



# MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

EL CONTENIDO DE ESTE ARCHIVO NO PODRÁ SER ALTERADO O MODIFICADO TOTAL O PARCIALMENTE, TODA VEZ QUE PUEDE CONSTITUIR EL DELITO DE FALSIFICACIÓN DE DOCUMENTOS DE CONFORMIDAD CON EL ARTÍCULO 244, FRACCIÓN III DEL CÓDIGO PENAL FEDERAL, QUE PUEDE DAR LUGAR A UNA SANCIÓN DE **PENA PRIVATIVA DE LA LIBERTAD** DE SEIS MESES A CINCO AÑOS Y DE CIENTO OCHENTA A TRESCIENTOS SESENTA DÍAS MULTA.

**DIRECCION GENERAL DE**  
IMPACTO Y RIESGO  
**AMBIENTAL**



---

# MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

## MODALIDAD REGIONAL

### “MODERNIZACIÓN DEL CAMINO AGUILILLA-COALCOMÁN, CON UNA META DE 34.82 KM (DEL KM 18+500 AL KM 53+320), MUNICIPIOS DE AGUILILLA Y COALCOMÁN DE VÁZQUEZ PALLARES, MICHOACÁN”

**TIPO DE PROYECTO:** VÍAS GENERALES DE COMUNICACIÓN

**PROMOVENTE:** SECRETARÍA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES

**UBICACIÓN DEL PROYECTO:** MUNICIPIOS DE AGUILILLA Y COALCOMÁN

**RESPONSABLE DEL PROYECTO:** [REDACTED]

**ELABORÓ:** PRUEBAS, ENSAYOS Y PROYECTOS, S.A. DE C.V.

**FEBRERO DE 2022**



## ÍNDICE

CAPÍTULO I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO.....	23
I.1. Nombre del proyecto.....	23
I.2. Antecedentes.....	23
I.3. Ubicación del proyecto.....	24
I.3.1. Dimensiones.....	30
I.4. Duración del proyecto.....	30
I.5. Datos Generales del Promovente.....	30
I.5.1. Nombre o razón social.....	30
I.5.2. Registro Federal de Contribuyentes (RFC).....	30
I.5.3. Nombre del representante legal.....	30
I.5.4. Cargo del representante legal.....	30
I.5.5. Dirección.....	31
I.6. Datos generales del responsable del estudio de impacto ambiental.....	31
I.6.1. Nombre o razón social.....	31
I.6.2. Registro Federal de Contribuyentes.....	31
I.6.3. Nombre del responsable técnico de la elaboración del estudio.....	31
I.6.4. Dirección del responsable del estudio.....	31
I.6.5. Teléfono(s).....	31
CAPÍTULO II. DESCRIPCION DE LAS OBRAS O ACTIVIDADES Y, EN SU CASO, DE LOS PROGRAMAS O PLANES PARCIALES DE DESARROLLO.....	32
II.1. Información general del proyecto.....	32




---

II.2.	Naturaleza del proyecto. ....	108
II.2.1.	Justificación. ....	109
II.2.2.	Ubicación física. ....	110
II.2.3.	Inversión requerida. ....	115
II.2.4.	Características particulares del proyecto, plan o programa. ....	116
II.2.5.	Programa de trabajo. ....	134
II.2.6.	Representación gráfica regional. ....	139
II.2.7.	Representación gráfica local. ....	141
II.2.8.	Preparación del sitio y construcción. ....	142
II.2.9.	Operación y mantenimiento. ....	165
II.2.10.	Desmantelamiento y abandono de las instalaciones. ....	173
II.2.11.	Residuos. ....	173
CAPÍTULO III. VINCULACIÓN CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES Y EN SU CASO CON LA REGULACIÓN DEL USO DEL SUELO. ....		181
III.1.	Información sectorial. ....	181
III.2.	Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2019-2024. ....	183
III.3.	Plan de Desarrollo Integral del Estado de Michoacán 2015-2021 (PDIEM 2015-2021). ....	189
III.4.	Plan Municipal de Desarrollo del Municipio de Coalcomán de Vázquez Pallares 2018-2021. ....	190
III.5.	Plan de Ordenamiento Ecológico General del Territorio. ....	192
III.6.	Programa de Ordenamiento Ecológico Estatal de Michoacán de Ocampo. ....	

---





III.7. Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región de la Cuenca del Río Tepalcatepec. .... 224

III.8. Áreas Naturales Protegidas. .... 284

III.9. Áreas de Importancia Ambiental. .... 286

    III.9.1. Regiones terrestres prioritarias (RTP)..... 286

    III.9.2. Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP)..... 289

    III.9.3. Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA) . 291

III.10. Cumplimiento de Leyes, Reglamentos o Normas de los Tres Niveles de Gobierno. .... 293

    III.10.1. Leyes Federales..... 293

    III.10.2. Normas Oficiales Mexicanas Aplicables al Proyecto..... 304

CAPÍTULO IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL (SAR) Y SEÑALAMIENTO DE TENDENCIAS DEL DESARROLLO Y DETERIORO DE LA REGIÓN        307

