Aplicación de los criterios establecidos en los programas de ordenamiento ecológico del territorio en sus diferentes categorías;
- Estimación económica de los recursos biológicos forestales del área sujeta al cambio de uso de suelo;
- Estimación del costo de las actividades de restauración con motivo del cambio de uso del suelo, y
- En su caso, los demás requisitos que especifiquen las disposiciones aplicables.

Para este proyecto se realizó la recopilación de información y los estudios necesarios para conocer las características de la vegetación del sitio, y las medidas que se deban tomar, para generar el menor impacto posible

❖ LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE. (LGVS).

Publicada en el DOF el 03 de julio de 2000. Última reforma: el 19 de diciembre de 2016.

Fundamento Legal:

TITULO I. DISPOSICIONES PRELIMINARES.

Artículo 1. La presente Ley es de orden público y de interés social, reglamentario del párrafo tercero del artículo 27 y de la fracción XXIX, inciso G del artículo 73 constitucionales. Su objeto es establecer la concurrencia del Gobierno Federal, de los gobiernos de los Estados y de los Municipios, en el ámbito de sus respectivas competencias, relativa a la conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre y su hábitat en el territorio de la República Mexicana y en las zonas en donde la Nación ejerce su jurisdicción.

El aprovechamiento sustentable de los recursos forestales maderables y no maderables y de las especies cuyo medio de vida total sea el agua, será regulado por las leyes forestales y de pesca, respectivamente, salvo que se trate de especies o poblaciones en riesgo.

Artículo 3, fracciones I, II, IX, XX y XLIX. Para efectos de esta Ley se entenderá por

Aprovechamiento extractivo: la utilización de ejemplares, partes o derivados de especies silvestres, mediante colecta, captura o caza

- Aprovechamiento no extractivo: las actividades directamente relacionadas con la vida silvestre en su hábitat natural que no impliquen la remoción de ejemplares, partes o derivados, y que, de no ser adecuadamente reguladas, pudieran causar impactos significativos sobre eventos biológicos, poblaciones o hábitat de las especies silvestres.
- Conservación: la protección, cuidado, manejo y mantenimiento de los ecosistemas, los hábitats, las especies y las poblaciones de la vida silvestre, dentro o fuera de sus entornos naturales, de manera que se salvaguarden las condiciones naturales para su permanencia a largo plazo.
- Especies y poblaciones en riesgo: aquellas identificadas por la Secretaría como probablemente extintas en el medio silvestre, en peligro de extinción, amenazadas o sujetas a protección especial, con arreglo a esta Ley.

Vida silvestre: los organismos que subsisten sujetos a los procesos de evolución natural y que se desarrollan libremente en su hábitat, incluyendo sus poblaciones menores e individuos que se encuentran bajo el control del hombre, así como los ferales.

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 (…)

TÍTULO II. POLÍTICA NACIONAL EN MATERIA DE VIDA SILVESTRE Y SU HÁBITAT.

Artículo 5, fracciones I y II. El objetivo de la política nacional en materia de vida silvestre y su hábitat, es su conservación mediante la protección y la exigencia de niveles óptimos de aprovechamiento sustentable, de modo que simultáneamente se logre mantener y promover la restauración de su diversidad e integridad, así como incrementar el bienestar de los habitantes del país. En la formulación y la conducción de la política nacional en materia de vida silvestre se observarán, por parte de las autoridades competentes, los principios establecidos en el artículo 15 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. Además, dichas autoridades deberán prever, entre otros, lo siguiente:

- La conservación de la diversidad genética, así como la protección, restauración y manejo integral de los hábitats naturales, como factores principales para la conservación y recuperación de las especies silvestres
- Las medidas preventivas para el mantenimiento de las condiciones que propician la evolución, viabilidad y continuidad de los ecosistemas, hábitats y

poblaciones en sus entornos naturales. En ningún caso la falta de certeza científica se podrá argumentar como justificación para postergar la adopción de medidas eficaces para la conservación y manejo integral de la vida silvestre y su hábitat

TÍTULO V. DISPOSICIONES COMUNES PARA LA CONSERVACIÓN Y EL APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE DE LA VIA SILVESTRE.

Artículo 19. También, esta Ley establece que las autoridades que, en el ejercicio de sus atribuciones, deban intervenir en las actividades relacionadas con la utilización del suelo, agua y demás recursos naturales con fines agrícolas, ganaderos, piscícolas, forestales y otros, observarán las disposiciones de esta Ley y las que de ella se deriven, y adoptarán las medidas que sean necesarias para que dichas actividades se lleven a cabo de modo que se eviten, prevengan, reparen, compensen o minimicen los efectos negativos de las mismas sobre la vida silvestre y su hábitat.

CAPÍTULO VI. TRATO DIGNO Y RESPETUOSO A LA FAUNA SILVESTRE.

Artículo 29. Los Municipios, las Entidades Federativas y la Federación, adoptarán las medidas de trato digno y respetuoso para evitar o disminuir la tensión, sufrimiento, traumatismo y dolor que se pudiera ocasionar a los ejemplares de fauna silvestre durante su aprovechamiento, traslado, exhibición, cuarentena, entrenamiento, comercialización y sacrificio.

Para este proyecto se realizó la recopilación de información y los estudios necesarios para conocer las características de la fauna del sitio, y las medidas que se deban tomar, para generar el menor impacto posible

❖ REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE (RLGVS).

Publicado en el DOF el día 30 de noviembre de 2006. Última reforma: el 09 de mayo de 2014. Fundamento Legal:

TÍTULO PRIMERO. DISPOSICIONES GENERALES. CAPÍTULO ÚNICO.

Artículo 1. El presente ordenamiento tiene por objeto reglamentar la Ley General de Vida Silvestre.

Artículo 2, fracciones VIII, IX y XV. Además de las definiciones contenidas en el artículo 3 de la Ley General de Vida Silvestre y la Ley General del Equilibrio

Ecológico y la Protección al Ambiente, para efectos del presente Reglamento se entenderá por:

- Especie: la unidad básica de clasificación taxonómica, formada por un conjunto de individuos que son capaz de reproducirse entre sí y generar descendencia fértil, que comparten rasgos morfológicos, fisiológicos y conductuales.
- Especies asociadas: aquéllas que comparten el hábitat natural y forman parte de la comunidad biológica de una especie en particular.
- Medidas de contingencia: las acciones que se aplicarán cuando se presenten situaciones que pudieran tener efectos sobre los ejemplares, poblaciones o especies de la vida silvestre y su hábitat, afectando negativamente el logro de las metas de que se traten y que se encuentran incorporadas en el plan de manejo.

De acuerdo al RLGVS se presenta el estudio con las definiciones y disposiciones de los artículos contenidos en título primero. Así mismo con el conjunto de características de la zona y del sitio del proyecto se analizaron las especies de flora y fauna existentes.

❖ LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS (LGPGIR).

Publicada en el DOF el 08 de octubre de 2003. Última reforma: el 22 de mayo de 2015.

Fundamento Legal:

Artículo 1, fracciones I, II y X. La presente Ley es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la protección al ambiente en materia de prevención y gestión integral de residuos, en el territorio nacional. Sus disposiciones son de orden público e interés social, con el objeto de garantizar el derecho de toda persona a un medio ambiente sano, propiciando el desarrollo sustentable con la prevención de la generación, la valorización y la gestión integral de los residuos peligrosos, de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial; prevenir la contaminación de sitios con estos residuos y llevar a cabo su remediación, así como establecer las bases para:

- Aplicar los principios de valorización, responsabilidad compartida y manejo integral de residuos; bajo criterios de eficiencia ambiental,

tecnológica, económica y social, los cuales deben de considerarse en el diseño de instrumentos, programas y planes de política ambiental para la gestión de residuos.

- Determinar los criterios a considerar en la generación y gestión integral de los residuos, para prevenir y controlar la contaminación del medio ambiente y la protección de la salud humana.
- Prevenir la contaminación de sitios por el manejo de materiales y residuos, así como definir los criterios a los que se sujetara su remediación.

Artículo 2, fracciones III, IV, V y X. En la formulación y conducción de la política en materia de prevención, valorización y gestión integral de los residuos a que se refiere esta Ley, la expedición de disposiciones jurídicas y la emisión de actos que de ella deriven, así como en la generación y manejo integral de residuos, según corresponda, se observarán los siguientes principios:

- La prevención y minimización de la generación de los residuos, de su liberación al ambiente, y su transferencia de un medio a otro, así como su manejo integral para evitar riesgos a la salud y daños a los ecosistemas;
- Corresponde a quien genere residuos, la asunción de los costos derivados del manejo integral de los mismos y, en su caso, de la reparación de los daños;
- La responsabilidad compartida de los productores, importadores, exportadores, comercializadores, consumidores, empresas de servicios de manejo de residuos y de las autoridades de los tres órdenes de gobierno es fundamental para lograr que el manejo integral de los residuos sea ambientalmente eficiente, tecnológicamente viable y económicamente factible;
- La realización inmediata de acciones de remediación de los sitios contaminados, para prevenir o reducir los riesgos inminentes a la salud y al ambiente.

Artículo 5, fracciones V, XXIX, XXX, XXXII, XXXIII y XXXIV. Para los efectos de esta Ley se entiende por:

- Disposición final: acción de depositar o confinar permanentemente residuos en sitios e instalaciones cuyas características permitan prevenir su liberación al ambiente y las consecuentes afectaciones a la salud de la población y a los ecosistemas y sus elementos;

- Residuo: material o producto cuyo propietario o poseedor desecha y que se encuentra en estado sólido o semisólido, o es un líquido o gas contenido en recipientes o depósitos, y que puede ser susceptible de ser valorizado o requiere sujetarse a tratamiento o disposición final conforme a lo dispuesto en esta Ley y demás ordenamientos que de ella deriven;
- Residuos de manejo especial: son aquellos generados en los procesos productivos, que no reúnen las características para ser considerados como peligrosos o como residuos sólidos urbanos, o que son producidos por grandes generadores de residuos sólidos urbanos;
- Residuos peligrosos: son aquellos que posean alguna de las características de corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad, inflamabilidad, o que contengan agentes infecciosos que les confieran peligrosidad, así como envases, recipientes, embalajes y suelos que hayan sido contaminados cuando se transfieran a otro sitio, de conformidad con lo que se establece en esta Ley;
- Residuos sólidos urbanos: los generados en las casas habitación, que resultan de la eliminación de los materiales que utilizan en sus actividades domésticas, de los productos que consumen y de sus envases, embalajes o empaques; los residuos que provienen de cualquier otra actividad dentro de establecimientos o en la vía pública que genere residuos con características domiciliarias, y los resultantes de la limpieza de las vías y lugares públicos, siempre que no sean considerados por esta Ley como residuos de otra índole;
- Responsabilidad compartida: principio mediante el cual se reconoce que los residuos sólidos urbanos y de manejo especial son generados a partir de la realización de actividades que satisfacen necesidades de la sociedad, mediante cadenas de valor tipo producción, proceso, envasado, distribución, consumo de productos, y que, en consecuencia, su manejo integral es una corresponsabilidad social y requiere la participación conjunta, coordinada y diferenciada de productores, distribuidores, consumidores, usuarios de subproductos, y de los tres órdenes de gobierno según corresponda, bajo un esquema de factibilidad de mercado y eficiencia ambiental, tecnológica, económica y social;

TÍTULO TERCERO. CLASIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS. CAPÍTULO ÚNICO. FINES, CRITERIOS Y BASES GENERALES.

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

Artículo 19, fracciones I y VII. Los residuos de manejo especial se clasifican como se indica a continuación, salvo cuando se trate de residuos considerados como peligrosos en esta Ley y en las normas oficiales mexicanas correspondientes:

- Residuos de las rocas o los productos de su descomposición que sólo puedan utilizarse para la fabricación de materiales de construcción o se destinen para este fin, así como los productos derivados de la descomposición de las rocas, excluidos de la competencia federal conforme a las fracciones IV y V del artículo 5 de la Ley Minera;

TÍTULO QUINTO. MANEJO INTEGRAL DE RESIDUOS PELIGROSOS. CAPÍTULO 1. DISPOSICIONES GENERALES.

Artículo 40. Los residuos peligrosos deberán ser manejados conforme a lo dispuesto en la presente Ley, su

Reglamento, las normas oficiales mexicanas y las demás disposiciones que de este ordenamiento se deriven.

Artículo 42. Los generadores y demás poseedores de residuos peligrosos, podrán contratar los servicios de manejo de estos residuos con empresas o gestores autorizados para tales efectos por la Secretaría, o bien transferirlos a industrias para su utilización como insumos dentro de sus procesos, cuando previamente haya sido hecho del conocimiento de esta dependencia, mediante un plan de manejo para dichos insumos, basado en la minimización de sus riesgos.

La responsabilidad del manejo y disposición final de los residuos peligrosos corresponde a quien los genera. En el caso de que se contraten los servicios de manejo y disposición final de residuos peligrosos por empresas autorizadas por la Secretaría y los residuos sean entregados a dichas empresas, la responsabilidad por las operaciones será de éstas, independientemente de la responsabilidad que tiene el generador.

CAPÍTULO II. GENERACIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS.

Artículo 45. Los generadores de residuos peligrosos, deberán identificar, clasificar y manejar sus residuos de conformidad con las disposiciones contenidas en esta Ley y en su Reglamento, así como en las normas oficiales mexicanas que al respecto expida la Secretaría. En cualquier caso, los generadores deberán dejar libres de residuos peligrosos y de contaminación que pueda representar un riesgo a la salud y al ambiente, las instalaciones en las que se hayan generado éstos, cuando se cierren o se dejen de realizar en ellas las actividades generadoras de tales residuos.

TÍTULO SEXTO. DE LA PREVENCIÓN Y MANEJO INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS Y DE MANEJO ESPECIAL

Artículo 95. La regulación de la generación y manejo integral de los residuos sólidos urbanos y los residuos de manejo especial, se llevará a cabo conforme a lo que establezca la presente Ley, las disposiciones emitidas por las legislaturas de las entidades federativas y demás disposiciones aplicables. El proyecto en su ejecución podrían realizarse actividades en donde se generen residuos, por ello resulta necesario el manejo, clasificación y disposición final adecuada y en conformidad de la presente LGPGIR.

Referente a lo anterior se presenta dentro del Programa de Protección y conservación de suelos y en la medidas de mitigación del presente estudio un subprograma de manejo de residuos con tal de prevenir la contaminación del suelo, agua, aire y paisaje, proponiendo alternativas de manejo, acopio temporal y disposición final de acuerdo a su clasificación y origen, con las empresas autorizadas para tratar cada uno de ellos.

Se tendrá en cuenta la generación de residuos sólidos urbanos y posibles generación de residuos peligrosos, para ello se proponen medidas de mitigación como la contratación de empresas certificadas y expertas para el manejo de cada tipo de residuo que se genere en el sitio

❖ REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS (RLGPGIR).

Publicado en el DOF el día 30 de noviembre de 2006. Última reforma: el 31 de octubre de 2014.

Fundamento Legal:

TÍTULO PRIMERO. DISPOSICIONES PRELIMINARES.

Artículo 1. El presente ordenamiento tiene por objeto reglamentar la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y rige en todo el territorio nacional y las zonas donde la Nación ejerce su jurisdicción y su aplicación corresponde al Ejecutivo Federal, por conducto de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (…)

Artículo 2, fracciones I, II, X y XVII. Para efectos del presente Reglamento, además de las definiciones contenidas en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, se entenderá por:

- Almacenamiento de residuos peligrosos: acción de retener temporalmente los residuos peligrosos en áreas que cumplen con las condiciones establecidas en las disposiciones aplicables para evitar su liberación, en tanto se procesan para su aprovechamiento, se les aplica un tratamiento, se transportan o se dispone finalmente de ellos.

- Acopio: acción de reunir los residuos de una o diferentes fuentes para su manejo

Instalaciones: aquéllas en donde se desarrolla el proceso generador de residuos peligrosos o donde se realizan las actividades de manejo de este tipo de residuos. Esta definición incluye a los predios que pertenecen al generador de residuos peligrosos o aquéllos sobre los cuales tiene una posesión derivada y que tengan relación directa con su actividad.

- Recolección: acción de recoger residuos para transportarlos o trasladarlos a otras áreas o instalaciones para su manejo integral.

Artículo 14. El principio de responsabilidad compartida, establecido en la Ley, se aplicará igualmente al manejo integral de los residuos de manejo especial y sólidos urbanos que no se encuentren sujetos a plan de manejo conforme a la Ley, este Reglamento y las normas oficiales mexicanas.

De acuerdo a las características del proyecto es posible que se generen residuos sólidos urbanos, de manejo especial y eventualmente puede que se generen

residuos peligrosos los cuales se darán el manejo, trasporte y discusión final conforme a Ley y el RLGPGIR, así mismo se considera las características que debe tener el almacén temporal de residuos dentro de la obra y que para su disposición final se debe realizar con empresas o personal capacitado y autorizado por la SEMARNAT.

❖ LEY GENERAL DE CAMBIO CLIMÁTICO. (LGCC).

Publicada en el DOF el día 06 de junio de 2012. Última reforma: el 01 de junio de 2016.

Fundamento Legal:

TÍTULO PRIMERO. DISPOSICIONES GENERALES. CAPÍTULO ÚNICO.

Artículo 1. La presente ley es de orden público, interés general y de observancia en todo el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción; establece disposiciones para enfrentar los efectos adversos del cambio climático, por ende, 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.

Artículo 2, fracciones I y III. Esta Ley tiene por objeto:

- Garantizar el derecho a un medio ambiente sano, estableciendo la concurrencia de facultades entre los tres órdenes de gobierno en la elaboración y aplicación de políticas públicas para la adaptación al cambio climático y la mitigación de emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero;

- Regular las acciones para la mitigación y adaptación al cambio climático

Artículo 3, fracciones I, III, XI, XVII y XXIII. Para efectos de esta Ley se entenderá por:

- Adaptación: Medidas y ajustes en sistemas humanos o naturales, como respuesta a estímulos climáticos, proyectados o reales, o sus efectos, que pueden moderar el daño, o aprovechar sus aspectos beneficiosos.

- Cambio climático: Variación del clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana, que altera la composición de la atmósfera global y se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos comparables.

- Emisiones: Liberación a la atmósfera de gases de efecto invernadero y/o sus precursores y aerosoles en la atmósfera, incluyendo en su caso compuestos de efecto invernadero, en una zona y un periodo de tiempo específicos.

- Fuentes emisoras: Todo proceso, actividad, servicio o mecanismo que libere un gas o compuesto de efecto invernadero a la atmósfera.

- Mitigación: Aplicación de políticas y acciones destinadas a reducir las emisiones de las fuentes, o mejorar los sumideros de gases y compuestos de efecto invernadero.

TÍTULO SEGUNDO. DISTRIBUCIÓN DE COMPETENCIAS. CAPÍTULO UNICO. DE LA FEDERACIÓN, LAS ENTIDADES FEDERATIVAS Y LOS MUNICIPIOS.

Artículo 5. La federación, las entidades federativas, el Distrito Federal y los municipios ejercerán sus atribuciones para la mitigación y adaptación al cambio climático, de conformidad con la distribución de competencias prevista en esta ley y en los demás ordenamientos legales aplicables.

Artículo 6. Las atribuciones que la presente ley otorga a la federación, serán ejercidas por el Poder Ejecutivo federal a través de las dependencias y entidades que integran la administración pública federal centralizada y paraestatal, de conformidad con las facultades que les confiere esta ley, la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, la Ley Federal de las Entidades Paraestatales y demás disposiciones jurídicas aplicables.

Artículo 7, fracciones I y VI inciso a) inciso i). Son atribuciones de la federación las siguientes:

- Formular y conducir la política nacional en materia de cambio climático.

- Establecer, regular e instrumentar las acciones para la mitigación y adaptación al cambio climático, de conformidad con esta Ley, los tratados internacionales aprobados y demás disposiciones jurídicas aplicables, en las materias siguientes:

- Preservación, restauración, conservación, manejo y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, los ecosistemas terrestres, acuáticos, marinos, costeros, islas, cayos, arrecifes y los recursos hídricos o Transporte federal y comunicaciones.

TÍTULO CUARTO. POLÍTICA NACIONAL DE CAMBIO CLIMÁTICO. CAPÍTULO. PRINCIPIOS.

Artículo 26, fracciones I, II, III, IV y VIII. En la formulación de la política nacional de cambio climático se observarán los principios de:

- Sustentabilidad en el aprovechamiento o uso de los ecosistemas y los elementos naturales que los integran;
- Corresponsabilidad entre el Estado y la sociedad en general, en la realización de acciones para la mitigación y adaptación a los efectos adversos del cambio climático;
- Precaución, cuando haya amenaza de daño grave o irreversible, la falta de total certidumbre científica no deberá utilizarse como razón para posponer las medidas de mitigación y adaptación para hacer frente a los efectos adversos del cambio climático;
- Prevención, considerando que ésta es el medio más eficaz para evitar los daños al medio ambiente y preservar el equilibrio ecológico ante los efectos del cambio climático;
- Responsabilidad ambiental, quien realice obras o actividades que afecten o puedan afectar al medio ambiente, estará obligado a prevenir, minimizar, mitigar, reparar, restaurar y, en última instancia, a la compensación de los daños que cause;

CAPÍTULO II. ADAPTACIÓN.

Artículo 27, fracciones I, II y III. La política nacional de adaptación frente al cambio climático se sustentará en instrumentos de diagnóstico, planificación, medición, monitoreo, reporte, verificación y evaluación, tendrá como objetivos:

- Reducir la vulnerabilidad de la sociedad y los ecosistemas frente a los efectos del cambio climático:
- Fortalecer la resiliencia y resistencia de los sistemas naturales y humanos;
- Minimizar riesgos y daños, considerando los escenarios actuales y futuros del cambio climático. Artículo 29, fracciones III y VI. Se considerarán acciones de adaptación:
- El manejo, protección, conservación y restauración de los ecosistemas, recursos forestales y suelos;

CAPÍTULO III. MITIGACIÓN.

Artículo 33, fracciones I y II. Los objetivos de las políticas públicas para la mitigación, son promover la protección del medio ambiente, el desarrollo

sustentable y el derecho a un medio ambiente sano a través de la mitigación de emisiones;

• Reducir las emisiones nacionales, a través de políticas y programas, que fomenten la transición a una economía sustentable, competitiva y de bajas emisiones en carbono, incluyendo instrumentos de mercado, incentivos y otras alternativas que mejoren la relación costo- eficiencia de las medidas específicas de mitigación, disminuyendo sus costos económicos y promoviendo la competitividad, la transferencia de tecnología y el fomento del desarrollo tecnológico.

En relación a la LGCC y al proyecto se contemplan actividades para mitigar las emisiones a la atmosfera durante el desarrollo de las acciones, *además que con las actividades de que con la reforestación propuesta se compensarán los impactos que se realizaran en la ejecución del proyecto. Favoreciendo a la generación de oxígeno en la zona así como ser una alternativa de aumento de recursos en suelo y vegetal que favorezca a la fauna cercana.*

- **LEY FEDERAL DE RESPONSABILIDAD AMBIENTAL (LFRA).**

Publicada en el DOF el 07 de junio de 2013.

Fundamento Legal:

TÍTULO PRIMERO. DE LA RESPONSABILIDAD AMBIENTAL. CAPÍTULO PRIMERO. DISPOSICIONES GENERALES

Artículo 1. 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. (…)

Artículo 2, fracciones III y XVI. Para los efectos de esta Ley, se estará a las siguientes definiciones, así como aquellas previstas en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, las leyes ambientales y los tratados internacionales de los que México sea Parte. Se entiende por:

• Daño al ambiente: pérdida, cambio, deterioro, menoscabo, afectación o modificación adversos y mensurables de los hábitats, de los ecosistemas, de los

elementos y recursos naturales, de sus condiciones químicas, físicas o biológicas, de las relaciones de interacción que se dan entre éstos, así como de los servicios ambientales que proporcionan. Para esta definición se estará a lo dispuesto por el artículo 6o. de esta Ley

Servicios ambientales: las funciones que desempeña un elemento o recurso natural en beneficio de otro elemento o recurso natural, los hábitat, ecosistema o sociedad.

Artículo 5. Obra dolosamente quien, conociendo la naturaleza dañosa de su acto u omisión, o previendo como posible un resultado dañoso de su conducta, quiere o acepta realizar dicho acto u omisión.

Artículo 6, fracciones I y II. No se considerará que existe daño al ambiente cuando los menoscabos, pérdidas, afectaciones, modificaciones o deterioros no sean adversos en virtud de:

- Haber sido expresamente manifestados por el responsable y explícitamente identificados, delimitados en su alcance, evaluados, mitigados y compensados mediante condicionantes, y autorizados por la Secretaría, previamente a la realización de la conducta que los origina, mediante la evaluación del impacto ambiental o su informe preventivo, la autorización de cambio de uso de suelo forestal o algún otro tipo de autorización análoga expedida por la Secretaría; o de que,

- No rebasen los límites previstos por las disposiciones que en su caso prevean las Leyes ambientales o las normas oficiales mexicanas.

La excepción prevista por la fracción I del presente artículo no operará, cuando se incumplan los términos o condiciones de la autorización expedida por la autoridad.

CAPÍTULO SEGUNDO. OBLIGACIONES DERIVADAS DE LOS DAÑOS OCASIONADOS AL AMBIENTE.

Artículo 10. Toda persona física o moral que con su acción u omisión ocasione directa o indirectamente un daño al ambiente, será responsable y estará obligada a la reparación de los daños, o bien, cuando la reparación no sea posible a la compensación ambiental que proceda, en los términos de la presente Ley. De la misma forma estará obligada a realizar las acciones necesarias para evitar que se incremente el daño ocasionado al ambiente.

Artículo 11. La responsabilidad por daños ocasionados al ambiente será subjetiva, y nacerá de actos u omisiones ilícitos con las excepciones y supuestos previstos en este Título. En adición al cumplimiento de las obligaciones previstas, cuando el daño sea ocasionado por un acto u omisión ilícitos dolosos, la persona

responsable estará obligada a pagar una sanción económica. Para los efectos de esta Ley, se entenderá que obra ilícitamente el que realiza una conducta activa u omisiva en contravención a las disposiciones legales, reglamentarias, a las normas oficiales mexicanas, o a las autorizaciones, licencias, permisos o concesiones expedidas por la Secretaría u otras autoridades.

Artículo 13. La reparación de los daños ocasionados al ambiente consistirá en restituir a su estado base los hábitats, los ecosistemas, los elementos y recursos naturales, sus condiciones químicas, físicas o biológicas y las relaciones de interacción que se dan entre estos, así como los servicios ambientales que proporcionan, mediante la restauración, restablecimiento, tratamiento, recuperación o remediación. La reparación deberá llevarse a cabo en el lugar en el que fue producido el daño (…

Artículo 14, fracciones I y II incisos a), b) y c). La compensación ambiental procederá por excepción en los siguientes casos:

- Cuando resulte material o técnicamente imposible la reparación total o parcial del daño, o

- Cuando se actualicen los tres supuestos siguientes:

o Que los daños al ambiente hayan sido producidos por una obra o actividad ilícita que debió haber sido objeto de evaluación y autorización previa en materia de impacto ambiental o cambio de uso de suelo en terrenos forestales;

o Que la Secretaría haya evaluado posteriormente en su conjunto los daños producidos ilícitamente, y las obras y actividades asociadas a esos daños que se encuentren aún pendientes de realizar en el futuro, y

o Que la Secretaría expida una autorización posterior al daño, al acreditarse plenamente que tanto las obras y las actividades ilícitas, como las que se realizarán en el futuro, resultan en su conjunto sustentables, y jurídica y ambientalmente procedentes en términos de lo dispuesto por las Leyes ambientales y los instrumentos de política ambiental (…)

Artículo 15. La compensación ambiental podrá ser total o parcial. En éste último caso, la misma será fijada en la proporción en que no haya sido posible restaurar, restablecer, recuperar o remediar el bien, las condiciones o relación de interacción de los elementos naturales dañados.

Artículo 16. Para la reparación del daño y la compensación ambiental se aplicarán los niveles y las alternativas previstas en este ordenamiento y las Leyes ambientales.

La falta de estas disposiciones no será impedimento ni eximirá de la obligación de restituir lo dañado a su estado base.

Artículo 17. La compensación ambiental consistirá en la inversión o las acciones que el responsable haga a su cargo, que generen una mejora ambiental, sustitutiva de la reparación total o parcial del daño ocasionado al ambiente, según corresponda, y equivalente a los efectos adversos ocasionados por el daño. Dicha inversión o acciones deberán hacerse en el ecosistema o región ecológica en donde se hubiese ocasionado el daño. De resultar esto materialmente imposible la inversión o las acciones se llevarán a cabo en un lugar alternativo, vinculado ecológica y geográficamente al sitio dañado y en beneficio de la comunidad afectada. En este último caso serán aplicables los criterios sobre sitios prioritarios de reparación de daños, que en su caso expida la Secretaría en términos de lo dispuesto por la Sección 5, Capítulo Tercero del presente Título. El responsable podrá cumplir con la obligación prevista en el presente artículo, mediante la contratación de terceros. En observancia a lo que establece esta Ley, el proyecto presenta ante la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), el contenido del CUSTF para ser sometida al procedimiento de evaluación del impacto ambiental (PEIA), y obtener una vez evaluada, la autorización correspondiente para la ejecución de las obras y actividades que comprende el proyecto.

En virtud de lo antes expuesto, el proyecto no contraviene las disposiciones establecidas en esta Ley al darle cumplimiento.

Ahora bien, en caso contrario, por las acciones u omisiones que ocasionen directa o indirectamente daños al ambiente, se estará obligado a la reparación de los daños, o bien, cuando la reparación no sea posible a la compensación ambiental que proceda, en los términos de la presente Ley. De la misma forma estará obligada a realizar las acciones necesarias para evitar que se incremente el daño ocasionado al ambiente.

❖ LEY DE AGUAS NACIONALES (LAN).

Publicada en el DOF el 01 de diciembre de 1992. Última reforma: el 24 de marzo de 2016.

Fundamento Legal:

TÍTULO PRIMERO. DISPOSICIONES PRELIMINARES. 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 integral sustentable.

Artículo 2. Las disposiciones de esta Ley son aplicables a todas las aguas nacionales, sean superficiales o del subsuelo. Estas disposiciones también son aplicables a los bienes nacionales que la presente Ley señala.

Artículo 3, fracciones I, IX, XI, XII, XIII, XL inciso a, XLVII y XLVIII. Para los efectos de esta Ley se entenderá por:

- Aguas nacionales: son aquellas referidas en el Párrafo Quinto del Artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos".

- Bienes públicos inherentes: aquellos que se mencionan en el Artículo 113 de esta Ley;

- Cauce de una corriente: el canal natural o artificial que tiene la capacidad necesaria para que las aguas de la creciente máxima ordinaria escurran sin derramarse. Cuando las corrientes estén sujetas a desbordamiento, se considera como cauce el canal natural, mientras no se construyan obras de encauzamiento; en los orígenes de cualquier corriente, se considera como cauce propiamente definido, cuando el escurrimiento se concentre hacia una depresión topográfica y éste forme una cárcava o canal, como resultado de la acción del agua fluyendo sobre el terreno. Para fines de aplicación de la presente Ley, la magnitud de dicha cárcava o cauce incipiente deberá ser de cuando menos de 2.0 metros de ancho por 0.75 metros de profundidad;

- Comisión Nacional del Agua: órgano administrativo desconcentrado de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, con funciones de Derecho Público en materia de gestión de las aguas nacionales y sus bienes públicos inherentes, con autonomía técnica, ejecutiva, administrativa, presupuestal y de gestión, para la consecución de su objeto, la realización de sus funciones y la emisión de los actos de autoridad que conforme a esta Ley corresponde tanto a ésta como a los órganos de autoridad a que la misma se refiere.

- Concesión: título que otorga el Ejecutivo Federal, a través de "la Comisión" o del Organismo de Cuenca que corresponda, conforme a sus respectivas competencias, para la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales, y de sus bienes públicos inherentes, a las personas físicas o morales de carácter público y privado, excepto los títulos de asignación.

• Permisos: para los fines de la presente Ley, existen dos acepciones de permisos: "Permisos". Son los que otorga el Ejecutivo Federal a través de "la Comisión" o del Organismo de Cuenca que corresponda, conforme a sus respectivas competencias, para la construcción de obras hidráulicas y otros de índole diversa relacionadas con el agua y los bienes nacionales a los que se refiere el Artículo 113 de la presente Ley (…)

• Ribera o Zona Federal: Las fajas de diez metros de anchura contiguas al cauce de las corrientes o al vaso de los depósitos de propiedad nacional, medidas horizontalmente a partir del nivel de aguas máximas ordinarias. La amplitud de la ribera o zona federal será de cinco metros en los cauces con una anchura no mayor de cinco metros. El nivel de aguas máximas ordinarias se calculará a partir de la creciente máxima ordinaria que será determinada por "la Comisión" o por el Organismo de Cuenca que corresponda, conforme a sus respectivas competencias, de acuerdo con lo dispuesto en los reglamentos de esta Ley. En los ríos, estas fajas se delimitarán a partir de cien metros río arriba, contados desde la desembocadura de éstos en el mar. En los cauces con anchura no mayor de cinco metros, el nivel de aguas máximas ordinarias se calculará a partir de la media de los gastos máximos anuales producidos durante diez años consecutivos. Estas fajas se delimitarán en los ríos a partir de cien metros río arriba, contados desde la desembocadura de éstos en el mar. En los orígenes de cualquier corriente, se considera como cauce propiamente definido, el escurrimiento que se concentre hacia una depresión topográfica y forme una cárcava o canal, como resultado de la acción del agua fluyendo sobre el terreno. La magnitud de la cárcava o cauce incipiente deberá ser de cuando menos de 2.0 metros de ancho por 0.75 metros de profundidad rio: corriente de agua natural, perenne o intermitente, que desemboca a otras corrientes, o a un embalse natural o artificial, o al mar.

TÍTULO TERCERO. POLÍTICA Y PROGRAMACIÓN HÍDRICAS. CAPÍTULO ÚNICO. SECCIÓN PRIMERA. POLÍTICA HÍDRICA NACIONAL

Artículo 14 BIS 5, fracciones I, IX y XVII. Los principios que sustentan la política hídrica nacional, son:

• El agua es un bien de dominio público federal, vital, vulnerable y finito, con valor social, económico y ambiental, cuya preservación en cantidad y calidad y sustentabilidad es tarea fundamental del Estado y la Sociedad, así como prioridad y asunto de seguridad nacional;

• La conservación, preservación, protección y restauración del agua en cantidad y calidad es asunto de seguridad nacional, por tanto, debe evitarse el aprovechamiento no sustentable y los efectos ecológicos adversos.

- Las personas físicas o morales que contaminen los recursos hídricos son responsables de restaurar su calidad, y se aplicará el principio de que "quien contamina, paga", conforme a las Leyes en la materia.

TÍTULO SÉPTIMO. PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN DE LAS AGUAS Y RESPONSABILIDAD POR DAÑO AMBIENTAL. CAPÍTULO I. PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN DEL AGUA.

Artículo 86 BIS 2. Se prohíbe arrojar o depositar en los cuerpos receptores y zonas federales, en contravención a las disposiciones legales y reglamentarias en materia ambiental, basura, materiales, lodos provenientes del tratamiento de aguas residuales y demás desechos o residuos que por efecto de disolución o arrastre, contaminen las aguas de los cuerpos receptores, así como aquellos desechos o residuos considerados peligrosos en las Normas Oficiales Mexicanas respectivas. Se sancionará en términos de Ley a quien incumpla esta disposición.

CAPÍTULO II. RESPONSABILIDAD POR EL DAÑO AMBIENTAL

Artículo 96 BIS. "La autoridad del agua" intervendrá para que se cumpla con la reparación del daño ambiental, incluyendo aquellos daños que comprometan a ecosistemas vitales, debiendo sujetarse en sus actuaciones en términos de ley, de la Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento.

Durante la ejecución y en referente al proyecto se realizaran actividades que pueden contaminar o alterar los cuerpos de agua intermitentes existentes en el trazo del proyecto, por ello el Programa de Protección y conservación de Suelos se adjunta un subprograma de manejo de residuos y capacitación al personal sobre el cuidado del medio ambiente, así mismo se establecerán medidas para mitigar acciones que impacten por motivo de la obra.

❖ REGLAMENTO DE LA LEY DE AGUAS NACIONALES (RLAN).

Publicada en el DOF el 12 de enero de 1994. Última reforma: el 25 de agosto de 2014.

TÍTULO PRIMERO. DISPOSICIONES PRELIMINARES. CAPÍTULO ÚNICO

Artículo 1. El presente ordenamiento tiene por objeto reglamentar la Ley de Aguas Nacionales, por ello, cuando en el mismo se expresen los vocablos "Ley", "Reglamento", "La Comisión" y "Registro", se entenderá que se refiere a la Ley de Aguas Nacionales, al presente Reglamento, a la Comisión Nacional del Agua y al Registro Público de Derechos de Agua, respectivamente.

Artículo 2, fracciones I, II, V y VI. Para los efectos de este "Reglamento", se entiende por:

- Aguas continentales, las aguas nacionales, superficiales o del subsuelo, en la parte continental del territorio nacional.

- Aguas residuales, las aguas de composición variada provenientes de las descargas de usos municipales, industriales, comerciales, agrícolas, pecuarios, domésticos y en general de cualquier otro uso.

- Corriente permanente, la que tiene un escurrimiento superficial que no se interrumpe en ninguna época del año, desde donde principia hasta su desembocadura.

- Corriente intermitente, la que solamente en alguna época del año tiene escurrimiento superficial.

TÍTULO CUARTO. DERECHOS DE USO O APROVECHAMIENTO DE AGUAS NACIONALES. CAPÍTULO II. CONCESIONES Y ASIGNACIONES.

Artículo 29. Las solicitudes de concesiones o asignaciones podrán ser presentadas tanto por personas físicas como por personas morales, debiendo acreditar estas últimas su existencia legal, así como la personalidad jurídica del promovente.

Artículo 30. Conjuntamente con la solicitud de concesión o asignación para la explotación, uso o aprovechamiento de aguas nacionales se solicitará, en su caso: el permiso de descarga de aguas residuales, el permiso para la realización de las obras que se requieran para el aprovechamiento del agua y la concesión para la explotación, uso o aprovechamiento de cauces, vasos o zonas federales a cargo de "La Comisión" (…)

TÍTULO SÉPTIMO. PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN DE LAS AGUAS. CAPÍTULO ÚNICO.

Artículo 151. Se prohíbe depositar en los cuerpos receptores y zonas federales, basura, materiales, lodos provenientes del tratamiento de descarga de aguas residuales y demás desechos o residuos que, por efecto de disolución o arrastre, contaminen las aguas de los cuerpos receptores, así como aquellos desechos o residuos considerados peligrosos en las normas oficiales mexicanas respectivas.

El proyecto no contraviene los preceptos de esta presente ley y su respectivo reglamento, ya que no se verá afectado ningún cuerpo de agua, ahora bien que si de tal manera fuera, no hay inconveniente para realizar las acciones de remediación necesarias para el bienestar de los recursos hídricos en este sitio

❖ LEY PARA LA PROTECCIÓN DEL AMBIENTE NATURAL Y EL DESARROLLO SUSTENTABLE DEL ESTADO DE PUEBLA (LPANDSEP).

Publicada en el PO del Estado de Puebla el 18 de septiembre de 2002. Última reforma: el 12 de agosto de 2016.

TÍTULO PRIMERO. DISPOSICIONES GENERALES. CAPÍTULO I. NORMAS PRELIMINARES.

Artículo 1, fracción I. La presente Ley es de orden público e interés social, sus disposiciones son de observancia obligatoria en el Estado de Puebla y tienen por objeto apoyar el desarrollo sustentable a través de la prevención, preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente, así como sentar las bases para:

- Proporcionar a toda persona el derecho a vivir en un medio ambiente adecuado para su desarrollo, salud y bienestar;

Artículo 4, fracciones XV y XXXI. Para los efectos de esta Ley se entiende por:

- Evaluación de impacto ambiental: Es el procedimiento a través del cual la Secretaría, establece al promovente, 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, con el objeto de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el ambiente, así como determinar acciones y criterios de edificación y requerimientos ambientales.