    IV.1. DELIMITACIÓN Y JUSTIFICACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL(SAR) DONDE PRETENDE ESTABLECERSE EL PROYECTO... 307

        IV.1.1. DELIMITACIÓN PRELIMINAR DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL. .... 310

        IV.1.2. DELIMITACIÓN DEFINITIVA DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL. .... 315

    IV.2. CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL. .... 317

    IV.3. MEDIO ABIÓTICO. .... 317




---

IV.3.1.	Clima.....	318
IV.3.2.	Fisiografía.....	329
IV.3.3.	Geología y Geomorfología.Geología.....	332
IV.3.4.	Geomorfología.....	335
IV.3.5.	Sismicidad.....	338
IV.3.6.	Suelos.....	340
IV.3.7.	Hidrología.....	348
IV.4.	MEDIO BIÓTICO.....	360
IV.4.1.	Vegetación.....	360
IV.4.2.	PAISAJE.....	393
IV.4.3.	MEDIO SOCIOECONÓMICO.....	394
IV.5.	Descripción de la Estructura y Función del Sistema Ambiental Regional. 408	
IV.6.	Análisis de los Componentes, Recursos o Áreas Relevantes y/o Críticas. 409	
IV.6.1.	Subsistema Natural.....	409
IV.6.2.	Subsistema social.....	410
IV.6.3.	Identificación de las Áreas Críticas.....	411
IV.7.	DIAGNÓSTICO AMBIENTAL.....	412
IV.7.1.	Identificación y Análisis de los Procesos de Cambio en el Sistema Ambiental Regional.....	414
IV.7.2.	Medio Físico.....	414
IV.7.3.	Medio Biótico.....	416

---




---

IV.7.4.	Medio Socioeconómico.....	419
IV.7.5.	Medio Económico.....	420
IV.7.6.	Construcción de Escenarios Futuros.....	423
<b>CAPÍTULO V. IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL.....</b>		
<b>427</b>		
V.1.	identificación de impactos .....	427
V.1.1.	Identificación de actividades y acciones del proyecto con impactos ambientales potenciales .....	427
V.2.	Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales .....	448
V.3.	Valoración de los impactos.....	453
V.3.1.	Impactos Ambientales Generados.....	453
V.4.	IMPACTOS RESIDUALES.....	464
V.5.	IMPACTOS ACUMULATIVOS.....	466
V.6.	CONCLUSIONES.....	467
<b>CAPÍTULO VI. MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES 469</b>		
VI.1.	Programa de manejo ambiental.....	469
VI.1.1.	Descripción de las medidas de prevención, mitigación o correctivas	470
VI.1.2.	Etapas de construcción.....	477
VI.1.3.	Etapas de operación y mantenimiento .....	481
VI.2.	Programas ambientales .....	485

---




---

VI.2.1.	Programa de rescate y reubicación de flora .....	485
VI.2.2.	Programa de rescate y reubicación de fauna .....	501
VI.2.3.	Programa de protección y restauración de suelos .....	524
VI.2.4.	Programa de reforestación .....	532
VI.3.	Plan de monitoreo ambiental .....	543
VI.3.1.	Seguimiento de las emisiones de polvo .....	544
VI.3.2.	Seguimiento de afecciones sobre los suelos.....	544
VI.3.3.	Seguimiento de las afecciones a la flora y la fauna.....	545
VI.4.	Plan de contingencia.....	545
VI.4.1.	Accidentes personales .....	546
VI.4.2.	Incendios .....	546
VI.4.3.	Accidentes asociados al transporte de material de la obra .....	547
VI.4.4.	Accidentes asociados a derrames.....	548
VI.5.	Costos proyectados .....	549
VI.7.	Conclusiones .....	559
<b>CAPÍTULO VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y, EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS. ....</b>		<b>561</b>
VII.1	Descripción y análisis del escenario sin proyecto. ....	562
VII.2	Descripción y análisis del escenario con proyecto.....	565
VII.3	Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de prevención, mitigación, compensación y/o corrección. ....	570
VII.4	Pronóstico ambiental. ....	572
VII.5	Evaluación de alternativas. ....	576

---



VII.6	Conclusiones .....	577
<b>CAPÍTULO VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.....</b>		
VIII.1.	FORMATOS DE PRESENTACIÓN.....	580
VIII.2.	PLANOS DE LOCALIZACIÓN. ....	580
VIII.3.	FOTOGRAFÍAS. ....	580
Bibliografía .....		581

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.	Macro localización del camino Aguililla-Coalcomán, Municipios de Aguililla y Coalcomán de Vázquez Pallares, Estado de Michoacán. ....	25
Figura 2.	Ubicación del camino Aguililla-Coalcomán, Municipios de Aguililla y Coalcomán de Vázquez Pallares, Estado de Michoacán. ....	26
Figura 3.	Rectificación del camino subtramo km 19+043 al 19+064 .....	43
Figura 4.	Rectificación del camino subtramo km 19+330 al 19+407. ....	44
Figura 5.	Rectificación del camino subtramo km 19+043 al 19+064. ....	44
Figura 6.	Rectificación del camino subtramo km 20+367 al 20+571 .....	45
Figura 7.	Rectificación del camino subtramo km 20+620 al 20+632. ....	45
Figura 8.	Rectificación del camino subtramo km 20+663 al 21+165. ....	46
Figura 9.	Rectificación del camino subtramo km 21+465 al 21+530. ....	46
Figura 10.	Rectificación del camino subtramo km 21+720 al 21+792. ....	47



---

Figura 11. Rectificación del camino subtramo km 22+080 al 22+210. ....	47
Figura 12. Rectificación del camino subtramo km 22+370 al 22+435 .....	48
Figura 13. Rectificación del camino subtramo km 23+095 al 23+160. ....	48
Figura 14. Rectificación del camino subtramo km 23+345 al 23+377. ....	49
Figura 15 Rectificación del camino subtramo km 23+990 al 24+055. ....	49
Figura 16. Rectificación del camino subtramo km 24+960 al 25+020. ....	50
Figura 17. Rectificación del camino subtramo km 25+585 al 25+620. ....	50
Figura 18. Rectificación del camino subtramo km 25+730 al 25+765. ....	51
Figura 19. Rectificación del camino subtramo km 25+895 al 25+930. ....	51
Figura 20. Rectificación del camino subtramo km 26+675 al 26+750. ....	52
Figura 21. Rectificación del camino subtramo km 26+805 al 26+830. ....	52
Figura 22. Rectificación del camino subtramo km 26+945 al 27+220. ....	53
Figura 23. Rectificación del camino subtramo km 27+915 al 28+000. ....	53
Figura 24. Rectificación del camino subtramo km 27+200 al 27+400. ....	54
Figura 25. Rectificación del camino subtramo km 28+000 al 28+080. ....	54
Figura 26. Rectificación del camino subtramo km 28+060 al 28+080. ....	55
Figura 27. Rectificación del camino subtramo km 28+428 al 28+545. ....	55
Figura 28. Rectificación del camino subtramo km 28+665 al 28+695. ....	56
Figura 29. Rectificación del camino subtramo km 28+795 al 28+854. ....	56
Figura 30. Rectificación del camino subtramo km 28+936 al 29+100. ....	57
Figura 31. Rectificación del camino subtramo km 29+198 al 29+237. ....	57
Figura 32. Rectificación del camino subtramo km 29+765 al 29+875. ....	58

---



---

Figura 33. Rectificación del camino subtramo km 29+945 al 30+105. ....	58
Figura 34. Rectificación del camino subtramo km 30+140 al 30+160. ....	59
Figura 35. Rectificación del camino subtramo km 30+240 al 30+335. ....	59
Figura 36. Rectificación del camino subtramo km 30+735 al 30+803. ....	60
Figura 37. Rectificación del camino subtramo km 31+165 al 31+450. ....	60
Figura 38. Rectificación del camino subtramo km 31+515 al 31+665. ....	61
Figura 39. Rectificación del camino subtramo km 31+705 al 31+728. ....	61
Figura 40. Rectificación del camino subtramo km 31+780 al 31+880. ....	62
Figura 41. Rectificación del camino subtramo km 31+780 al 31+880. ....	62
Figura 42. Rectificación del camino subtramo km 31+995 al 32+040. ....	63
Figura 43. Rectificación del camino subtramo km 32+285 al 32+360. ....	63
Figura 44. Rectificación del camino subtramo km 32+548 al 32+793. ....	64
Figura 45. Rectificación del camino subtramo km. 33+293 al 33+490. ....	64
Figura 46. Rectificación del camino subtramo km 33+215 al 33+250. ....	65
Figura 47. Rectificación del camino subtramo km 33+815 al 33+900. ....	65
Figura 48. Rectificación del camino subtramo km 34+060 al 34+080. ....	66
Figura 49. Rectificación del camino subtramo km 34+190 al 34+200 ....	66
Figura 50. Rectificación del camino subtramo km 35+362 al 35+450. ....	67
Figura 51. Rectificación del camino subtramo km 35+660 al 35+690. ....	67
Figura 52. Rectificación del camino subtramo km 35+926 al 36+050. ....	68
Figura 53. Rectificación del camino subtramo km 36+110 al 36+212. ....	68
Figura 54. Rectificación del camino subtramo km 36+400 al 36+437. ....	69