- Impacto ambiental: La modificación del ambiente, ocasionado por la acción del hombre o de la naturaleza;

CAPÍTULO II. DE LAS ATRIBUCIONES, CONCURRENCIAS Y COORDINACIÓN DE LAS AUTORIDADES.

Artículo 5 fracción VI. Es competencia de la Secretaría:

- La evaluación del impacto ambiental de las obras o actividades que no estén reservadas a la Federación, conforme a los preceptos correspondientes en la presente Ley; Conforme al Artículo 28 fracciones I y VII de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA) y Artículo 5 incisos B) y O) del Reglamento en materia de evaluación en impacto ambiental (REIA), las obras y/o actividades que plantea el proyecto en el Estado de Puebla, específicamente en

el Municipio de Zacatlán, están reservadas a la federación y requirieron previamente ser sometidas al procedimiento evaluación en impacto ambiental (PEIA) mediante la presentación de una manifestación de impacto ambiental modalidad regional (MIA-R) ante la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT).

No obstante para el CUSTF, se presenta la observancia correspondiente de la Ley para la Protección del Ambiente Natural y el Desarrollo Sustentable del Estado de Puebla por ser de orden público e interés social en esta entidad de la República Mexicana.

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

En los siguientes apartados se describen las cualidades y en forma cuantitativa las características del Sistema Ambiental Regional (SAR) y del predio donde se desarrollara le proyecto.

DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA

Imagen 38. República Mexicana

El Estado de Puebla se encuentra ubicado al Sureste del Altiplano de la República, entre la Sierra Nevada y al Oeste de la Sierra Madre Oriental tiene la forma aproximada de un triángulo isósceles cuyo vértice apunta hacia el norte y la base hacia el sur; se encuentra entre los paralelos 17º 52' - 20º 52' latitud norte y los 96º 43' y 99º 04' de longitud Oeste; está limitado al Norte con Veracruz, al sur con Oaxaca y Guerrero; al oeste con Morelos, Estado de México, Tlaxcala e Hidalgo y al este con Veracruz.

Zacatlán se localiza en la parte Noroeste del estado, sus coordenadas geográficas son los paralelos 19º 50' 06" y 20º 08' 12" de latitud norte de los meridianos 97º 51' 06 y 98º 12' 36", de longitud occidental. Sus colindancias son al Norte con Chiconcuautla y Huauchinango, al Sur con Aquixtla y Chignahuapan, al Oeste con Ahuacatlán, Tepetzintla y Tetela de Ocampo y al Poniente con Ahuazotepec y el estado de Hidalgo.

Imagen 39. Ubicación del municipio de Zacatlán, Puebla.

Así mismo la localidad de Maquixtla está situado en el Municipio de Zacatlán (en el Estado de Puebla). Hay 793 habitantes. Maquixtla está a 2238 metros de altitud.

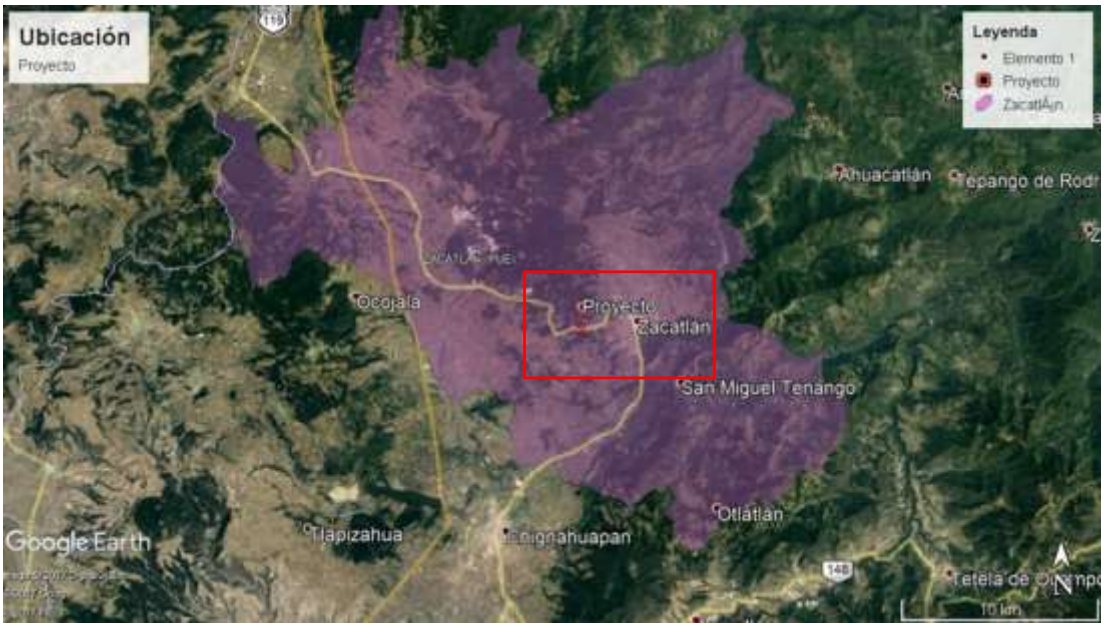


Imagen 40. Ubicación del proyecto, limite político.

En la localidad de Maquixtla hay 381 hombres y 412 mujeres. El ratio mujeres/hombres es de 1,081, y el índice de fecundidad es de 2,78 hijos por mujer.

Del total de la población, el 6,68% proviene de fuera del Estado de Puebla. El 8,07% de la población es analfabeta (el 8,40% de los hombres y el 7,77% de las

mujeres). El grado de escolaridad es del 6.85 (6.81 en hombres y 6.89 en mujeres).

El 4,67% de la población es indígena, y el 1,89% de los habitantes habla una lengua indígena. El 0,00% de la población habla una lengua indígena y no habla español.

El 34,80% de la población mayor de 12 años está ocupada laboralmente (el 51,44% de los hombres y el 19,42% de las mujeres).

En Maquixtla hay 256 viviendas. De ellas, el 98,14% cuentan con electricidad, el 86,96% tienen agua entubada, el 83,85% tiene excusado o sanitario, el 82,61% radio, el 88,82% television, el 37,27% refrigerador, el 33,54% lavadora, el 31,06% automóvil, el 4,97% una computadora personal, el 1,24% teléfono fijo, el 44,72% teléfono celular, y el 0,62% Internet.

Metodología

Para determinar el área de influencia se analizaron los siguientes criterios, los cuales tienen relación con el alcance geográfico y las condiciones iníciales del ambiente y la magnitud de las alteraciones involucradas por la construcción del proyecto.

Para determinar el área de influencia se consideró:

Límites administrativos: Administrativamente el proyecto se ubicada en el municipio de Zacatlán.

Limites espaciales**:** Se limita al contorno de las actividades de explotación, infraestructura existente, incluida la vía de acceso.

Límites del proyecto: Los límites son determinados por el tiempo, el espacio y el alcance que comprende las actividades mineras, abarca 14,00 hectáreas en total. Para esta definición del área de influencia, la escala se limita al espacio físico o entorno natural donde se desarrolla el proyecto.

Limites ecológicos: El área espacial de los efectos sobre el componente ecológico natural se limita al área localizada en el frente de explotación, sitios donde se ubica la infraestructura, campamentos, carreteras, etc.

El área de influencia del proyecto, se delimitó con respecto a la ubicación de los límites políticos como lo es el límite municipal de Zacatlán, con las actividades del proyecto que puedan generar alguna interacción, tomando en cuenta los siguientes criterios para el establecimiento de la zona de estudio.

Área de influencia directa (AID)

Se define como área de influencia directa, al espacio físico que es ocupado en forma permanente o temporal durante la fase de construcción, así como al espacio ocupado por las facilidades auxiliares del proyecto.

También son considerados los espacios colindantes donde un componente ambiental puede ser persistentemente o significativamente afectado por las actividades desarrolladas durante la fase de construcción y operación del proyecto. Para limitar el área de influencia directa se ha considerado algunos parámetros ambientales sensibles que resultarán afectados por la construcción y operación del proyecto, entre los que tenemos:

- Repercusiones socio-económicas a los poblados cercanos al proyecto
- Alteración del hábitat faunístico del sector
- Deforestación en el sitio de la construcción
- Alteración de la estética paisajística
- Alteración de la calidad del aire por emisión de polvo
- Alcance de la afectación de ruido y vibraciones

Modificación puntual de la geomorfología

De lo anterior, dentro del área de influencia directa se incluye las siguientes áreas:

- Vías internas de circulación vehicular y de maquinaria
- Patio de maniobras
- Lotes

Estas áreas serán afectadas (impactadas) directamente por el proceso de construcción y operación del proyecto, originando perturbaciones en diversos

grados sobre el medio ambiente y sus componentes físicos, biológicos y socioeconómicos.

El **AID** tendrá afectaciones por la presencia de ruido y residuos generados por las actividades de despalme y nivelación, donde el componente principal afectado es la calidad del aire y suelo.

Área de influencia indirecta (AII)

El área de influencia indirecta del proyecto, está definida como el espacio físico en el que un componente ambiental afectado directamente, afecta a su vez a otro u otros componentes ambientales no relacionados con el proyecto aunque sea con una intensidad mínima.

Imagen 41. Predio del proyecto y área de influencia indirecta

El área de influencia viene a ser el resultado de un conjunto de áreas de acuerdo al alcance de los diferentes componentes que comprende el medio (Aire, agua, suelo, etc.).

El área de influencia indirecta se identificó en base a los criterios geográficos y ecológicos.

Basado en los criterios anteriores para el presente caso, el AII se ha tomado en una distancia de 400 m alrededor de los sectores afectados directamente por el proyecto.

De lo anterior, el área **AII** comprende los terrenos aledaños (terrenos agrícolas y zona forestal), vías de acceso al proyecto; la influencia indirecta considera algunos factores ambientales expuestos a modificarse:

- Alteración de la calidad del aire por generación de ruido
- Afectación al uso del suelo
- Tráfico en centros de abastecimiento y logística de la zona urbana
- Afectación socioeconómica en los sitios de abastecimiento

Área de influencia social

A pesar de que el centro poblado más cercano (cabecera municipal de Zacatlán, Zacatlán) al proyecto se encuentra a aproximadamente 3,0 Km. para la determinación del área de influencia social se ha considerado algunos aspectos entre los que tenemos:

- Sitios de contratación de mano de obra calificada
- Centros de abastecimiento de insumos

Imagen 42. Área de influencia del proyecto, acercamiento.

De lo anterior la construcción y operación del proyecto, dinamiza en parte la economía del sector; sin embargo al estar el proyecto alejado de esta comunidad, no se estima un perjuicio para la misma.

Sensibilidad ambiental

El Análisis de Sensibilidad Ambiental (ASA) considera la susceptibilidad del ambiente a ser afectado en su funcionamiento y/o condiciones intrínsecas por la localización y desarrollo de cualquier proyecto y sus áreas de influencia (Benítez 2007). El ASA evalúa la susceptibilidad y resiliencia de las variables características del ambiente, por efecto de las acciones previstas en la fase

preliminar del proyecto. El objetivo es entonces construir dos análisis de sensibilidad (Biológico y Físico).

La zona forestal motivo del presente estudio se caracteriza por la SEMARNAT y las cartas de uso de suelo y vegetación que proporciona el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) como vegetación del tipo Manejo Agrícola, pecuario y forestal siendo solo el 62.86% De la superficie del Municipio de Zacatlán. El área de influencia se ubica fuera de áreas naturales protegidas en una ladera, con pendiente suave menor al 4%, a una altitud de entre 2,020-2,033 msnm.

La zona se localiza a 3.0 km al oriente de la cabecera municipal del Municipio de Zacatlán, Puebla.

El Municipio limita al norte con el municipio de Huauchinango y al oeste Ahuazotepec; al sur Chignahuapan y Aquixtla, al sureste con Tepetzintla; al noreste con el municipio de Ahuacatlán; y al este con el Tetela de Ocampo. Está situado a 124.8 kilómetros de la capital de Puebla. El área del territorio municipal comprende 489.33km2, equivalentes al 1.42% de la superficie total del Estado.

Criterios para determinar la sensibilidad ambiental

La sensibilidad ambiental implica la definición de una escala de valoración, para indicar el grado de susceptibilidad del medio en relación con el agente generador de perturbaciones. Las clases en cuestión y las valoraciones asignadas, de acuerdo con una escala que indica más bien cualidad que cantidad, están enfocadas particularmente en las variables consideradas más relevantes para el proyecto.

En el siguiente cuadro se indican las clases de sensibilidad:

Tabla 19. Clases de sensibilidad ambiental

ESTADOS DE SENSIBILIDAD	CARACTERÍSTICAS
Sensibilidad Muy baja	Se reconocen aquellos criterios cuyas condiciones originales toleran sin complicaciones las acciones del proyecto, donde la recuperación podría ocurrir en forma natural
Sensibilidad Baja	Se reconocen aquellos criterios cuyas condiciones originales toleran sin problemas las acciones del Proyecto, donde la recuperación, si bien no podría ocurrir en forma natural, puede darse con la aplicación de alguna medida relativamente sencilla
Sensibilidad Media	Se agrupan aquellos criterios donde existe un equilibrio ecológico o social frágil. Por lo que su recuperación y control exige, al momento de ejecutar un proyecto, la aplicación de medidas que involucran alguna complejidad
Sensibilidad Alta	Se destacan aquellos criterios donde los procesos de intervención modifican significativamente sus condiciones originales y donde es necesaria la aplicación de medidas complejas de tipos mitigantes
Sensibilidad Muy alta	Se destacan aquellos criterios donde los procesos de intervención modifican irreversiblemente sus condiciones originales y donde es necesaria la aplicación de medidas complejas de tipos compensatorias

El análisis de cada sensibilidad, requiere la estructuración de una serie de aspectos que permitan describir el comportamiento del ambiente ante las acciones perturbadoras. Los Componentes Ambientales son las variables que caracterizan el ambiente del área de estudio.

Tabla 20. Componentes Ambientales Considerados para el Análisis de Sensibilidad Ambiental

COMPONENTE	ASPECTO	CRITERIO	Tipo de sensibilidad
Físico	Geoesférico	Estabilidad de taludes	No aplica
		Cambios geomorfológicos	Muy baja
		Erosión	Media
Biótica	Flora	Cobertura vegetal, estado de conservación de las áreas, presencia de especies vegetales endémicas o en peligro de extinción	Media
	Fauna	Abundancia, diversidad de especies raras o en peligro de extinción, sitios de congregación (comederos, saladeros, sitios de anidación)	Muy baja
Socio económica y cultural	Humanos	Cultura	Muy baja
		Economía	Baja
		Salud	Muy baja
		Educación	Baja
	Paisaje	Cambio en la estructura	Medio

Resultados del análisis de la sensibilidad ambiental

Sensibilidad del medio físico

No existe sensibilidad a la estabilidad de taludes, debido a que el terreno no cuenta con altitudes o desniveles pronúncianos en cuestión topográfica es plana, y se mantiene al mismo nivel de los mismos.

El cambio a la geomorfología del terreno, en los sitios de explotación es de sensibilidad muy baja, debido a que todo el entorno del sector donde se ubica el proyecto mantiene no tiene pendiente y la mantiene, se harán las vialidades pero no requiere de remoción o alteración de las pendientes en los sitios intervenidos.

Los procesos erosivos en el proyecto, generan una sensibilidad media, debido a la remoción de árboles en vialidades (276 individuos), así como el desmonte y despalme en área del tipo uso agricultura temporal.

Sensibilidad del medio biótico

Tomando en cuenta que el proyecto según la cartografía de CONABIO no se encuentra dentro del Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP), además que el área en la que se ubica este proyecto se encuentran áreas de uso forestal y uso para agricultura temporal, se ha determinado que existe una sensibilidad a la flora

de carácter Media por el tipo de construcción que implican actividades sustentables y amigables con la naturaleza, viviendas alternativas que incluye flora dentro de su diseño así como tecnologías verdes.

De igual manera, el ecosistema que se sitúa cerca del área donde se ubica el proyecto, determina la carencia de abundancia, diversidad de especies raras o en peligro de extinción, sitios de congregación, por lo que se ha determinado que existe una sensibilidad a la fauna de carácter muy baja.

Sensibilidad socioeconómica y cultural

Tomando en cuenta que los niveles de sensibilidad son definidos de acuerdo al posible debilitamiento de diversos factores que componen una estructura social, lo cual puede ser originado por la intervención de grupos humanos externos a esta, se procedió a la calificación de la sensibilidad en los criterios cultura, economía, salud, educación y paisaje.

El criterio de cultura adquiere una sensibilidad muy baja, debido a que por el reducido número de personal que laborara y a que el centro poblado más cercano se encuentra a aproximadamente 3,0 km, estos no tienen influencia sobre dicho centro poblado, no viéndose afectados ninguno de sus rasgos culturales propios.

El criterio de economía adquiere una sensibilidad baja, debido a que tanto la mano de obra no calificada como el servicio de transporte son contratados en la localidad cercana al proyecto dinamizando de esta manera el nivel económico del sector.

El criterio de salud adquiere una sensibilidad baja, por cuanto las condiciones de salud del personal y de la comunidad no se ven afectadas por las actividades del proyecto.

El criterio de educación adquiere una sensibilidad muy baja, ya que no existen centros educativos cercanos que pueden verse afectados por el desarrollo del proyecto minero.

El criterio de paisaje adquiere una sensibilidad alta, ya que al tratarse de un sector agrícola, el desarrollo de la actividad minera tiene mayor incidencia sobre el entorno paisajístico del sector.

El área de estudio se delimitó con respecto a la ubicación de los componentes Ambientales con los que el proyecto tendrá alguna interacción, tomando en cuenta los siguientes criterios para el establecimiento de la zona de estudio.

Ubicación del área de estudio.

Esta se localiza a 3.0km. al oriente de la cabecera municipal del Municipio de Zacatlán, Puebla. El Municipio limita al norte con el municipio de Huauchinango y al oeste Ahuazotepec; al sur Chignahuapan y Aquixtla, al sureste con Tepetzintla; al noreste con el municipio de Ahuacatlán; y al este con el Tetela de Ocampo. Está situado a 124.8 kilómetros de la capital de Puebla. El área del territorio municipal comprende 489.33km^2, equivalentes al 1.42% de la superficie total del Estado.

La zona forestal motivo del presente estudio se caracteriza por la SEMARNAT y las cartas de uso de suelo y vegetación que proporciona el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) como vegetación del tipo Manejo Agrícola, pecuario y forestal siendo solo el 62.86% De la superficie del Municipio de Zacatlán. El área de influencia se ubica fuera de áreas naturales protegidas en una ladera, con pendiente suave menor al 4%, a una altitud de entre 2,020-2,033 msnm.

El área de influencia muestra la zona donde se pretende insertar el proyecto, tal como se muestra en el siguiente plano topográfico.

DELIMITACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL

De acuerdo a la topografía y distribución de cuencas, subcuencas y microcuencas, en virtud de delimitar el Sistema Ambiental Regional se tomó la microcuenca y las condiciones topográficas con el parteaguas que involucran los cuerpos de agua y ríos aledaños.

El predio se localiza en la microcuenca denominada Zacatlán-Atzingo, clasificada como endorreica, se ubica en la región hidrológica RH-27B(d) Tuxpan-Nautla, Cuenca Rio Tecolutla, subcuenca Rio Tecuantepec-Rio Apulco, sus principales localidades son Cuetzalan, Zacapoaxtla, Zapotitlán, Huauchinango, Tajín, Tecuantepec, El Espinal, Papantla, Gutiérrez Zamora, Tecolutla, Cazones, Coatzintla, Chumatlán, Poza Rica, tiene un área de drenaje estimada de 54.64 km².

El sitio del proyecto habitacional participa con 12.1241 ha que representan el 0.189% del área total de la microcuenca. La superficie solicitada se ubica en la parte media de la misma.

Imagen 43 DELIMITACIÓN DE SISTEMA AMBIENTAL.

CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL

USO DE SUELO

El uso de suelo según la información cartográfica en el uso de suelo y vegetación serie I, el proyecto se encuentra dentro de agricultura temporal, según datos de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO).

Imagen 44. Uso de suelo serie I

Dentro de la categoría Uso de suelo y vegetación Serie V, se encuentra dentro del uso de suelo; **TAP**, Agricultura Temporal anual y permanente y **BP**, Bosque de pino, en la actualidad presentan alteraciones que se describen a continuación.

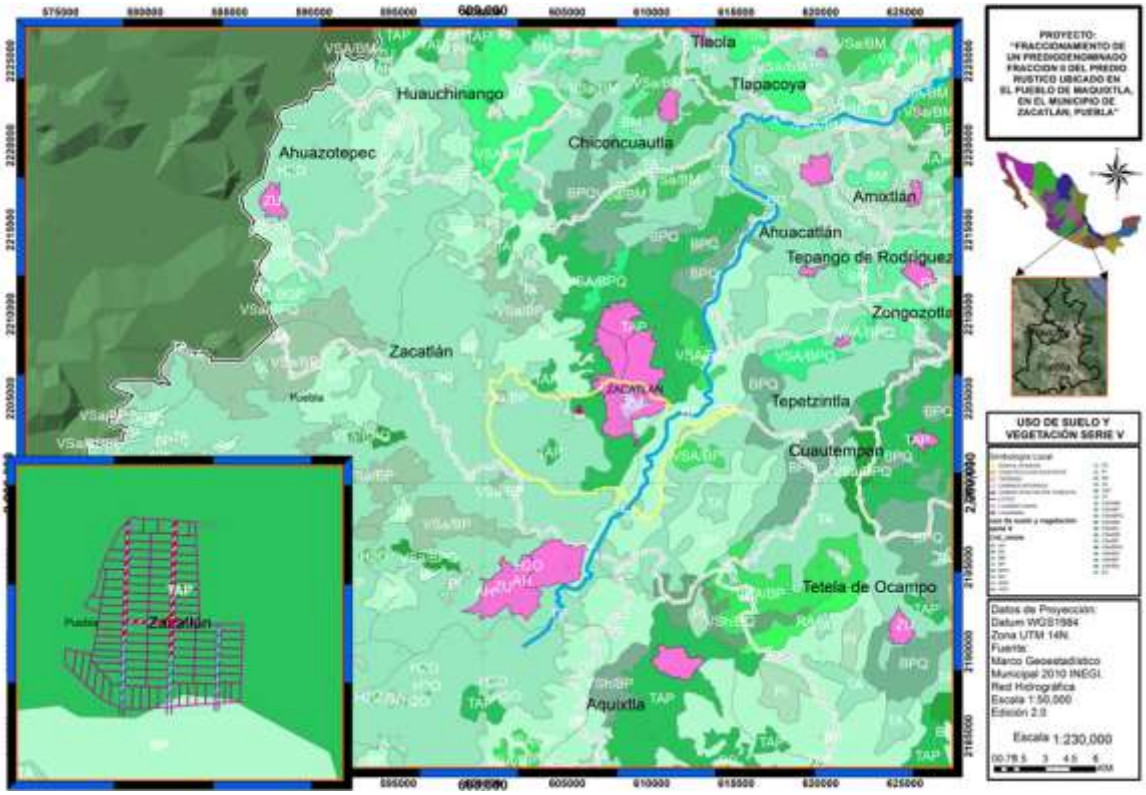
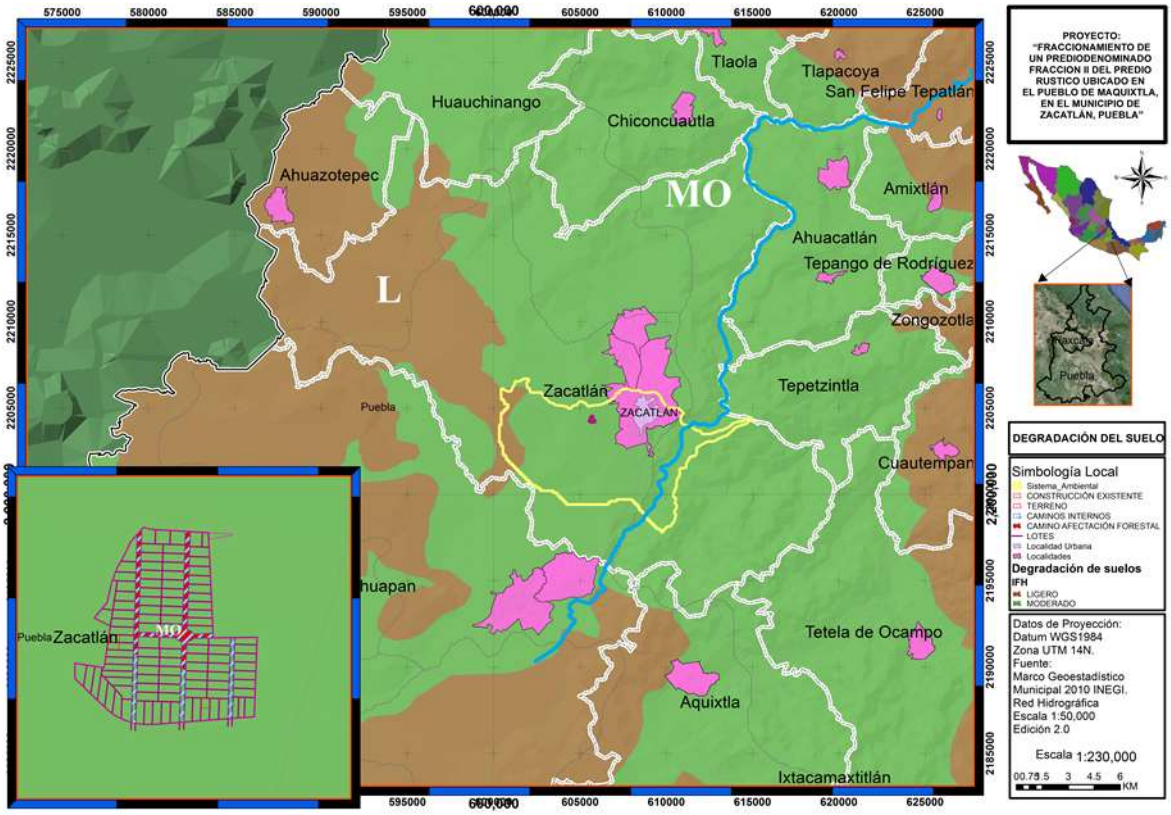


Imagen 45. Uso de suelo serie V

DEGRADACIÓN DEL SUELO

En la bibliografía consultada y al uso de suelo en el SAR se observa la existencia de una degradación de suelo Moderada y una pequeña superficie de ligera degradación, por el uso de suelo actual y las interacciones con la población cercana, en la actualidad se presentan más impactos.



VISTA SATELITAL DEL SAR

Imagen 46. Vista satelital del SAR

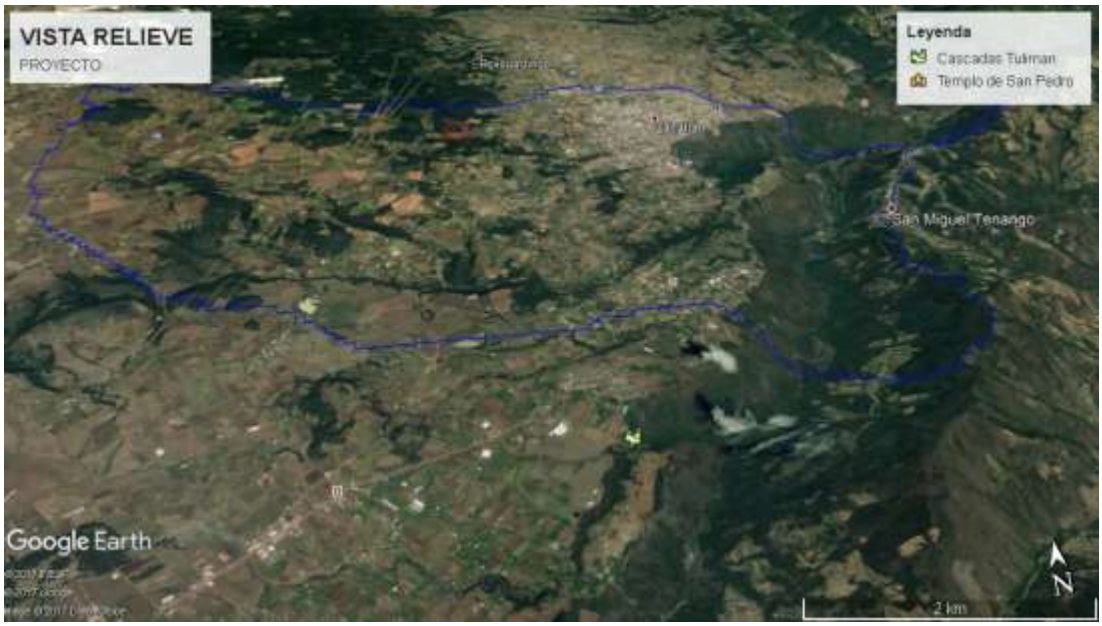


Imagen 47. Relieve

Imagen 48. SAR acercamiento

Reporte fotográfico del SAR

Dentro del SAR se encuentra la zona urbana de Zacatlán en la cual también está a 3 km del proyecto.

Dentro del predio existen impactos y degradación de suelo por ello se presenta el reporte fotográfico del área de influencia.

38

Dentro del análisis del SAR se describen las siguientes:

Cuadro 1. Riqueza total de flora y fauna en el sitio del proyecto y sistema ambiental.

Grupo biológico	Sistema ambiental		Sitio del proyecto	
	Riqueza[1]	NOM-059[2]	Riqueza[1]	NOM-059[2]
Flora	80	0	23	0
Anfibios	4	0	0	0
Reptiles	9	8	1	0
Aves	23	1	12	0
Mamiferos	14	1	1	0
Total vertebrados	50	10	14	0

[1]Riqueza: número de especies por grupo biológico indicado, [2]NOM-059: especies de cada grupo biológico incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Ver en anexos

FLORA

Muestreo en campo.

Muestreo de flora. Se usaron sitios de muestreo de 11.3 m de radio (400 m^2 cada uno) para registro de árboles y arbustos. Dentro de estos las herbáceas se registraron dentro de 2 sitios de 1 m^2. En el sitio del proyecto se establecieron 8 sitios, usando un muestreo aleatorio simple. Para propósitos de comparación y contextualización, dentro del sistema ambiental, y en sitios aledaños al sitio del proyecto, se midieron 3 sitios de muestreo. Para evaluar la representatividad de la muestra en el sitio del proyecto, se generó una curva de acumulación de especies usando el estimador de riqueza $Chao_2$, el cual se obtiene a partir de datos de incidencia de especies (Colwell *et al*., 2012).

Formaciones vegetales. Las formaciones vegetales para el SP con cobertura forestal fueron definidas por las especies y géneros dominantes del estrato arbóreo (López-Hernández *et al*., 2017). La dominancia fue evaluada a través del índice de valor de importancia sugerido por López-Hernández *et al*. (2017):

Cuadro n. Fórmula para calcular el Índice de Valor de Importancia.

Formula IVI:	Componentes:
IVI= $(AR_i+DR_i+FR_i)/3$	AR_i: abundancia relativa DR_i: dominancia relativa FR_i: frecuencia relativa

Riqueza de flora. La vegetación presente en el sitio del proyecto corresponde a un bosque de *Quercus-Pinus*. La riqueza de flora fue más baja en el sitio del proyecto, en comparación con la registrada en el sistema ambiental (cuadro 1). En el sitio del proyecto se registraron 23 especies, y 80 en el sistema ambiental. Todas las especies registradas en el sitio del proyecto también se registraron en el sistema ambiental (cuadro 2, cuadro 3). No se observaron especies de flora enlistadas dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Para evaluar la representatividad del esfuerzo de muestreo, se elaboró una curva de acumulación de especies. Cuando la curva se vuelve asintótica con respecto al eje horizontal, se considera que el esfuerzo de muestreo es completo. De forma complementaria, la curva fue comparada con el estimador teórico de riqueza de especies $Chao_2$. En la figura 1 se observa que los intervalos de confianza del 95%, tanto de los datos observados como del estimador teórico $Chao_2$, se traslapan, lo que indica que no hay diferencias estadísticamente significativas. Esto sugiere que el esfuerzo de muestreo es satisfactorio, y que se registraron la mayor parte de las especies de flora del sitio, ya que la riqueza teórica coincide con la observada (Colwell *et al*., 2012).

Cuadro 2. Flora del Sistema Ambiental.					
Folio	**División**	**Clase**	**Familia**	**Especie**	**FV**
1	Pteridophyta	Pteridopsida	Dennstaedtiaceae	*Pteridium aquilinum*	H
2	Pteridophyta	Polypodiopsida	Dryopteridaceae	*Polistychum specisossimum*	H
3	Pinophyta	Coniferae	Pinaceae	*Pinus patula*	A
4	Pinophyta	Coniferae	Pinaceae	*Pinus teocote*	A
5	Pinophyta	Coniferae	Pinaceae	*Pinus montezumae*	A
6	Pinophyta	Coniferae	Pinaceae	*Pinus pseudostrobus*	A
7	Pinophyta	Coniferae	Pinaceae	*Pinus rudis*	A
8	Magnoliophyta	Liliopsida	Asparagaceae	*Maianthemum scilloideum*	H
9	Magnoliophyta	Liliopsida	Bromeliaceae	*Tillandsia usneoides*	E
10	Magnoliophyta	Liliopsida	Bromeliaceae	*Tillandsia deppeana*	E
11	Magnoliophyta	Liliopsida	Cyperaceae	*Carex praegracilis*	H
12	Magnoliophyta	Liliopsida	Poaceae	*Muhlenbergia macroura*	H
13	Magnoliophyta	Liliopsida	Poaceae	*Poa annua*	H
14	Magnoliophyta	Liliopsida	Poaceae	*Paspalum vaginatum*	H
15	Magnoliophyta	Magnoliopsida	Apocynaceae	*Vinca major*	H
16	Magnoliophyta	Magnoliopsida	Araliaceae	*Hedera hélix*	H
17	Magnoliophyta	Magnoliopsida	Asteraceae	*Ageratina ligustrina*	Ar
18	Magnoliophyta	Magnoliopsida	Asteraceae	*Baccharis conferta*	Ar
19	Magnoliophyta	Magnoliopsida	Asteraceae	*Baccharis multiflora*	Ar
20	Magnoliophyta	Magnoliopsida	Asteraceae	*Bidens triplinervia*	H
21	Magnoliophyta	Magnoliopsida	Asteraceae	*Chionolaena salicifolia*	H
22	Magnoliophyta	Magnoliopsida	Asteraceae	*Cirsium ehrenbergiii*	H
23	Magnoliophyta	Magnoliopsida	Asteraceae	*Cirsium vulgare*	H
24	Magnoliophyta	Magnoliopsida	Asteraceae	*Dahlia merckii*	H
25	Magnoliophyta	Magnoliopsida	Asteraceae	*Erigeron pubescens*	H
26	Magnoliophyta	Magnoliopsida	Asteraceae	*Gnaphalium viscosum*	H
27	Magnoliophyta	Magnoliopsida	Asteraceae	*Heterotheca inuloides*	H
28	Magnoliophyta	Magnoliopsida	Asteraceae	*Pseudognaphalium inornatum*	H
29	Magnoliophyta	Magnoliopsida	Asteraceae	*Senecio barba-johanis*	Ar
30	Magnoliophyta	Magnoliopsida	Asteraceae	*Senecio iodanthus*	H
31	Magnoliophyta	Magnoliopsida	Betulaceae	*Alnus acuminata*	A
32	Magnoliophyta	Magnoliopsida	Caryophyllaceae	*Arenaria lycopodioides*	H
33	Magnoliophyta	Magnoliopsida	Caryophyllaceae	*Cerastium glomeratum*	H
34	Magnoliophyta	Magnoliopsida	Caryophyllaceae	*Stellaria media*	H
35	Magnoliophyta	Magnoliopsida	Caryophyllaceae	*Stellaria umbellata*	H
36	Magnoliophyta	Magnoliopsida	Ericaceae	*Vaccinium caespitosum*	Ar
37	Magnoliophyta	Magnoliopsida	Ericaceae	*Vaccinium confertum*	Ar
38	Magnoliophyta	Magnoliopsida	Ericaceae	*Chimaphila umbellata*	H
39	Magnoliophyta	Magnoliopsida	Fabaceae	*Lupinus montanus*	H
40	Magnoliophyta	Magnoliopsida	Fabaceae	*Macroptilium gibbosifolium*	H
41	Magnoliophyta	Magnoliopsida	Fagaceae	*Quercus crassifolia*	A

42	Magnoliophyta	Magnoliopsida	Fagaceae	*Quercus laurina*	A
43	Magnoliophyta	Magnoliopsida	Fagaceae	*Quercus rugosa*	A
44	Magnoliophyta	Magnoliopsida	Fagaceae	*Quercus frutex*	Ar
45	Magnoliophyta	Magnoliopsida	Fagaceae	*Quercus microphylla*	Ar
46	Magnoliophyta	Magnoliopsida	Geraniaceae	*Erodium cicutarium*	H
47	Magnoliophyta	Magnoliopsida	Geraniaceae	*Geranium cruceroense*	H
48	Magnoliophyta	Magnoliopsida	Geraniaceae	*Geranium seemanii*	H
49	Magnoliophyta	Magnoliopsida	Geraniaceae	*Geranium potentillifolium*	H
50	Magnoliophyta	Magnoliopsida	Grossulariaceae	*Ribes affine*	Ar
51	Magnoliophyta	Magnoliopsida	Lamiaceae	*Prunella vulgaris*	H
52	Magnoliophyta	Magnoliopsida	Lamiaceae	*Salvia elegans*	Ar
53	Magnoliophyta	Magnoliopsida	Lamiaceae	*Salvia microphylla*	Ar
54	Magnoliophyta	Magnoliopsida	Melastomataceae	*Conostegia arbórea*	Ar
55	Magnoliophyta	Magnoliopsida	Onagraceae	*Oenothera pubescens*	H
56	Magnoliophyta	Magnoliopsida	Onagraceae	*Oenothera rosea*	H
57	Magnoliophyta	Magnoliopsida	Oxalidaceae	*Oxalis alpina*	H
58	Magnoliophyta	Magnoliopsida	Oxalidaceae	*Oxalis curniculata*	H
59	Magnoliophyta	Magnoliopsida	Phytolaccaceae	*Phytolacca icosandra*	H
60	Magnoliophyta	Magnoliopsida	Plantaginaceae	*Plantago mexicana*	H
61	Magnoliophyta	Magnoliopsida	Plantaginaceae	*Sibthorpia repens*	H
62	Magnoliophyta	Magnoliopsida	Polygalaceae	*Monnina ciliolata*	Ar
63	Magnoliophyta	Magnoliopsida	Polygonaceae	*Rumex crispus*	H
64	Magnoliophyta	Magnoliopsida	Ranunculaceae	*Thalictrum strigillosum*	H
65	Magnoliophyta	Magnoliopsida	Rosaceae	*Prunus serótina*	A
66	Magnoliophyta	Magnoliopsida	Rosaceae	*Fragaria vesca*	H
67	Magnoliophyta	Magnoliopsida	Rosaceae	*Rubus cymosus*	H
68	Magnoliophyta	Magnoliopsida	Rosaceae	*Rubus fructicosus*	H
69	Magnoliophyta	Magnoliopsida	Rosaceae	*Rubus idaeus*	H
70	Magnoliophyta	Magnoliopsida	Rosaceae	*Rubus pumilus*	H
71	Magnoliophyta	Magnoliopsida	Rosaceae	*Crataegus mexicana*	A
72	Magnoliophyta	Magnoliopsida	Rubiaceae	*Bouvardia ternifolia*	H
73	Magnoliophyta	Magnoliopsida	Rubiaceae	*Didymaea alsinoides*	H
74	Magnoliophyta	Magnoliopsida	Rubiaceae	*Galium praetermissum*	H
75	Magnoliophyta	Magnoliopsida	Rubiaceae	*Uncaria tomentosa*	H
76	Magnoliophyta	Magnoliopsida	Solanaceae	*Cestrum fulvescens*	H
77	Magnoliophyta	Magnoliopsida	Solanaceae	*Solanum verrucosum*	H
78	Magnoliophyta	Magnoliopsida	Solanaceae	*Solanum americanum*	Ar
79	Magnoliophyta	Magnoliopsida	Urticaceae	*Urtica urens*	H
80	Magnoliophyta	Magnoliopsida	Violaceae	*Hybanthus verbenaceus*	H

FV: forma de vida. A: árbol, Ar: arbusto, E: epífita, H: herbácea.

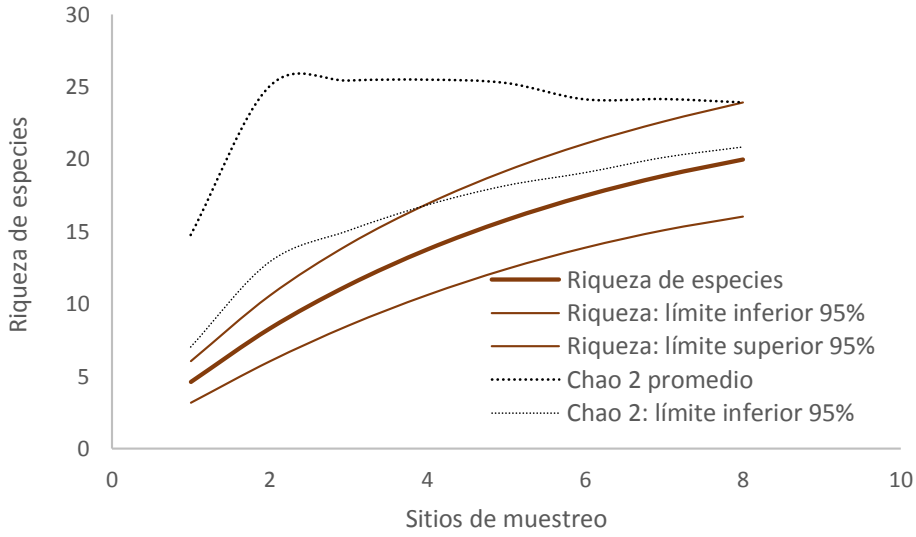


Figura 1. Curva de acumulación de especies de flora. Elaborada con el software *EstimateS* 9.0 (Colwell, 2013).

Formaciones vegetales. Los resultados obtenidos muestran que las especies arbóreas dominantes son *Quercus rugosa* y *Pinus patula*, las cuales muestran valores del IVI de 32.94 y 22.95, respectivamente (cuadro 4). Con base en estos resultados, se observa que la vegetación forestal presente en el sitio de estudio corresponde a una asociación de *Quercus-Pinus* (figuras 2-4).

Cuadro 4. Concentrado de resultados del cálculo del Índice de Valor de Importancia.

Especie	A	F	D	AR	FR	DR	IVI
Alnus acuminata	6	3	2	9.52	17.65	6.51	11.23
Pinus montezumae	1	1	1	1.59	5.88	3.26	3.58
Pinus patula	13	1	13	20.63	5.88	42.35	22.95
Pinus pseudostrobus	5	2	2.5	7.94	11.76	8.14	9.28
Pinus rudis	3	1	3	4.76	5.88	9.77	6.81
Pinus teocote	2	2	1	3.17	11.76	3.26	6.07
Quercus crassifolia	1	1	1	1.59	5.88	3.26	3.58
Quercus laurina	1	1	1	1.59	5.88	3.26	3.58
Quercus rugosa	31	5	6.2	49.21	29.41	20.20	32.94
	63	17	30.7				100

A: abundancia, F: frecuencia, D: dominancia, AR: abundancia relativa, FR: frecuencia relativa, DR: dominancia relativa, IVI: índice de valor de importancia.

Figura 2. Panorámica del bosque de *Quercus rugosa-Pinus patula* correspondiente al sitio del proyecto.

Figura 3. Panorámica del bosque de *Quercus rugosa-Pinus patula*, presente en el sitio del proyecto. Se observa el escaso desarrollo de los estratos arbustivo y herbáceo.

Figura 4. Bosque de *Quercus rugosa-Pinus patula*, presente en el sitio del proyecto. Se observa el escaso desarrollo de los estratos arbustivo y herbáceo.

Diversidad florística. Uno de los atributos más usados para monitorear el efecto de procesos naturales y antropogénicos sobre las comunidades vegetales, es la diversidad florística. Algunos de los índices más empleados en el análisis de la diversidad se basan principalmente en el concepto de equidad. Esta expresa la uniformidad de los valores de importancia a través de todas las especies de una muestra. Dentro de este grupo de indicadores, el índice de Shannon-Wiener ha sido ampliamente usado y recomendado. Este índice mide el grado promedio de incertidumbre en predecir a que especie pertenecerá un individuo escogido al azar de una colección. 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 (Moreno, 2001).

La diversidad florística fue evaluada por medio del índice de Shannon-Wiener (*H*), el cual combina y pondera valores de riqueza de especies y abundancia proporcional de cada una (Moreno, 2001). El valor promedio para el sitio del proyecto fue *H*=1.11, mientras que en predios colindantes ubicados dentro del sistema ambiental fue de *H*=1.8, y en bosques aledaños al sistema ambiental fue de *H*=1.95 (cuadro 6). Estos resultados confirman que el SP posee una baja diversidad, en comparación a la diversidad que puede observarse dentro del SA.

La curva de acumulación de especies sugiere que el esfuerzo de muestreo en el sitio del proyecto ha sido adecuado, ya que los valores teóricos y observados no muestran diferencia estadísticamente significativa (figura 1).

Cuadro 6. Índices de diversidad florística del sitio de proyecto y sistema ambiental.

Ubicación	Observaciones	Sitio	*H*	*H* promedio
Ejido Poxcuatzingo (Fuente: Gutierrez-Batalla, 2017).	Fuera del sistema ambiental, aledaño y colindante al mismo. Mismas condiciones de clima, geología, edafología y cuenca hidrológica que en el sitio del proyecto. Se incluye para comparar resultados.	Poxcuatzingo 1 Poxcuatzingo 2 Poxcuatzingo 3 Poxcuatzingo 4 Poxcuatzingo 5 Poxcuatzingo 6 Poxcuatzingo 7	2.32 1.46 1.77 2.11 1.91 2.16 1.89	1.95
Ayotla, Maquixtla (Fuente: trabajo de campo)	Dentro del sistema ambiental. Aledaños y colindantes con el sitio del proyecto.	Ayotla 1 Ayotla 2 Maquixtla	1.81 1.34 2.26	1.80
Sitio del proyecto (Fuente: trabajo de campo).	Información correspondiente al sitio del proyecto.	Sitio 1 Sitio 2 Sitio 3 Sitio 4 Sitio 5 Sitio 6 Sitio 7 Sitio 8	1.53 1.69 1.35 0.69 1.3 0.69 0 1.64	1.11

FAUNA

Muestreo de fauna. Se usaron puntos de conteo intensivo de 25m de radio (1963 m^2 cada uno). En ellos se registraron las especies de vertebrados presentes y su abundancia. Se establecieron 4 puntos de conteo dentro del sitio del proyecto. Dentro del sistema ambiental, y en sitios aledaños al sitio del proyecto, se establecieron 4 puntos de conteo para propósitos de comparación.

Reportes fuera del Sistema Ambiental. Para contextualizar los resultados obtenidos, se establecieron sitios de muestreo de fauna fuera del sistema ambiental, pero en sitios aledaños con las mismas características de clima, suelo y vegetación.

Variables registradas. Se registró la riqueza y abundancia de especies, y con base en estas se obtuvo el índice de Shannon-Wiener, el cual es una de la medidas de diversidad más ampliamente usadas (Moreno, 2001). Para ello nos basamos en la formula proporcionada por Moreno (2001), y corroborada por Spellerber y Fedor (2003):

$H=-\Sigma pi \ln pi$	n: número de individuos por especie N: número total de individuos ln: logaritmo natural pi: abundancia relativa H: índice de Shannon-Wiener
$pi= n/N$	

Se tomaron las siguientes consideraciones (Magurran, 1989):

1. El índice fue calculado solo con los datos registrados en los sitios de muestreo y puntos de conteo intensivo. La información registrada fuera de estos fue usada para complementar la lista de especies, pero no fue considerada para los cálculos de diversidad.
2. En el caso de la fauna, y para evitar sesgo en los cálculos por efecto del método de muestreo, los datos fueron agrupados por clase.
3. Dadas estas consideraciones, para algunos grupos de vertebrados no fue posible calcular índices de diversidad. No obstante, se presentan datos de riqueza de especies.

Riqueza de fauna. La riqueza de vertebrados fue más baja en el sitio del proyecto, en comparación con el sistema ambiental. Se identificaron 50 especies de vertebrados, de las cuales 10 se encuentran en alguna categoría dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010. En el sitio del proyecto se identificaron 14 especies de vertebrados, ninguna de las cuales se encuentra dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010 (cuadro 5).

Con excepción de *Sitta carolinensis*, todas las especies observadas en el sitio del proyecto, se encuentran dentro del sistema ambiental. Cabe mencionar que *S. carolinensis* es una especie de amplia distribución en Norteamérica (figura 5), y ha sido registrada en el municipio vecino de Chignahuapan (Juárez-Castillo, 2014), por lo que no es una especie endémica del sitio.

Varias especies de aves encontradas dentro del SA poseen alguna subespecie enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2010, aunque las subespecies presentes en el SP y SA no corresponden a las enlistadas. Este punto fue verificado corroborando las áreas de distribución en *Avibase-The World Bird Database* (Lepage, 2017).

Fuera del SA, pero en predios contiguos y aledaños al mismo, todas las especies de aves observadas en el SP, también se han registrado en los ejidos vecinos de Jonuco, Ocojala y Pueblo Nuevo (Chignahuapan, Puebla; Juárez-Castillo, 2014), o en el ejido Poxcuatzingo (Zacatlán, Puebla; Luna, 2017). *Sceloporus variabilis*, *Cratogeomys merriami* y *Microtus mexicanus*, también se han observado en Camotepec (Zacatlán, Puebla).

Los reptiles que aparecen enlistados dentro de la NOM-059 se encuentran en un área reducida del sistema ambiental, alejada del sitio del proyecto y próximos a una zona escarpada, de difícil acceso. Por la lejanía, se considera que este proyecto no afectará a estas especies. El área de distribución de estas especies abarca otros estados de México (Ver anexo de Mapas de Distribucion).

Cuadro 5. Vertebrados del sistema ambiental y sitio del proyecto.

Alcance	Clase	Especie	NOM-059	Fuente
SA	Amphibia	*Craugastor rhodopis*		1, 2
SA	Amphibia	*Hyla eximia*		1, 2
SA	Amphibia	*Incilius occidentalis* (= *Buffo occidentalis*)		1, 2
SA	Amphibia	*Pseudoeurycea cephalica*	A	1, 2
SA	Reptilia	*Atropoides nummifer*	A	1, 2
SA	Reptilia	*Barisia imbricata*	Pr	1, 2
SA	Reptilia	*Leptophis ahaetulla*	A	1, 2
SA	Reptilia	*Ophryacus undulatus*	Pr	1, 2
SA	Reptilia	*Phrynosoma orbiculare*	A	1, 2
SA	Reptilia	*Pituophis deppei*	A	1, 2
SA	Reptilia	*Plestiodon lynxe*	A	1, 2
SA	Reptilia	*Sceloporus variabilis*		3
SA	Reptilia	*Thamnophis scalaris*	A	1, 2
SA	Aves	*Buteo jamaicencis hadropus*		3, 4
SA	Aves	*Certhia americana*		3, 4
SA	Aves	*Empidonax fulvifrons*		3
SA	Aves	*Empidonax minimus*		3
SA	Aves	*Falco sparverius*		3
SA	Aves	*Haemorhous mexicanus mexicanus*		3, 4
SA	Aves	*Hirundo rustica*		3
SA	Aves	*Hylocharis leucotis*		3
SA	Aves	*Icterus wagleri wagleri*		3
SA	Aves	*Junco phaeonotus phaeonotus*		3, 4
SA	Aves	*Melospiza melodia mexicana*		3, 4
SA	Aves	*Myadestes occidentalis*	Pr	3
SA	Aves	*Oreothlypis superciliosa*		3
SA	Aves	*Peucedramus taeniatus*		3
SA	Aves	*Ptiliogonys cinereus*		3
SA	Aves	*Regulus calendula calendula*		3, 4
SA	Aves	*Sayornis saya*		3
SA	Aves	*Spinus pinus pinus*		3
SA	Aves	*Spinus psaltria*		3
SA	Aves	*Stelgidopterix cerripennis*		3
SA	Aves	*Turdus migratorius phillipsi*		3, 4
SA	Aves	*Tyrannus vociferans*		3
SA	Aves	*Zenaida macroura*		3
SA	Mammalia	*Bassariscus astutus astutus*		5, 6
SA	Mammalia	*Cratogeomys merriami*		3
SA	Mammalia	*Dasypus novemcinctus*		5
SA	Mammalia	*Didelphis virginiana*		5
SA	Mammalia	*Leopardus wiedii*	P	5

SA	Mammalia	*Mazama americana*		5
SA	Mammalia	*Microtus mexicana*		6
SA	Mammalia	*Mustela frenata*		5
SA	Mammalia	*Neotoma mexicana*		5
SA	Mammalia	*Peromiscus* sp.		6
SA	Mammalia	*Procyon lotor*		5
SA	Mammalia	*Sciurus aureogaster*		6
SA	Mammalia	*Sylvilagus floridanus*		6
SA	Mammalia	*Urocyon cineroargenteus*		6
SP	Aves	*Certhia americana*		3
SP	Aves	*Hylocharis leucotis*		3
SP	Aves	*Empidonax minimus*		3
SP	Aves	*Junco phaeonotus phaeonotus*		3, 4
SP	Aves	*Haemorhous mexicanus mexicanus*		3, 4
SP	Aves	*Ptiliogonys cinereus*		3
SP	Aves	*Turdus migratorius phillipsi*		3, 4
SP	Aves	*Spinus psaltria*		3
SP	Aves	*Psaltriparus minimus melanotis*		3
SP	Aves	*Troglodytes aedon brunneicollis*		3, 4
SP	Aves	*Sitta carolinensis oberholseri*		3, 4
SP	Aves	*Atlapetes pileatus*		3
SP	Reptiles	*Sceloporus variabilis*		3
SP	Mammalia	*Cratogeomys merriami*		3

Fuentes: 1. Xelano-Conde, 2004; 2. Luna-González, 2017; 3. Trabajo de campo; 4. Lepage, 2015; 5. Rodriguez-Márquez, 2017; 6. Poglayen-Neuwall y Toweill, 1988.
Alcance: SA= sistema ambiental, **SP= sitio del proyecto.**

Imagen 49. Distribución de Sitta carolinensis

Diversidad faunística. El cálculo de diversidad fue calculado solo para aves y mamíferos, ya que la reducida abundancia registrada para anfibios y reptiles, no permitió obtener datos suficientes para ello.

Los valores de *H* para las aves presentes en el sitio del proyecto son bajos en comparación con lo observado dentro del sistema ambiental. Mientras que el valor promedio de *H* fue de 0.98 para el SP, fuera del mismo y aun dentro del SA, fue de 1.82. Para propósitos de comparación, fuera del SA, pero en sitios aledaños al mismo, el valor de *H* fue de 3.3 (cuadro 7).

En el caso de los mamíferos, el valor promedio de *H* para el SP fue de 0, y de 0.93 para el SA (cuadro 8). Por efecto del cálculo de logaritmos de cualesquier base, cuando solo se encuentra una especie en un sitio de muestreo, el resultado del índice de diversidad es cero. Debido a que no se considera válido combinar datos obtenidos bajo diferentes métodos de muestreo (Magurran, 1989), los valores registrados en el presente estudio son muy bajos.

Los índices de diversidad obtenidos, apoyan la idea de que el SP tiene una baja diversidad al ser comparado con el SA. Debido a que el sitio del proyecto presenta bajos valores de riqueza, diversidad, y carece de especies incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, se considera que el sitio no presenta condiciones excepcionales de biodiversidad.

Cuadro 7. Índice de diversidad de aves para el sitio del proyecto y sistema ambiental.

Ubicación	Observaciones	Sitio	H=	H= promedio
Ejido Pueblo Nuevo (Fuente: Juárez-Castillo, 2014).	Fuera del sistema ambiental, aledaño al mismo. Mismas condiciones de clima, geología, edafología y cuenca hidrológica que en el sitio del proyecto. Actualmente se encuentra bajo aprovechamiento forestal.	Pueblo Nuevo 1 Pueblo Nuevo 2	3.22 3.37	3.30
Ayotla, Maquixtla (fuente: trabajo de campo)	Dentro del sistema ambiental. Aledaños y colindantes con el sitio del proyecto.	Ayotla 1 Ayotla 2 Ayotla 3 Maquixtla	2.31 1.56 1.85 1.56	1.82
Sitio del proyecto (fuente: trabajo de campo)	Información correspondiente al sitio del proyecto.	Sitio 1 Sitio 2 Sitio 3 Sitio 4	1.43 0 1.04 1.45	0.98

Cuadro 8. Índice de diversidad de mamíferos para el sitio del proyecto y sistema ambiental.

Ubicación	Observaciones	Sitio	H=	H= promedio
Ayotla, Maquixtla	Dentro del sistema ambiental. Aledaños y colindantes con el sitio del proyecto.	Ayotla 1 Ayotla 2 Maquixtla	1.05 1.04 0.69	0.93
Sitio del proyecto	Información correspondiente al sitio del proyecto.	Sitio 1 Sitio 2	0 0	0.00

En resumen el proyecto cuenta con zonas con gran importancia ecológica por el tipo de clima y biodiversidad existente a continuación en la tabla se describen las características.

Tabla 21. Resumen de importancia ambiental del proyecto.

ESTATUS	PREDIO SI	PREDIO NO	DESCRIPCIÓN	DENTRO DEL SAR
1.- Sitios Prioritarios Terrestres (SPT)		**X**		NO
2.- Sitios Prioritarios Acuáticos Epicontinentales para la Conservación de la Biodiversidad (SPAECB)		**X**		SI, PRIORIDAD ALTA Y MEDIA
3.- Regiones Terrestres Prioritarias (RTP)		**X**		NO
4.- Regiones Marinas Prioritarias (RMP)		**X**		NO
5.- Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP)	**X**		Río tecolutla	SI
6.- Sitios RAMSAR		**X**		NO
7.- Áreas Naturales Protegidas Federales (ANP)		**X**		NO
8.- Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS)		**X**		NO
9.- Sitios marinos prioritarios para la conservación de la biodiversidad (SPMCB)		**X**		NO
10.- Zonas Ecológicas de México	**X**		ZONA TEMPLADA SUBHMEDA	SI
11.- Ecorregiones de México	**X**		13. REGIÓN NIVEL I SIERRA	SI

			TEMPLADA, (SIERRAS CON BOSQUES DE ENCINOS, CONIFERAS Y MIXTOS)	
RIOS, ARROYOS	**X**		1 RÍO ZECEPAC	

CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS RETROSPECTIVO DE LA CALIDAD AMBIENTAL DEL SISTEMA AMBIENTAL

El presente análisis con respecto a cartografía y datos para zonificar áreas de importancia ambiental del 2005 al 2010 la cuales fueron tomadas de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) con respecto al Sistema ambiental del proyecto.

Dentro del sistema ambiental regional marcada de color amarillo en las siguientes cartografías y en el enfoque se aprecia el área de influencia correspondiente al proyecto, tal como se observa en el apartado IV.2.

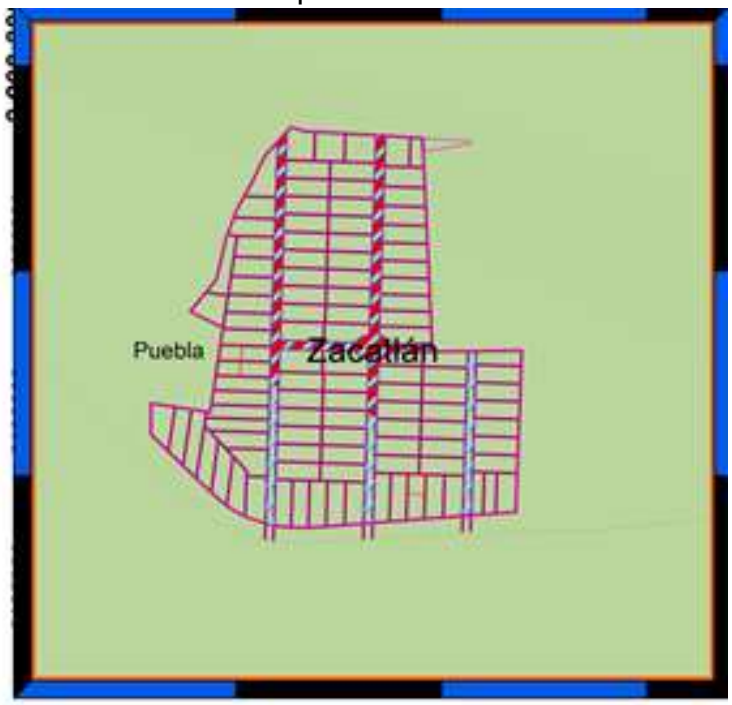


Imagen 50. Área de influencia

Riesgos ambientales

Los riesgos se consideran como la combinación entre la posibilidad de daño, perdida o perjuicio a una localidad o más específicamente al desarrollo de un proyecto, y las consecuencias de la ocurrencia de las situaciones anormales que podrían causar incidentes afectando a los principales involucrados.

Riesgos endógenos

Las fuentes de riesgo las determinamos de acuerdo a los sitos de ubicación dentro de la proyecto, las actividades que esta desarrolla en su proceso, los medios y factores ambientales impactados, así como el riesgo que se puede ocasionar.
Así tenemos como principales fuentes de riesgo a las siguientes actividades:

- Derribo de árboles.

Para esto nos servimos de una matriz en donde incorporamos además de los sitios y procesos, los riesgos que presenta la actividad objeto de auditoría, por el tipo de actividad de lotificación no incluye actividades riesgosas.

La metodología se basa en la apreciación directa de la situación y la evaluación de los riesgos para los que no existe una reglamentación especifica.

SITIO	ACTIVIDAD	FACTOR AMBIENTAL	RIESGO	IMPACTO	CALIFICACION
Área forestal	Derribo de árboles (despalme)	Salud	Irritación de ojos por polvos o basura participada del árbol	Afectación a la salud del personal	Medio
		Seguridad	Accidente de trabajo	Afectación a la salud e integridad del personal	Medio

Riesgos exógenos

Metodología

El análisis de los riesgos naturales se realizó en base a la cartografía de las amenazas de origen natural, detallado en la cartografía de facturar y zonas sísmicas, que permiten observar de forma general los territorios más expuestos a los distintos tipos de amenazas;

Riesgo Sísmico

En el mapa de Nivel de amenaza sísmica en la ubicación del proyecto en nula, se clasifica zona 1, sin peligro.

Riesgo Volcánico

En lo referente al nivel de amenaza volcánica, se asigna a cero un valor en función de las evidencias históricas y ubicación geográfica de los principales volcanes México, para lo cual se asigna la escala 0 sin volcán.

Riesgo de inundaciones

En lo referente al nivel de amenaza de inundación, el proyecto se ubica en un área elevada que no presenta este riesgo, para lo cual se asigna la siguiente escala 0 sin inundaciones.

Riesgo de deslizamiento y derrumbe

En lo referente al nivel de amenaza de deslizamiento y derrumbe, no existen pendientes de más de 7%, para lo cual se asigna la siguiente escala 0, nulo.

De acuerdo a lo anterior se presentan las cartografías con base de datos oficiales en cuanto al estado del predio para ver características anteriores de la zona de influencia.

SITIOS PRIORITARIOS TERRESTRES (SPT)

Los SPT son las prioridades de conservación, los diversos ecosistemas y grupos de especies deben utilizarse para optimizar los recursos dedicados a las acciones de conservación; es imperativo mantener los hábitats conservados, restaurar los que requieren acciones más urgentes y albergan elementos únicos de la diversidad biológica, fortalecer las áreas protegidas, ampliar el abanico de instrumentos que contribuyen a la conservación, promover con apoyo a quienes han innovado en el manejo sostenible de los recursos. Diversos actores deben sumarse de manera coordinada, a la magna tarea de conservar y usar sustentablemente el patrimonio natural de México.

Tabla 22. Elementos de la biodiversidad analizados

Elementos de la biodiversidad analizados	Coberturas incluidas
Tipos de vegetación críticos (68)	68
Riqueza de plantas – familias y géneros- (80)	13
Plantas en la NOM-059-Semarnat-2001 (185)	152
Árboles en la NOM-059 Semarnat-2001 (58)	39
Magueyes en la NOM-059 Semarnat-2001 (24)	23
Aves residentes (659)	273
Reptiles (698)	424
Anfibios (305)	208
Mamíferos (469)	242
Riqueza de especies de vertebrados (8)	8
Total: (2,546)	1,450

De acuerdo al análisis los sitios seleccionados con mayor frecuencia por el algoritmo se clasificaron en sitios de:

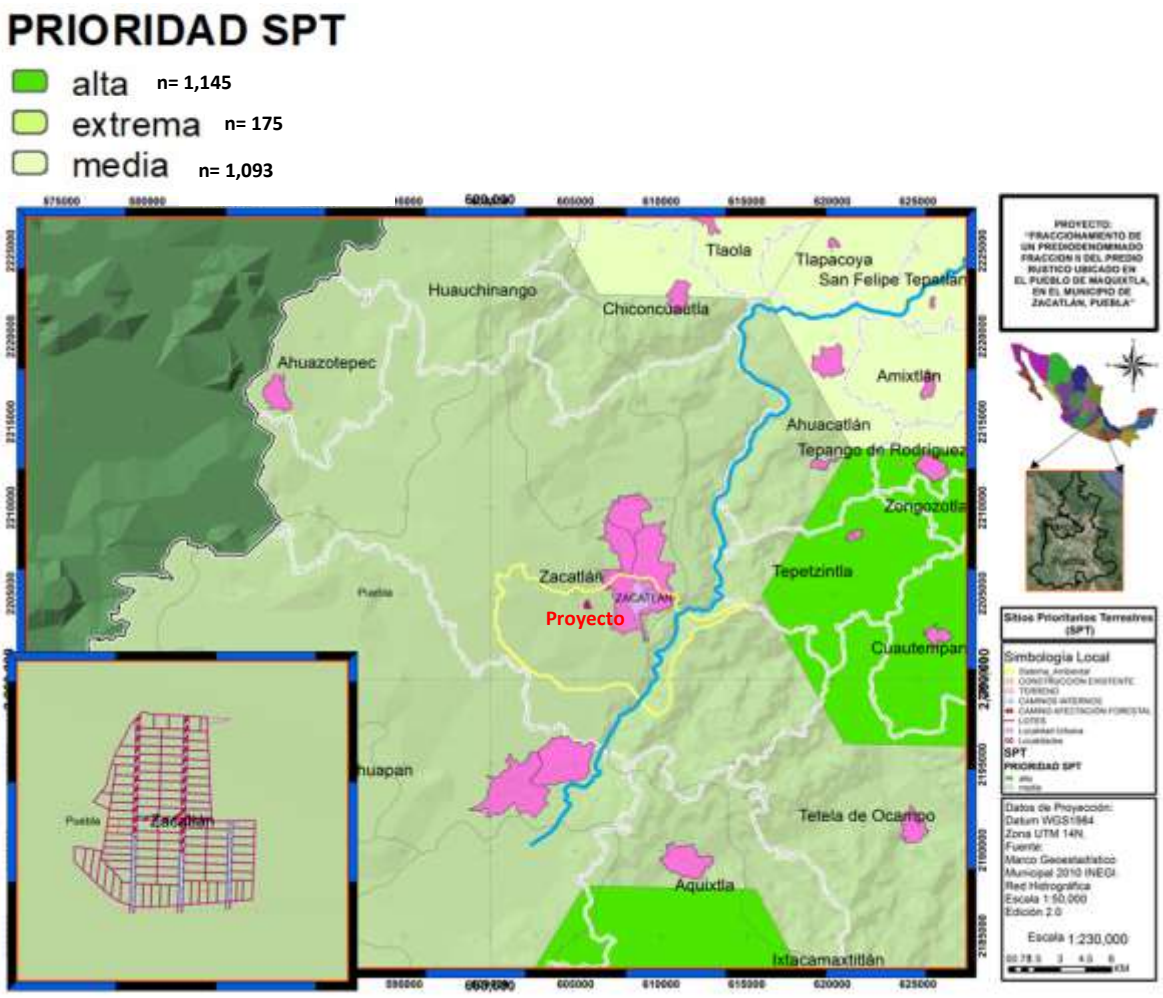


Imagen 51 Sitios Prioritarios Terrestres (SPT)

.Los sitios seleccionados 100% de las veces (denominados irremplazables) se consideran los de mayor prioridad a escala nacional (son los denominados de prioridad extrema y alta n=1,320). De estos solamente 7.6 % se encuentran bajo protección parcial o total por áreas protegidas, cubren 325,817 km2 y representan 16.6 % de la superficie nacional.

El área del proyecto NO SE ENCUENTRA dentro de los sitios prioritarios terrestres (SPT).

SITIOS PRIORITARIOS ACUÁTICOS EPICONTINENTALES PARA LA CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD (SPAECB)

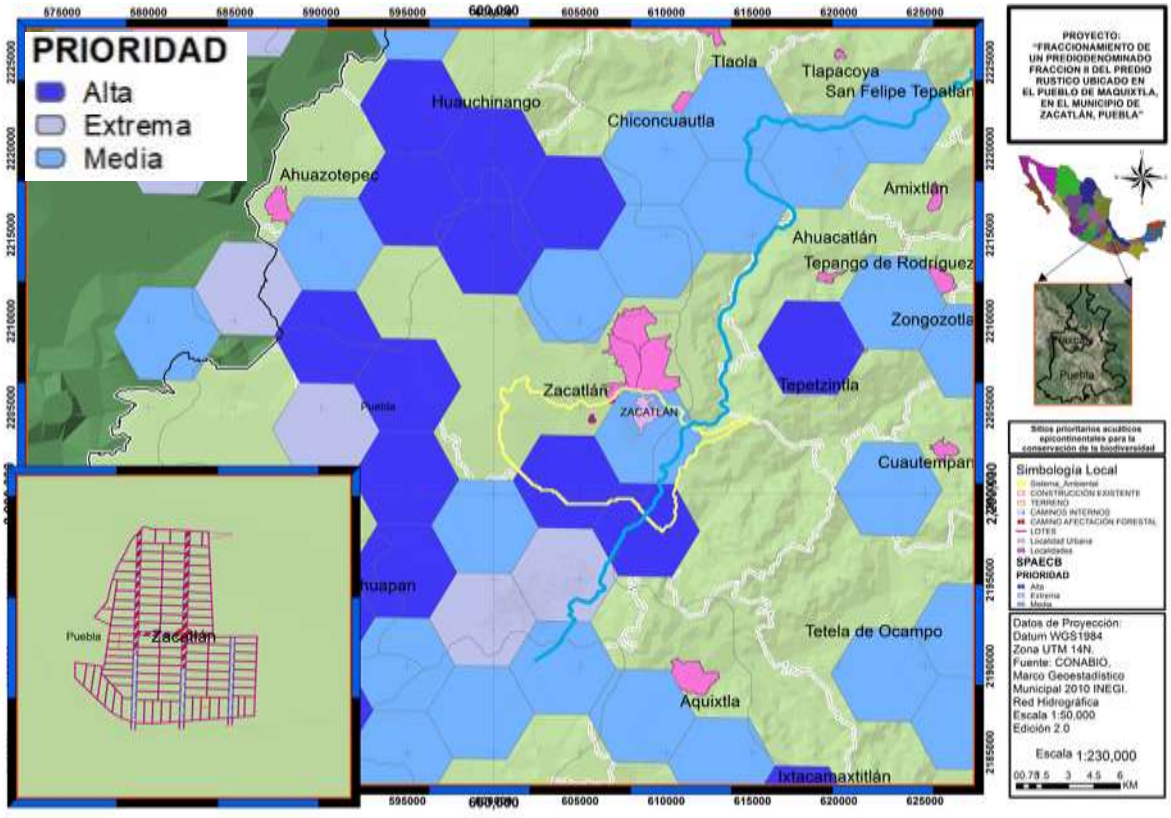


Imagen 52 Sitios Prioritarios Acuáticos Epicontinentales para la Conservación de la Biodiversidad (SPAECB)

La ubicación geográfica y la accidentada topografía del país, entre otros factores, favorecieron el desarrollo de una gran variedad de ecosistemas, entre ellos los acuáticos, con una biota diversa que destaca por estar compuesta de numerosas especies endémicas.

La planeación de la conservación de la biodiversidad acuática epicontinental es fundamental ya que, las aguas epicontinentales en México incluyen una rica variedad de ecosistemas que sustentan una enorme diversidad de especies nativas de flora y fauna, muchas de ellas endémicas que en conjunto, representan recursos que necesitan ser preservados por su importancia económica actual y potencial, por sus funciones ecológicas en conjunto del valor que representa la naturaleza por sí misma. Sin embargo, la crisis del agua es un proceso que actualmente tiene repercusiones graves en la estructura, composición con el funcionamiento de los ambientes acuáticos. Bajo esta perspectiva, una de las estrategias para el mantenimiento de estos ecosistemas es la conservación y manejo sustentable de áreas vinculadas por los procesos clave del ciclo del agua.

Es en sentido que la identificación de sitios prioritarios para la conservación resulta ser una herramienta valiosa y útil para dirigir los esfuerzos de conservación, rehabilitación y manejo sustentable.

La identificación de los sitios prioritarios acuáticos epicontinentales se hizo en siete grandes regiones hidrográficas para asignar valores a las diferencias ecológicas pronunciadas entre las regiones semiáridas y húmedas de México, así como para poder reconocer las particularidades de los impactos humanos que representan las mayores amenazas a la biodiversidad.

El resultado es un conjunto de sitios prioritarios para la conservación acotados a los ambientes acuáticos epicontinentales que abarcan 598,875 km^2 (28.8% de la superficie del país), de los cuales 15.8% están representados en las áreas protegidas y 21.7% son sitios de extrema prioridad.

Existe una amplia gama de oportunidades en las que los sitios prioritarios pueden ser un insumo importante en la planificación y gestión del recurso hídrico, como identificación de reservas de agua con determinación de caudales ecológicos; en aspectos de regulación en ordenamientos ecológicos con normas; en la conservación, como áreas protegidas, programas de pago por servicios ambientales en conjunto con proyectos de rehabilitación y restauración; así como para orientar esfuerzos de investigación, monitoreo, pronósticos hidrometeoro lógicos, sistemas de alerta, prevención de desastres y riesgos.

En este sentido, resulta necesario garantizar el mantenimiento de los servicios ecosistémicos y del ciclo hidrológico, mediante conservación de la funcionalidad que va de la mano con la conectividad de los diferentes ecosistemas y sus especies, para poder hacer frente a escasez de agua, contaminación u eventos extremos.
Para lograr esto será necesario también que las políticas públicas en conjunto con el manejo sustentable, tengan una visión de largo plazo y esta sea prioritaria dentro de los planes de desarrollo del país.

El área del proyecto NO SE ENCUENTRA en un sitio de prioridad Media de los Sitios Prioritarios Acuáticos Epicontinentales para la conservación de la biodiversidad (SPAEPB).

REGIONES TERRESTRES PRIORITARIAS (RTP)

El Proyecto Regiones Terrestres Prioritarias (RTP), en particular, tiene como objetivo general la determinación de unidades estables desde el punto de vista ambiental en la parte continental del territorio nacional, que destaquen 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, con 152 regiones prioritarias terrestres para la conservación de la biodiversidad en México, que cubren una superficie de 515,558 km^2, correspondiente a más de la cuarta parte del territorio.

El área del proyecto NO SE ENCUENTRA en ninguna de las REGIONES TERRESTRES PRIORITARIAS (RTP).

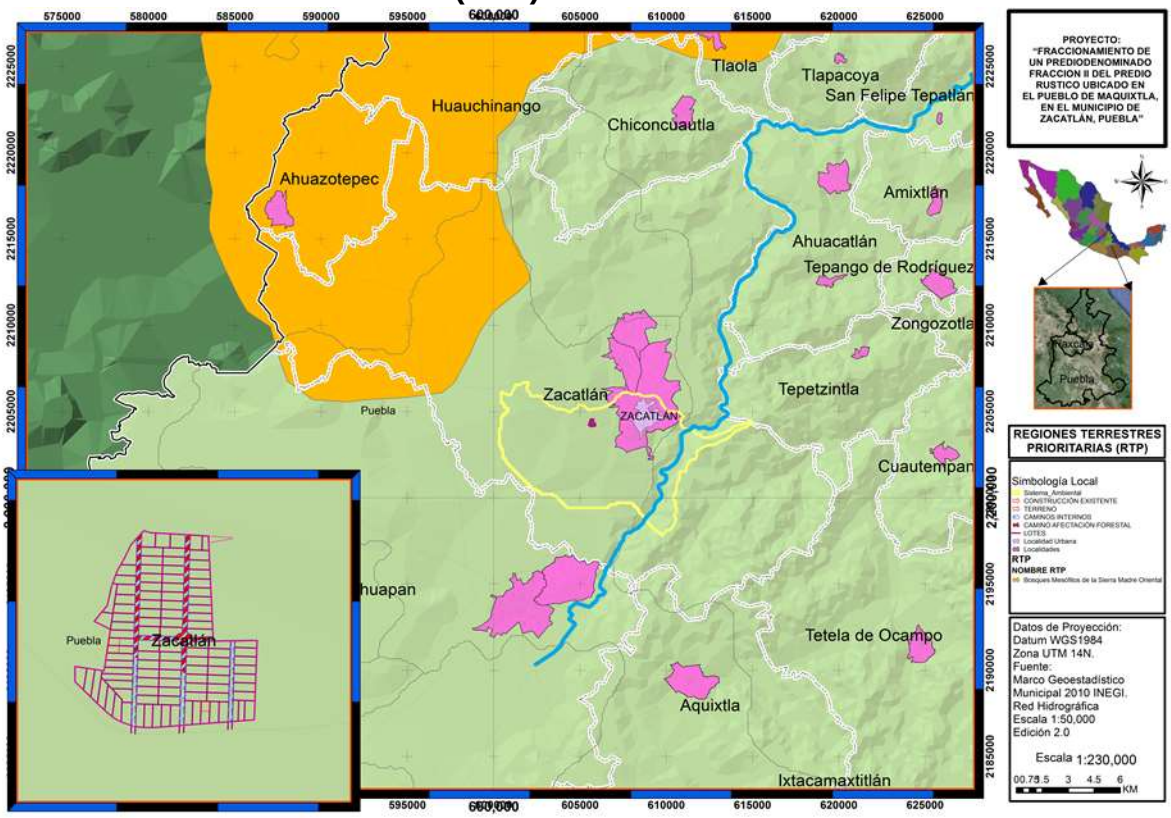


Imagen 53 Regiones Terrestres Prioritarias (RTP)

REGIONES MARINAS PRIORITARIAS (RMP)

La biodiversidad marina de México se encuentra amenazada por diversas actividades humanas. Los principales factores que la afectan negativamente son la contaminación y las actividades pesqueras sin criterios ecológicos que permitan su sustentabilidad. Mientras aumenta la demanda por recursos turísticos y alimenticios, entre otros, la presión sobre las costas y mares mexicanos se incrementa, por lo que resulta fundamental priorizar las zonas de mayor importancia para su conservación.

En el proceso realizado para los ambientes marinos se identificaron 105 sitios prioritarios (costas, océanos y elementos insulares) para la conservación, marcados en color celeste siguiente.