---




---

Figura 55. Rectificación del camino subtramo km 36+482 al 36+550. ....	69
Figura 56. Rectificación del camino subtramo km 36+620 al 36+760. ....	70
Figura 57. Rectificación del camino subtramo km 36+850 al 36+897. ....	70
Figura 58. Rectificación del camino subtramo km 36+930 al 37+011. ....	71
Figura 59. Rectificación del camino subtramo km 37+030 al 37+055. ....	71
Figura 60. Rectificación del camino subtramo km 37+320 al 37+782. ....	72
Figura 61. Rectificación del camino subtramo km 38+063 al 38+117. ....	72
Figura 62. Rectificación del camino subtramo km 38+180 al 38+372. ....	73
Figura 63. Rectificación del camino subtramo km 38+480 al 38+495.....	73
Figura 64. Rectificación del camino subtramo km 38+545 al 38+745. ....	74
Figura 65. Rectificación del camino subtramo km 38+895 al 38+990 .....	74
Figura 66. Rectificación del camino subtramo km 40+485 al 40+497. ....	75
Figura 67. Rectificación del camino subtramo km 40+640 al 40+758. ....	75
Figura 68. Rectificación del camino subtramo km 40+800 al 40+932. ....	76
Figura 69. Rectificación del camino subtramo km 40+942 al 41+035. ....	76
Figura 70. Rectificación del camino subtramo km 41+058 al 41+805. ....	77
Figura 71. Rectificación del camino subtramo km 41+847 al 41+978. ....	77
Figura 72. Rectificación del camino subtramo km 41+992 al 42+100. ....	78
Figura 73. Rectificación del camino subtramo km 42+120 al 42+253. ....	78
Figura 74. Rectificación del camino subtramo km 42+300 al 42+395. ....	79
Figura 75. Rectificación del camino subtramo km 42+455 al 42+488. ....	79
Figura 76. Rectificación del camino subtramo km 42+840 al 42+930. ....	80

---





---

Figura 77. Rectificación del camino subtramo km 42+947 al 42+956. ....	80
Figura 78. Rectificación del camino subtramo km 43+065 al 43+146. ....	81
Figura 79. Rectificación del camino subtramo km 43+166 al 43+275. ....	81
Figura 80. Rectificación del camino subtramo km 43+340 al 43+390. ....	82
Figura 81. Rectificación del camino subtramo km 43+590 al 43+605. ....	82
Figura 82. Rectificación del camino subtramo km 43+692 al 43+795. ....	83
Figura 83. Rectificación del camino subtramo km 43+906 al 43+983. ....	83
Figura 84. Rectificación del camino subtramo km 44+005 al 44+041. ....	84
Figura 85. Rectificación del camino subtramo km 44+088 al 44+125. ....	84
Figura 86. Rectificación del camino subtramo km 44+227 al 44+367. ....	85
Figura 87. Rectificación del camino subtramo km 44+380 al 44+400. ....	85
Figura 88. Rectificación del camino subtramo km 44+620 al 44+718. ....	86
Figura 89. Rectificación del camino subtramo km 44+757 al 44+787. ....	86
Figura 90. Rectificación del camino subtramo km 44+859 al 44+960. ....	87
Figura 91. Rectificación del camino subtramo km 44+997 al 45+100. ....	87
Figura 92. Rectificación del camino subtramo km 45+215 al 45+280. ....	88
Figura 93. Rectificación del camino subtramo km 45+378 al 45+465. ....	88
Figura 94. Rectificación del camino subtramo km 45+529 al 45+620. ....	89
Figura 95. Rectificación del camino subtramo km 45+668 al 45+797. ....	89
Figura 96. Rectificación del camino subtramo km 45+797 al 45+830. ....	90
Figura 97. Rectificación del camino subtramo km 45+830 al 46+023. ....	90
Figura 98. Rectificación del camino subtramo km 46+113 al 46+150. ....	91

---




---

Figura 99. Rectificación del camino subtramo km 46+180 al 46+260. ....	91
Figura 100. Rectificación del camino subtramo km 46+397 al 46+450. ....	92
Figura 101. Rectificación del camino subtramo km 46+468 al 46+483. ....	92
Figura 102. Rectificación del camino subtramo km 46+497 al 46+518 ....	93
Figura 103. Rectificación del camino subtramo km 46+600 al 46+653 ....	93
Figura 104. Rectificación del camino subtramo km 46+750 al 46+00. ....	94
Figura 105. Rectificación del camino subtramo km 46+880 al 46+930. ....	94
Figura 106. Rectificación del camino subtramo km 47+020 al 47+050 ....	95
Figura 107. Rectificación del camino subtramo km 47+135 al 47+250. ....	95
Figura 108. Rectificación del camino subtramo km 47+375 al 47+392. ....	96
Figura 109. Rectificación del camino subtramo km 47+595 al 47+605. ....	96
Figura 110. Rectificación del camino subtramo km 47+645 al 47+725. ....	97
Figura 111. Rectificación del camino subtramo km 48+146 al 48+237 ....	97
Figura 112. Rectificación del camino subtramo km 47+987 al 48+010. ....	98
Figura 113. Rectificación del camino subtramo km 48+146 al 48+237. ....	98
Figura 114. Rectificación del camino subtramo km 48+358 al 48+390. ....	99
Figura 115. Rectificación del camino subtramo km 48+429 al 48+555. ....	99
Figura 116. Rectificación del camino subtramo km 48+565 al 48+645. ....	100
Figura 117. Rectificación del camino subtramo km 48+662 al 48+815. ....	100
Figura 118. Rectificación del camino subtramo km 48+875 al 48+914. ....	101
Figura 119. Rectificación del camino subtramo km 49+028 al 49+052. ....	101
Figura 120. Rectificación del camino subtramo km 49+063 al 49+124. ....	102