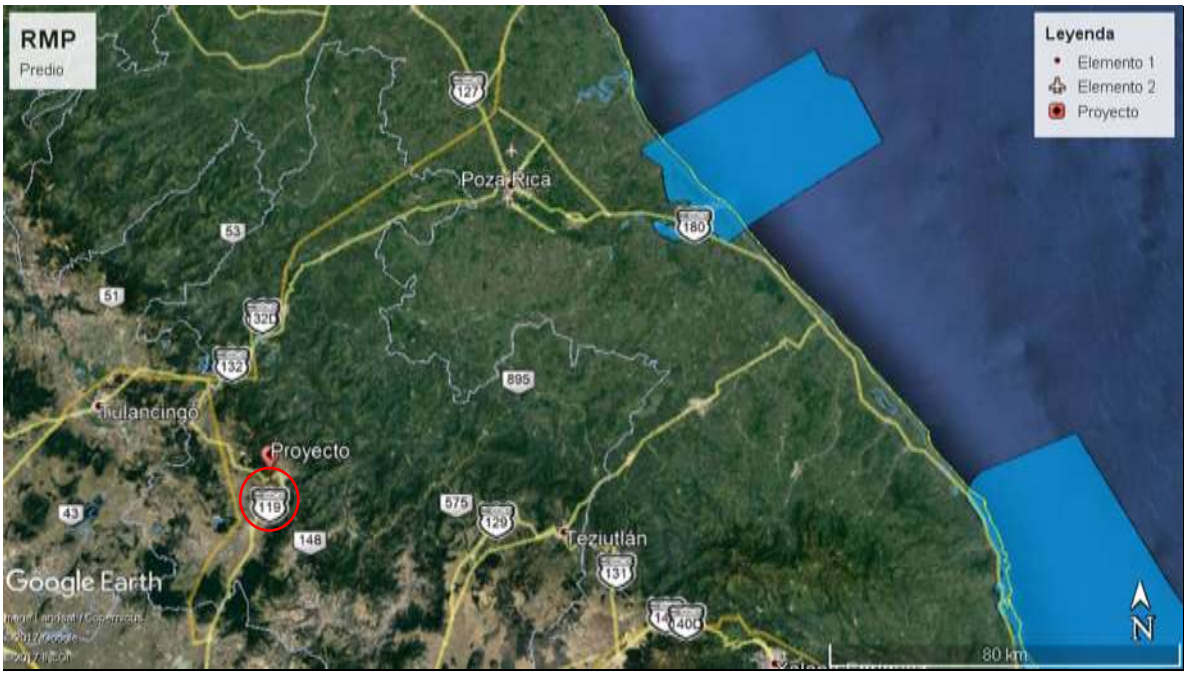


Imagen 54 Regiones Marinas Prioritarias (RMP)

El proyecto NO SE ENCUENTRA en ninguna de estas Regiones Marinas Prioritarias (RMP).

REGIONES HIDROLÓGICAS PRIORITARIAS (RHP)

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, 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.

Es así como surge la necesidad de revisar el estatus de la información sobre la diversidad y el valor biológico de las cuencas hidrológicas, además de evaluar las amenazas directas e indirectas sobre los recursos del potencial para su conservación y manejo adecuado.

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.

Imagen 55 Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP)

El proyecto SE ENCUENTRA dentro de una de las Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP), rio Tecolutla.

SITIOS RAMSAR

De acuerdo a la convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas, para la conservación y uso sostenible de estas áreas, cuenta con 142 sitios con 9 millones de hectáreas, humedales manglares, oasis y otros sitios con especies amenazadas.

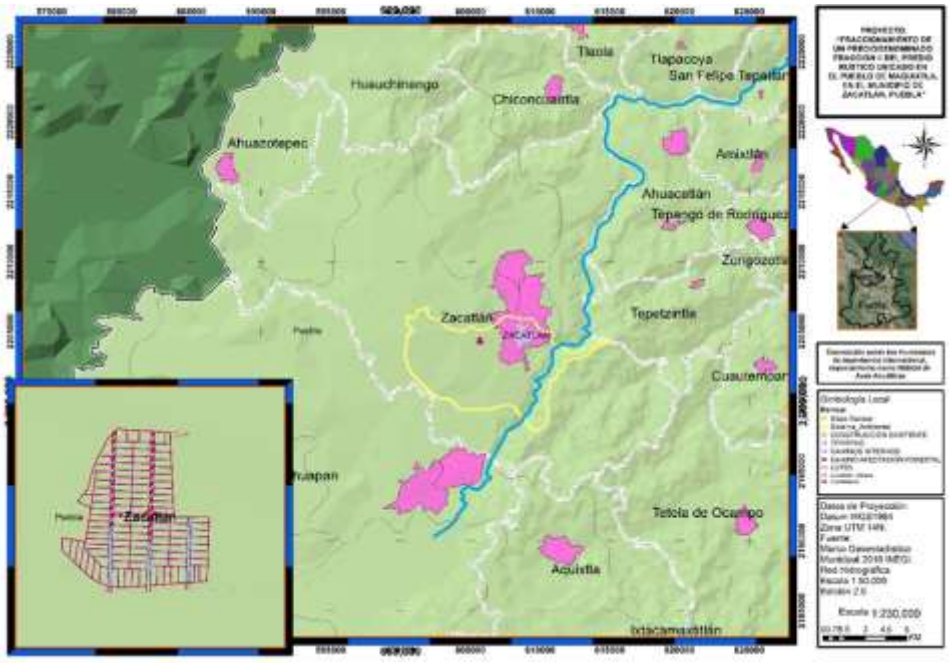


Imagen 56. Sitios RAMSAR

El proyecto NO SE ENCUENTRA en ninguna de estos Sitios RAMSAR.

ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS FEDERALES (ANP)

Las Áreas Naturales Protegidas son las zonas del territorio nacional y aquellas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción en donde los ambientes originales no han sido significativamente alterados por la actividad del ser humano o que requieren ser preservadas y restauradas.

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

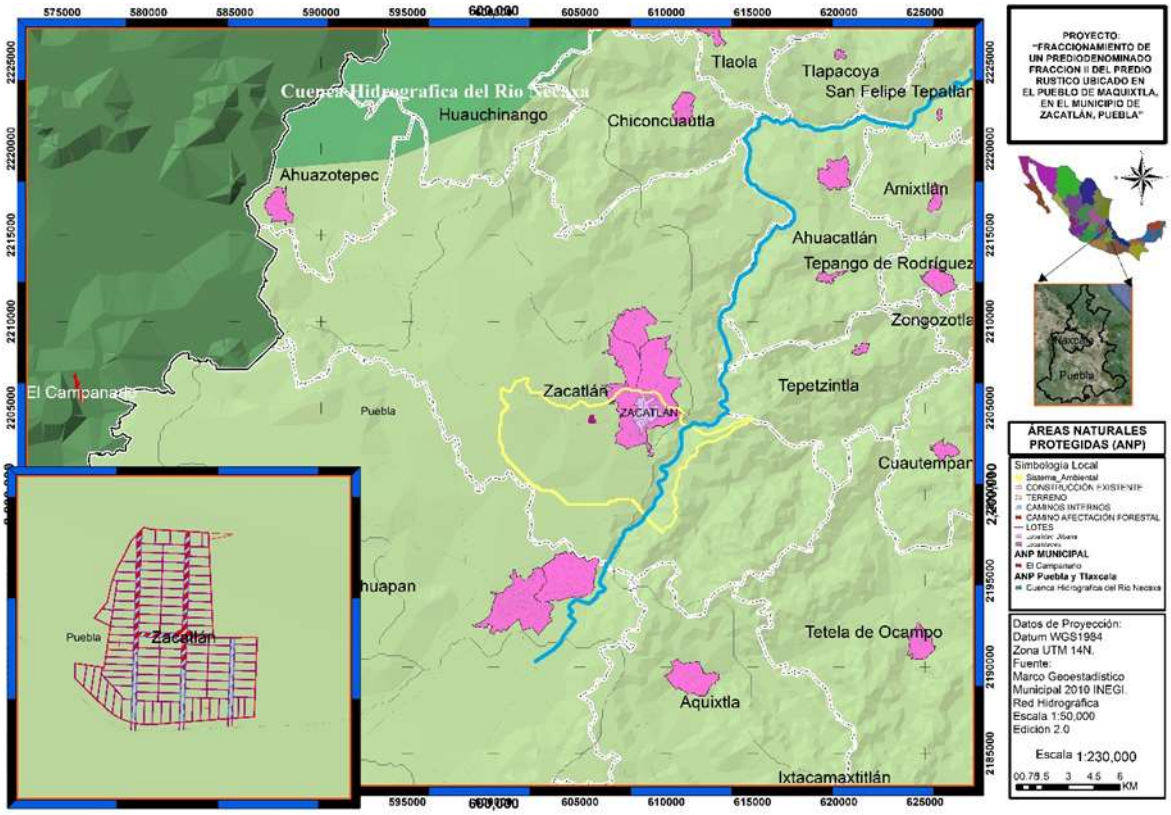


Imagen 57. Áreas Naturales Protegidas Federales (ANP)

El proyecto NO SE ENCUENTRA en ninguna de las Áreas Naturales Protegidas Federales (ANP), sin embargo aunque no se encuentra en ninguna de las ANPs Estatales.

ÁREAS DE IMPORTANCIA PARA LA CONSERVACIÓN 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.

El listado completo incluye un total 230 áreas, que incluyen más de 26,000 registros de 1,038 especies de aves (96.3% del total de especies para México según el American Ornithologist's Union). Adicionalmente, se incluye en el al menos un área, al 90.2% de las especies listadas como amenazadas por la ley Mexicana (306 de 339 especies) y al 100 % de las especies incluidas en el libro de Collar et al. (1994, Birds to Watch 2). De las 95 especies endémicas de México (Arizmendi y Ornelas en prep.) todas están registradas en al menos un área.

El proyecto NO SE ENCUENTRA en ninguna de estas Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS), las más cercanas son;

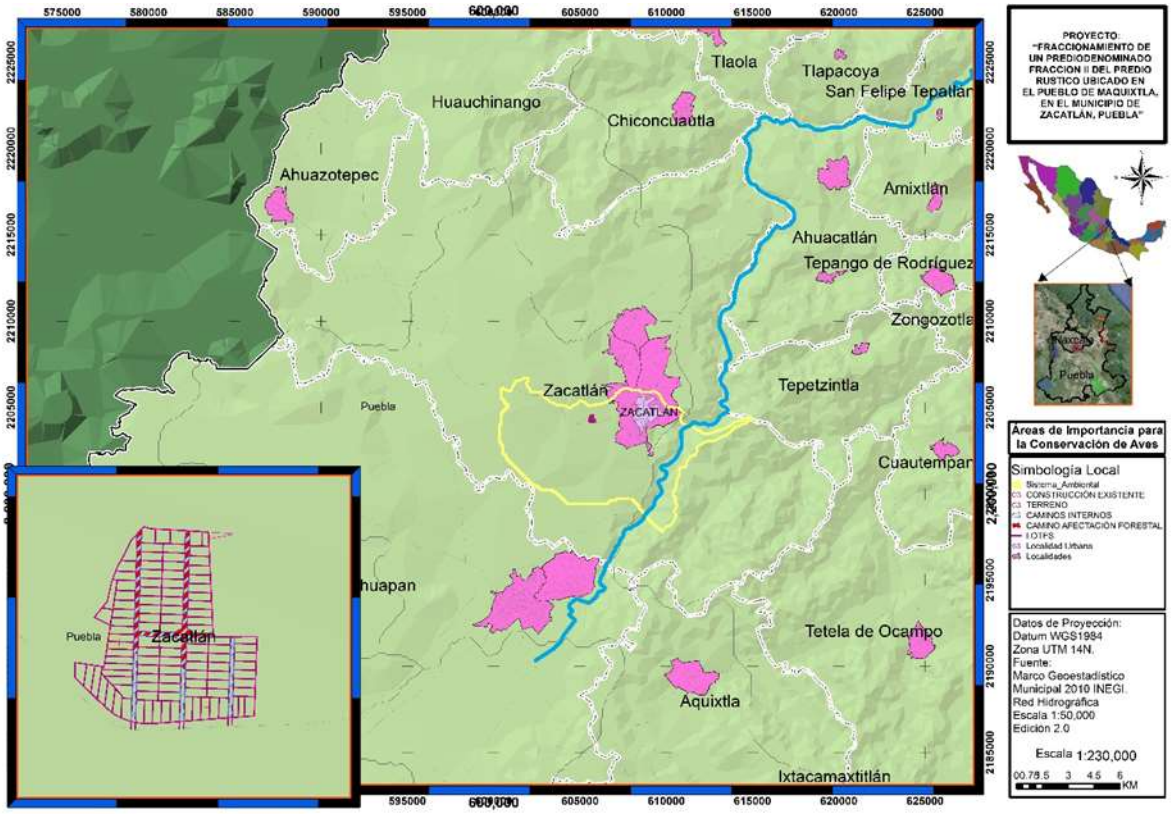


Imagen 58. Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS)

SITIOS MARINOS PRIORITARIOS PARA LA CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD (SPMCB)

La planificación de la conservación de la biodiversidad marina es fundamental ya que un componente esencial de la megadiversidad de México son los ambientes costeros, oceánicos e insulares. Estos ecosistemas son de importancia crítica ya que en ellos habitan una gran cantidad de especies tanto endémicas como de distribución amplia y al mismo tiempo son sitios importantes de reproducción, anidación, descanso, alimentación de la fauna marina y aves migratorias. Se identificaron 105 sitios prioritarios marinos y costeros.

El proyecto NO SE ENCUENTRA en ninguno de estos Sitios marinos prioritarios para la conservación de la biodiversidad.

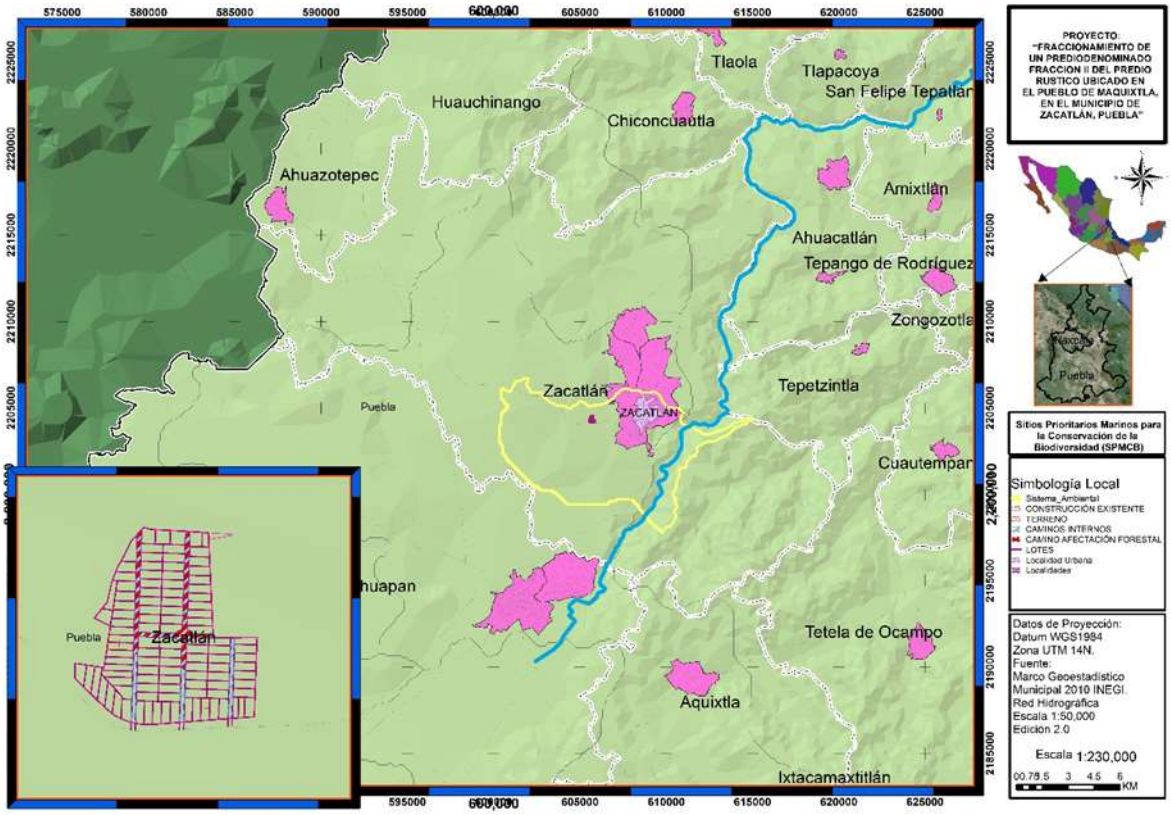


Imagen 59. Sitios marinos prioritarios para la conservación de la biodiversidad (SPMCB)

ZONAS ECOLÓGICAS DE MÉXICO

Al correlacionar la vegetación con los principales tipos de climas, se pueden definir 6 grandes unidades ambientales o zonas ecológicas para los hábitats terrestres de México de acuerdo a Toledo y Ordoñez, 1998:

Tabla 23. Descripción de las zonas

Año	Zona Ecológica	Clima	Vegetación Dominante	Área Estimada (millones de hectáreas)	Flora Riqueza de Especies (número de especies)	Flora Especies Endémicas (número de especies)
1993	Tropical cálido-húmeda	Am: Caliente húmedo, con lluvias en verano, Af: Caliente húmedo, con lluvias todo el año	Bosques tropicales altos y medianos, sabanas	22	5,000	250
	Tropical cálido-subhúmeda	Aw: Caliente subhúmedo, con lluvias en verano	Bosques deciduos	40	6,000	2,400
	Templada húmeda	A(C)m: Semicalido con temperatura media del mes más frío -3° y 18°C. Húmedo con régimen de lluvias de verano, (C)A: Semicálido con temperatura media del mes más frío sobre 18°C. Húmedo con régimen de lluvias de verano.	Bosques mixtos	1	3,000	900
	Templada subhúmeda	Cw: Templado subhúmedo con lluvias en verano.	Bosques de pino, encino y mixtos	33	7,000	4,000
	Áridas-semiárida	Bs: Clima seco árido, Precipitación anual en cm mayor a t+14 (Si el régimen de lluvias es de verano), donde t es la temperatura media anual en °C. Bw: Clima muy seco o muy árido, con precipitación anual en cm mayor a t+14(Si el régimen de lluvias es de verano), donde t es la temperatura media anual en °C.	Matorrales y pastizales	99	6,000	3,60

Tabla 24. Especificación de zonas ecológicas

Área estimada que ocupan las zonas ecológicas	Clasificación según Toledo y Ordóñez, The biodiversity scenario of México: a review of terrestrial habitats, en: Ramamoorthy et.al(eds.), Biological diversity of Mexico,. Origins and Distribution, Oxford University Press, N.Y., 1993 y García, E.(1973). Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen, Instituto de geografía, UNAM, México. La información proporcionada procede de estudios específicos y no de programas periódicos que permitan su actualización.
Flora - Riqueza de especies en las zonas ecológicas	Clasificación según Toledo y Ordóñez, The biodiversity scenario of México: a review of terrestrial habitats, en: Ramamoorthy et.al(eds.), Biological diversity of Mexico,. Origins and Distribution, Oxford University Press, N.Y., 1993 y García, E.(1973). Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen, Instituto de geografía, UNAM, México. La información proporcionada procede de estudios específicos y no de programas periódicos que permitan su actualización.
Flora - Especies endémicas en las zonas ecológicas	Clasificación según Toledo y Ordóñez, The biodiversity scenario of México: a review of terrestrial habitats, en: Ramamoorthy et.al(eds.), Biological diversity of Mexico,. Origins and Distribution, Oxford University Press, N.Y., 1993 y García, E.(1973). Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen, Instituto de geografía, UNAM, México. La información proporcionada procede de estudios específicos y no de programas periódicos que permitan su actualización.

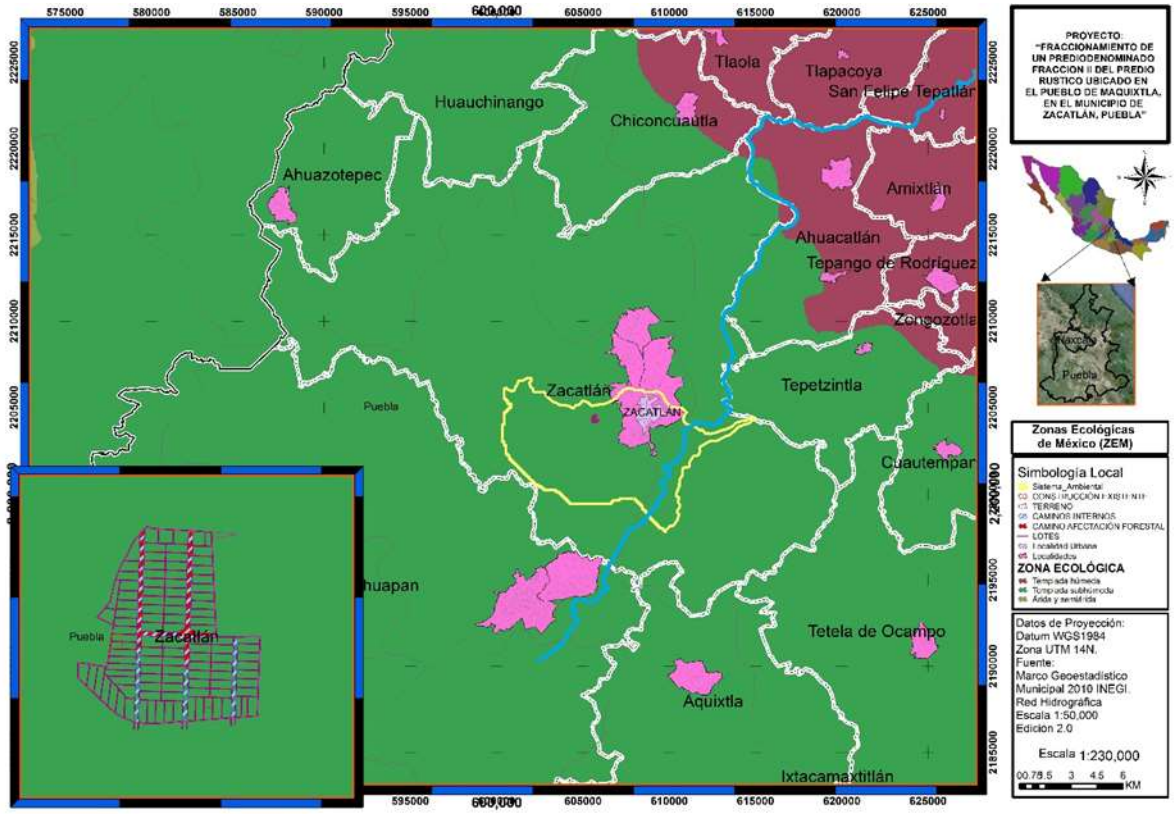


Imagen 60. Zonas Ecológicas de México.

El proyecto SE ENCUENTRA EN LA ZONA TEMPLADA SUBHÚMEDA de acuerdo a las Zonas Ecológicas de México.

ECORREGIONES DE MÉXICO

Las ecorregiones o biorregiones son unidades geográficas con flora, fauna y ecosistemas característicos. Son una división de las grandes “ecozonas” o regiones biogeográficas. Las divisiones políticas de municipios, estados y países, no respetan los procesos ecológicos, por lo que es importante el desarrollo de políticas públicas que incluyan escalas espaciales adecuadas que se consideren la dinámica ambiental. El enfoque ecorregional es importante desde varios puntos de vista.

Muchas especies requieren de regiones amplias para mantener poblaciones viables. Los procesos de los ecosistemas, como el ciclo del agua y de nutrientes, a veces suceden a grandes escalas espaciales y temporales.

La mayoría de las comunidades humanas soportan sus actividades económicas y sociales dentro de un marco ambiental regional.

Se han descrito para el mundo 867 ecorregiones terrestres. México ha sido dividido en 51 ecorregiones (Nivel III) y es el país que más ecorregiones tiene en Latinoamérica (191).

Tabla 25. Ecorregiones de México

Número I	Ecorregiones nivel I	Número II	Ecorregiones nivel II
9	Grandes planicies	9.6	Planicie semiárida de Tamaulipas y Texas
10	Desiertos norteamericanos	10.2	Desiertos cálidos
11	California mediterránea	11.1	California mediterránea
12	Elevaciones semiáridas del sur	12.1	Piedemonte de la Sierra Madre Occidental
		12.2	Altiplanicie Mexicana
13	Sierras templadas	13.2	Sierra Madre Occidental
		13.3	Sierra Madre Oriental
		13.4	Sistema Neovolcánico Transversal
		13.5	Sierra Madre del Sur
		13.6	Sierra Madre Centroamericana y Altos de Chiapas
14	Bosques tropicales secos	14.1	Planicies Costeras y lomeríos secos del Golfo de México
		14.2	Planicie noroccidental de la Península de Yucatán
		14.3	Planicie costera, lomeríos y cañones del occidente
		14.4	Depresiones intermontanas
		14.5	Planicie costera y lomeríos del Pacífico Sur
		14.6	Sierra y planicies del Cabo
15	Bosques tropicales húmedos	15.1	Planicie costera y lomeríos del Golfo de México
		15.2	Planicie y lomeríos de la Península de Yucatán
		15.3	Sierra de los Tuxtlas
		15.5	Planicie y lomeríos del occidente
		15.6	Planicie costera y lomeríos de Soconusco

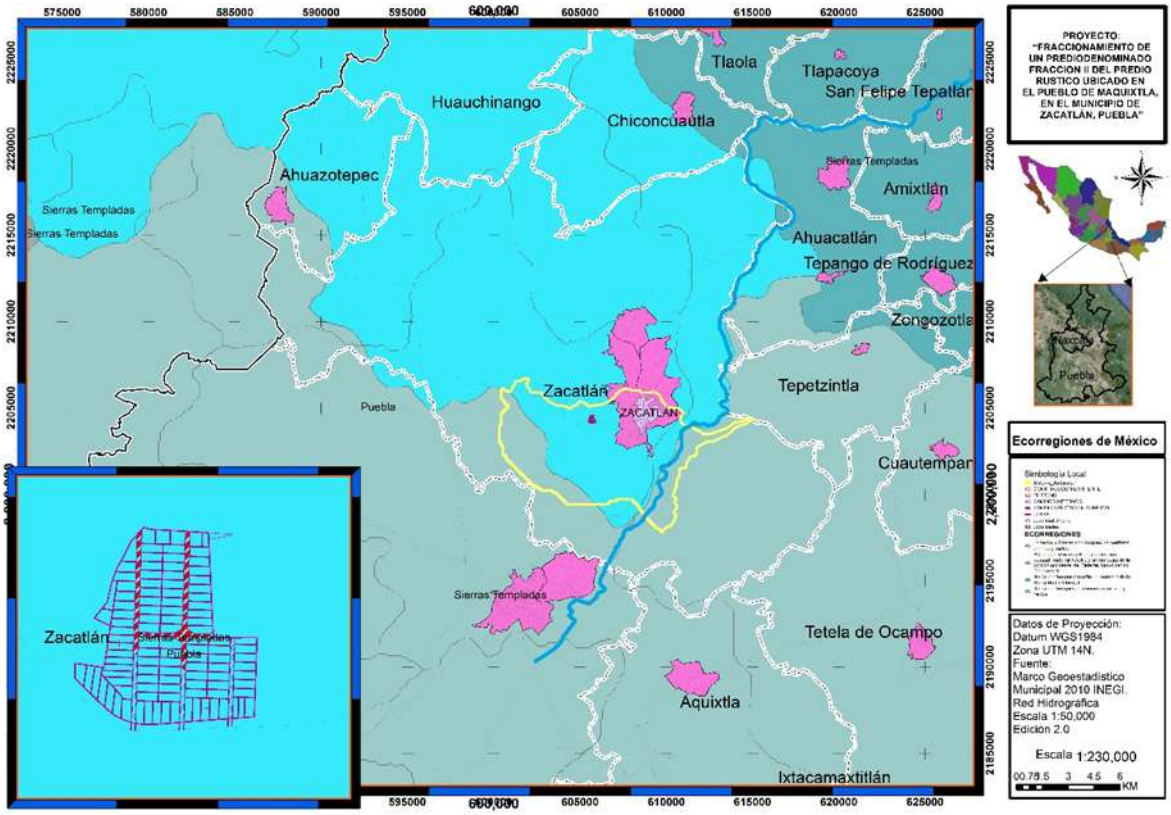


Imagen 61. Ecorregiones de México

El proyecto SE ENCUENTRA EN LA REGIÓN NIVEL I. SIERRAS TEMPLADAS (SIERRA CON BOSQUES DE ENCINOS, CONIFERAS Y MIXTOS) de acuerdo a las Ecorregiones de México.

En consideración de las cartografías el sistema ambiental del proyecto no se percibe un impacto con respecto a la diversidad debido al estado actual del predio u área de influencia indirecta ya que está a lado de la carretera que conecta el municipio de Zacatlán con la ciudad de Puebla, Puebla.

INTERACCIONES BIÓTICAS Y ABIÓTICAS

De acuerdo al estado e interacción que existe en el predio y área e influencia indirecta, en el proyecto los nichos ecológicos son alterados por la actividad humana, independiente de que la carretera que colinda con el predio ya ha generado la fragmentación de hábitat de la zona por las actividades propias de la zona urbana de Zacatlán, debido a su cercanía de 3 km aproximadamente.

INTERACCIÓN DE ESPECIES

En la interacción de especies el proyecto no afectará a un ciclo alimentario como depredador presa debido a que por los resultados de la diversidad en flora y fauna no existen variantes de especies que pertenezcan a cadenas alimenticias que podrían verse afectadas o que provoquen desequilibrio ecológico.

Dentro del proyecto no se plantea ni propone la introducción de especies nuevas, sin embargo por el tipo de actividad se solita la remoción de 276 árboles de varias especies que no se encuentran en la NOM-SEMARNAT-059-2010, en total de especies encontradas en el área de influencia son 2,149 individuos, por lo cual el 16% de esta masa arbórea se verá afectada, se aclara que este 16% no se encuentra en ninguna de las categorías de la Norma mencionada antes.

CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS RETROSPECTIVO DE LA CALIDAD AMBIENTAL DEL SA.

MEDIO ABIÓTICOS

CLIMA Y FENÓMENOS METEOROLÓGICOS.

De acuerdo con la información recopilada del INEGI y del programa Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA) existen 5 tipos de climas en el municipio de Zacatlán, como se muestra en el cuadro IV.1 dónde se describe el tipo de clima, la simbología y la superficie aproximada que pertenece a cada clima.

Cuadro IV.1**.-** Tipos de clima del municipio de Zacatlán.

Símbolo	Tipo de clima	Superficie municipal en %
Acf	Semicálido húmedo con lluvias todo el año	1.13
C(f)	Templado húmedo con lluvias todo el año	25.00
C(m)	Templado húmedo con abundantes lluvias en verano	50.94
C(w2)	Templado subhúmedo con lluvias en verano de mayor humedad	22.37
C(w1)	Templado subhúmedo con lluvias en verano de mayor humedad	0.56

De acuerdo con la localización climática de la microcuenca el área del proyecto se localiza dentro de los climas templados, presentando un incremento de humedad conforme se avanza de sur a norte, se identifican 3 climas.

C(m): Clima templado húmedo con abundantes lluvias en verano; temperatura media anual entre 12 y 18° C, precipitación del mes más seco, menor de 40 milímetros; por ciento de lluvia invernal con respeto a la anual es menor de 18 y se presenta en el norte del municipio.

C(w2): Templado, temperatura media anual entre 12°C y 18°C, temperatura del mes más frío entre -3°C y 18°C y temperatura del mes más caliente bajo 22°C, subhúmedo, precipitación anual de 200 a 1,800 mm y precipitación en el mes más seco de 0 a 40 mm; lluvias de verano del 5 al 10.2% anual.

C(w1)(w): Clima templado subhúmedo, con lluvias en verano, temperatura media anual entre 12 y 18˚ C, temperatura más fría del mes entre -3 y 18˚ C, precipitación del mes más seco, menor de 40 milímetros; por ciento de precipitación invernal con respeto a la anual oscila entre 5 y 1

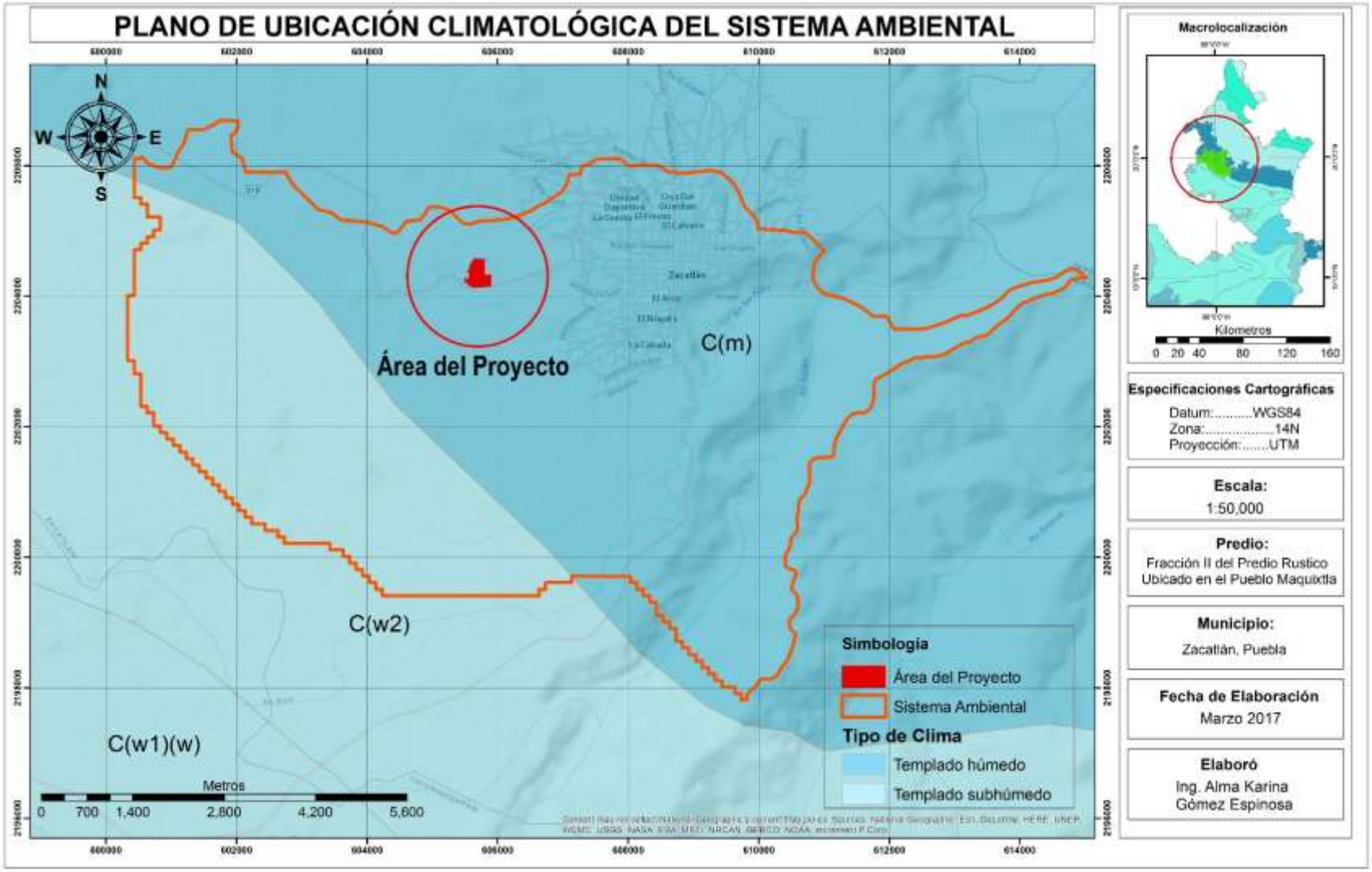


Imagen 62 Climatologia..

En el área de influencia se tiene el clima C(m).

Temperatura media mensual y anual en grados centígrados.

Tabla 26. Temperatura.

Mes	Media mensual	Mes más frio	Mes más caluroso
Enero	19.5	13.0	18.8
Febrero	18.90	16.7	17.1
Marzo	21.3	17.7	21.9
Abril	33.9	22.3	23.6
Mayo	26.6	23.3	27.5
Junio	26.6	24.0	26.8
Julio	25.2	23.4	26.8
Agosto	25.5	23.0	26.0
Septiembre	23.7	23.2	24.9
Octubre	22.7	17.8	22.8
Noviembre	21.8	13.9	18.7
Diciembre	16.2	13.3	17.7
Anual	23.4	19.3	22.7

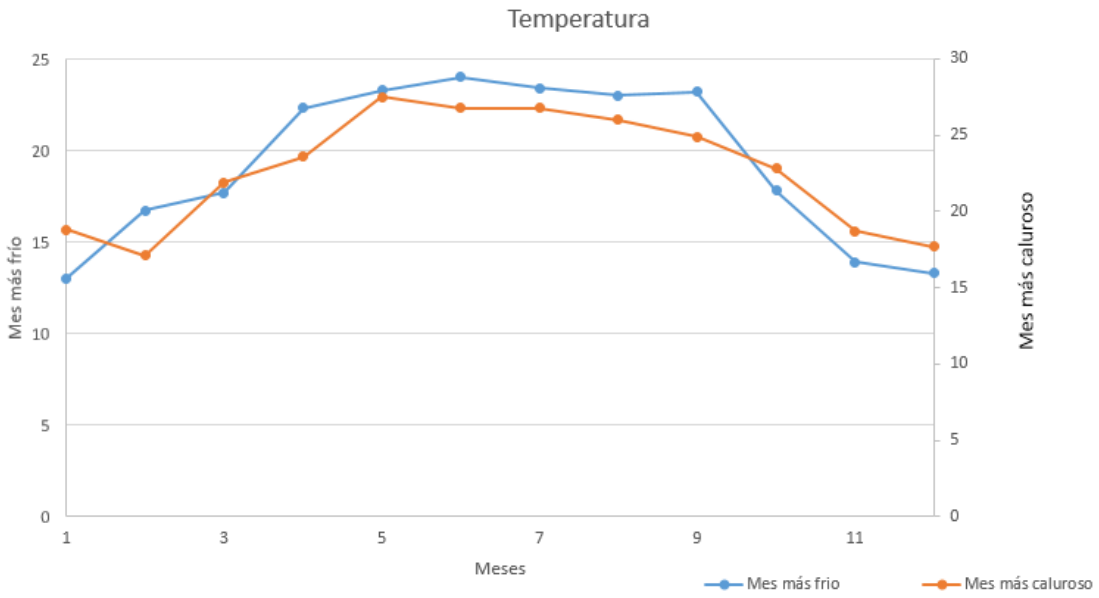


Imagen 63. Temperatura

Precipitación mensual y anual promedio en milímetros.

Tabla 27. Precipitación

Mes	Acumulada	Año más seco	Año más lluvioso
Enero	35.6	29.0	171.0
Febrero	33.7	43.0	64.0
Marzo	33.1	46.0	144.0
Abril	40.3	68.0	38.0
Mayo	54.9	4.0	119.0
Junio	309.6	212.0	680.0
Julio	308.4	272.0	287.5
Agosto	148.4	141.0	361.0
Septiembre	196.6	303.0	437.0
Octubre	121.0	48.0	379.6
Noviembre	65.0	2.0	89.0
Diciembre	35.1	6.0	47.0
Anual	1082.0	85.3	234.7

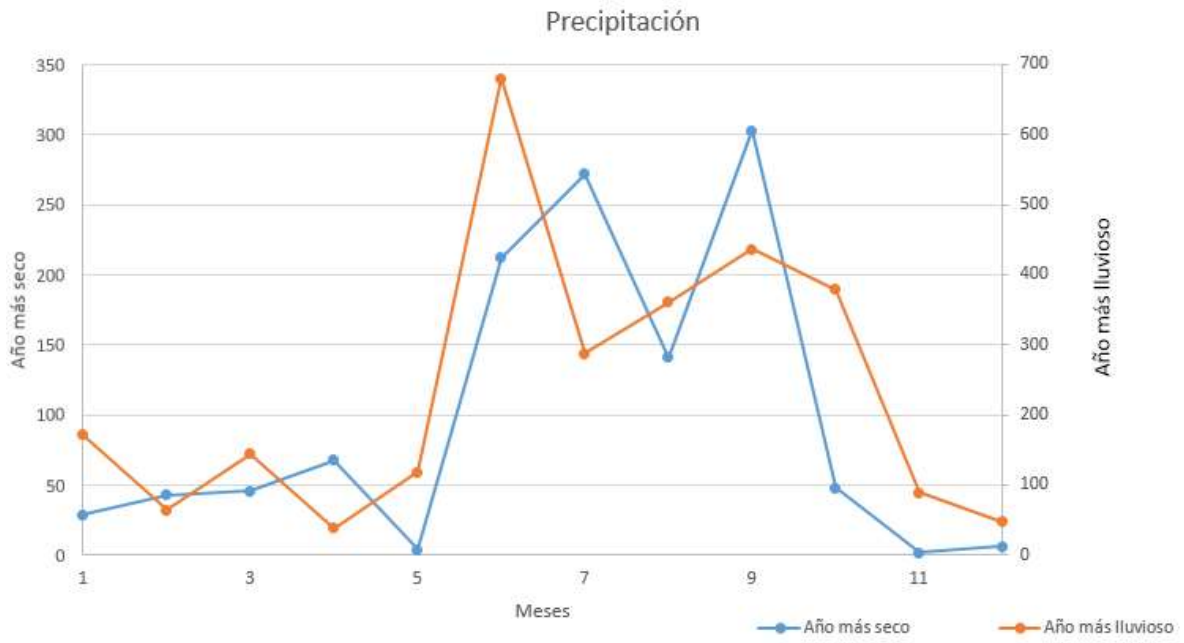


Imagen 64. Precipitación

Frecuencia de nevadas

Se registran nevadas solo en los meses de enero, febrero y diciembre, siendo la mayor frecuencia de este fenómeno en el mes de enero, con una frecuencia de 0.24 días al año, lo que indica que las nevadas son poco comunes en la zona.

Frecuencias de heladas

Este fenómeno ocurre en el periodo comprendido de septiembre a mayo y los meses que presentan las incidencias más altas son diciembre y enero con 3.08 y 4.96 días respectivamente. La frecuencia anual de heladas es de 15.88 días, y dentro de los fenómenos analizados es uno de los que presenta una mayor frecuencia.

Frecuencia de granizadas

Al igual que el fenómeno de nevadas, es poco frecuente que se presenten granizadas dentro de la zona de estudio, presentando una frecuencia de 0.32 días anuales y se presentan en los meses de febrero, abril, mayo y octubre.

Frecuencia de neblina

Frecuencia anual más alta 44.15 días del año. Es común en todos los meses y tiene una frecuencia más baja en los meses de abril y mayo. Los meses con mayor número de días con neblina son los de neblina son los de octubre y marzo. Tiene una frecuencia promedio de 5.35 lo que significa que por lo menos 5 días al mes hay niebla.

GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA

El área se encuentra dentro de la región morfológica de la Sierra Norte o Sierra de Puebla, está formada por sierras más o menos individuales, paralelas, comprimidas las unas con las otras, y suelen formar grandes altiplanicies que aparecen frecuentemente escalonadas hacia la costa, de tal forma que la microcuenca entra en dos tipos de geología como se muestra en la siguiente imagen.

Imagen 65 Geología.

El municipio presenta como característica principal, un gran altiplano de 14 kilómetros de largo y 9 de ancho que se alza a 2,500 metros sobre el nivel del valle; cubre el centro del municipio y presenta además, algunas lomas, cinco cerros importantes: Moxhuite, kiosko, Matlahuacala, los Cazares y el Tecoxcolman. En el cuadro IV.4 se presentan los nombres, altitud y ubicación geográfica de las altitudes principales.

Elevaciones principales.

Tabla 28. ***Elevaciones***

Nombre	Altitud	Latitud norte		Longitud oeste	
	m.s.n.m.	Grados	Minutos	Grados	Minutos
Cerro Texis	2900	19	51	97	54
Cerro Peña el Aguila	2850	19	58	98	09
Cerro el Kiosko	2750	19	58	98	03
Cerro Matlahuacala	2700	19	56	98	02
Cerro Moxhuite	2740	19	58	98	05
Cerro los Cazares	2680	20	01	98	04
Cerro peña Blanca	2560	19	53	97	57
Cerro el Aire	2440	19	57	98	00
Cerro san Lorenzo	2120	19	03	97	56
Cerro Xoxotla	2120	19	04	97	54

Entre los ríos Ajalpan y Atenco al sureste se alza una larguísima sierra de más de 15.0 kilómetros donde destacan los cerros peña blanca, Xahuatl, Tinampol,

Tenampulco, Titicanale, chignahuimiazatl y Talapac, que alzan más de 2,600 metros sobre el nivel del mar. Al norte presenta una serie de sierras pequeñas y cerros aislados destacando el Cerro Pelón y el Zempoala.

La ciudad de Zacatlán se ubica en una zona con pendiente que varían de 0% al 15% y está limitada por dos tipos de umbrales: el primero es hacia el norte y poniente con pequeñas elevaciones cuyas pendientes oscilan del 15 al 30%. La topografía de Zacatlán presenta dificultades en la planeación de redes de servicio, vialidad y construcción, lo que se ve reflejado en un costo muy elevado.

Las elevaciones que se presentan dentro de la zona del proyecto así como del área de influencia son: el cerro del kiosko con 2,750 metros, el cerro de Tecoxcolman con 2,710 metros, el cerro de Matlahuacala con 2,700 metros y el cerro de Moxhuite con 2,740 metros.

Sismicidad

La región del municipio de Zacatlán es considerada como parte de una zona asismica, ya que no se cuenta con algún registro de temblores y estos son casi desconocidos, por lo que el riesgo se considera como nulo.

Derrumbes

Los posibles derrumbes solo podrían presentarse en época de lluvias, por lo que las actividades de trabajo suelen evitarse en estos días para reducir posibles accidentes, cabe mencionar que el área donde se ejecutara el proyecto cuenta con condiciones aptas para la construcción de viviendas por carecer de elevaciones que puedan causar derrumbes.

SUELOS

En la siguiente imagen se observa que el área del proyecto se encuentra con dos tipos de suelo.

Imagen 66 Edafología.

Tabla 29. pH en suelos

Color		Conductividad eléctrica mmhos/cm	pH en agua
Seco	Húmedo		
10YR5	7.5YR3/3	Mayor 2	5.7

Características Químicas.

Tabla 30. Características químicas del suelo.

Porcentaje M.O. cationes intercambiables								
Materia orgánica	C/CT meq/100	% de saturación de bases	Na. Meq/100	% saturación de Na	K meq /100g	Ca. Meq/100g	Mg meq/100g	P ppm
2.6	30.3	Mayor 50	0.1	Mayor 15	0.8	4.4	1.4	11.7

AGUA (HIDROLOGÍA SUPERFICIAL Y SUBTERRÁNEA)

a) Hidrología superficial y subterránea

HIDROGRAFÍA

El municipio de Zacatlán se localiza en la vertiente hidrográfica septentrional del estado de Puebla, está constituida por las cuencas parciales que desembocan en el Golfo de México y se caracteriza por sus ríos jóvenes e impetuosos (Rio panuco, Tecolutla y Necaxa), siendo el Necaxa el más importante (7,529 millones de metros cúbicos), sobre el que se ha construido el sistema hidroeléctrico Necaxa, que abastece de energía principalmente a la zona del D.F.

La cuenca del rio Tecolutla es recorrida por varios ríos que desembocan en el golfo de México, entre los que destacan.

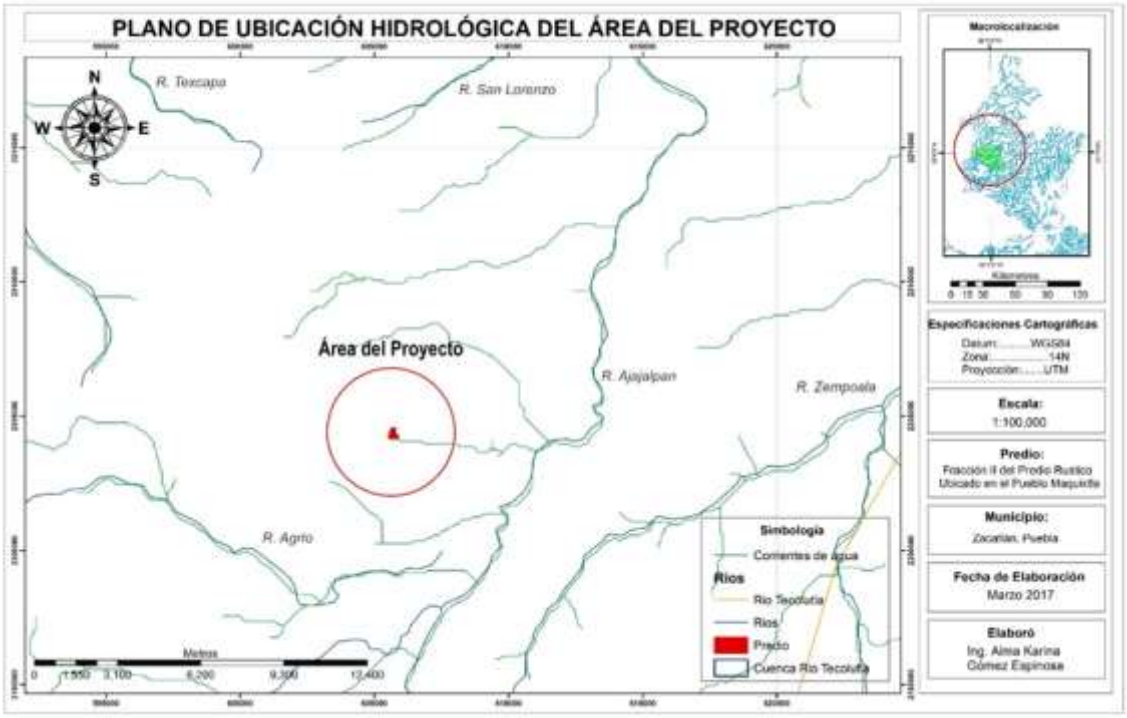


Imagen 67. Hidrología

Rio Laxaxalpan que es uno de los principales formadores del Tecolutla, corre a un costado de la planicie intermontañosa y en otro tramo, sirve de límite con el municipio de Ahuacatlán; tiene un recorrido dentro del municipio de Ahuacatlán de más de 25 kilómetros.

Tabla 31. Región hidrológica

Región		Cuenca		Subcuenca		% de la Superficie Municipal
Clave	Nombre	Clave	Nombre	Clave	Nombre	
RH27	Tuxpan-Nautla	B	R. Tecolutla	B	R. Necaxa	21.91
				C	R. Laxaxalpan	58.78
				d	R. Tecuantepec	14.31

Los ríos Tuliman, Hueyapan, Cedazo Maquixtla, Tepexco, la Ferrería, Tlaquiya y Atlixtla, se originan en las estribaciones orientales del altiplano y corren de oeste a este, para unirse al Ajalpan.

El rio Canautla baña el sur y se une al rio Ajalpan.

El rio Atotonilco, que nace en el suroeste y forma el Totolapa, afluente del Necaxa, que este a su vez se une al rio Tecolutla.

En la tabla 32 se presentan las principales corrientes de agua dentro del municipio.

Corrientes de agua

Tabla 32. Corrientes de agua

Nombre	Ubicación	Nombre	Ubicación
Tlachimalco-Juicapa	RH27Bb	Tlahuapan	RH27Bc
Hueyapan	RH27Bc	La ferrería	RH27Bc
La cueva-Tuliman	RH27Bc	Tercacanca	RH27Bc
Atotonilco-Tonalapa	RH27Bb	Atilxcata	RH27Bc
Ajajalpan	RH27Bc	Maquixtla	RH27Bc
Tenango-Atenco	RH27Bd	San Pedro	RH27Bc
San miguel Tenango	RH27Bc	Tepexco	RH27Bc
Piedras encimadas	RH27Bc	Quetzalapa	RH27Bc
El cedazo-Zecepaco	RH27Bc	Tlazaquia	RH27Bc

De las estribaciones septentrionales y occidentales del altiplano se desprenden una serie de arroyos intermitentes que se encauzan hacia el rio Atotonilco, al rio Totolapa o bien a la presa de Tenango. En el cuadro IV.9 se presentan los principales

Cuerpos de agua dentro del municipio.

Tabla 33. Cuerpo de agua

Nombre	Ubicación
B. Amoltepec	RH27Bb
B. la estrella	RH27Bb

Aguas subterráneas.

Las aguas subterráneas se manifiestan en manantiales con una variedad de riqueza de minerales, entre los que destacan Jicolapa y Tomatlan, dentro del municipio; villa Juárez y Tlapehuala en Huachinango y Tlacomulco y Quetzalapa en Chignahuapan.

Hidrología superficial

La superficie del estado de puebla está ubicada dentro de cuatro regiones hidrológicas, la RH-18 "Balsas", la RH-26 "Panuco", la RH-27 "Tuxpan-Nautla" y la RH-28 "Papaloapan".

En la región hidrológica RH-27 Tuxpan-Nautla, y cuenca B del rio Tecolutla que nace en la sierra norte de puebla, la que a su vez contempla entre otras las subcuencas "b" del rio Necaxa y subcuenta "c" del rio Laxaxalpan, las cuales fluyen del golfo de México; en esta subcuenta se localiza la zona del proyecto y área de influencia.

Hidrología subterránea

En la zona del proyecto y área de influencia, se encuentran localizadas dos unidades geohidrologicas, una unidad de material consolidado con posibilidad baja, y otra localizada hacia el Norte y Suroeste de material consolidado de posibilidades medias. La zona del proyecto se localiza en la unidad de material consolidado con posibilidades bajas.

El material consolidado de posibilidades bajas, se caracteriza por encontrarse distribuido en las zonas montañosas y en los cerros; está formado por rocas metamórficas, sedimentarias y volcánicas. Las primeras son afloramientos reducidos de esquistos del mesozoico; sus características físicas son de baja permeabilidad y alto contenido de material arcilloso, lo cual limita al almacenamiento.

MEDIO BIÓTICOS

VEGETACIÓN

Imagen 68. Uso de suelo y vegetación

De acuerdo al tipo de suelo y al uso actual se presenta la siguiente tabla con el inventario de árboles dentro del área de influencia.

Tabla 34. Inventario en el área de influencia.

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	NÚMERO DE ÁRBOLES	Status Nom-059
Alnus acuminata	**Aile**	**311**	**NA**
Pinus montezumae	**Chalmaite blanco**	**16**	**NA**
Pinus patula	**Ocote colorado**	**514**	**NA**
Pinus pseudostrobus	**Pino blanco**	**26**	**NA**
Pinus rudis	**Ocote pardo**	**138**	**NA**
Pinus teocote	**Ocote chino**	**205**	**NA**
Quercus crassifolia	**Encino**	**30**	**NA**
Quercus laurina	**Encino**	**30**	**NA**
Quercus rugosa	**Encino**	**879**	**NA**
		2149	

NA. No aplica, no está dentro de la Norma NOM-059-SEMARNAT-2010.

A continuación se presentan las especies y cantidades de árboles a derribar por afectación del proyecto que corresponde el 16% de la cantidad total del inventario arbóreo.

Tabla 35. Inventario de árboles a derribar

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	NÚMERO DE ÁRBOLES
Alnus acuminata	Aile	53
Pinus montezumae	Chalmaite blanco	2
Pinus patula	Ocote colorado	39
Pinus pseudostrobus	Pino blanco	7
Pinus rudis	Ocote pardo	30
Pinus teocote	Ocote chino	32
Quercus crassifolia	Encino	8
Quercus laurina	Encino	2
Quercus rugosa	Encino	103
TOTAL		**276**

Cabe mencionar que por el tipo de lotificación y diseño del proyecto se plantea sea del tipo sustentable con integración máxima al entorno y el uso de tecnologías verdes o alternativas, como fosa séptica, cabañas sin pilotes y con mínimo uso de cemento para no afectar la infiltración del suelo.

FAUNA

Fauna encontrada en el sitio del proyecto o área de influencia se presenta en la siguiente tabla.

Tabla 36. Tabla de fauna

Sitio del proyecto	Tipo	*Nombre científico*	Status Nom-059	Cantidad
SP	Aves	*Certhia americana*	**NA**	3
SP	Aves	*Hylocharis leucotis*	**NA**	3
SP	Aves	*Empidonax minimus*	**NA**	3
SP	Aves	*Junco phaeonotus phaeonotus*	**NA**	3, 4
SP	Aves	*Haemorhous mexicanus mexicanus*	**NA**	3, 4
SP	Aves	*Ptiliogonys cinereus*	**NA**	3
SP	Aves	*Turdus migratorius phillipsi*	**NA**	3, 4
SP	Aves	*Spinus psaltria*	**NA**	3
SP	Aves	*Psaltriparus minimus melanotis*	**NA**	3
SP	Aves	*Troglodytes aedon brunneicollis*	**NA**	3, 4
SP	Aves	*Sitta carolinensis oberholseri*	**NA**	3, 4
SP	Aves	*Atlapetes pileatus*	**NA**	3
SP	Reptiles	*Sceloporus variabilis*	**NA**	3
SP	Mammalia	*Cratogeomys merriami*	**NA**	3

BIODIVERSIDAD

Faunística

Los índices de diversidad obtenidos, apoyan la idea de que el Sitio del Proyecto (SP) tiene una baja diversidad al ser comparado con el SA. Debido a que el sitio del proyecto presenta bajos valores de riqueza, diversidad, y carece de especies incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, se considera que el sitio no presenta condiciones excepcionales de biodiversidad, ver el apartado IV.3 del presente estudio.

Florística

La diversidad florística fue evaluada por medio del índice de Shannon-Wiener (*H*), el cual combina y pondera valores de riqueza de especies y abundancia proporcional de cada una (Moreno, 2001). El valor promedio para el sitio del proyecto fue *H*=1.11, mientras que en predios colindantes ubicados dentro del sistema ambiental fue de *H*=1.8, y en bosques aledaños al sistema ambiental fue de *H*=1.95. Estos resultados confirman que el SP posee una baja diversidad, en comparación a la diversidad que puede observarse dentro del SA.

De acuerdo a los índices de biodiversidad obtenidas y comparadas a datos bibliográficos el área de influencia o SP antes mencionada en el apartado IV.3, el SAR y Área de influencia fueron analizados con la base de datos de la CONABIO en el apartado IV.4 con el siguiente resumen de zonas con importancia ecológica.

Tabla 37.Regiones prioritarias.

ESTATUS	PREDIO SI	PREDIO NO	DESCRIPCIÓN	DENTRO DEL SAR
1.- Sitios Prioritarios Terrestres (SPT)		**X**		NO
2.- Sitios Prioritarios Acuáticos Epicontinentales para la Conservación de la Biodiversidad (SPAECB)		**X**		SI, PRIORIDAD ALTA Y MEDIA
3.- Regiones Terrestres Prioritarias (RTP)		**X**		NO
4.- Regiones Marinas Prioritarias (RMP)		**X**		NO
5.- Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP)	**X**		Río tecolutla	SI
6.- Sitios RAMSAR		**X**		NO
7.- Áreas Naturales Protegidas Federales (ANP)		**X**		NO
8.- Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS)		**X**		NO
9.- Sitios marinos prioritarios para la conservación de la biodiversidad (SPMCB)		**X**		NO
10.- Zonas Ecológicas de México	**X**		ZONA TEMPLADA SUBHMEDA	SI
11.- Ecorregiones de México	**X**		13. REGIÓN NIVEL I SIERRA TEMPLADA, (SIERRAS CON BOSQUES DE ENCINOS, CONIFERAS Y MIXTOS)	SI
RIOS, ARROYOS	**X**		1 RÍO ZECEPAC	

El área de influencia **no se encuentra en un Sitio Terrestre Prioritaria**, ni en el SAR se observa un STP, sin embargo **si se encuentra** en las Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP) del rio Tecolutla, Zonas Ecológicas de México (ZONA TEMPLADA SUBHMEDA), Ecorregiones de México ((SIERRAS CON BOSQUES DE ENCINOS, CONIFERAS Y MIXTOS)), y tiene un rio de nombre

ZECEPAC el cual no está cerca al área de influencia directa, por lo cual el área no se verá afectada por la diversidad existente dentro del sistema ambiental actual es mínima.

ECOSISTEMAS

El municipio de Zacatlán presenta grandes extensiones de bosque de coníferas, principalmente de pinos, asociaciones boscosas de pino-encino, oyamel y mesófilo de montaña; estos se encuentran dispersos por todo el territorio, destacando por su extensión las zonas boscosas del centro, norte, este y extremo oeste. Sin embargo la deforestación que ha sufrido el municipio ha sido grande, ya sea para utilizar la madera de los bosques o superficies temporales principalmente a lo largo de las vías de comunicación y en las zonas planas.

De acuerdo a la clasificación de Rzedowski (1978), el área de estudio se encuentra en la Provincia Florística de las Serranías Meridionales, perteneciente a la región mesoamericana de Montaña. Esta región es considerada por Rzedowski como límite entre Reino holartico y neotropical.

Bosque mesófilo de montaña

El bosque mesófilo de montaña corresponde a un clima húmedo de altura y dentro del conjunto de comunidades que viven en las zonas montañosas ocupa sitios más húmedos y generalmente un poco más cálidos y más frescos. Es característica la presencia de varios estratos arbóreos además de uno o dos estratos arbustivos. El herbáceo no tiene gran desarrollo en los bosques bien conservados, pero en los claros suele ser exuberante y diversificado y contiene muchas pteridofitas.

Pinares

Estos bosques presentes en zonas con un clima frio y templado de los sistemas montañosos, presenta una importante distribución en la zona. Los pinares más importantes de la región de Zacatlán están siendo directamente aprovechados por los propietarios, bajo un sistema de cultivo sustentable. Las especies más representativas dentro de esta región son Pinus patula 80% y Quercus spp 2%.

Bosque de Quercus

Los encinares son comunidades vegetales muy características de las zonas montañosas de México. Estos bosques se encuentran cubriendo la mayor parte del área de climas templados y semihumedos, aunque también llegan a penetrar en las regiones de clima caliente, en las totalmente húmedas y aún existen en las semiáridas. En México los bosques de Quercus ocupaban el 5.5% de la superficie del país, sumando el 13.7% de los bosques de pino-encino, estos bosques guardan relaciones complejas con los pinares, por lo que son frecuentes los bosques mixtos de Quercus y Pinus, también se relacionan con los Abies, con el

bosque mesófilo de Montaña, con diversos tipos de bosques tropicales, sabanas y otros tipos de pastizales.

Los encinares se encuentran en todos los estados de la republica a extensión de Yucatán y Quintana Roo, desde el nivel del mar hasta los 3,100 m.s.n.m. pero en mayor proporción entre los 1,200 y 2,800 metros. Constituyen el elemento dominante de la vegetación de la Sierra Madre Oriental, son comunes en la occidental, eje Volcánico Transversal, Sierra Madre del Sur, Sierra Norte de Oaxaca, Chiapas y de Baja California.

Los bosques de encinos son comunales cuya altura varia de 2 a 30 m y raramente alcanzan los 40 metros, pueden ser totalmente caducifolios o totalmente perennifolios. Cuando tienen una altura baja solo presentan un estrato arbóreo; en los más altos es posible distinguir dos o tres, con relación al estrato, su estructura es muy variante.

Aunque no existen estudios precisos, se sabe que en los bosques de Quercus de México existen relaciones micorricicas ectotroficas a través de las raíces de los encinos y de algunos otros componentes; lo anterior se basa en la presencia de hongos conocidos en otros sitios como simbiontes de estos árboles, los cuales son: Amanita, Russula, Lactarius, Boletus, Seleroderma, etc.

En la composición florística de los encinares predominan en número las especies herbáceas sobre las leñosas, acentuándose en los climas húmedos y se invierte en los cálidos. Los encinos son buenos hospederos de epifitas, que varían desde líquenes y musgos hasta fanerógamas de gran tamaño, esto relacionado con el clima y la humedad atmosférica del lugar. El grupo de las compuestas está bien representado en regiones de clima fresco, con un 15 a 20% de la flora a nivel género; le siguen en importancia las gramíneas. Los encinares presentan en su composición florística una mezcla de elementos neotropicales y holarticos de forma más o menos equivalente y menos significativa la preparación de géneros autóctonos.

Para la realización del proyecto y el cambio de uso de suelo se considera la disminución de cobertura vegetal, cambios de composición del bosque mínimos, por las actividades y construcción de vialidad y lotificación, sin embargo dentro de estas actividades no se fragmenta pasos de fauna, nichos ecológicos u otro aspecto de la biota existente en la zona de influencia.

Dentro del reporte fotográfico y el apartado IV.3 se observa el grado actual en ecosistema y sus características en temperatura no serán afectadas por la integración de árboles y uso de tecnologías verdes.

Estos factores tendrán como impactos la reducción de captura de CO_2 por el retiro de la capa vegetal, sin embrago por la reforestación se pretende compensar la masa removida, el proyecto no impactara considerablemente por ello no se prevé

un impacto o generación de mecanismos que aumenten el cambio climático durante los 15 años de la operación del fraccionamiento por ser ecologico.

MEDIO SOCIOECONÓMICO

DEMOGRAFÍA

El ordenamiento territorial es de gran marco para propiciar un desarrollo ordenado de los asentamientos humanos. Al analizar y evaluar las posibilidades de desarrollo de la zona Chignahuapan-Zacatlán, es posible maximizar la doble función de las sociedades: potencializar el desarrollo y difundirlo a sus áreas de influencia. A continuación un análisis de la situación que actualmente guarda la estructura de los asentamientos humanos en la zona, con énfasis en la distribución de la población en la zona responde a un proceso histórico de conformación de los asentamientos humanos.

Número de habitantes por núcleo de población identificado en el municipio.

La variable tamaño de la sociedad resulta de gran utilidad analítica, ya que permite, por un lado, el uso de fronteras opcionales para la diferenciación rural-urbana conforme al número de habitantes, y por otro lado, el análisis de diferenciales sobre características socioeconómicas y demográficas entre los distintos estratos de la clasificación. El crecimiento de la población del Municipio de Zacatlán es de suma importancia para el crecimiento urbano es por eso el análisis realizado a continuación de la población censada en el 2015 por INEGI.

Información de población 1/ (2015)	En el municipio	Porcentaje en el municipio	Porcentaje en relación al estado	Lugar que ocupa en el estado
Población total 1/	82,457	100	1.43	11
Población masculina	38,902	47.2	1.4	11
Población femenina	43,555	52.8	1.45	11
Población urbana 4/	40,223	48.8	0.97	18
Población rural 4/	36,073	43.7	2.21	2
Población de 0 a 14 años a/	25,481	30.9	1.42	12
Población de 15 a 64 años a/	50,707	61.5	1.42	11
Población de 65 años y más a/	6,252	7.6	1.72	10
Porcentaje de la población de 3 años y más que habla lengua indígena	13	NA	NA	72
Densidad de población2/	168.6	NA	NA	73
Tasa de crecimiento media anual3/	1.6	NA	NA	48
Dialectos Principales 1/			Náhuatl y Totonaco.	

INEGI. Encuesta Intercensal 2015.

Rangos	Años-Personas					
Estado	**2011**	**2012**	**2013**	**2014**	**2015**	**2016**
Población masculina de 0 a 14 años	951,637	949,663	947,052	944,189	941,291	938,521
Población masculina de 15 a 29 años	774,542	784,994	795,391	805,149	813,934	821,801
Población masculina de 30 a 44 años	543,245	550,126	556,278	562,065	567,651	572,831
Población masculina de 45 a 64 años	414,736	427,223	439,972	452,890	465,892	478,923
Población masculina de 64 años y más	167,344	171,007	174,869	178,969	183,348	188,048
Municipio	**2011**	**2012**	**2013**	**2014**	**2015**	**2016**
Población masculina de 0 a 14 años	13,149	13,119	13,087	13,051	13,015	12,978
Población masculina de 15 a 29 años	10,138	10,278	10,420	10,564	10,702	10,832
Población masculina de 30 a 44 años	6,607	6,715	6,816	6,911	7,004	7,094
Población masculina de 45 a 64 años	5,267	5,432	5,595	5,756	5,914	6,070
Población masculina de 64 años y más	2,095	2,141	2,189	2,239	2,293	2,352

INEGI. Encuesta Intercensal 2015.

Al crecer la población como se muestra en el Cuadro IV.20, también crece la demanda de viviendas y servicios, en seguida se muestra el porcentaje de viviendas que cuentas con servicios básico que cuenta el Municipio de Zacatlán.

Cobertura de servicios básicos en vivienda (2015)	Porcentaje en el municipio	Porcentaje en el estado	Lugar que ocupa en el estado
Agua	87.7	83.32	83
Drenaje (incluye red pública y fosa séptica)	78.59	86.98	125
Electricidad	97.24	97.7	108
Piso de tierra	16.98	9.46	136

INEGI. Encuesta Intercensal 2015.

La población como recurso humano para el trabajo juega un papel importante y determinante dentro del apartado productivo a través del empleo, o por la dedicación a las labores productivas, su comportamiento determina las características de la oferta de la mano de obra; incidiendo en la distribución de ingresos y en el mercado potencial para la producción-distribución de bienes y servicios.

El 31.4% trabajaba por su cuenta, 24.7% como jornalero o peón, 37.3 era empleado u obrero, el 5.0% era trabajador familiar no remunerado y tan solo el 1.6% era patrón o empresario.

FACTORES SOCIOCULTURALES

I.1.1.18 TIPOS DE ORGANIZACIONES SOCIALES PREDOMINANTES

En el municipio de Zacatlán existen algunas asociaciones no gubernamentales que han demostrado gran interés en participar activamente en la conservación y aprovechamiento sustentable del medio ambiente. La sensibilidad de la comunidad respecto al presente proyecto es muy positiva ya que se ha pensado implementar una cultura en el manejo de energías sustentable para las viviendas que estarán dentro de este fraccionamiento.

ACTIVIDAD

De acuerdo a la secretaría de gobernación la agricultura es el sector predominante ya que concreta el 48.9% de la PEA, mientras que el segundo lugar lo ocupa el sector servicios con el 39.5% y el restante 11.6% se encuentra en el sector industrial.(Ver Cuadro IV.21)

Municipio	actividad	población
Zacatlán	agricultura ganadería y caza y pesca	7,047
	minería	44
	extracción de petróleo y gas	13
	industria manufacturera	1,617
	electricidad y agua	92
	construcción	910
	comercio	1,493
	Transportes y comunicaciones	473
	Servicios financieros	62
	Admón. publica y defensa	248
	Servicios profesionales y técnicas	89
	Servicios comunales y sociales	1,182
	Servicios personales y mantenimiento	962
	Servicios de restaurantes y hoteles	187
	No especificados	510
	Total	14,292

INEGI. Encuesta Intercensal 2015.

Conforme a la información publicada por la secretaria de gobernación las principales actividades productivas son las siguientes:

AGRICULTURURA: Se producen granos como: frijol, maíz, manzana, ciruela, durazno, pera, nogal; y en hortalizas papa, cebolla y ajo en el cuadro 23 se desglosa la superficie por tipo de cultivo en el municipio.

PESCA: En las lagunas de Xoxonacatla y Tepeixco se encuentran carpa y trucha.

INDUSTRIA: Se fabrican sidra y vinos típicos de frutas de excelente calidad; cuentan con talleres artesanales y textiles

MINERIA: Es rico en recursos minerales, encontrando yacimientos de feldespato, calcita, cuarzo, barita.

EXPLOTACION FORESTAL: Cuenta con bosques bajo manejo en done existen maderas de pino y encino que se aprovechan cada año en las industrias forestales de la región.

TURISMO:

El municipio de Zacatlán se ha venido destacando en los últimos años por su actividad en este ramo. La región cuenta con diversos atractivos como son el convento, la parroquia, la basílica, el convento franciscano, que data del S. XVI, el museo Sr. Luciano Márquez becerra en la casa de la cultura, el palacio municipal, el jardín principal, la "Fábrica de Relojes Centenario y su museo del Reloj", los vestigios arqueológicos de San Pedro Amatla, " San Miguel Tenango", pueblo artesanal que para llegar se cruza el rio del mismo nombre; así como varias bellezas naturales y paisajísticas como son el valle de Piedras Encimadas, la "Barranca de los Jilgueros", la cascada de San Pedro Amatla y las grutas de karmidas.

De entre los posibles conflictos existentes en la zona podemos mencionar el aprovechamiento de los recursos maderables y el interés por conservar áreas e belleza paisajística por sus recursos naturales, ya que Zacatlán está sobre saliendo en los últimos años, en el ramo de la actividad turística en el estado de puebla con su consecuente derrama económica entre los pobladores.

LOCALIDADES INDÍGENAS 2010

Según datos del INEGI Maquixtla está dentro de una zona indígena en la cual el proyecto no se ubica dentro de este sitio ya que en porcentaje es de 4.67% de la población.

El 4,67% de la población es indígena, y el 1,89% de los habitantes habla una lengua indígena. El 0,00% de la población habla una lengua indígena y no habla español.

El 34,80% de la población mayor de 12 años está ocupada laboralmente (el 51,44% de los hombres y el 19,42% de las mujeres).

Como resultado de los trabajos realizados de manera conjunta con el INEGI y con base a la metodología formulada por la CDI para la identificación y cuantificación de la población indígena de México, actualmente ya se cuenta con el Catálogo de Localidades Indígenas 2010, el cual muestra la información actualizada, con datos derivados del Censo de Población y Vivienda de 2010.

El Catálogo de Localidades Indígenas 2010, está integrado por un total de 64,172 localidades, que se encuentran clasificadas de acuerdo a criterios de concentración de población indígena en cada una de ellas, agrupándose de la siguiente manera:

34,263 localidades con una proporción de población indígena mayor o igual a 40% de su población total

2,118 localidades con una densidad de población de menos del 40% de PI y más de 150 indígenas, se consideran localidades de Interés.

27,791 localidades con menos de 40% de PI y menos de 150 indígenas entre su población total.

Asimismo, el Catalogo de Localidades Indígenas, 2010 incluye los datos de población total, población indígena y grado de marginación, este último indicador es el calculado para 2010 por el Consejo Nacional de Población, (CONAPO).

ENTIDAD	**NOM_ENT**	**MUNICIPIO**	**NOM_MUN**	**LOCALIDAD**	**POBLACIÓN INDIGENA**
21	Puebla	208	Zacatlán	0018	
NOM_LOC	**NOMTIPO**	**TIPOLOC**	**GM_2010**	**POBTOT**	37
MAQUIXTLA	Mpio con presencia indígena	. Loc. con menos de 40%	Alto	793	

Nota: el proyecto cae en una localidad indígena por ello por el reglamento se determina que deben coordinarse con la Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas (CDI) para llevar a cabo la encuesta bajo el protocolo correspondiente.

PAISAJE

El paisaje es la expresión externa perceptible del medio; el medio se hace paisaje cuando alguien lo percibe, esta percepción se produce de una vez sobre el conjunto del sistema ambiental, es subjetiva, variable, por lo tanto, en razón del tipo de perceptor, y se adquiere a través de todos los órganos de percepción, directos e indirectos que operan en el observador: vista, oído, olfato, tacto.

Este puede considerarse como un recurso renovable dado su carácter dinámico evolutivo, en la mayor parte de los componentes que lo constituyen. Se refiere pues a las relaciones del hombre con su lugar es la "forma que nos forma y nos informa", de ahí su papel como indicador de la calidad ambiental.

Se considera actualmente como recursos en el sentido socioeconómico del, porque cumple la doble condición de utilidad y escasez. Utilidad para la población y escasez para que resulte realmente un bien económico.

Cabe mencionar que esta área no es considerada como atracción turística y el impacto al paisaje resulta debido a las acciones físicas y biológicas, normalmente por las acciones humanas que interfieren desfavorablemente, dando lugar a la sensación de pérdida de visibilidad o de calidad paisajística.

Tomando en cuenta que dentro de este proyecto se pretende conservar lo más posibles el elemento paisajístico, dándole al proyecto de fraccionamiento como un área de descanso y convivencia con la naturaleza.

El paisaje es la expresión espacial y visual del medio. Es un recurso natural escaso, valioso y con demanda creciente, fácilmente depreciable y difícilmente renovable. El paisaje visual considera la estética y la capacidad de percepción por un observador. Para evaluar un paisaje existen diferentes métodos y procedimientos; aquí se propone el siguiente método:

Metodología

Para estimar la calidad visual del paisaje en el trazo propuesto del proyecto, se evaluó directamente en campo ocho factores ampliamente representativos del paisaje urbano (Geomorfología, Vegetación, Fauna, Agua, Color, Fondo escénico, Singularidad o rareza y Grado de alteración humana). De esta manera se seleccionaron seis sitios de muestreo siendo estos representativos. En cada uno de los sitios de muestreo se consideró un radio promedio de evaluación de 100 metros desde la ubicación del ponderador. Básicamente esta distancia se planteó para evaluar todos los factores, excepto el Fondo Escénico, que fue evaluado al infinito (hasta donde llegue la vista). La localización espacial de cada uno de los sitios de muestreo se indica en el siguiente mapa:

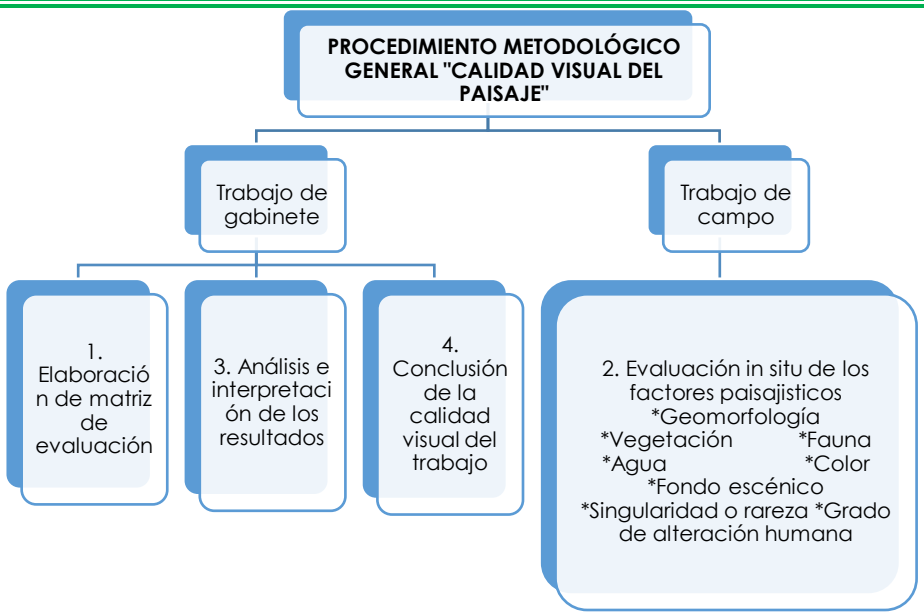


Imagen 69 Metodología para diagnóstico de Paisaje

Imagen 70 Sitios de Muestreo.

El siguiente grupo de imágenes denota las condiciones actuales en que se encuentran los componentes paisajísticos de las secciones evaluadas.

Imagen 71. Punto 1 del muestreo.

Imagen 72. **Punto 2 del muestreo.**

Imagen 73. Punto 3 del muestreo.

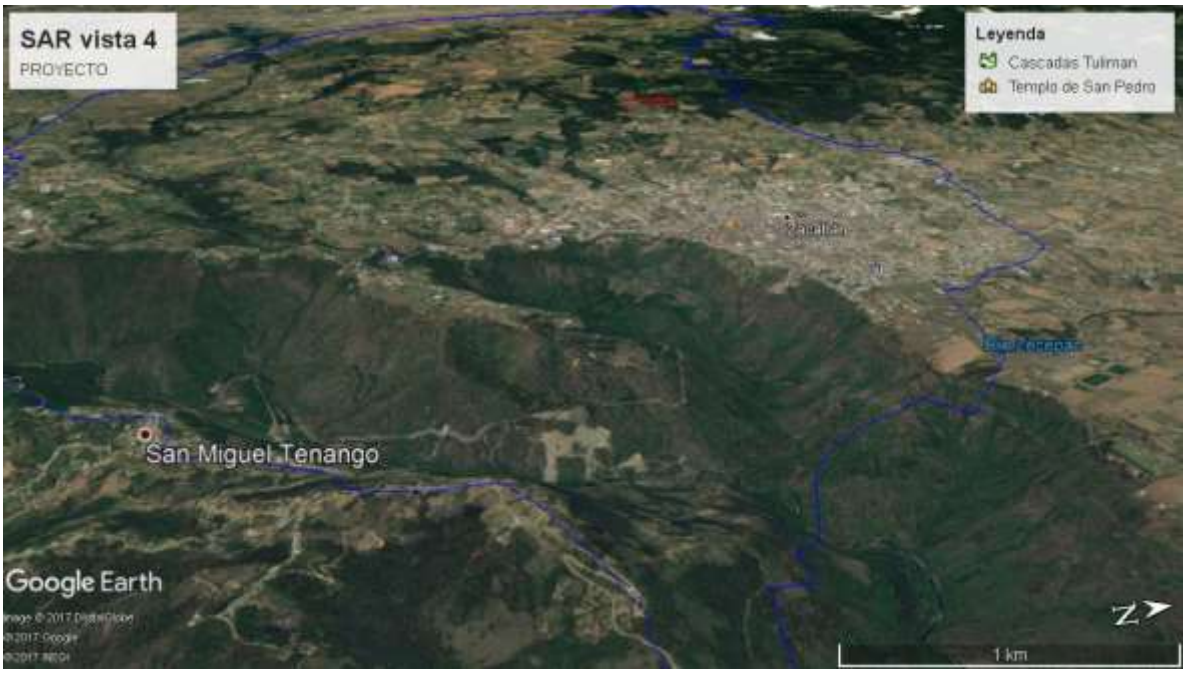


Imagen 74. Punto 4 del muestreo.