---



---

Figura 121. Rectificación del camino subtramo km 49+130 al 49+152. ....	102
Figura 122. Rectificación del camino subtramo km 49+273 al 49+350. ....	103
Figura 123. Rectificación del camino subtramo km 49+370 al 49+417. ....	103
Figura 124. Rectificación del camino subtramo km 49+477 al 49+490. ....	104
Figura 125. Rectificación del camino subtramo km 49+735 al 49+788. ....	104
Figura 126. Rectificación del camino subtramo km 51+800 al 51+845. ....	105
Figura 127. Rectificación del camino subtramo km 52+110 al 52+153. ....	105
Figura 128. Rectificación del camino subtramo km 52+187 al 52+221. ....	106
Figura 129. Rectificación del camino subtramo km 52+735 al 52+792. ....	106
Figura 130. Rectificación del camino subtramo km 52+886 al 52+970. ....	107
Figura 131. Rectificación del camino subtramo km 53+223 al 53+280. ....	107
Figura 132. Camino Aguililla-Coalcomán, con una meta de 34.82 km, Municipios de Aguililla y Coalcomán de Vázquez Pallares, Michoacán.....	115
Figura 133. Representación regional del camino Aguililla-Coalcomán.....	141
Figura 134. Representación gráfica local del camino Aguililla-Coalcomán. ....	142
Figura 135. Obras de drenaje.....	149
Figura 136.Ficha técnica de la Unidad Ambiental Biofísica en la cual se ubica el camino Aguililla-Coalcomán, de acuerdo a lo establecido en el OETG.....	193
Figura 137. Ubicación del camino Aguililla-Coalcomán dentro del OETG.....	194
Figura 138. Ubicación del camino Aguililla-Coalcomán con respecto al ordenamiento Ecológico del Estado de Michoacán.....	222
Figura 139. Ubicación del camino Aguililla-Coalcomán con respecto a las UGAS del programa de Ordenamiento. ....	227

---




---

Figura 140. Ubicación del camino Aguililla-Coalcomán con respecto a las UGAS del programa de Ordenamiento de la Cuenca del Río Tepalcatepec..... 228

Figura 141. Ubicación del camino Aguililla-Coalcomán con respecto a las UGAS del programa de Ordenamiento Sierra-Costa. .... 244

Figura 142. Ubicación del camino Aguililla-Coalcomán con respecto a las UGAS del programa de Ordenamiento. .... 245

Figura 143. Ubicación del camino Aguililla-Coalcomán con respecto a las ANP's cercanas..... 286

Figura 144. Ubicación del camino Aguililla-Coalcomán con respecto a las RTP 115 Sierra de Coalcomán..... 287

Figura 145. Ubicación del camino Aguililla-Coalcomán con respecto a la RHP -26 Río Coalcomán y Nexpa..... 289

Figura 146. Ubicación del camino Aguililla-Coalcomán con respecto al AICA C-30 Coalcomán-Pómaro. .... 291

Figura 147. Imagen satelital del proyecto camino Aguililla-Coalcomán..... 310

Figura 148. Ubicación del camino Aguililla-Coalcomán en los Municipio de Aguililla y Coalcomán de Vázquez Pallares..... 311

Figura 149. Regiones Hidrológicas. RH-17 Costa Chica de Michoacán y RH-18 Río Balsas. .... 312

Figura 150. Cuencas Hidrológicas. Río Tepalcatepec, Río Cachán o Coalcomán y otros y Río Nexpe y otros. .... 313

Figura 151. Subcuencas Río Coalcomán, Río El Jovero y Río Las Crucitas-La Joya. .... 314

Figura 152. Microcuencas La Nieve, El Nacimiento, Dos Aguas, El Mamey, Colonia La Paz (Crucero de Dos Aguas), La Joyita y el Naranja de la Parrilla (El Naranja).

---




---

.....	315
Figura 153. Delimitación del SAR.....	316
Figura 154. Sistema Ambiental Regional (SAR).....	317
Figura 155. Clima que se presenta en la región en la que se ubica el SAR. ....	319
Figura 156. Temperatura que se presenta en la región en la que se ubica el SAR. .....	324
Figura 157. Precipitación que presenta la zona en la que se ubica el SAR.....	326
Figura 158. Provincias Fisiográficas en la cual se ubica el polígono del SAR. ...	331
Figura 159. Subprovincias fisiográficas.....	332
Figura 160. Tipos de rocas que se encuentran en la zona en la que se ubica el SAR. .....	335
Figura 161. Geomorfología del SAR delimitado. ....	338
Figura 162. Mapa de Regionalización Sísmica de la República Mexicana. ....	339
Figura 163. Región sísmica del proyecto .....	339
Figura 164. Tipos de suelo que se encuentran presentes en la región en la que se delimito el SAR.....	347
Figura 165. Tipo de suelo.....	348
Figura 166. Ubicación del SAR en la Región Hidrológica RH-17 Costa de Michoacán y RH-18 Balsas. ....	356
Figura 167. Ubicación del SAR en la Cuencas Hidrológicas.....	356
Figura 168. Ubicación del SAR en la Subcuencas Hidrológicas. ....	357
Figura 169. Ubicación del SAR en la Microcuencas Hidrológicas.....	358
Figura 170. Corrientes intermitentes y obras de drenaje existentes.....	359

---



Figura 171. Mapa de Provincias Florísticas de México reconocidas en el esquema biogeográfico de Rzedowski (1978). El camino Aguililla-Coalcomán se ubica en la Costa Pacífica y Serranías Meridionales..... 360

Figura 172. Mapa de cobertura vegetal de la región en la que se ubica el SAR. 377

Figura 173. Delimitación de parcelas circulares de 100 m<sup>2</sup>..... 378

Figura 174. Especies y tipo de vegetación ..... 380

Figura 175. Trayectoria del camino existente Aguililla-Coalcomán que lo conforma en donde se aprecia la fisiografía..... 381

Figura 176. Ubicación de pasos de fauna propuestos para el proyecto. .... 393

Figura 177. Esquema y ejemplos de obras de drenaje con adecuaciones que pueden ser utilizadas como pasos mixtos de agua y fauna ..... 518

Figura 178. Ubicación de obras de paso de fauna en el proyecto..... 521

**ÍNDICE DE TABLAS**

Tabla 1- Coordenadas UTM extremas del camino Aguililla-Coalcomán. .... 26

Tabla 2. Coordenadas UTM de los puntos de inflexión del camino Aguililla-Coalcomán. .... 27

Tabla 3. Tramos en los que se utilizará el camino existente. .... 33

Tabla 4. Superficies de los tramos en los que se utilizará el camino existente. .... 37

Tabla 5. Tramos en los que se realizará rectificación de camino y mejoramiento de geometría actual..... 39

Tabla 6. Coordenadas UTM del camino Aguililla-Coalcomán. .... 111

Tabla 7. Coordenadas UTM de los puntos de inflexión del camino Aguililla-Coalcomán. .... 112




---

Tabla 8. Superficie total requerida.....	118
Tabla 9. Distribución de la superficie del proyecto por tipo de uso de suelo general. .....	118
Tabla 10. Caracterización de las obras y actividades por tipo de vía de comunicación. ....	120
Tabla 11. Obras y actividades provisionales y asociadas. ....	124
Tabla 12. Programa de trabajo del camino Aguililla-Coalcomán. ....	136
Tabla 13. Obras de drenaje del camino Aguililla-Coalcomán. ....	147
Tabla 14. Concepto Unidad Cantidad, señalamientos para el camino Aguililla-Colacomán. ....	162
Tabla 15. Clasificación del CRETIB de acuerdo al tipo de residuos.....	174
Tabla 16. Incompatibilidad. ....	176
Tabla 17. Reactividad.....	176
Tabla 18. Código de Reactividad. ....	177
Tabla 19. Límites máximos permisibles de los automóviles, camiones, camionetas y tractocamiones. ....	179
Tabla 20. Vinculación de las acciones que presenta el POETG con el camino Aguililla-Coalcomán.....	198
Tabla 21. Políticas y lineamientos aplicables de las UGA's presentes en la zona del camino Aguililla-Coalcomán. ....	222
Tabla 22. Vinculación con los lineamientos que establece el Ordenamiento de las UGA's dentro de las cuales se ubica el camino Aguililla-Coalcomán. ....	223
Tabla 23. Políticas y usos de las UGA's 210 For1, 211 For1, 212 Svp1 y 8Urb1.229	
Tabla 24. Criterios aplicables y Vinculación. ....	231

---






---

Tabla 25. Políticas y usos de las UGA's BSA225, BSA290, Pe534 y Fo539.....	246
Tabla 26. Criterios aplicables y Vinculación. ....	249
Tabla 27. Normas Oficiales Mexicanas, y vinculación que tienen con el presente proyecto.....	304
Tabla 28. Coordenadas extremas del trazo.....	310
Tabla 29. Temperatura media anual del Estado de Michoacán.....	319
Tabla 30. Temperatura media mensual del Estado de Michoacán.....	321
Tabla 31. Temperatura extrema por mes del Estado de Michoacán. ....	322
Tabla 32. Precipitación total anual del Estado de Michoacán.....	325
Tabla 33. Precipitación total mensual del Estado de Michoacán.....	325
Tabla 34. Días con heladas del Estado de Michoacán.....	328
Tabla 35. Superficie fisiografía del Estado de Michoacán. ....	329
Tabla 36. Superficie geológica del Estado de Michoacán. ....	333
Tabla 37. Principales elevaciones del Estado de Michoacán. ....	337
Tabla 38. Suelo dominante por superficie del Estado de Michoacán. ....	340
Tabla 39. Superficie del Estado de Michoacán por Región y Cuenca hidrológica.	349
Tabla 40. Principales Corrientes y Cuerpos de agua del Estado de Michoacán.	350
Tabla 41. Principales especies vegetales por tipo de vegetación del Estado de Michoacán.....	366
Tabla 42. Vegetación que se encuentra en la región en la que se ubica el SAR.	379
Tabla 43. Estimación del número aproximado de individuos que serán removidos por cadenamiento a cada 500 m. ....	384
Tabla 44. Anfibios y reptiles que se podrías observar en el SAR delimitado así como	