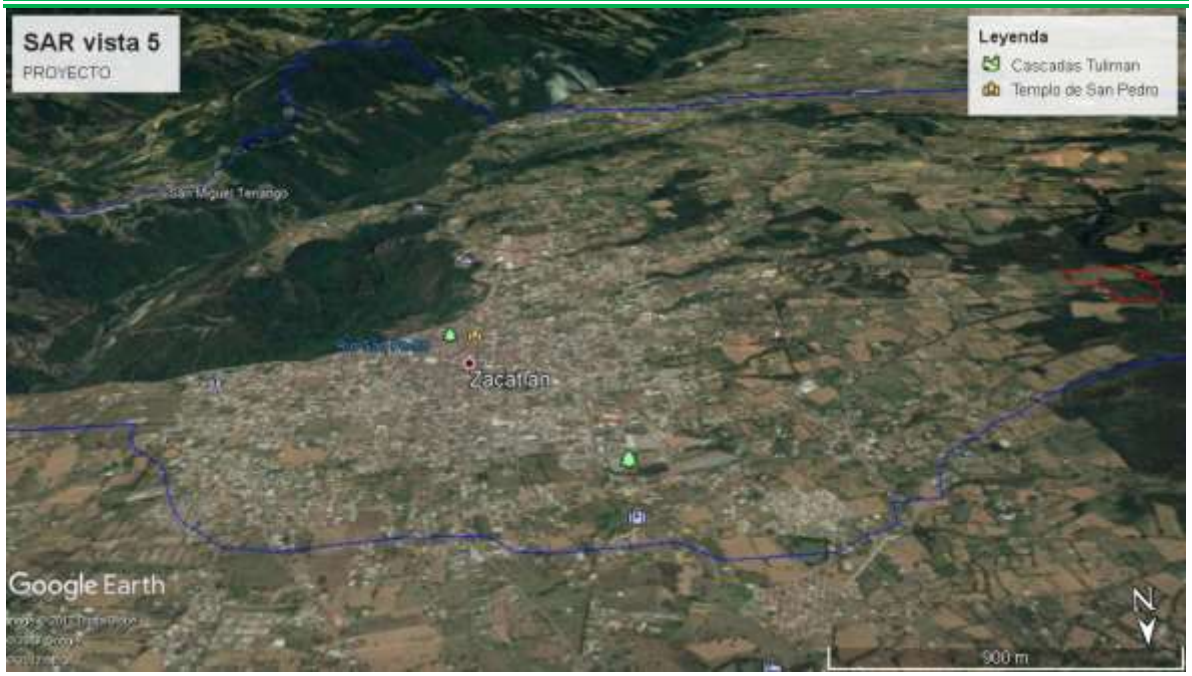


Imagen 75. Punto 1 del muestreo.

Imagen 76. Punto 1 del muestreo.

Previamente a la salida de campo se generó una matriz de carácter numérico-descriptivo en la cual se incluyen los diferentes factores paisajísticos seleccionados con sus respectivas descripciones de calidad según sea el caso. La función primordial de dicha matriz es guiar al evaluador a tomar decisiones más certeras sobre la asignación de los valores calificativos a cada factor. Por otro lado, el ponderador debe mantener en todo momento un alto nivel de objetividad.

La matriz guía se muestra a continuación:

Tabla 38 Factores del paisaje

Factores	Calidad visual del paisaje				
	Muy alta	**Alta**	**Media**	**Baja**	**Muy baja**
Geomorfología	Relieve con formas poco comunes o ampliamente llamativas: Cadenas montañosas con riscos, cañadas, cañones, monolitos, etc. Valles con sistemas de dunas o elementos rocosos de gran tamaño.	Formas erosivas naturales interesantes. Relieve del terreno amplio, pero sin llegar a formar sistemas montañosos. Las formas en el terreno son llamativas pero no de grado excepcional.	Terreno que llega a formar colinas o valles con elementos moderadamente destacados.	Relieve en el terreno que puede llegar a formar pequeñas colinas o valles con suaves depresiones.	Planicies sin ningún elemento atractivo visualmente como depresiones, cañones, formaciones rocosas, etc.
Valor	5	4	3	2	1
Factores	**Calidad visual del paisaje**				
	Muy alta		**Muy alta**		**Muy alta**
Vegetación	Componente florístico sin alteración aparente. Los elementos que la componen muestran atractivas y numerosas texturas, formas, tamaños, colores, etc.	Vegetación natural con muy bajo o inapreciable impacto por el hombre. Muestra variables importantes en la textura, formas, tamaños y colores en los elementos florísticos que la componen.	Texturas, tamaños, colores y formas de los elementos florísticos de una variabilidad moderada. La vegetación presenta un evidente, aunque moderado impacto en su composición, cobertura, arreglo y configuración natural.	Las variaciones en las características de los elementos que componen la vegetación son bajas. Las condiciones de la vegetación natural se aprecian alteradas de forma importante, tanto en la composición, como en la cobertura y configuración de sus componentes florísticos.	Terreno sin presencia de vegetación o vegetación compuesta de elementos alóctonos o secundarios. Las texturas, formas, tamaños y colores en los elementos florísticos no muestran un atractivo visual de importancia.

Valor	5	4	3	2	1
Fauna	Presencia visual o auditiva de manera permanente de diferentes grupos faunísticos, tanto vertebrados como invertebrados. Especies altamente llamativas que pueden, o no, formar grandes congregaciones.	Presencia constante de fauna silvestre moderadamente llamativa, que puede, o no, formar grandes congregaciones.	Presencia moderada de fauna silvestre que no forma grandes congregaciones.	Presencia ocasional de distintos grupos de fauna silvestre que pueden, o no, ser atractivas visual o auditivamente. Ocasionalmente se puede llegar a ver fauna nociva como ratas de ciudad, o fauna doméstica o exótica como perros, ganado, gatos, etc.	Presencia nula o casi nula de fauna silvestre atractiva. Ocasionalmente se puede ver fauna nociva como ratas de ciudad, o fauna doméstica o exótica como perros, ganado, gatos, etc.
Valor	5	4	3	2	1
Factores	**Calidad visual del paisaje**				
	Muy alta	**Alta**	**Media**	**Baja**	**Muy baja**
Agua	Elemento que realza en extremo el atractivo visual del paisaje. Puede presentarse como lagunas, lagos, ríos, arroyos, cascadas, etc. En todos los casos el agua se muestra limpia y sin malos olores.	Elemento que realza medianamente la calidad visual del paisaje. Los cursos o cuerpos de agua no resultan tan espectaculares ni contrastan fuertemente con el resto de elementos paisajísticos. El agua se muestra limpia y sin malos olores.	Cuerpos o corrientes de agua pequeños que pueden ser perennes o intermitentes realzando moderadamente la calidad visual del paisaje. El agua se aprecia levemente contaminada y con mal olor.	Corrientes o cuerpos de agua poco contrastantes que usualmente son intermitentes. Sus aguas se aprecian contaminadas en una medida importante y presentan mal olor.	Corrientes o cuerpos de agua ausente, efímera, intermitente, perenne o poco perceptible que apenas realzan la calidad visual del paisaje. Sus aguas se muestran muy contaminadas y con olores nauseabundos.
Valor	5	4	3	2	1

Color	Combinaciones de color intensas y variadas, o contrastes agradables entre suelo, cielo, vegetación, roca, agua y nieve. Este factor se ve altamente dominante en el paisaje.	Combinación interesante de colores que agregan un importante valor a la calidad visual del paisaje, pero no se muestra como factor dominante.	Moderada combinación y realce del factor color en el paisaje.	Poca combinación de colores en el paisaje. Los tonos suelen ser apagados y poco contrastantes.	Totalidades de colores apagados y casi monocromáticos, que no realzan la calidad visual del paisaje
Valor	5	4	3	2	1
Fondo escénico	El paisaje circundante a la superficie de muestreo realza fuertemente la calidad visual del paisaje. Habitualmente el fondo escénico se compone de macizos montañosos conservados.	El paisaje circundante a la superficie de muestreo se compone de elementos montañosos de calidad aceptable, realzando la calidad visual del paisaje.	El paisaje circundante a la superficie de muestreo se compone de una topografía que puede, o no, superar a las colinas en relieve. La vegetación se encuentra moderadamente aceptable. Se pueden llegar a ver elementos antrópicos	El paisaje circundante a la superficie de muestreo se compone de elementos poco atractivos. Es posible visualizar casas, tierras de cultivo, ganado en pastoreo, etc.	El fondo escénico se compone total o casi en su totalidad de elementos antrópicos como casas, carreteras, tierras de cultivo, zonas pecuarias, etc.
Valor	5	4	3	2	1
Factores	**Calidad visual del paisaje**				
	Muy alta	**Alta**	**Media**	**Baja**	**Muy baja**
Singularidad o rareza	Paisaje de alta singularidad que muestra elementos paisajísticos únicos o poco usuales.	Paisaje poco común a nivel regional. Los elementos compositivos denotan una alta armonía.	Paisaje común a nivel regional, pero a nivel local resulta atractivo. Puede presentar algunos elementos compositivos particulares que resalta su calidad visual.	Muy común a nivel regional. A escala local suele presentar un atractivo moderado. Los elementos que lo componen resultan en su mayoría homogéneos.	Muy común incluso a nivel local. Los elementos que lo componen, además de ser comunes, resultan poco atractivos en el paisaje.
Valor	5	4	3	2	1

Grado de alteración humana	Paisaje sin evidencia de alteración humana.	La calidad escénica natural se encuentra modificada ligeramente llegando a ser poco perceptible a simple vista	La intervención humana es evidente a simple vista. Los elementos antrópicos resultan medianamente negativos a la calidad visual.	Los elementos antrópicos resultan abundantes restándole fuertemente la calidad visual al paisaje	La calidad del paisaje se ve completamente dominado por elementos de origen humano que afectan negativamente su valor visual.
Valor	5	4	3	2	1

Como paso final se generó una escala de calidad visual del paisaje con el objetivo de interpretar de una forma sencilla los resultados obtenidos. La escala presenta valores cualitativos y cuantitativos en un rango de cinco niveles, donde el valor más bajo (8) corresponde a un paisaje completamente alterado y sin elementos paisajísticos atractivos, mientras que el valor más alto (40) se refiere a un paisaje de alta conservación y con características escénicas ampliamente atractivas.

Tabla 39. Escala de calidad del paisaje

ESCALA DE CALIDAD PAISAJÍSTICA	
Muy Alta	33.6 – 40
Alta	27.2 – 33.5
Media	20.8 – 27.1
Baja	14.4 – 20.7
Muy Baja	8 – 14.3

En base a la evaluación realizada en campo, se propusieron 6 puntos para estimar la calidad visual del paisaje desde una perspectiva general, es decir, incluyendo todo el trazo propuesto del proyecto. En términos descriptivos el paisaje del área de estudio corresponde a un paisaje ampliamente modificado por el desarrollo urbano del municipio de Zacatlán y las actividades de agricultura en la zona.

Tabla 40. Diagnóstico de los factores antropogénicos

Factor	Proyecto						Paisajística por factor
	1	2	3	4	5	6	
Geomorfología	1	1	1	1	1	1	1
Vegetación	2	2	2	2	1	2	2
Fauna	1	1	1	1	1	1	1
Agua	1	1	1	1	1	1	1
Color	1	1	1	1	1	1	1
Fondo escénico	2	2	2	2	2	2	2
Singularidad o rareza	1	1	1	1	1	1	1
Grado de alteración humana	1	1	1	1	2	1	1
Calidad paisajística por sitio	**10**	**10**	**10**	**10**	**10**	**10**	CP General Muy Baja (10)
Calidad paisajística TOTAL (CP)	10 (CP: Muy Baja)						

Las condiciones visuales del paisaje evaluado en todo el trazo correspondiente al proyecto muestran un deterioro en sus componentes. No obstante es posible revertir estas condiciones en alguna medida con el mejoramiento de la imagen urbana y con espacios con diseño que nos permitan cumplir actividades y acciones que incrementen de manera local la belleza urbana y la calidad ecológica del entorno.

DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

INTEGRACIÓN E INTERPRETACIÓN DEL INVENTARIO AMBIENTAL

Fragilidad es un concepto que asocia dos capacidades (resistencia-resilencia) inherentes a los ecosistemas o paisajes, de manera que se puede considerar como la capacidad intrínseca de una unidad territorial para enfrentar agentes de cambio, partiendo de la fortaleza propia de los componentes y en la capacidad de velocidad de regeneración del medio.

Los agentes de cambio se refieren a los impactos antrópicos y el medio tiene diferentes capacidades para enfrentar estos impactos. Esta habilidad depende de los componentes de la unidad territorial, la estructura que muestran y la magnitud de la presión de las comunidades humanas que hacen uso de ella. Después de una alteración, una unidad territorial tiene una capacidad de retorno al estado de equilibrio dinámico que se denomina elasticidad. Sin embargo, es aún más importante la velocidad a la cual puede retornar a la condición original lo que se conoce como resiliencia.

Para ejecutar un programa de conservación es necesario conocer la magnitud de la influencia humana sobre el ecosistema en cuestión y cuantificar los efectos a largo plazo.

La fragilidad ecológica se puede expresar de manera simplificada como la correlación entre la sensibilidad conjunta del relieve, la pendiente, el tipo de suelo y la vegetación y la relación entre estos componentes de las unidades territoriales.

Se trata de una estimación entre la importancia relativa en términos de la reversibilidad o irreversibilidad de los impactos que se registra o determina por rangos comparativos e indica la dirección de los efectos antrópicos.

Con el fin de contrastar el grado de afectación que ocasionará el desarrollo y operación del proyecto pretendido, en primer término, se hace una descripción del Sistema Ambiental original o actual, como una Integración e interpretación del inventario ambiental preexistente y una síntesis de dicho inventario, con el fin de contar con elementos relativamente objetivos para establecer, las diferencias significativas del Diagnóstico y aportar las medidas idóneas aplicables para disminuir los impactos del proyecto en relación con el escenario Base.

Análisis y descripción del Sistema Ambiental Actual.- Componente Físico Natural.- Con base en la descripción biofísica y socioeconómica del presente capitulo y los recorridos de campo, se recibe un escenario original o base, ubicado en el Km. 119 de la carretera Zacatlán–Huauchinango, en el Rancho ((SP) ubicado en Zacatlán, Puebla.

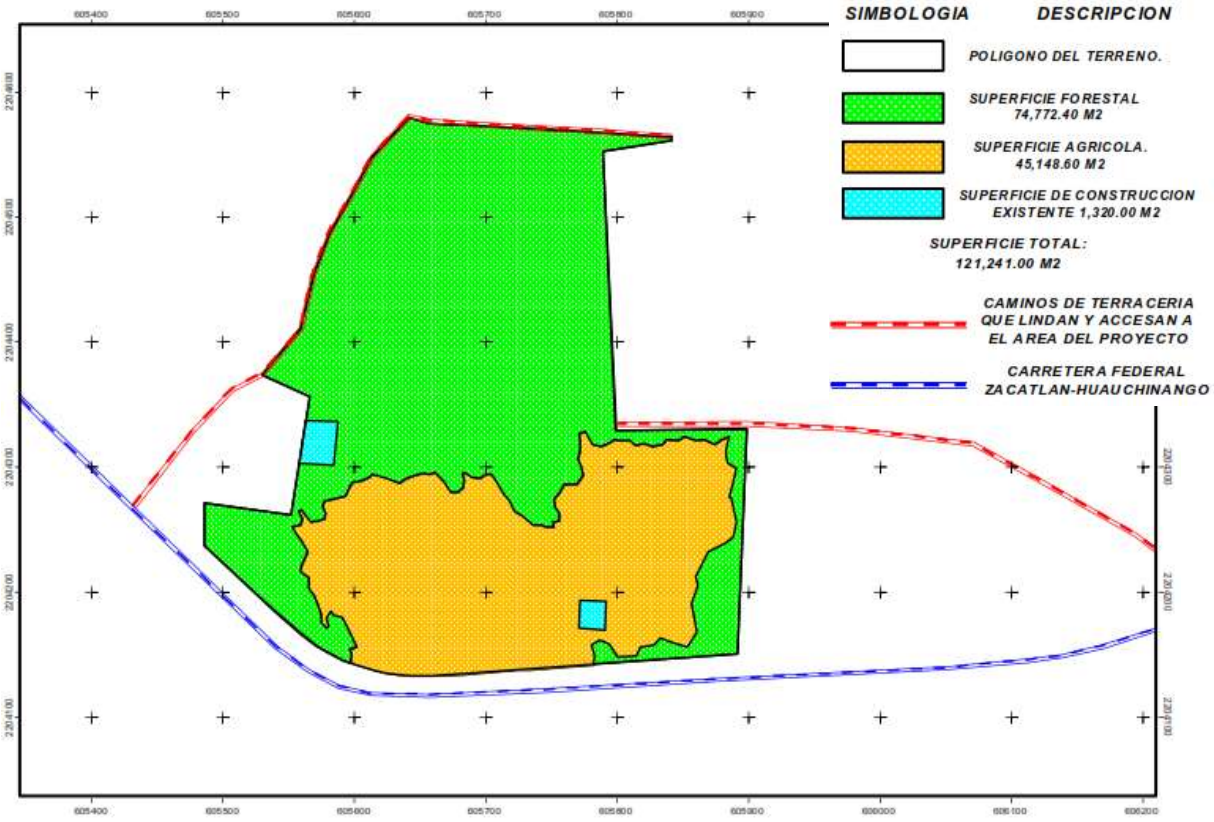
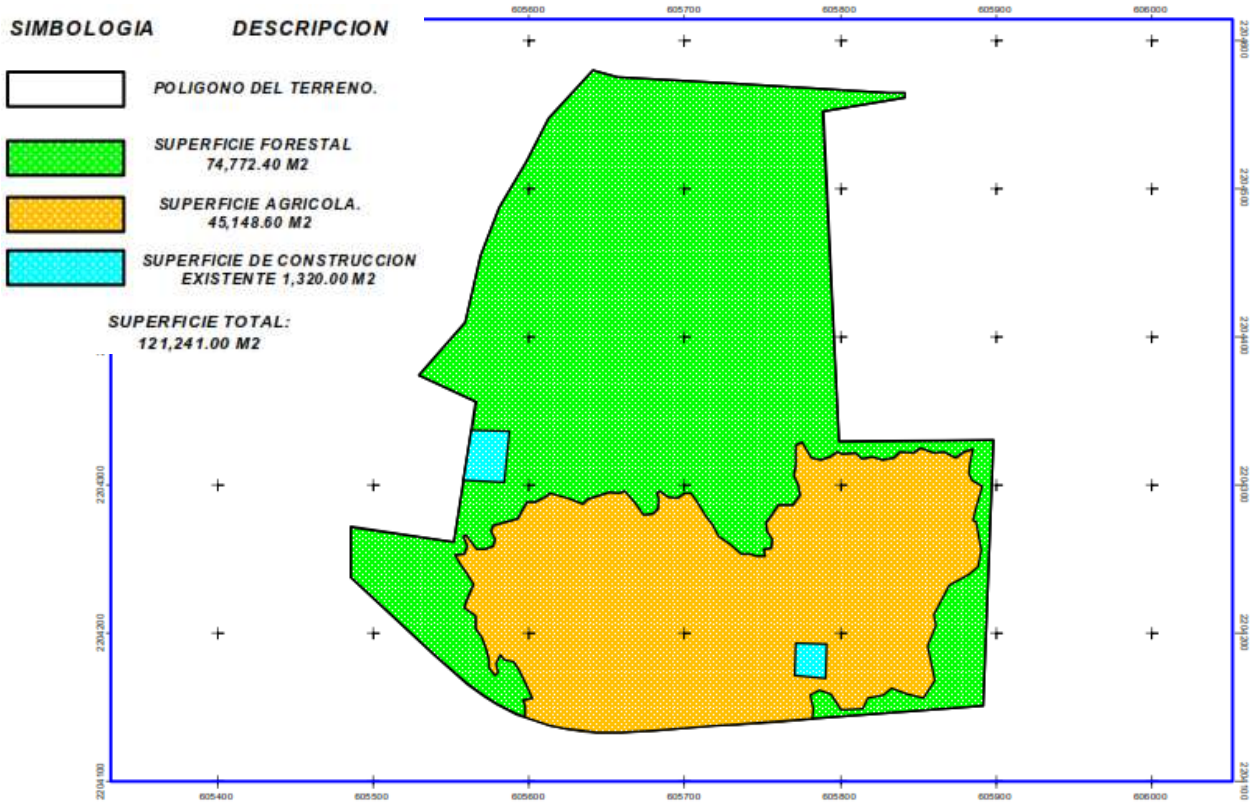


Imagen 77. Ubicación del área de Influencia y los caminos existentes.

De acuerdo a La Ley General para el Desarrollo Forestal Sustentable de acuerdo a lo establecido en su Capítulo II que nos habla de la terminología empleada para esta ley, en su Artículo 7, Fracción XL el uso actual de suelo del predio es en su mayoría Forestal.

En el Plan de Desarrollo 2014-2018 del municipio de Zacatlán en el Eje 4. Sustentabilidad Productiva del Medio Ambiente, en la línea de estrategia 4.1.1.2 donde menciona el fomento sobre el conocimiento y cumplimiento de los ordenamientos en materia de desarrollo urbano sustentable en todas sus modalidades, en donde se refiere un Uso de Suelo con capacidad potencial de media–alta, para la ubicación de asentamientos humanos, en sesión ordinaria del H. Ayuntamiento, asentado en el Libro de Actas L-III, fue autorizado por mayoría de votos el Uso de Suelo para el Proyecto. El proyecto pretendido ocupa una superficie total de 121,241.00 m^2.

El motivo de la presente Manifestación de Impacto Ambiental, es la solicitud para el Cambio de Uso de Suelo Forestal (CUSF), para el proyecto **Fraccionamiento de la totalidad de la fracción dos del predio rustico ubicado en el pueblo de Maquixtla.**



El proyecto pretendido No se encuentra dentro de Áreas Naturales Protegidas de ningún tipo. De acuerdo al INEGI, el predio no se ocupa actualmente para ninguna actividad económica por lo que no ha reportado recursos productivos o económicos a sus propietarios o poseedores.

El predio de estudio presenta un tipo de suelo denominado Luvisol (t), Luvisol ortico (lo), el predio no presenta procesos erosivos debido a la topografía y dinámica hidrológica dentro del predio del estudio, se presenta una vegetación forestal caracterizada por ser un bosque de pino, de acuerdo al análisis del Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA) de SEMARNAT, no se encontraron especies con categoría de protección dentro de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 y las especies de flora que se encontraron en la zona de estudio son de amplio rango de distribución por lo que se considera que no se compromete la biodiversidad, durante los recorridos no se encontraron mamíferos en el predio de estudio, sin embargo, se refieren especies de fauna reportadas dentro de SAR del proyecto, en Zacatlán, el clima predominante en la cuenca es el C(m) Clima templado húmedo.

En la descripción general de la obra se describe la urbanización de un proyecto habitacional, siendo un desarrollo que integra elementos varios para la habitabilidad, la recreación, el deporte y el turismo, con uso de suelo bajo las leyes, en donde se refiere un Uso de Suelo con aptitud para los asentamientos humanos, en un contexto urbano–rural del conjunto predial en estudio, que incluye una superficie de ocupación con respecto al total del predio del 100%, promovido por el promovente, en atención de la demanda de vivienda, comercio y servicios de la región con criterios de sustentabilidad.

Con base en lo anterior y con el fin de realizar una integración y Diagnóstico objetivos, por lo pronto, se hace referencia de las siguientes Listas de verificación de los factores del Medio Ambiente expuestos y de los posibles impactos significativos ocasionados por la construcción del proyecto. En el apartado siguiente (V), se realizara la Identificación, Descripción y Evaluación de los Impactos Ambientales significativos.

Lista de Chequeo de los factores del medio ambiente

Medio físico

- Contaminación del aire con gases y polvo
- Ruido y Vibraciones
- Modificación del flujo del agua
- Contaminación de las corrientes con acarreos
- Erosión y modificación del suelo
- Contaminación del suelo

Medio biótico

- Degradación de la vegetación en el medio circundante
- Modificación del Hábitat.
- Modificación de la biodiversidad

- Disminución de la abundancia de la fauna
- Alteración del patrón de distribución de la fauna

Medio humano

- Modificación de la estructura urbana de los centros de población
- Aislamiento vial de subcentros urbanos
- Fraccionamiento de las comunidades
- Afectación auditiva de trabajadores
- Empleo

Calidad de vida

- Calidad del Paisaje
- Perturbación del paisaje natural
- Deterioro de sitios de interés histórico y cultutrral
- Ruido
- Residuos sólidos (Basura)

Lista de actividades del proyecto que generan impactos al ambiente

- Trazo y nivelación mínima
- Desmonte y despalme
- Excavaciones, nivelaciones y compactación
- Movimiento de maquinaria
- Acarreos
- adecuación de Vialidades
- Señalización
- Limpieza de obra
- Contratación de mano de obra
- Operación y Mantenimiento
- Operación del Proyecto
- Mantenimiento de Instalaciones e Infraestructura

Para la matriz de evaluación de impactos se ocuparan las siguientes actividades por etapa:

PREPARACIÓN DE SITIO

- DELIMITACIÓN DE SUPERFICIES
- DESMONTE
- ENTRESAQUE DE ARBOLADO
- ARRIME Y TRANSPORTE DE MATERIALES
- GENERACIÓN DE RESIDUOS
- USO DE MAQUINARIA Y EQUIPO

CONSTRUCCIÓN • DESPALME Y LIMPIEZA DE CAMINOS • NIVELACIÓN Y RELLENOS DE CAMINOS • USO DE MAQUINARIA Y EQUIPO • REVESTIMIENTO DE CAMINOS • GENERACIÓN DE RESIDUOS • REFORESTACIÓN
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO • MANTENIMIENTO DE CAMINOS

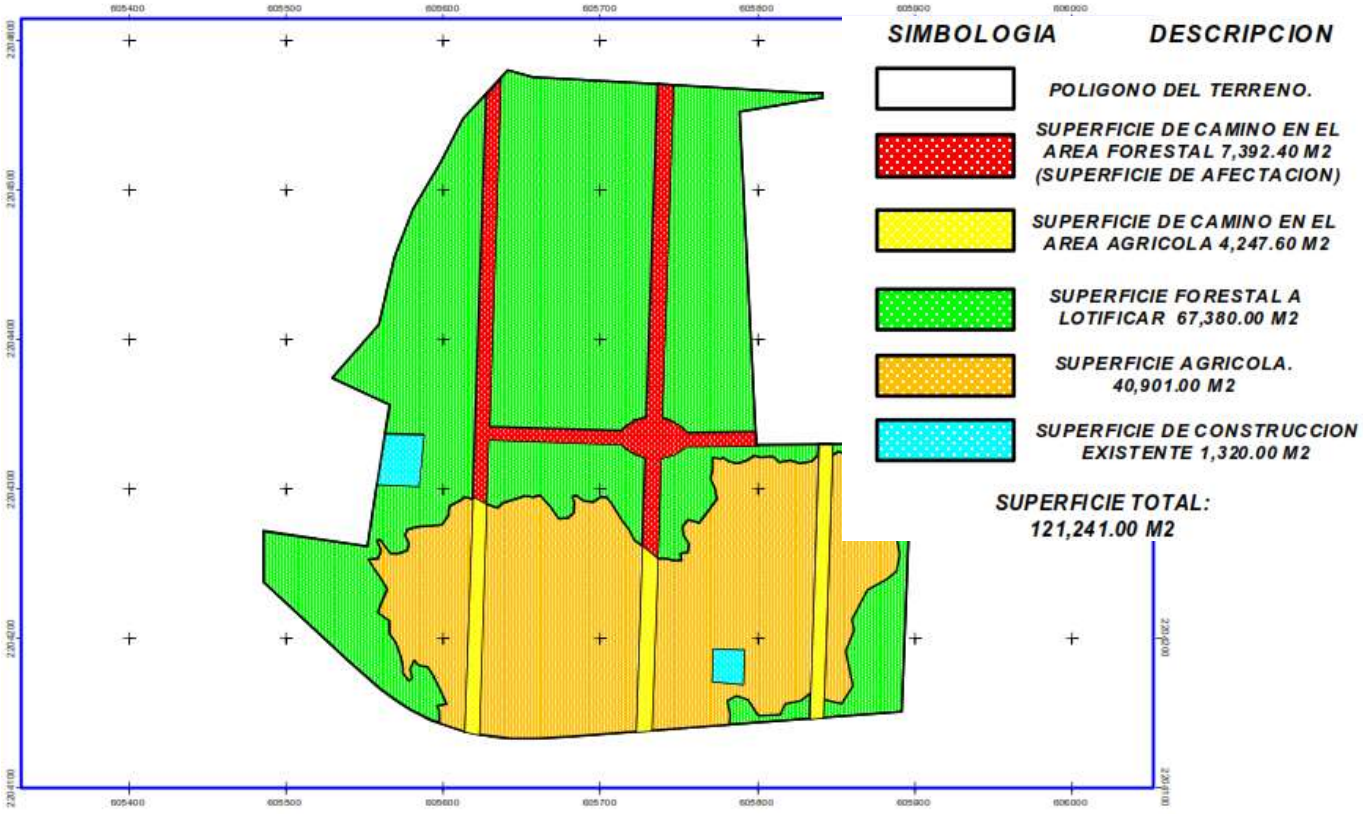


Imagen 78. Actividades dentro del proyecto.

El proyecto contempla cambio de uso forestal para uso habitacional y vialidades para el freccionameinto, en la cual la superficie a remover de masa forestal es de 7,392.40 m^2, superfice de apertura de camino en área agrícola de 4,247.60 m^2, área forestar para lotificar de 67,380.00 m^2, superficie agricola a lotificar de 40,901.00 m^2 con una superfice de construcción existente de 1,320.00 m^2 dando un total de superficie del proyecto de **121,241.00 m^2.**

Para la matriz de evaluación de impactos se ocuparan los siguientes factores ambientales que interactúan:

Medio abiótico	Atmósfera	Calidad
		Ruido y Vibraciones
	Agua	Calidad
		Superficial
		Subterránea
	Suelo	Topografía
		Características
		Erosión
Medio biótico	Flora	Arboles
		Arbustos
		Herbáceas
	Fauna	Vertebrados
Medio socioeconómico	Social	Demografía
		Cultural
		Paisaje
	Económico	Act. Forestales
		Act. Agrícola
		Economía local

La inserción del proyecto "**Fraccionamiento de la totalidad de la fracción dos del predio rustico ubicado en el pueblo de Maquixtla"**, propone una tendencia de cambio en la cual interrelacionen sus diferentes componentes.

En todo el Sistema Ambiental Regional evaluado dado por la microcuenca, se observa una fuerte tendencia al detrimento ambiental, pérdida de cobertura vegetal arbórea y arbustiva, incremento de los procesos erosivos, pérdida de infiltración, e incremento en el flujo sub-superficial del agua y mayor compactación del terreno.

De manera general y específicamente en el trazo propuesto para el desarrollo del proyecto los suelos evidencian estabilidad, por lo que se incorpora a las obras vialidad sustentables y de alto grado de permeabilidad.

Se efectuara cambio en el uso de suelo en una superficie de 74,772.40 m^2, ya que este se encuentra en un predio con árboles forestales, con impactos ya generados por las actividades antropogenicas, donde la afectación será mínima y el conjunto vegetal que se desarrolla en la periferia del proyecto propuesto corresponde a vegetación de borde predominando el estrato arbustivo, pasto y forestal.

En cuanto a las condiciones climáticas prevalecientes en toda la unidad sistémica, no se encuentran variaciones o alteraciones considerables, la posibilidad de cambios micro ambientales se da por la pérdida de la cobertura vegetal, que para el caso del desarrollo del proyecto esta resultaría mínima (un 16%).

Las condiciones climatológicas prevalecientes, como son la presencia de vientos contribuyen a la dispersión de contaminantes gaseosos y partículas sólidas, y los medianos niveles de contaminación de las urbes.

Las condiciones actuales que guardan los recursos hídricos localizados cercanos al punto del proyecto, es en particular una barranca correspondiente al rio San Pedro Atmatla, Zecepac las cuales se encuentran contaminada por las descargas urbanas, industriales, químicos y materiales que usan en algunas zonas agrícolas.

Respecto a la situación socioeconómica que presentan los municipios con los que se interrelaciona el trazo del proyecto, estas se encuentran cercanas a una infraestructura urbana y servicios públicos (a 15 minutos del centro de Zacatlán, tiempo en auto). El escenario propuesto consolida un proceso de cambio y de integración económica para toda la región, bridando seguridad en salud y vivienda a los habitantes que busquen un hogar alternativo amigable con la naturaleza.

El proyecto no se encuentra dentro se zonas prioritarias ni contempla especies normadas en la NOM-SEMARNAT-059-2010, ni alguna de importancia ecológica, así mismo no cuenta con nichos ecológicos importantes o pasos de fauna importantes, por la degradación del ecosistema existente.

Por todo lo descrito anteriormente se concluye un diagnóstico ambiental favorable y factible para el desarrollo del proyecto.

V IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

A partir de la identificación de impactos ambientales, se llenará la *Matriz de Cribado* específica para el proyecto **"FRACCIONAMIENTO DE LA TOTALIDAD DE LA FRACCIÓN DOS DEL PREDIO RUSTICO, UBICADO EN EL PUEBLO DE MAQUIXTLA"** que se tomará como referencia para calificar los impactos identificados y para realizar su descripción. Se considerarán los factores ambientales y sociales del entorno del sitio.

V.1.1. METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES

La metodología de evaluación de los impactos ambientales será por medio de la ***Matriz de Leopold.*** La descripción y evaluación de los Impactos Ambientales (I.A.) generados durante las diferentes etapas del proyecto, se dan de acuerdo a la Matriz desarrollada para la identificación de estos, calificándolos positiva o negativamente al depender de si benefician o perjudican el entorno. Así mismo se identificaron las posibles medidas de mitigación a establecer para contrarrestar los impactos provocados.

Para la elaboración de la matriz de Leopold es necesario seguir el procedimiento establecido para que la evaluación se realice adecuadamente:

1) El análisis de la información incluye la cartográfica y bibliográfica, muestreos y los aspectos físico-bióticos que intervienen en el proyecto, así como los sociales.
2) Desglosarlos factores ambientales presentes en la zona que se va a impactar, ordenando las actividades del proyecto. Las obras se ubican en columnas, divididas en tres etapas:

a) Preparación
b) Construcción
c) Operación y Mantenimiento

Mientras que los factores ambientales se insertan en filas dividiéndose en siete puntos principales:

a) Atmosfera
b) Agua
c) Suelo
d) Flora

e) Fauna
f) Aspectos sociales
g) Aspectos económicos

3) Se identifican los impactos mediante la matriz de discriminación cualitativa para diferenciar los factores ambientales más afectados por las obras y se caracteriza el tipo de impacto sobre cada factor ambiental de acuerdo al tiempo de duración y a la permanencia.
4) Se realiza una matriz cuantitativa, asignándole un valor numérico a cada factor definido, que varía de uno a tres. El valor asignado corresponde a la relevancia del impacto, entre menor es el número, menor es la relevancia del impacto y viceversa

Tabla 41. Simbología de parámetros de medición

PARÁMETRO	CATEGORÍA	SÍMBOLO	VALORES
MAGNITUD	LOCAL	L	1
	REGIONAL	R	2
	NACIONAL	N	3
DURACIÓN	TEMPORAL	T	1
	PERMANENTE	P	2
INTENSIDAD	NO SIGNIFICATIVO BENÉFICO	B	1
	NO SIGNIFICATIVO ADVERSO	A	1
	SIGNIFICATIVO BENÉFICO	B	2
	SIGNIFICATIVO ADVERSO	A	2
IMPORTANCIA	NO IMPORTANTE	Ni	1
	IMPORTANTE	I	2
	MUY IMPORTANTE	Mi	3
NATURALEZA	REVERSIBLE	R	1
	IRREVERSIBLE	Ir	2
	SINERGÍSTICO	S	3

5) Se efectúa la sumatoria de los números dentro de cada impacto, este define un color que clasifica el impacto en *"No relevante, Relevante, Muy Relevante*", según el valor total que de este resulte, puede ir desde 5 hasta 13, además de que se especifica el valor del impacto "+ para positivo" y "– para negativo".

Tabla 42. Tabla de relevancias

Relevancia		
5-7	**NO RELEVANTE**	
8-10	**RELEVANTE**	
10-13	**MUY RELEVANTE**	

Una vez obtenida la ***Relevancia***, se determinarán las medidas que deberán observarse para evitar, mitigar o atenuar un impacto.

Los criterios y métodos de evaluación son elementos que permiten valorar el impacto ambiental del proyecto. De acuerdo con la metodología de análisis a aplicar en el presente estudio, los criterios de evaluación son los siguientes:

- Mitigación: Se considera si el impacto ambiental es mitigable (M) o si carece de condiciones favorables para su mitigación (S).
- Permanencia: Se refiere al tiempo de duración del impacto asociado por los trabajos realizados durante y después del proyecto; impacto temporal (T) o permanente (P).
- Dimensión: Es el grado de afectación del impacto expresado en forma cualitativa en una escala de 5 a 13.
- Signo: Se describe con un signo de (+) para impactos benéficos y un signo de (-) para impactos adversos.