---






---

en la zona de influencia del camino Aguililla-Coalcomán.....	389
Tabla 45. Mamíferos que se podrías observar en el SAR delimitado así como en la zona de influencia del camino Aguililla-Colacomán.....	389
Tabla 46. Aves que se podrías observar en el SAR delimitado así como en la zona de influencia del camino .....	390
Tabla 47. Relación de las obras de drenaje, señalando las que se podrán utilizar como pasos de fauna para el camino Aguililla-Colacomán.....	392
Tabla 48. Datos demográficos del Municipio de Aguililla con respecto al Estado de Michoacán.....	394
Tabla 49. Datos demográficos del Municipio de Coalcomán de Vázquez Pallares con respecto al Estado de Michoacán.....	395
Tabla 50. Datos en materia de vivienda del Municipio de Aguililla con respecto al Estado de Michoacán.....	396
Tabla 51. Datos en materia de vivienda del Municipio de Coalcomán de Vázquez Pallares con respecto al Estado de Michoacán.....	397
Tabla 52. Datos en materia de salud del Municipio de Aguililla con respecto al Estado de Michoacán.....	398
Tabla 53. Datos en materia de salud del Municipio de Coalcomán de Vázquez Pallares con respecto al Estado de Michoacán.....	399
Tabla 54. Datos en materia de educación del Municipio de Aguililla con respecto al Estado de Michoacán.....	401
Tabla 55. Datos en materia de educación del Municipio de Coalcomán de Vázquez Pallares con respecto al Estado de Michoacán.....	402
Tabla 56. Datos en materia de producción agrícola del Municipio de Aguililla con respecto al Estado de Michoacán .....	403

---



---

Tabla 57. Datos en materia de producción agrícola del Municipio de Coalcomán de Vázquez Pallares con respecto al Estado de Michoacán.....	404
Tabla 58. Datos en materia de producción ganadera del Municipio de Aguililla con respecto al Estado de Michoacán. ....	405
Tabla 59. Datos en materia de producción ganadera del Municipio de Coalcomán de Vázquez Pallares con respecto al Estado de Michoacán.....	405
Tabla 60. Datos en materia servicio del Municipio de Aguililla con respecto al Estado de Michoacán.....	406
Tabla 61. Datos en materia de servicios del Municipio de Coalcomán de Vázquez Pallares con respecto al Estado de Michoacán.....	407
Tabla 62. Metodología de evaluación de impactos y valoración de los impactos	449
Tabla 63. Calificación de impactos ambientales del proyecto. ....	451
Tabla 64. Relevancia de los impactos ambientales identificados para la realización del proyecto.....	452
Tabla 65. Riesgo de contaminación atmosférica por emisiones de maquinaria y equipo. ....	455
Tabla 66. Emisiones de Ruido.....	456
Tabla 67. Riesgo de Erosión. ....	457
Tabla 68. Riesgo de contaminación del suelo y acuífero. ....	458
Tabla 69. Reducción de la captación de acuífero.....	459
Tabla 70. Pérdida de cobertura vegetal. ....	460
Tabla 71. Afectaciones a la Fauna. ....	461
Tabla 72. Afectaciones al Paisaje .....	462
Tabla 73. Riesgo de contaminación atmosférica en la operación .....	463

---




---

Tabla 74. Afectaciones a la fauna .....	464
Tabla 75. Descripción de los impactos residuales del proyecto .....	465
Tabla 76. Descripción de los impactos acumulativos del proyecto.....	466
Tabla 77. Medidas de mitigación en el componente hidrología en la etapa de preparación .....	471
Tabla 78. Medidas de mitigación para el componente ambiental aire en la etapa de preparación .....	472
Tabla 79. Medidas de mitigación para el componente ambiental suelo en la etapa de preparación .....	473
Tabla 80. Medidas de mitigación para el componente ambiental flora en la etapa de preparación .....	475
Tabla 81. Medidas de mitigación ara el componente ambiental fauna en la etapa de preparación .....	476
Tabla 82. Medidas de mitigación para el componente ambiental agua en la etapa de preparación .....	477
Tabla 83. Medidas de mitigación ara el componente ambiental aire en la etapa de preparación .....	478
Tabla 84. Medidas de mitigación ara el componente ambiental suelo en la etapa de preparación .....	479
Tabla 85. Medidas de mitigación en el componente ambiental flora en la etapa de preparación .....	480
Tabla 86. Medidas de mitigación para el componente ambiental fauna en la etapa de reparación .....	481
Tabla 87. Medidas de mitigación para el componente ambiental hidrología en la etapa de operación y mantenimiento .....	482

---



---

Tabla 88. Medidas de mitigación para el componente ambiental aire en la etapa de operación y mantenimiento .....	482
Tabla 89. Medidas de mitigación para el componente ambiental suelo, en la etapa de operación y mantenimiento .....	483
Tabla 90. Medidas de mitigación para el componente ambiental flora en la etapa de operación y mantenimiento .....	483
Tabla 91. Medidas de mitigación para el componente ambiental fauna, en la etapa de operación y mantenimiento .....	484
Tabla 92. Relación de las obras de drenaje, señalando las que se podrán utilizar como pasos de fauna para el camino Aguililla-Colacomán.....	519



---

## CAPÍTULO I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO.

### I.1. Nombre del proyecto

El proyecto se denomina: “Modernización del camino Aguililla-Coalcomán, con una meta de 34.82 km (del km 18+500 al km 53+320), Municipios de Aguililla y Coalcomán de Vázquez Pallares, Michoacán”.