Los parámetros que serán considerados para cada impacto identificado serán:

a) Magnitud

b) Duración

c) Intensidad

d) Importancia

e) Naturaleza del impacto

La siguiente matriz muestra la IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES a generarse por el proyecto denominado: **"FRACCIONAMIENTO DE LA TOTALIDAD DE LA FRACCIÓN DEL PREDIO RUSTICO, UBICADO EN EL PREDIO DE MAQUIXTLA"** durante la ejecución de las siguientes etapas:

a) Preparación del Sitio

b) Construcción

c) Operación y Mantenimiento

Tabla 43. Matriz para la Identificación de Impactos Ambientales

ETAPAS DEL PROYECTO / FACTORES IMPATADOS			PREPARACIÓN DE SITIO						CONSTRUCCIÓN						OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO		Evaluaciones
			DELIMITACIÓN DE SUPERFICIES	DESMONTE	ENTRESAQUE DE ARBOLADO	ARRIME Y TRANSPORTE DE MATERIALES	GENERACIÓN DE RESIDUOS	USO DE MAQUINARIA Y EQUIPO	DESPALME Y LIMPIEZA DE CAMINOS	NIVELACIÓN Y RELLENOS DE CAMINOS	USO DE MAQUINARIA Y EQUIPO	REVESTIMIENTO DE CAMINOS	GENERACIÓN DE RESIDUOS	REFORESTACIÓN	MANTENIMIENTO DE CAMINOS		
Medio abiótico	Atmósfera	Calidad		L,P,A,I,Ir	L,P,A,I,Ir				L,T,a,Ni,r	L,T,a,Ni,r		L,T,a,Ni,r		L,P,B,I,r			6
		Ruido y Vibraciones				L,T,A,Ni,r		L,T,A,Ni,r	L,T,A,I,r	L,T,a,Ni,r	L,T,A,Ni,r	L,T,a,Ni,r			L,T,a,Ni,r		7
	Agua	Calidad												L,P,B,I,r			1
		Superficial		L,T,a,Ni,Ir					L,T,a,Ni,Ir	L,T,a,Ni,Ir		L,T,a,Ni,Ir		L,P,B,I,r			5
		Subterranea		L,P,A,I,Ir	L,P,A,I,Ir		L,T,a,I,r						L,T,a,I,r	L,P,B,I,r			5
	Suelo	Topografía						L,T,a,Ni,r	L,P,A,I,Ir	L,P,A,I,Ir	L,T,A,Ni,r	L,P,a,I,Ir		L,P,B,I,r			6
		Características					L,T,a,I,r		L,P,A,I,Ir	L,P,A,I,Ir		L,P,a,I,Ir	L,T,a,I,r	L,P,B,I,r	L,T,B,I,r		7
		Erosión		L,P,A,I,Ir	L,P,a,Ni,Ir				L,P,A,I,Ir	L,P,A,I,Ir		L,P,B,I,r		L,P,B,I,r			6
Medio biótico	Flora	Arboles	L,P,A,I,Ir	L,P,A,Mi,Ir	L,P,A,Mi,Ir									L,P,B,I,r			4
		Arbustos	L,P,A,Mi,Ir	L,P,A,Mi,Ir					L,P,A,Mi,Ir					L,P,B,I,r			4
		Herbaceas	L,P,A,Ni,Ir	L,P,A,Mi,Ir					L,P,A,Mi,Ir					L,P,B,I,r			4
	Fauna	Vertebrados		L,P,A,I,Ir	L,P,a,Ni,Ir	L,T,a,Ni,r	L,T,a,I,r	L,T,a,Ni,r	L,P,A,I,Ir		L,T,A,Ni,r		L,T,a,I,r	L,P,B,I,r			9
Medio socioeconómico	Social	Demografía	L,P,B,I,S														1
		Cultural	L,P,a,I,r														1
		Calidad de vida	L,P,B,I,S				L,T,a,I,r					L,P,B,I,r	L,T,a,I,r	L,P,B,I,r	L,T,b,I,r		6
		Paisaje	L,P,B,I,S	L,P,b,Ni,Ir	L,P,a,Ni,Ir		L,T,a,I,r		L,T,a,I,Ir	L,T,b,I,r			L,T,a,I,r	L,P,B,I,r			8
	Económico	Act. Forestales		L,P,A,I,Ir	L,P,A,I,Ir				L,P,A,I,Ir					L,P,B,I,r			4
		Act. Agrícola							L,P,A,I,Ir								1
		Economía local	L,T,B,I,S	L,T,B,I,S	L,T,B,I,S	L,T,B,I,S			L,T,B,I,S	L,T,B,I,S		L,T,B,I,S		L,T,B,I,S	L,T,B,I,S		9
Evaluaciones			8	11	8	3	5	3	13	8	3	8	5	15	4		94

Tabla 44. Matriz de Impactos con Evaluación De Relevancia

ETAPAS DEL PROYECTO / FACTORES IMPATADOS			PREPARACIÓN DE SITIO						CONSTRUCCIÓN						OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO		Evaluaciones
			DELIMITACIÓN DE SUPERFICIES	DESMONTE	ENTRESAQUE DE ARBOLADO	ARRIME Y TRANSPORTE DE MATERIALES	GENERACIÓN DE RESIDUOS	USO DE MAQUINARIA Y EQUIPO	DESPALME Y LIMPIEZA DE CAMINOS	NIVELACIÓN Y RELLENOS DE CAMINOS	USO DE MAQUINARIA Y EQUIPO	REVESTIMIENTO DE CAMINOS	GENERACIÓN DE RESIDUOS	REFORESTACIÓN	MANTENIMIENTO DE CAMINOS		
Medio abiótico	Atmósfera	Calidad		1,2,2,2,2	1,2,2,2,2				1,1,1,1,1	1,1,1,1,1		1,1,1,1,1		1,2,2,3,1			6
		Ruido y Vibraciones				1,1,2,1,1		1,1,2,1,1	1,1,2,2,1	1,1,1,1,1	1,1,2,1,1	1,1,1,1,1			1,1,1,1,1		7
	Agua	Calidad												1,2,2,3,1			1
		Superficial		1,1,1,1,2					1,1,1,1,2	1,1,1,1,2		1,1,1,1,2		1,2,2,3,1			5
		Subterranea		1,2,2,2,2	1,2,2,2,2		1,1,1,2,1						1,1,1,2,1	1,2,2,3,1			5
	Suelo	Topografía						1,1,1,1,1	1,2,2,2,2	1,2,2,2,2	1,1,2,1,1	1,2,1,2,1		1,2,2,3,1			6
		Características					1,1,1,2,1		1,2,2,2,2	1,2,2,2,2		1,2,1,2,1	1,1,1,2,1	1,2,2,3,1	1,1,2,2,1		7
		Erosión		1,2,2,2,2	1,2,1,1,2				1,2,2,2,2	1,2,2,2,2		1,2,2,2,1		1,2,2,3,1			6
Medio biótico	Flora	Arboles	2,2,2,2,2	1,2,2,3,2	1,2,2,3,2									1,2,2,3,1			4
		Arbustos	1,2,2,1,2	1,2,2,3,2					1,2,2,1,2					1,2,2,3,1			4
		Herbaceas	1,2,2,1,2	1,2,2,3,2					1,2,2,1,2					1,2,2,3,1			4
	Fauna	Vertebrados		1,2,2,2,2	1,2,1,1,2	1,1,1,1,1	1,1,1,2,1	1,1,1,1,1	1,2,2,2,2		1,1,2,1,1		1,1,1,2,1	1,2,2,3,1			9
Medio socioeconómico	Social	Demografía	1,2,2,2,3														1
		Cultural	1,2,1,2,1														1
		Paisaje	2,2,2,2,3	1,2,1,1,2	1,2,1,1,2		1,1,1,2,1		1,1,1,2,1	1,1,1,2,1			1,1,1,2,1	1,2,2,3,1			8
	Económico	Act. Forestales		1,2,2,2,2	1,2,2,2,2				1,2,2,2,2					1,2,2,3,1			4
		Act. Agrícola							1,2,2,2,2								1
		Economía local	2,1,2,2,3	1,1,2,2,3	1,1,2,2,3	1,1,2,2,3			1,1,2,2,3	1,1,2,2,3		1,1,2,2,3		1,1,2,2,3	1,1,2,2,3		9
Evaluaciones			8	11	8	3	5	3	13	8	3	8	5	15	4		94

Tabla 45. Evaluación de Impactos Ambientales por Adversidad

ETAPAS DEL PROYECTO / FACTORES IMPATADOS			PREPARACIÓN DE SITIO						CONSTRUCCIÓN						OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	Evaluaciones
			DELIMITACIÓN DE SUPERFICIES	DESMONTE	ENTRESAQUE DE ARBOLADO	ARRIME Y TRANSPORTE DE MATERIALES	GENERACIÓN DE RESIDUOS	USO DE MAQUINARIA Y EQUIPO	DESPALME Y LIMPIEZA DE CAMINOS	NIVELACIÓN Y RELLENOS DE CAMINOS	USO DE MAQUINARIA Y EQUIPO	REVESTIMIENTO DE CAMINOS	GENERACIÓN DE RESIDUOS	REFORESTACIÓN	MANTENIMIENTO DE CAMINOS	
Medio abiótico	Atmósfera	Calidad		-9	-9				-5	-5		-5		+9		6
		Ruido y Vibraciones				-6		-6	-7	-5	-6	-5			-5	7
	Agua	Calidad												+9		1
		Superficial		-6					-6	-6		-6		+9		5
		Subterranea		-9	-9		-6						-6	+9		5
	Suelo	Topografía						-5	-9	-9	-6	+7		+9		6
		Características					-6		-9	-9		+7	-6	+9	+7	7
		Erosión		-9	-7				-9	-9		+8		+9		6
Medio biótico	Flora	Arboles	-10	-10	-10									+9		4
		Arbustos	-8	-10					-8					+9		4
		Herbaceas	-8	-10					-8					+9		4
	Fauna	Vertebrados		-9	-7	-5	-6	-5	-9		-6		-6	+9		9
Medio socioeconómico	Social	Demografía	+10													1
		Cultural	-7													1
		Paisaje	+11	-7	-7		-6		+6	+6			-6	+9		8
	Económico	Act. Forestales		-9	-9				-9					+9		4
		Act. Agrícola							-9							1
		Economía local	+10	+9	+9	+9			+9	+9		+9		+9	+9	9
Evaluaciones			8	11	8	3	5	3	13	8	3	8	5	15	4	94

Evaluaciones					
	NO RELEVANTE	5 a 7	41	IMPACTOS BENEFICOS:	34
	RELEVANTE	8 a 10	51	IMPACTOS ADVERSOS:	60
	MUY RELEVANTE	10 a 13	2		

CARACTERIZACIÓN DE LOS IMPACTOS

INDICADORES DE IMPACTO

Se utilizaran indicadores ambientales para cada interacción que será evaluada, lo cual permitirá conocer la magnitud de los impactos esperados de acuerdo a la evaluación de la importancia o significancia de las interacciones entre las actividades del proyecto y los atributos ambientales prevalecientes.

Los indicadores de impacto se consideran índices cuantitativos y cualitativos que permiten evaluar las dimensiones de los impactos que podrán producirse como consecuencias del proyecto, de acuerdo al tipo del proyecto y de la obra prevista, se estima que los factores del medio que pueden ir significativamente son:

- La Atmosfera
- El Agua
- El Suelo
- La Flora
- La Fauna

Así, como aspectos socioeconómicos los cuales se evaluaran de manera cualitativa.

Las acciones del proyecto serán:

- Delimitación de superficies
- Desmonte
- Entresaque de arbolado
- Arrime y transporte de materiales
- Despalme y limpieza de caminos
- Nivelación y relleno de caminos
- Revestimiento de caminos
- Reforestación
- Mantenimiento de caminos
- Generación de residuos
- Uso de maquinaria y equipo

Las acciones citadas en el proyecto interactúan con los factores del medio abiótico, biótico y socioeconómico por lo cual cumplen con los criterios de representatividad, son cuantificables y de fácil identificación.

VALORACIÓN DE IMPACTOS

La ejecución del proyecto tiene distintas etapas, con impactos tanto negativos como positivos, debido a las actividades de desmonte y despalme sobre el terreno con repercusiones inmediatas en la capa del suelo y la flora.

Se usan 19 indicadores para 13 actividades.

Los indicadores de impacto más comunes durante cada una de las etapas son:

- Atmósfera
  - Calidad
  - Ruido y Vibraciones
- Suelo
  - Topografía
  - Características
  - Erosión
- Agua
  - Superficial
  - Subterránea
- Flora
  - Arboles
  - Arbustos
  - Herbáceas
- Fauna
  - Vertebrados
- Social
  - Paisaje
  - Calidad de vida
  - Demografía)
- Economía
  - Actividad. forestal
  - Actividad agrícola
  - Economía local

Los impactos adversos identificados de acuerdo a la Lista, recaen en los factores siguientes:

- Suelo
- Agua
- Atmosfera
- Fauna
- Flora

Dentro de los impactos ambientales benéficos se consideran importantes los que benefician a la sociedad, como generación de empleos y la calidad de vida.

V.4. CONCLUSIONES

De acuerdo a la evaluación de los impactos ambientales posibles en el desarrollo de las tres etapas del proyecto denominado **"FRACCIONAMIENTO DE LA TOTALIDAD DE LA FRACCIÓN DOS DEL PREDIO RUSTICO, UBICADO EN EL PUEBLO DE MAQUIXTLA"**, se obtuvo una relación total de 93 impactos de los cuales el resultado fue el siguiente:

Tabla 46. Impactos generados

Evaluación	
Impactos totales	**94**

De los cuales se realizará una descripción de los Impactos que obtuvieron mayor relevancia, por cada etapa.

Tabla 47. Total de impactos por tipo de relevancia

TIPO DE ADVERSIDAD	No. DE IMPACTOS
IMPACTOS BENEFICOS:	34
IMPACTOS ADVERSOS:	60
TOTAL	94

La evaluación por adversidad muestra los siguientes valores:

Tabla 48. Impactos calificados por adversidad

COLOR DE RELEVANCIA	TIPO DE RELEVANCIA	RANGO	No DE IMPACTOS
	NO RELEVANTE	5 a 7	41
	RELEVANTE	8 a 10	51
	MUY RELEVANTE	10 a 13	2
TOTAL			93

De estos impactos se realizará una descripción de los que se obtuvieron mayor relevancia, por cada etapa.

ETAPA 1. PREPARACIÓN DEL SITIO.

Identificación de impacto en atmosfera

FACTOR:	Atmósfera
CLASIFICACIÓN:	Calidad
ACCIÓN:	Desmonte y Entresaque de arbolado
DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	Para apertura de vialidades se requerirá el retiro de la materia vegetal, lo que influirá en la calidad del aire por que disminuye la capacidad de captación de CO_2 en el sitio
EVALUACIÓN DEL IMPACTO	Local (L), Permanente (P), Significativo Adverso (A), Importante (I), Irreversible (Ir).
CARACTERISTCAS DE LA EVALUACIÓN DEL IMPACTO.	Se establece que es un factor local por que considera un área de afectación propia de una zona. Es un impacto permanente, ya que no se considera suspender el uso de las áreas desmontadas. Es significativo adverso porque representa un impacto negativo, ya que se extrae la cobertura vegetal parcialmente. Es importante porque las actividades generarán un impacto medio en el sitio Es Irreversible porque no está considerada la recuperación de cubierta vegetal en esta área a desmontar

Identificación de impacto en agua

FACTOR:	Agua
CLASIFICACIÓN:	Subterránea
ACCIÓN:	Desmonte y Entresaque de arbolado
DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	Para apertura de vialidades y acondicionamiento de área, se requerirá el retiro de la materia vegetal, haciendo un retiro total de 276 árboles, 122 árboles en vialidades y 155 árboles en entresaque dentro de los lotes.
EVALUACIÓN DEL IMPACTO	Local (L), Permanente (P), Significativo Adverso (A), Importante (I), Irreversible (Ir).
CARACTERISTCAS DE LA EVALUACIÓN DEL IMPACTO.	Se establece que es un factor local por que considera un área de afectación propia de una zona. Es un impacto permanente, ya que no se considera suspender el uso de las áreas desmontadas. Es significativo adverso porque representa un impacto negativo, ya que se extrae la cobertura vegetal parcialmente. Es importante porque las actividades generarán un impacto medio en el sitio. Es Irreversible porque no está considerada la recuperación de cubierta vegetal en esta área a desmontar

Identificación de impacto en suelo

FACTOR:	Suelo
CLASIFICACIÓN:	Erosión
ACCIÓN:	Desmonte
DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	Al realizar el retiro de la vegetación, específicamente para la realización de caminos, se dejará un área de 11640m^2 libre de cubierta vegetal, lo que puede generar mayor exposición al suelo ante los factores del medio como la lluvia y el viento.
EVALUACIÓN DEL IMPACTO	Local (L), Permanente (P), Significativo Adverso (A), Importante (I), Irreversible (Ir).
CARACTERISTCAS DE LA EVALUACIÓN DEL IMPACTO	Se establece que es un factor local por que considera un área de afectación propia de una zona. Es un impacto permanente, ya que no se considera suspender el uso de las áreas desmontadas. Es significativo adverso porque representa un impacto negativo, ya que se extrae la cobertura vegetal parcialmente. Es importante porque las actividades generarán un impacto medio en el sitio. Es Irreversible porque no está considerada la recuperación de cubierta vegetal en esta área a desmontar

Identificación de impacto en flora

FACTOR:	Flora
CLASIFICACIÓN:	Árboles
ACCIÓN:	Delimitación de superficies, desmonte y entresaque de arbolado
DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	Para apertura de vialidades y acondicionamiento de área, se requerirá la marcación y el retiro de la materia vegetal, Así el sitio pierde cobertura vegetal, específicamente para la realización de caminos, se dejará un área de 11640m^2 libre de cubierta vegetal, haciendo un retiro total de 276 árboles, 122 árboles en vialidades y 155 árboles en entresaque dentro de los lotes.
EVALUACIÓN DEL IMPACTO	Local (L), Permanente (P), Significativo Adverso (A), Importante (I), Irreversible (Ir).
CARACTERISTCAS DE LA EVALUACIÓN DEL IMPACTO	Se establece que es un factor local por que considera un área de afectación propia de una zona. Es un impacto permanente, ya que no se considera suspender el uso de las áreas desmontadas. Es significativo adverso porque representa un impacto negativo, ya que se extrae la cobertura vegetal parcialmente. Es importante porque las actividades generarán un impacto medio en el sitio. Es Irreversible porque no está considerada la recuperación de cubierta vegetal en esta área a desmontar

Identificación de impacto en flora

FACTOR:	**Flora**
CLASIFICACIÓN:	Arbustos
ACCIÓN:	Delimitación de superficies y desmonte
DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	El marcaje y extracción de material vegetativo incluye el quitar definitivamente las especies vegetales que se encuentren en el área, esto incluye los arboles de pequeño medida.
EVALUACIÓN DEL IMPACTO	Local (L), Permanente (P), Significativo Adverso (A), Importante (I), Irreversible (Ir).
CARACTERISTCAS DE LA EVALUACIÓN DEL IMPACTO	Se establece que es un factor local por que considera un área de afectación propia de una zona. Es un impacto permanente, ya que no se considera suspender el uso de las áreas desmontadas. Es significativo adverso porque representa un impacto negativo, ya que se extrae la cobertura vegetal parcialmente. Es importante porque las actividades generarán un impacto medio en el sitio. Es Irreversible porque no está considerada la recuperación de cubierta vegetal en esta área a desmontar

Identificación de impacto en flora

FACTOR:	Flora
CLASIFICACIÓN:	Herbáceas
ACCIÓN:	Desmonte
DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	El marcaje y extracción de material vegetativo incluye el quitar definitivamente todas las especies vegetales que se encuentren en el área.
EVALUACIÓN DEL IMPACTO	Local (L), Permanente (P), Significativo Adverso (A), Importante (I), Irreversible (Ir).
CARACTERISTCAS DE LA EVALUACIÓN DEL IMPACTO	Se establece que es un factor local por que considera un área de afectación propia de una zona. Es un impacto permanente, ya que no se considera suspender el uso de las áreas desmontadas. Es significativo adverso porque representa un impacto negativo, ya que se extrae la cobertura vegetal parcialmente. Es importante porque las actividades generarán un impacto medio en el sitio. Es Irreversible porque no está considerada la recuperación de cubierta vegetal en esta área a desmontar

Identificación de impacto en fauna

FACTOR:	Fauna
CLASIFICACIÓN:	Vertebrados
ACCIÓN:	Desmonte
DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	La extracción de material vegetativo implica la modificación del micro hábitat del sitio, por lo que modifica el comportamiento normal de la fauna presente, principalmente aves.
EVALUACIÓN DEL IMPACTO	Local (L), Permanente (P), Significativo Adverso (A), Importante (I), Irreversible (Ir).
CARACTERISTCAS DE LA EVALUACIÓN DEL IMPACTO	Se establece que es un factor local por que considera un área de afectación propia de una zona. Es un impacto permanente, ya que no se considera suspender el uso de las áreas desmontadas y las especies animales que ahí habitan modificaran su hábitat. Es significativo adverso porque representa un impacto negativo, ya que se extrae la cobertura vegetal parcialmente, la cual forma parte del habitad de especies animales. Es importante porque las actividades generarán un impacto medio en el sitio. Es Irreversible porque no está considerada la recuperación la recuperación de hábitat de especies animales presentes.

Identificación de impacto en social

ACTOR:	Social
CLASIFICACIÓN:	Cultura
ACCIÓN:	Delimitación de superficies
DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	El sitio se ubica en territorio de una comunidad con presencia poblacional indígena, La generación de la obra que se propone en el presente proyecto, puede implicar rechazo por la población, ya que esta puede implicar riesgo de afectación a su culturalidad.
EVALUACIÓN DEL IMPACTO	Local (L), Permanente (P), No significativo adverso (a), Importante (I), Reversible (r).
CARACTERISTCAS DE LA EVALUACIÓN DEL IMPACTO	Se establece que es un factor local por que considera un área de afectación propia de una zona. Es un impacto permanente, ya que no se considera suspender el uso de las áreas desmontadas. Es significativo adverso porque representa un impacto negativo, ya que se extrae la cobertura vegetal parcialmente. Es importante porque las actividades generarán un impacto medio en el sitio. Es Irreversible porque no está considerada la recuperación de cubierta vegetal en esta área a desmontar

Identificación de impacto en económico

FACTOR:	Económico
CLASIFICACIÓN:	Actividad forestal
ACCIÓN:	Desmonte y entresaque de arbolado
DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	El área forestal afectada del proyecto es de 7392.4m^2, área que debido al desmonte ya no es posible usar para hacer aprovechamiento del material vegetativo
EVALUACIÓN DEL IMPACTO	Local (L), Permanente (P), Significativo Adverso (A), Importante (I), Irreversible (Ir).
CARACTERISTCAS DE LA EVALUACIÓN DEL IMPACTO	Se establece que es un factor local por que considera un área de afectación propia de una zona. Es un impacto permanente, ya que no se considera suspender el uso de las áreas desmontadas. Es significativo adverso porque representa un impacto negativo, ya que se extrae la cobertura vegetal parcialmente. Es importante porque las actividades generarán un impacto medio en el sitio. Es Irreversible porque no está considerada la recuperación de cubierta vegetal en esta área a desmontar

ETAPA 2. CONSTRUCCIÓN

Identificación de impacto en suelo

FACTOR:	Suelo
CLASIFICACIÓN:	Topografía, características y erosión
ACCIÓN:	Despalme y limpieza de caminos, nivelación y relleno de caminos
DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	El despalme y nivelación para la construcción de las vialidades generarán una modificación significativa en el suelo original del sitio. La pendiente del predio es solamente de 7°
EVALUACIÓN DEL IMPACTO	Local (L), Permanente (P), Significativo Adverso (A), Importante (I), Irreversible (Ir).
CARACTERISTCAS DE LA EVALUACIÓN DEL IMPACTO	Se establece que es un factor local por que considera un área de afectación propia de una zona. Es un impacto permanente, ya que no se considera suspender el uso de las áreas despalmadas y niveladas. Es significativo adverso porque representa un impacto negativo, ya que se extrae la primera capa de suelo y modifica la naturaleza del suelo. Es importante porque las actividades generarán un impacto medio en el sitio. Es Irreversible porque no está considerada la recuperación de la capa que se extrae en el despalme.

Identificación de impacto en suelo

FACTOR:	Fauna
CLASIFICACIÓN:	Vertebrados
ACCIÓN:	Despalme y limpieza de caminos
DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	La extracción de la primera capa de suelo implica la modificación del micro hábitat del sitio, por lo que modifica el comportamiento normal de la fauna presente.
EVALUACIÓN DEL IMPACTO	Local (L), Permanente (P), Significativo Adverso (A), Importante (I), Irreversible (Ir).
CARACTERISTCAS DE LA EVALUACIÓN DEL IMPACTO	Se establece que es un factor local por que considera un área de afectación propia de una zona. Es un impacto permanente, ya que no se considera suspender el uso de las áreas desmontadas y las especies animales que ahí habitan modificaran su hábitat. Es significativo adverso porque representa un impacto negativo, ya que se extrae la cobertura vegetal parcialmente, la cual forma parte del habitad de especies animales. Es importante porque las actividades generarán un impacto medio en el sitio. Es Irreversible porque no está considerada la recuperación la recuperación de hábitat de especies animales presentes.

Identificación de impacto en suelo

FACTOR:	Económico
CLASIFICACIÓN:	Actividad forestal, actividad agrícola
ACCIÓN:	Despalme y limpieza de caminos
DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	EL despalme consiste en retirar la primera capa de suelo fértil y la que puede resultar con menos estabilidad, esta es la que podría ser aprovechada para la reproducción de vegetación, ya sea plantaciones agrícolas o reproducción forestal, debido a la extracción de esta se vuelve en un suelo estéril.
EVALUACIÓN DEL IMPACTO	Local (L), Permanente (P), Significativo Adverso (A), Importante (I), Irreversible (Ir).
CARACTERISTCAS DE LA EVALUACIÓN DEL IMPACTO	Se establece que es un factor local por que considera un área de afectación propia de una zona. Es un impacto permanente, ya que no se considera suspender el uso de las áreas desmontadas. Es significativo adverso porque representa un impacto negativo, ya que se extrae la cobertura vegetal parcialmente. Es importante porque las actividades generarán un impacto medio en el sitio. Es Irreversible porque no está considerada la recuperación de cubierta vegetal en esta área a desmontar

ETAPA 3. OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

No se encontraron impactos de relevancia en esta etapa del proyecto

VI MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

En este apartado se proporcionará el diseño y la aplicación de las medidas, acciones y políticas a alcanzar para prevenir, eliminar, reducir y compensar los impactos negativos ambientales que el proyecto pudiera causar en cualquiera de sus etapas de construcción.

Estas medidas pueden ser de los siguientes tipos:

- **Preventivas**: son aquellas obras o acciones tendientes a evitar que el impacto se manifieste.
- **Mitigatorias**: son aquellas obras o acciones propuestas para lograr que el factor ambiental bajo análisis se mantenga en una condición similar a la existente, siendo afectada lo menos posible por la incidencia del proyecto.
- **Restaurativas**: son acciones o medidas que buscan recuperar, en la medida de lo posible las condiciones ambientales anteriores a la perturbación; remediando los cambios al ambiente, por lo que su aplicación es posterior a la aparición de los efectos del impacto ambiental.
- **Compensatorias**: son aquellas acciones o medidas que compensan el impacto ocasionado cuando no existen alternativas para su prevención, mitigación o restauración. Estas medidas deberán ser proporcionales al impacto ocasionado.

El proyecto aquí descrito no representa impactos negativos críticos al ambiente o algún factor ambiental importante; aun así, se reconoce que algunas actividades del proceso constructivo durante las diferentes etapas de la construcción del proyecto pudieran afectar en menor proporción al ambiente. Para minimizar los riesgos descritos en el apartado anterior se proponen las siguientes medidas de mitigación.

DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA O PROGRAMA DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN O CORRECTIVAS POR COMPONENTE AMBIENTAL

Propuestas de mitigación por componente ambiental

ETAPA 1. PREPARACIÓN DEL SITIO

Tabla 49 Mitigación de Impactos en la Atmosfera.

PREPARACION DEL SITIO	
FACTOR: ATMÓSFERA **CLASIFICACIÓN:** CALIDAD, RUIDO Y VIBRACIONES	
ACTIVIDAD	**MEDIDAS DE MITIGACIÓN**
Desmonte y entresaque de arbolado	Como medida de compensación se efectuará la reforestación a los costados de las vialidades y lotes, para dar calidad al aire. Se plantarán 865 pinos a cada 2 metros de 5 especies presentes en la zona (pinus montezumae, pinus patula, pinus pseudostrubus, pinus rudis,teocote) Se anexa programa de reforestación.
Arrime y transporte de materiales, uso de maquinaria y equipo	Como medida de mitigación se propone que la maquinaria que se utilice para los trabajos esté debidamente afinada para que no rebase lo que la norma de emisiones contaminantes permite y para las partículas se tendrá que efectuar el riego del área para evitar el polvo, además para el ruido y vibraciones se propone que los trabajos sean realizados solo en horarios diurnos para que las aves que pernoctan cerca del área no se vean afectadas en su rutina habitual.

Tabla 50 Mitigación de impactos en el Agua.

PREPARACION DEL SITIO	
FACTOR: AGUA **CLASIFICACIÓN:** CORRIENTES SUPERFICIALES Y CORRIENTES SUBTERRANEAS	
ACTIVIDAD	**MEDIDAS DE MITIGACIÓN**
Desmonte y entresaque de arbolado	El material vegetal que sea retirado será troceado y aprovechado para su venta, además como acción de compensación, para favorecer la retención e infiltración de agua al subsuelo, se implementara un programa de reforestación.
Generación de residuos	La medida de mitigación que se propone es la correcta disposición de los residuos, esto para que los residuos líquidos no se infiltren al subsuelo, no sean arrastrados y contaminen cuerpos de agua que puedan existir cercanas a la zona, para esto será contratada una empresa que dé el servicio de baños portátiles, siendo ésta la que se ocupe de las aguas servidas. Para los residuos sólidos, se dispondrán con el servicio de recolección del municipio, y para los residuos peligrosos la disposición será por medio de una empresa que dé el servicio la cual deberá estar autorizada por la SEMARNAT.

Tabla 51 Mitigación de impacto en el suelo

PREPARACION DEL SITIO	
FACTOR: SUELO **CLASIFICACIÓN:** TOPOGRAFÍA, CARACTERÍSTICAS Y EROSIÓN	
ACTIVIDAD	**MEDIDAS DE MITIGACIÓN**
Desmonte y entresaque de arbolado	El material vegetal que sea retirado será troceado y aprovechado para su venta, además como acción de compensación se implementara un programa de reforestación, que tiene como finalidad el mejoramiento de la calidad de suelo y la retención de suelo. Se plantarán 865 pinos a cada 2 metros de 5 especies presentes en la zona (pinus montezumae, pinus patula, pinus pseudostrubus, pinus rudis,teocote) Se anexa programa de reforestación.
Generación de residuos	La medida de mitigación que se propone es la correcta disposición de los residuos, esto para que los residuos líquidos no se infiltren al subsuelo, no sean arrastrados y contaminen el suelo del sitio y zonas aledañas, para esto será contratada una empresa que dé el servicio de baños portátiles, siendo ésta la que se ocupe de las aguas servidas. Para los residuos sólidos, se dispondrán con el servicio de recolección del municipio, y para los residuos peligrosos la disposición será por medio de una empresa que dé el servicio la cual deberá estar autorizada por la SEMARNAT.
Uso de maquinaria	Como medida de prevención de la afectación a la topografía de la zona, la maquinaria pesada usada será trasladada solamente en las áreas de vialidades y patio de maniobra.

Tabla 52 Mitigación de impacto en flora

PREPARACION DEL SITIO	
FACTOR: FLORA **CLASIFICACIÓN:** ÁRBOLES, ARBUSTOS, HERBACEAS	
ACTIVIDAD	**MEDIDAS DE MITIGACIÓN**
Delimitación de superficies	La medida que se propone es la prevención, la delimitación de las zonas se hará un recorrido de campo sin hacer uso de vehículos, además se realizará la marcación únicamente al arbolado que será removido por medio de la técnica de espejeo y marcación con martillo marcador.
Desmonte y entresaque de arbolado	La medida que se propone para este impacto es la de un programa de reforestación a los costados de las vialidades y lotes. Para que la reforestación tenga éxito la vegetación que sea sembrada será nativa y se le dará el seguimiento adecuado, se plantarán 865 pinos a cada 2 metros de 5 especies presentes en la zona (pinus montezumae, pinus patula, pinus pseudostrubus, pinus rudis,teocote) Se anexa programa de reforestación

Tabla 53 Mitigación de impacto en fauna

PREPARACION DEL SITIO	
FACTORES: FAUNA **CLASIFICACIÓN:** VERTEBRADOS	
ACTIVIDAD	**MEDIDAS DE MITIGACIÓN**
Desmonte y entresaque de arbolado	La medida que se propone para este impacto es reforestación a los costados de las vialidades y lotes. Esta medida estará acompañada de un programa que dé seguimiento para que la vegetación que sea sembrada pueda llegar a una madurez adecuada, ya que la vegetación constituye el hábitat de diferentes especies animales, de ahí la importancia de la reposición de esta vegetación. Se anexa el programa de reforestación
Generación de residuos	La medida de mitigación que se propone es la correcta disposición de los residuos, ya sea aguas servidas, residuos peligroso y residuos sólidos municipales, cada uno de estos tendrá una finalidad y manejo según la reglamentación aplicable, para evitar causar efectos adversos al hábitat de algunas especies animales
Arrime y transporte de materiales y uso de maquinaria	Para mitigar el impacto en la fauna, impactos tales como atropellamiento de especies, se usarán técnicas de amedrentamiento, estas estarán basadas en la generación de ruidos intensos mediante el empleo de sirenas de diferentes frecuencias, en distintas áreas y horas del día, con el objetivo de ahuyentar tanto a aves, como a murciélagos y mamíferos de mediana y gran talla. Además se efectuará el traslado de troncos y nidos. Se anexa programa de rescate de fauna

Tabla 54 Mitigación de impacto en el factor social

PREPARACION DEL SITIO	
FACTOR: SOCIAL **CLASIFICACIÓN:** Cultura, Calidad de vida y paisaje	
ACTIVIDAD	**MEDIDAS DE MITIGACIÓN**
Cultura	La posible afectación a la culturalidad de la población indígena que habita en la comunidad donde se sitúa el predio a evaluar, se mitigará a través de la aplicación de una encuesta de acuerdo a la población cercana a sitio o en su defecto la acción a realizar quedará a disposición de la institución correspondiente.
Desmonte y despalme	Como obra de compensación se propone la reforestación de los costados de las vialidades y los lotes, además se establecerá una condicionante para que quien adquiera los lotes conserve porcentaje del arbolado nativo del sitio, para tener un espacio estilo campestre, con buena calidad de aire y paisajística.
Generación de residuos	Se propone el manejo adecuado los residuos, ya sea aguas servidas, residuos peligrosos y residuos sólidos municipales, cada uno de estos tendrá una finalidad y manejo según la reglamentación aplicable, para evitar causar efectos adversos, contaminación y depreciación del sitio.

Tabla 55 Mitigación de impacto en el factor económico

PREPARACION DEL SITIO	
FACTOR: ECONÓMICO **CLASIFICACIÓN:** ACTIVIDAD FORESTAL	
ACTIVIDAD	**MEDIDAS DE MITIGACIÓN**
Desmonte y despalme	El retiro de la vegetación del sitio, evitará que este pueda ser aprovechado para hacer el uso comercial forestal, sin embargo, el beneficio será e aprovechamiento del espacio para posterior uso habitacional de un sitio con calidad en el ambiente.

ETAPA 2. CONSTRUCCIÓN.

Tabla 56 Mitigación de impacto en atmósfera

Construcción	
FACTOR: ATMÓSFERA **CLASIFICACIÓN:** CALIDAD, RUIDO Y VIBRACIONES	
ACTIVIDAD	**MEDIDAS DE MITIGACIÓN**
Despalme y limpieza de caminos**,** nivelación y rellenos de caminos	El levantamiento de la primera capa de suelo generará partículas de polvo que para su control, se tendrá que efectuar el riego del área para evitarlo
Uso de maquinaria y equipo Revestimiento de caminos	Como medida de mitigación se propone que la maquinaria que se utilice para los trabajos esté debidamente afinada para que no rebase lo que la norma de emisiones contaminantes permite y para el ruido y vibraciones se propone que los trabajos sean realizados solo en horarios diurnos para que las aves que pernoctan cerca del área no se vean afectadas en su rutina habitual.

Tabla 57 Mitigación de impacto en agua

Construcción	
FACTOR: AGUA **CLASIFICACIÓN:** SUPERFICIAL Y SUBTERRANEA	
ACTIVIDAD	**MEDIDAS DE MITIGACIÓN**
Despalme y limpieza de caminos**,** nivelación y relleno de caminos**,** **r**evestimiento de caminos	No existen cuerpos de agua superficiales, ni subterráneas en el sitio, sin embargo la perdida de la primera capa superficial de suelo limita la absorción de agua en el subsuelo. Por lo que se propone como medida de mitigación la reforestación en los costados de las vialidades y lotes
Generación de residuos	La medida de mitigación que se propone es la correcta disposición de los residuos, esto para que los residuos líquidos no se infiltren al subsuelo, no sean arrastrados y contaminen cuerpos de agua que puedan existir cercanas a la zona, para esto será contratada una empresa que dé el servicio de baños portátiles, siendo ésta la que se ocupe de las aguas servidas. Para los residuos sólidos, se dispondrán con el servicio de recolección del municipio, y para los residuos peligrosos la disposición será por medio de una empresa que dé el servicio la cual deberá estar autorizada por la SEMARNAT.

Tabla 58 Mitigación de impacto en suelo

Construcción	
FACTOR: SUELO **CLASIFICACIÓN:** TOPOGRAFIA, CARACTERÍSTICAS, EROSIÓN	
ACTIVIDAD	**MEDIDAS DE MITIGACIÖN**
Despalme y limpieza de caminos**, n**ivelación y relleno de caminos	Debido al retiro de la capa de suelo en el despalme y la nivelación, se afectará la topografía, modificando la pendiente de 8% del sitio, como acción de mitigación se implementara un programa de reforestación, que tiene como finalidad el mejoramiento de la calidad de suelo y la retención de suelo. Se plantarán 865 pinos a cada 2 metros de 5 especies presentes en la zona (pinus montezumae, pinus patula, pinus pseudostrubus, pinus rudis,teocote) Se anexa programa de reforestación, además se realizará el revestimiento con grava a las vialidades abiertas, para evitar el impacto directo de los factores naturales que puedan ocasionar erosión. Se anexa programa de protección de suelos
Uso de maquinaria y equipo	Como medida de prevención de la afectación a la topografía de la zona, la maquinaria pesada usada será trasladada solamente en las áreas de vialidades y patio de maniobra.
Generación de residuos	La medida de mitigación que se propone es la correcta disposición de los residuos, esto para que los residuos líquidos no se infiltren al subsuelo, no sean arrastrados y contaminen el suelo del sitio y zonas aledañas, para esto será contratada una empresa que dé el servicio de baños portátiles, siendo ésta la que se ocupe de las aguas servidas. Para los residuos sólidos, se dispondrán con el servicio de recolección del municipio, y para los residuos peligrosos la disposición será por medio de una empresa que dé el servicio la cual deberá estar autorizada por la SEMARNAT.

Tabla 59 Mitigación de impacto en flora

Construcción	
FACTOR: FLORA **CLASIFICACIÓN:** ARBUSTOS Y HERBÁCEAS	
ACTIVIDAD	**MEDIDAS DE MITIGACIÖN**
Despalme y limpieza de caminos	Se realizará el retiro de la capa superficial de suelo, en donde se arrancarán todas las especies vegetales del suelo, para la mitigación de este impacto se realizará una reforestación en los costados de las vialidades y los lotes.

Tabla 60 Mitigación de impacto en fauna

Construcción	
FACTOR: FAUNA **CLASIFICACIÓN:** VERTEBRADOS	
ACTIVIDAD	**MEDIDAS DE MITIGACIÖN**
Despalme y limpieza de caminos	La medida que se propone para este impacto es reforestación a los costados de las vialidades y lotes. Esta medida estará acompañada de un programa que dé seguimiento para que la vegetación que sea sembrada pueda llegar a una madurez adecuada, ya que la vegetación y el suelo generado por esta vegetación, constituye el hábitat de diferentes especies animales, de ahí la importancia de la reposición de esta vegetación.

Uso de maquinaria y equipo	La medida de mitigación que se propone es la correcta disposición de los residuos, ya sea aguas servidas, residuos peligroso y residuos sólidos municipales, cada uno de estos tendrá una finalidad y manejo según la reglamentación aplicable, para evitar causar efectos adversos al hábitat de algunas especies animales Para mitigar el impacto en las especies animales, como atropellamiento de especies, se usarán técnicas de amedrentamiento, estas estarán basadas en la generación de ruidos intensos mediante el empleo de sirenas de diferentes frecuencias, en distintas áreas y horas del día, con el objetivo de ahuyentar tanto a aves, como a murciélagos y mamíferos de mediana y gran talla.
Generación de residuos	Se propone el manejo adecuado los residuos, ya sea aguas servidas, residuos peligrosos y residuos sólidos municipales, cada uno de estos tendrá una finalidad y manejo según la reglamentación aplicable, para evitar causar efectos adversos, contaminación y depreciación del sitio.

Tabla 61 Mitigación de impacto en el factor social

Construcción	
FACTOR: SOCIAL **CLASIFICACIÓN:** CALIDAD DE VIDA Y PAISAJE	
ACTIVIDAD	**MEDIDAS DE MITIGACIÖN**
Generación de residuos	Se propone el manejo adecuado los residuos, ya sea aguas servidas, residuos peligrosos y residuos sólidos municipales, cada uno de estos tendrá una finalidad y manejo según la reglamentación aplicable, para evitar causar efectos adversos, contaminación y depreciación del sitio.

Tabla 62 Mitigación de impacto en el factor económico

Construcción	
FACTOR: ECONÓMICO **CLASIFICACIÓN:** ACTIVIDADES FORESTALES Y AGRÍCOLAS	
ACTIVIDAD	**MEDIDAS DE MITIGACIÖN**
Despalme y limpieza de caminos	El retiro de la capa fértil del suelo del sitio, evitará que este pueda ser aprovechado para hacer el uso comercial forestal, sin embargo, el beneficio será e aprovechamiento del espacio para posterior uso habitacional de un sitio con calidad en el ambiente.

ETAPA 3. OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

Tabla 63 Mitigación de impacto en atmósfera

Operación y mantenimiento	
FACTOR: ATMOSFERA **CLASIFICACIÓN:** RUIDO VIBRACIONES	
ACTIVIDAD	**MEDIDAS DE MITIGACIÖN**
Mantenimiento de caminos	Como medida de mitigación en el uso de maquinaria que se utilice para los trabajos de mantenimiento, en la generación de ruido y vibraciones se propone que los trabajos sean realizados solo en horarios diurnos para que las aves que pernoctan cerca del área no se vean afectadas en su rutina habitual.

PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

Objetivo

General.-

- Garantizar el cumplimiento de las acciones y medidas de mitigación propuestas en el presente estudio

Específicos.-

- Realizar la reforestación a los costados de la zona de rodamiento
- Mitigar el impacto de las obras en la fauna
- Que las vialidades de terracería se mantengan en buenas condiciones y permitan la conservación del suelo
- Procurar la mejor calidad del aire en la zona

Alcances

La aplicación de estas obras representa un beneficio directo para el sitio y favorece la calidad del ambiente y calidad de vida de las personas que habiten en las cercanías y las que en un futuro ocupen el sitio.

Fichas técnicas

Las líneas estratégicas se caracterizan el factor que impacta, las fichas determinan los conceptos requeridos para que cada medida propuesta tenga un óptimo desarrollo.

LINEA ESTRATÉGICA: CONSERVACIÓN DE SUELO					
Impacto al que va dirigida la acción	Descripción de la medida de prevención, mitigación y/o compensación	Tiempo en el que se instrumentará o duración	Recursos necesarios	Supervisión y grado de cumplimiento, eficiencia y eficacia	Etapa de proyecto
Erosión por despalme	Revestimiento de la zona de rodamiento con material pedregoso (tepezil)	4 meses	- 116m^3 de tepezil - Mano de obra - Camiones transportadores - combustible	Mantenimiento Mínimo de una vez al año	Construcción
Alteración de las características por residuos	Manejo adecuado de los residuos por empresas e instituciones especializadas y certificadas	Durante toda la obra y hasta después	- Empresa recolectora de residuos peligroso - Empresa de sanitarios móviles - Recolecta municipal para residuos sólidos urbanos	Debe ser permanente desde inicio de obra	Preparación del sitio, construcción y mantenimiento posterior (por parte del promovente

LINEA ESTRATÉGICA: CONTAMINACIÓN DE AGUA					
Impacto al que va dirigida la acción	Descripción de la medida de prevención, mitigación y/o compensación	Tiempo en el que se instrumentará o duración	Recursos necesarios:	Supervisión y grado de cumplimiento, eficiencia y eficacia	Etapa de proyecto
Alteración de las características por residuos	Manejo adecuado de los residuos por empresas e instituciones especializadas y certificadas	Durante toda la obra y hasta después	- Empresa recolectora de residuos peligroso - Empresa de sanitarios móviles Recolecta municipal para residuos sólidos urbanos	Debe ser permanente desde inicio de obra	Preparación del sitio, construcción y mantenimiento posterior (por parte del promovente

LINEA ESTRATÉGICA: CONSERVACIÓN DE CONDICIONES DE ATMOSFERA					
Impacto al que va dirigida la acción	Descripción de la medida de prevención, mitigación y/o compensación	Tiempo en el que se instrumentará o duración	Recursos necesarios:	Supervisión y grado de cumplimiento, eficiencia y eficacia	Etapa de proyecto
Contaminación del aire por partículas y emisiones de gases	La maquinaria que se utilice para los trabajos esté debidamente afinada para que no rebase lo que la norma de emisiones contaminantes permite y para las partículas se tendrá que efectuar el riego del área para evitar el polvo	Durante toda la obra y hasta después	- Pipas de agua - Combustible - Agua - Verificaciones de automóviles	Debe ser permanente desde inicio de obra	Preparación del sitio y construcción
Contaminación por ruido	la maquinaria que se utilice para los trabajos esté debidamente afinada para que no rebase lo que la norma de emisiones contaminantes permite y para el ruido y vibraciones se propone que los trabajos sean realizados solo en horarios diurnos	Durante toda la obra y hasta después	- Ningún recurso especifico necesario	Debe ser permanente desde inicio de obra	Preparación del sitio y construcción

LINEA ESTRATÉGICA: EFECTO SOCIOECONÓMICO					
Impacto al que va dirigida la acción	Descripción de la medida de prevención, mitigación y/o compensación	Tiempo en el que se instrumentará o duración	Recursos necesarios:	Supervisión y grado de cumplimiento, eficiencia y eficacia	Etapa de proyecto
Efectos adverso a la cultura tradicional de la zona indígena	Se realizará una encuesta dentro de la zona de influencia donde se ubica el proyecto para conocer la opinión de la población indígena.	2 meses	- Personal - Encuesta - Viáticos	Si la secretaría así lo designará, la Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas (CDI) será quien haga el acompañamiento de esta actividad	Previo a la preparación del sitio
Perdida de potencial para aprovechamiento forestal y agrícola.	El sitio será aprovechado para generar un espacio óptimo, digno y de calidad ambiental y paisajística para quienes puedan hacerse acreedores de los lotes, por lo que la perdida de potencial de aprovechamiento económico puede ser orientado a un uso alterno	Permanentemente	- No se requiere ningún recurso especifico	No se requiere supervisión	Posterior a la construcción de obra

LINEA ESTRATÉGICA: AFECTACIÓN A LA FAUNA					
Impacto al que va dirigida la acción	Descripción de la medida de prevención, mitigación y/o compensación	Tiempo en el que se instrumentará o duración	Recursos necesarios:	Supervisión y grado de cumplimiento, eficiencia y eficacia	Etapa de proyecto
Efectos adversos a la fauna del sitio	Para mitigar el impacto se realizará generación de ruidos intensos mediante el empleo de sirenas de diferentes frecuencias, en distintas áreas y horas del día, con el objetivo de ahuyentar las especies presentes.	Durante toda la ejecución del proyecto	- Alta vos con sirena y micrófono - Vehículos	Es necesario que se cree una brigada encargada de la actividad	Preparación del sitio y construcción

LINEA ESTRATÉGICA: AFECTACIÓN A LA FLORA					
Impacto al que va dirigida la acción	Descripción de la medida de prevención, mitigación y/o compensación	Tiempo en el que se instrumentará o duración	Recursos necesarios:	Supervisión y grado de cumplimiento, eficiencia y eficacia	Etapa de proyecto
Pérdida de Flora	**La medida que se propone para este impacto es la de un programa de reforestación a los costados de las vialidades y lotes. Para que la reforestación tenga éxito la vegetación que sea sembrada será nativa y se le dará el seguimiento adecuado, se plantarán 865 pinos a cada 2 metros de 5 especies presentes en la zona (pinus montezumae, pinus patula, pinus pseudostrubus, pinus rudis,teocote)**	12 meses	- Personal Especializado - Personal de Apoyo - Viáticos de personal - Plantas - Plantación. - Fertilización.	La reforestación se realizará por personal capacitado en fecha de inicio de temporada de lluvias	Posterior a la construcción

SEGUIMIENTO Y CONTROL

Todas las obras de mitigación tendrán el seguimiento correspondiente según las necesidades para su óptimo desarrollo

MONITOREO		
FACTOR IMPACTADO	SEGUIMIENTO	
Atmosfera	Verificaciones semestrales de vehículos	Riego 3 veces por semana con pipa de agua
Suelo	Mantenimiento a las vialidades	Permanente manejo de residuos
Agua	Permanente manejo de residuos	
Flora	Mantenimiento de reforestación hasta que las plantas puedan sobrevivir sin este	
Fauna	Permanente vigilancia de las especies presentes	Se verificará la reubicación de nidos posterior a la finalización de la etapa de construcción
Socioeconómico	Acompañamiento de CDI	

INFORMACIÓN NECESARIA PARA LA FIJACIÓN DE MONTOS PARA FIANZAS

De acuerdo al artículo 51 del REIA, Las acciones del presente proyecto no son aplicables para el requerimiento de fijación de montos de fianzas.

VII PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO SIN PROYECTO

La superficie total del terreno es de 121,241.00 m^2 esta superficie comprende 74,772.40 m^2 superficie forestal existente, 45,148.60 m^2 superficie agrícola existente y 1,320 m^2 de superficie de construcción existente

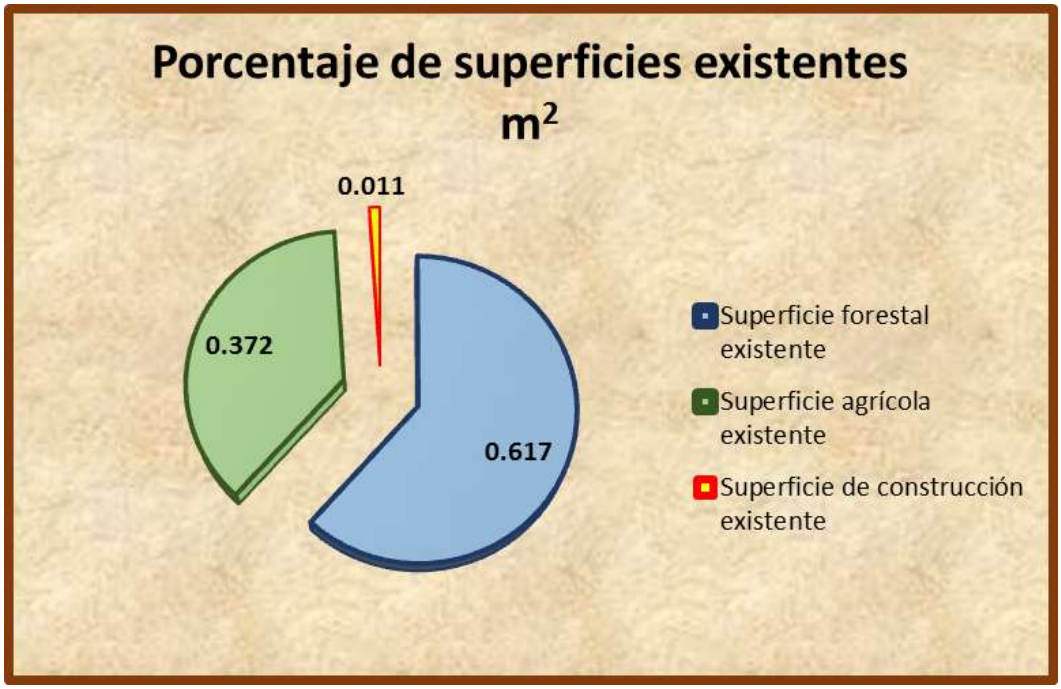


Imagen 79 Porcentaje de superficies

Dentro de la superficie forestal se encuentran **2,149** árboles con un volumen total estimado de **2,380.765 m^3** el porcentaje de mezcla y especies se describen a continuación.

Tabla 64 Descripción del arbolado existente en el área del proyecto

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	NÚMERO DE ÁRBOLES	% DE MEZCLA	VOLUMEN TOTAL(M^3)
Alnus acuminata	Aile	311	10.535	250.815
Pinus montezumae	Chalmaite blanco	16	0.551	13.118
Pinus patula	Ocote colorado	514	23.183	551.922
Pinus pseudostrobus	Pino blanco	26	2.598	61.853
Pinus rudis	Ocote pardo	138	11.585	275.823
Pinus teocote	Ocote chino	205	20.416	486.061
Quercus crassifolia	Encino	30	0.918	21.859
Quercus laurina	Encino	30	1.236	29.437
Quercus rugosa	Encino	879	28.977	689.877
		2149	100	2,380.765

A continuación se describe el escenario específico a algunos factores:

Tabla 65 Descripción de los factores del escenario sin proyecto

FACTOR	CARACTERISTICAS
AGUA	En cercanías del proyecto se encuentra una barranca correspondiente al Rio San Pedro, en la cual encontramos aspectos de y contaminación, las características físico-químicas de las aguas superficiales a la zona son negativas.
AIRE	La calidad del aire de la zona es buena a pesar del flujo vehicular que transita cerca del área del proyecto

FACTOR	CARACTERISTICAS
SUELO	El uso de suelo propuesto para el proyecto es compatible con el proyecto.
CLIMA	El clima presente en las áreas evaluadas de estudio cumple con el mismo criterio de clima templado subhúmedo.
FLORA	Existen especies arbóreas en el trazo existente para el proyecto, así como en el camello central.

DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO

A partir de la información recabada, se presenta un diagnóstico ambiental previo a la realización del proyecto donde se identificaron y analizaron las tendencias de los procesos de deterioro natural y grado de conservación del área de estudio y las condiciones actuales que presenta el sitio del proyecto.

De acuerdo a lo solicitado por el promovente el porcentaje del arbolado a derribar en relación al arbolado total es de **16.76 %** con **276** individuos que representan un volumen de **399.177 m^3** las especies y porcentaje se describen en la siguiente tabla.

Tabla 66 Descripción del arbolado a derribar

ESPECIE	% DE RAMAJE	NÚMERO DE ÁRBOLES	% DE VOLUMEN A DERRIBAR	VOL. TOTAL A DERRIBAR M3 V. T. A.
Alnus acuminata	20	53	2.166	51.561
Pinus montezumae	15	2	0.139	3.305
Pinus patula	15	39	4.088	97.319
Pinus pseudostrobus	15	7	0.942	22.428
Pinus rudis	15	30	2.167	51.582
Pinus teocote	15	32	3.140	74.760
Quercus crassifolia	20	8	0.268	6.369
Quercus laurina	20	2	0.059	1.397
Quercus rugosa	20	103	3.799	90.456
TOTAL		**276**	**16.767 %**	**399.177 m^3**

Las superficies propuestas de acuerdo a las necesidades del promovente por la apertura de caminos en áreas forestales y agrícolas y las superficies forestales y agrícolas a lotificar se proponen de la siguiente manera.

Tabla 67 Superficies propuestas para el cambio de uso de suelo

ÁREA	M^2
Superficie forestal a lotificar	67,380.00
Superficie agrícola a lotificar	40,901.00
Superficie de caminos en el área agrícola	4,247.60
Superficie de caminos en el área forestal	7,392.40
Superficie de construcción existente	1,320.00
SUPERFICIE TOTAL	**121,241.00**

Tabla 68 Descripción de los factores del escenario con proyecto

FACTOR	CARACTERISTICAS
AGUA	Con relación a los factores físico-químicos presentes en la barranca cercana al proyecto se considera que este no afectara las condiciones actuales que este representa, se tomaran las medidas preventivas para no alterar más la calidad del agua superficial de la zona.
AIRE	El monóxido de carbono generado por la combustión de los vehículos automotores hará su aportación a la atmosfera, la cual tendera a convertirse en bióxido de carbono, pero en cantidades relativamente bajas en función de las dimensiones del espacio circundante. Los niveles de ruido se incrementaran en el momento de la construcción, a causa de la maquinaria que se empleara para la construcción del proyecto, así como de los camiones empleados para los acarreos de material (revestimiento de caminos). Sin embargo este incremento no será significativo por las dimensiones del proyecto, así como por el tamaño circundante.

Tabla 69 Descripción de los factores del escenario con proyecto II

FACTOR	CARACTERISTICAS
SUELO	El suelo en la zona proyectada no ha sido impactado con anterioridad, pero el impacto en el suelo no implica una afectación mayor.
CLIMA	Una vez realizada la caracterización del clima en la región de estudio y de los datos recabados, se terminó que no sufrirá cambios significativos en cuanto la temperatura y humedad en el periodo de estudio. Por lo tanto no se considera que la construcción del proyecto en esta zona sea factor para modificar el clima, es decir no considera un cambio climático.
FLORA	Derivado de algunas acciones en el proceso de construcción del proyecto, algunas especies se verán afectadas, por lo que se incorporarán nuevas especies arbóreas en las áreas contempladas para reforestación, así como las especies existentes que no serán afectadas se establecerán condiciones que no alteren más su calidad.

Para el tema arbóreo se presenta la siguiente tabla de resumen para proponer la medida de mitigaciones más factibles en la zona.

Tabla 70 Resumen para proponer medidas de mitigación

	No. De Individuos	Volumen maderable (m^3)	%	Descripción
TOTAL DEL AREA DE INFLUENCIA	2149	2,380.765 m^3	100	**Considerando el 100% esta cantidad total de árboles 2149 individuos**
DERRIBO	276	399.177	16.76	**16.76 % de especies afectadas por el proyecto**

De acuerdo a los 276 individuos a sustituir se proponen 865 individuos de las especies Pinus montezumae (85), Pinus patula (265), Pinus pseudostrobus (85) , Pinus rudis (170) y Pinus teocote (260) a reforestar dentro de la zona, en base a este criterio se calcula establecer una cortina rompevientos con a una distancia de 2.0 mts por 2.00 mts entre árbol y árbol.

Tabla 71 Tabla de especies a reforestar

Especie	Cantidad	Características
Pinus montezumae	85	Las plantas a reforestar tendrán las mejores características fisiológicas extraídas de los viveros forestales dentro de la región **TOTAL 865 INDIVIDUOS**
Pinus patula	265	
Pinus pseudostrobus	85	
Pinus rudis	170	
Pinus teocote	260	
	865	

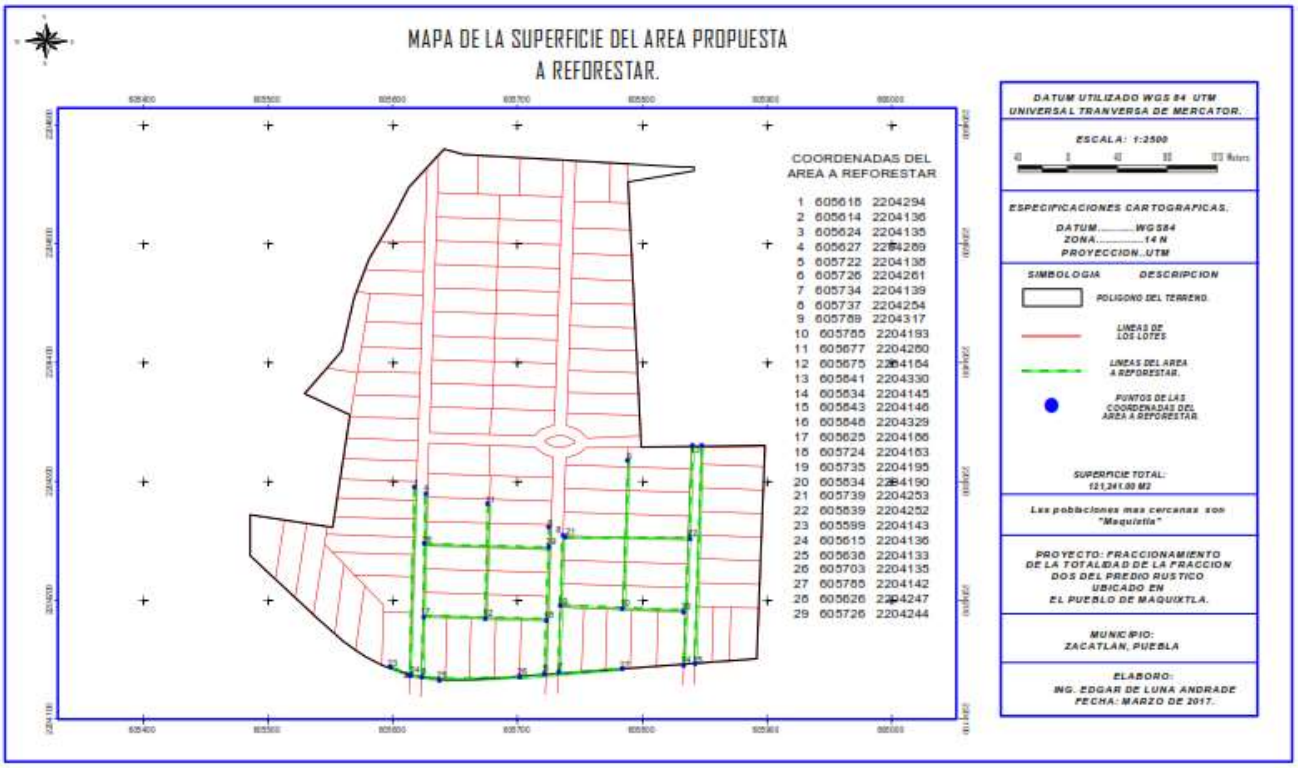


Imagen 80 Superficies a reforestar

DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CONSIDERANDO LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN

Durante las etapas de preparación de sitio del proyecto y construcción del proyecto “FRACCIONAMIENTO DE LA TOTALIDAD DE LA FRACCION DOS DEL PREDIO RUSTICO UBICADO EN EL PUEBLO DE MAQUIXTLA.” En el municipio de Zacatlán, Estado de Puebla; de acuerdo a sus dimensiones, diseño y considerando las medidas de prevención, mitigación o compensación de los daños ocasionados que se proponen, tendrá como consecuencia un ligero decremento en algunos factores ambientales.

PRONOSTICO AMBIENTAL

La inserción del proyecto “FRACCIONAMIENTO DE LA TOTALIDA DE LA FRACCION DOS DEL PREDIO RUSTICO UBICADO EN EL PUEBLO DE MAQUIXTLA.” En el municipio de Zacatlán, Estado de Puebla; el sistema ambiental no provocara por si solo mayores afectaciones de las que se presentan actualmente en el medio natural del área de estudio

Debido a que en las actividades de derribo de árboles (entresaque y en la apertura de caminos en áreas forestales) solo se estima el 16.76% de la vegetación arbórea existente Sin embargo, existe la posibilidad de compensación a los efectos adversos propios del proyecto en el medio natural que es el mayormente afectado, pudiendo ser mitigables o razonablemente aceptables si se comparan con las acciones de protección futura a tales ecosistemas proyectadas para las diferentes regiones que se interrelacionan, así como los beneficios propuestos en el entorno local y regional en materia de desarrollo social y económico que para sus habitantes generará el proyecto.

EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

De acuerdo a la naturaleza del proyecto las alternativas o medidas de compensación se describen a continuación

I.1.1.19 UBICACIÓN

Con respecto a la ubicación del proyecto resulta idónea el constituir una alternativa de vivienda para la población por la cercanía a la carretera federal Zacatlán-Huachinango el predio se ubica a lado de la vialidad antes mencionada y a 15 minutos del centro de la Cabecera municipal Zacatlán, Zacatlán, favoreciendo la movilidad de los usuarios del conjunto habitacional ecológico.

I.1.1.20 TECNOLOGÍAS ECOLÓGICAS

Dentro del proyecto se plantean llevar a cabo actividades ecológicas como el uso de tepezil para arrope de vialidades favoreciendo la filtración de agua pluvial y otras fuentes de agua en las cuales proveerá recursos a los mantos acuíferos de la zona, en la lotificación también se propone que los lotes tengan un reglamento de construcción en donde se respeten los árboles en un 90% dentro de cada superficie y que se integren al concepto ecológico del proyecto.

I.1.1.21 REDUCCIÓN DE LA SUPERFICIE A OCUPAR

Para el beneficio del proyecto se tomaron en cuenta la ubicación, orientación y distribución de áreas para realizar una lotificación y diseño eficiente del terreno para el proyecto y su impacto sea mínimo para la zona.

I.1.1.22 CARACTERÍSTICAS DE OBRAS Y ACTIVIDADES

Las características de obras y actividades se diseñaron para generar un impacto mínimo hacia el ecosistema por ellos se optó por;

I.1.1.23 COMPENSACIÓN DE IMPACTOS SIGNIFICATIVOS

Dentro de las medidas de mitigación se contempló la reforestación de la superficie a lotificar del tipo agrícola, como método de reducción de la erosión, regeneración del suelo, infiltración del recurso agua, así como también algunas actividades de ahuyentamiento en caso de ser necesario para la fauna de paso o aves en su mayoría.

I.1.1.24 ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS

Dentro de este proyecto se analizaron los ecosistemas y viabilidad de la operación del fraccionamiento para tener un conjunto habitacional que corresponda al entorno y respete el ecosistema de los alrededores como otro tipo de turismo alternativo o vivienda ecológica.

CONCLUSIONES

- La evaluación de los impactos identificados sobre las distintas etapas del proyecto, no generarán impactos ambientales severos sobre el medio ambiente.
- El proyecto no se contrapone en relación a la legislación ambiental citada.
- El proyecto no está dentro de las áreas de importancia ambiental importancia ambiental: Áreas de importancia para la conservación de aves (AICA), Áreas naturales protegidas (ANP´S), Convención de los humedales de importancia internacional, especialmente como Hábitat de Aves acuáticas (RAMSAR), Regiones hidrológicas prioritarias (RHP), Regiones terrestres prioritarias (RTP), Sitios prioritarios acuáticos epicontinentales para la conservación de la biodiversidad (SPAECB), Sitios prioritarios marinos para la conservación de la biodiversidad (SPMCB), Sitios prioritarios terrestres (SPT), Ecorregiones de México y Zonas Ecológicas (ZEM).
- El Ahuyentamiento de fauna se llevara a cabo antes de las actividades de derribo del arbolado para mitigar posibles daños a la fauna que se encuentra dentro del parea del proyecto..
- Con la adopción de las medidas preventivas y mitigación, se abordarán todos aquellos aspectos que inciden negativamente sobre el entorno.
- Los mayores impactos del proyecto, se presentan durante la etapa constructiva, específicamente sobre elementos del medio físico y biótico, como son los suelo y la vegetación.
- Las actividades de apertura de caminos (en las áreas forestales y agrícolas) y el entresaque (áreas forestales) no afecta en ninguna medida los recursos hídricos.
- Con base a todo lo descrito con anterioridad, se considera que el proyecto es viable para su ejecución, propiciara efectos altamente benéficos para la comunidad y su área de influencia tanto en los aspectos de desarrollo y

bienestar social como en los aspectos ambientales relacionados con el desarrollo de la región.

- Con la aplicación de los programas de reforestación, Ahuyentamiento de fauna y el programa de conservación de suelo se pretende que la perdida de suelo sea mitigado.
- El programa de reforestación tiene como objetivo la recuperación de la cobertura arbórea en las superficies agrícolas.
- Considerando el volumen total del arbolado de **2,380.765 m^3** con una cantidad de individuos de **2149** de diferentes especies (*Alnus acuminata, Pinus montezumae, Pinus patula, Pinus pseudostrobus, Pinus rudis, Pinus teocote, Quercus crassifolia, Quercus laurina y Quercus rugosa* Para las actividades de apertura de caminos y entresaque en las superficies forestales el porcentaje a derribar se estima en **16.76 %** en relación al volumen total el volumen a derribar se calcula en **399.177m^3.**
- De acuerdo a los **276** individuos a sustituir se proponen **865** individuos de las especies Pinus montezumae (85), Pinus patula (265), Pinus pseudostrobus (85) , Pinus rudis (170) y Pinus teocote (260) a reforestar dentro de la zona, en base a este criterio se calcula establecer una cortina rompevientos con a una distancia de 2.0 mts por 2.00 mts entre árbol y árbol.
- Las plantas a reforestar tendrán las mejores características fisiológicas extraídas de los viveros forestales dentro de la región con un total de 865 individuos.
- Se determina que el proyecto no generar impactos ambientales de mayor importancia y que de acuerdo a la ubicación y características ecosistemitas no contraviene el desarrollo de la población y nichos ambientales en virtud que se propone integrar los arboles a una propuesta de vivienda ecológica alternativa.

VIII IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES.

GLOSARIO DE TÉRMINOS, SIGLAS Y ABREVIATURAS.

MIA. Manifestación de Impacto Ambiental

LGEEPA. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente

NOM. Norma Oficial Mexicana

EIA. Evaluación del Impacto Ambiental

PEIA. Procedimiento de Evaluación del Impacto Ambiental

REIA. Reglamento en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental

SDRSOT. Secretaría de Desarrollo Rural, Sustentabilidad y Ordenamiento Territorial

CONABIO. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.

CONAFOR. Comisión Nacional Forestal

CONAGUA. Comisión Nacional del Agua

CONAPO. Consejo Nacional de Población

IMSS. Instituto Mexicano del Seguro Social

INEGI. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática

UNAM. Universidad Nacional Autónoma de México

UGA. Unidad de Gestión Ambiental.

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.

Áreas forestales permanentes: Tierras de uso común que la asamblea ejidal o comunal dedica exclusivamente a la actividad forestal sustentable.

Áreas naturales protegidas: Las zonas del territorio nacional y aquéllas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción, en donde los ambientes originales no han sido significativamente alterados por la actividad del ser humano o que requieren ser preservadas y restauradas y están sujetas al régimen previsto en la Ley.

Biodiversidad: La variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos, entre otros, los ecosistemas terrestres, marinos y otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte; comprende la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y de los ecosistemas.

Cambio de uso del suelo en terreno forestal: La remoción total o parcial de la vegetación de los terrenos forestales para destinarlos a actividades no forestales.

Contaminación: La presencia en el ambiente de uno o más contaminantes o de cualquier combinación de ellos que cause desequilibrio ecológico Cuenca hidrológico-forestal: La unidad de espacio físico de planeación y desarrollo, que comprende el territorio donde se encuentran los ecosistemas forestales y donde el agua fluye por diversos cauces y converge en un cauce común, constituyendo el componente básico de la región forestal, que a su vez se divide en subcuencas y microcuencas. Desarrollo

Sustentable: El proceso evaluable mediante criterios e indicadores del carácter ambiental, económico y social que tiende a mejorar la calidad de vida y la productividad de las personas, que se funda en medidas apropiadas

de preservación del equilibrio ecológico, protección del ambiente y aprovechamiento de recursos naturales, de manera que no se comprometa la satisfacción de las necesidades de las generaciones futuras.

Ecosistema: La unidad funcional básica de interacción de los organismos vivos entre sí y de éstos con el ambiente, en un espacio y tiempo determinados

Impacto ambiental: Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza.

Ecosistema Forestal: La unidad funcional básica de interacción de los recursos forestales entre sí y de éstos con el ambiente, en un espacio y tiempo determinados.

Manifestación del impacto ambiental: El documento mediante el cual se da a conocer, con base en estudios, el impacto ambiental, significativo y potencial que generaría una obra o actividad, así como la forma de evitarlo o atenuarlo en caso de que sea negativo. Material peligroso: Elementos, substancias, compuestos, residuos o mezclas de ellos que, independientemente de su estado físico, represente un riesgo para el ambiente, la salud o los recursos naturales, por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o biológico-infecciosas.

Ordenamiento ecológico: El instrumento de política ambiental cuyo objeto es regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos.

Reforestación: Establecimiento inducido de vegetación forestal en terrenos forestales. Resiliencia: Enfrentamiento efectivo ante eventos y circunstancias de la vida severamente estresantes y acumulativos (Lösel, Blieneser y Köferl

en Brambing et al., 1989). Los ecosistemas poseen tres mecanismos de reacción ante las perturbaciones: la resistencia, la resilencia y la transilencia.

La ecología de la conservación trabaja con los dos primeros aspectos y trata de evitar el tercero, que implica la transformación sucesional del ecosistema.

Ahora bien, la resistencia ambiental, que se define como la capacidad del ecosistema de absorber el impacto de la perturbación sin que se produzca modificación alguna no es muy relevante para la conservación, pero la resilencia, que se define como la capacidad de volver al estado inicial después de sufrir la perturbación es de vital importancia dentro de esta disciplina.

Residuos peligrosos: Todos aquellos residuos, en cualquier estado físico, que por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o biológico-infecciosas, representen un peligro para el equilibrio ecológico o el ambiente.

Servicios ambientales: Los que brindan los ecosistemas forestales de manera natural o por medio del manejo sustentable de los recursos forestales, tales como: la provisión del agua en calidad y cantidad; la captura de carbono, de contaminantes y componentes naturales; la generación de oxígeno; el amortiguamiento del impacto de los fenómenos naturales; la modulación o **regulación climática:** la protección de la biodiversidad, de los ecosistemas y formas de vida; la protección y recuperación de suelos; el paisaje y la recreación, entre otros. Terreno forestal: El que está cubierto por vegetación forestal.

Terreno preferentemente forestal: Aquel que habiendo estado, en la actualidad no se encuentra cubierto por vegetación forestal, pero por sus condiciones de clima, suelo y topografía resulte más apto para el uso forestal que para otros usos alternativos, excluyendo aquellos ya urbanizados.

Vegetación forestal: El conjunto de plantas y hongos que crecen y se desarrollan en forma natural, formando bosques, selvas, zonas áridas y

semiáridas, y otros ecosistemas, dando lugar al desarrollo y convivencia equilibrada de otros recursos y procesos naturales.

BIBLIOGRAFÍA

Congreso de la Unión. Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, México, DF, 2005.

Congreso de la Unión, Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, México, DF, 1988.

Congreso de la Unión, Ley General de Asentamientos Humanos, México, D.F., 1993.

Congreso de la Unión, Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, México, D.F., 2003.

Diario Oficial de la Federación. México. DF. Diciembre de 2010.

Honorato R., Manual de Edafología, Editorial Alfa Omega, 4° Edición, México, D.F., 2000.

Monsalve S., Hidrología en la Ingeniería, Editorial Alfa Omega, 2° Edición, México, D.F., 1999.

Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.- Diario Oficial de la Federación, México, D.F., 2010.

Cartografía de INEGI y de la UNAM, para la caracterización hidrológica,

Fisiográfica, climática, tipos de suelos, vegetación y fauna de la región del proyecto y su zona de influencia.

Estudio de campo para la ubicación y delimitación del polígono del predio y las

Asociaciones vegetales usando el Manual de Cox (1987) y Simpson y Janos (1974).

En la identificación y evaluación de impactos ambientales se usó una tabla de contingencia de 2 x 2, metodología basada en la que propone Conesa (1995), derivada de la matriz de Leopold.

Estimación de la Erosión Hídrica de Suelos. Universidad Autónoma de Chapingo.2008

Inventario Nacional Forestal y de Suelos, SEMARNAT, 2001.

Inventario Estatal Forestal y de Suelos, SEDEA, 2009.

Intercepción de Lluvia en Zonas Urbanas. Chávez, C., 2007

Marqués, El. 2009. Plan Parcial de Desarrollo Urbano La Cañada - Saldarriaga,

Programa para Calcular la Tasa de Intercepción de Lluvia por la Vegetación Utilizando el Modelo de Gash. UAQ. Facultad de Ingeniería. 2006

Regiones Ecológicas, CONABIO, 2012.

Estudio Técnico Unificado de Cambio de Uso

Tipos de Vegetación Forestal. Comisión Nacional Forestal. 2011.

Uso de Suelo y Vegetación Forestal en México. INEGI. 2015.

Uso de Suelo y Vegetación en el Estado de Querétaro. Centro Queretano de Recursos Naturales. 2011.

Zonificación Forestal de México. SEMARNAT. 2012

AOS. 2017. Checklist of North and Middle American Birds. 7th ed. Disponible en http://www.americanornithology.org/content/american-ornithological-society. American Ornithological Society. Chicago, USA.

Colwell, R. K. 2013. EstimateS: statistical estimation of species richness and shared species from samples. Versión 9.0. Disponible en http://purl.oclc.org/estimates.

Colwell, R. K., A. Chao, N. J. Gotelli, S. Y. Lin, C. X. Mao, R. L. Chazdon y J. T. Longino. 2012. Models and estimators linking individual-based and simple based rarefaction, extrapolation and comparison of assemblages. Journal of Plant Ecology 5(1): 3-21.

Frost, D. R. 2017. Amphibian Species of the World: an Online Reference. Version 6.0. Disponible en http://research.amnh.org/herpetology/amphibia/index.html. American Museum of Natural History, New York, USA.

Gutiérrez-Batalla, R. 2017. Monitoreo florístico en el ejido Poxcuatzingo. Tesis profesional. Instituto Tecnológico Superior de la Sierra Norte de Puebla. Zacatlán, Puebla, México.

Howell, S. N. G. y S. Webb. 1995. A guide to the birds of Mexico and Northern Central America. Oxford University Press. Oxford, USA.

Jiménez-Valverde, A. y J. Hortal. 2003. Las curvas de acumulación de especies y la necesidad de evaluar la calidad de los inventarios biológicos. Revista Ibérica de Aracnología 8: 151-161.

Juárez-Castillo, M. 2014. Avifauna de bosques templados bajo manejo forestal. Tesis profesional. Instituto Tecnológico Superior de la Sierra Norte de Puebla. Zacatlán, Puebla, México.

Lepage, D. 2017. Avibase – The World Bird Database. Disponible en: https://avibase.bsc-eoc.org/. Bird Studies Canada/BirdLife International. Canadá.

López-Hernández, J. A., O. A. Aguirre Calderón, E. Alanís-Rodríguez, J. C. Monarrez-González, M. A. Goznález-Tagle y J. Jiménez-Pérez. 2017. Composición y diversidad de especies forestales en bosques templados de Puebla. Madera y Bosques 23(1): 39-51.

Luna, J. L. 2017. Monitoreo faunístico en el Ejido Poxcuatzingo. Tesis profesional. Instituto Tecnológico Superior de la Sierra Norte de Puebla. Zacatlán, Puebla, México. En preparación.

Magurran, A. E. 1989. Diversidad ecológica y su medición. Ed. Vedrà. Barcelona, España.

Moreno, C. E. 2001. Métodos para medir la biodiversidad. M&T–Manuales y Tesis SEA. Zaragoza, España.

Spellerberg, I. F. y P. J. Fedor. 2003. A tribute to Claude Shannon (1916-2001) and a plea formore rigorous use of species richness, species diversity and the 'Shannon-Wiener' Index. Global Ecology and Biogeography 12: 177-179.

Uetz, P., P. Freed y J. Hošek. 2016. The Reptile Database. Disponible en http://www.reptile-database.org/.

van Perlo, B. 2006. Birds of Mexico and Central America. Princeton University Press New Yersey, USA.

Wilson, D. E. y D. M. Reeder. 2015. Mammals species of the world 3rd. ed. Smithsonan Institution. Disponible en: http://vertebrates.si.edu/msw/mswcfapp/msw/.

Revisión de sinonimias. Para verificar la validez de los nombres científicos, y consultar listas de sinonimias se consultaron las siguientes bases de datos: Amphibian Species of the World (Frost, 2017); The reptile database (Uetz *et al*., 2016); American Ornithological Society (AOS, 2017); Mammal Species of the World (Wilson y Reeder, 2015), The Plant List (2013).

Inventarios locales y/o regionales. Se realizó una revisión de bases de datos de tesis y reportes de investigación avalados por instituciones de investigación y/o enseñanza. Esta información fue usada para fines comparativos, y de esta forma, contextualizar los resultados en el sitio del proyecto.

Cotejo con la NOM-059-SEMARNAT-2010. Una vez depuradas las listas de especies, fueron comparadas con la NOM-059. Las subespecies de aves fueron consultadas en *Avibase-The World Bird Database* (Lepage, 2017).

Áreas de distribución. Las áreas de distribución de las especies registradas dentro del sistema ambiental, e incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, fueron consultadas en la plataforma *Naturalista*, la cual se establece con base en datos de CONABIO y observaciones de campo (www.naturalista.mx)

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
POR EL CAMBIO DE USO DE SUELO MODALIDAD PARTICULAR
DEL PROYECTO DENOMINADO
"FRACCIÓNAMIENTO DE LA TOTALIDAD DE LA FRACCION DOS DEL PREDIO RUSTICO UBICADO EN EL PUEBLO DE MAQUIXTLA".

RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

_____

[redacted]

RESPONSABLE DEL SEGUIMIENTO OPERATIVO DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.

REPRESENTANTE LEGAL

_____

[redacted]

Zacatlán, Puebla, Septiembre de 2017