Cabe mencionar que dentro del presente estudio se puede referir también como “Proyecto” o “Camino”

### I.2. Antecedentes

El presente proyecto se evaluó en materia de impacto ambiental en el año 2014, asignado con el número de bitácora **16MI2014V0007**, e ingresado con fecha de 29 de Julio del 2014 y resuelto de manera positiva con oficio No. **SGPA/DGIRA/DG/08589**, con fecha de 14 de octubre de 2014. Sin embargo, no se logró obtener el recurso federal para iniciar y llevar a cabo los trabajos de construcción por lo que, a la fecha, el tiempo de la autorización del resolutive caducó. Es por esta razón que, nueva cuenta, se somete a evaluación de impacto ambiental pero con información actualizada.

Con relación al cambio y uso de suelo, se ingresó un estudio y solicitud para su evaluación y autorización en materia de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales con fecha de 02 de octubre de 2015 y oficio No. SCT. - 6.15.414.0757/2015, y recibido con fecha 22 de octubre del 2015 en la Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos, con número de Bitácora: 09/DS-0165/10/15 y resuelto con oficio No. **SGPA/DGGFS/712/2130/16** con fecha de 11 de agosto 2016 de manera **positiva**. Cabe mencionar que el resolutive permanece aún vigente, por lo que ya no se requerirá la autorización para el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, y no se realizará ningún cambio al trazo del proyecto originalmente evaluado.



---

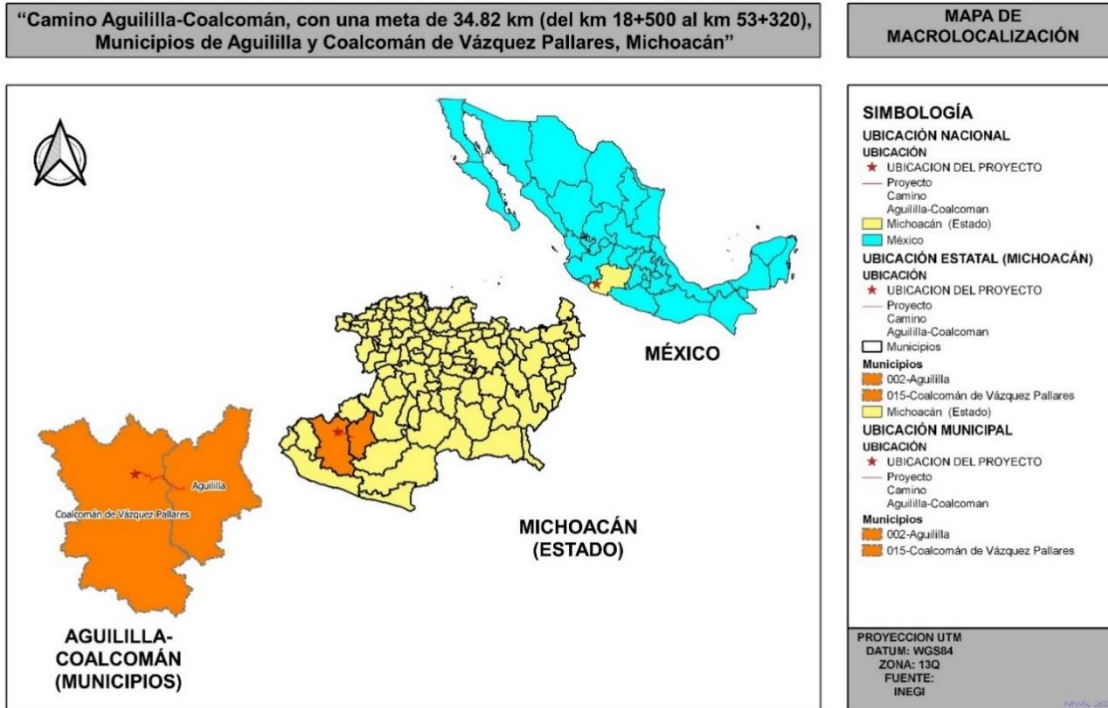
Para la presentación de este documento se actualizo la información de campo para determinar las condiciones actuales del área en estudio, que en un primer momento fue dictaminado, encontrando que no existen cambios significativos a lo largo de todo el tramo del proyecto y conservando los mismos elementos ambientales que en su momento se avaluó

### **I.3. Ubicación del proyecto.**

El camino Aguililla-Coalcomán, con una meta de 34.82 km (del km 18+500 al km 53+320), se ubica al sureste del Estado de Michoacán, en los Municipios de Aguililla y Coalcomán de Vázquez Pallares, el proyecto comunicará al Municipio de Aguililla hacia la comunidad de Dos Aguas y al Municipio de Coalcomán de Vázquez Pallares, así también intercomunicará a las poblaciones aledañas a los Municipios de Apatzingán, Nueva Italia, Uruapan y Morelia, esto se observa en la Figura 1 y Figura 2.



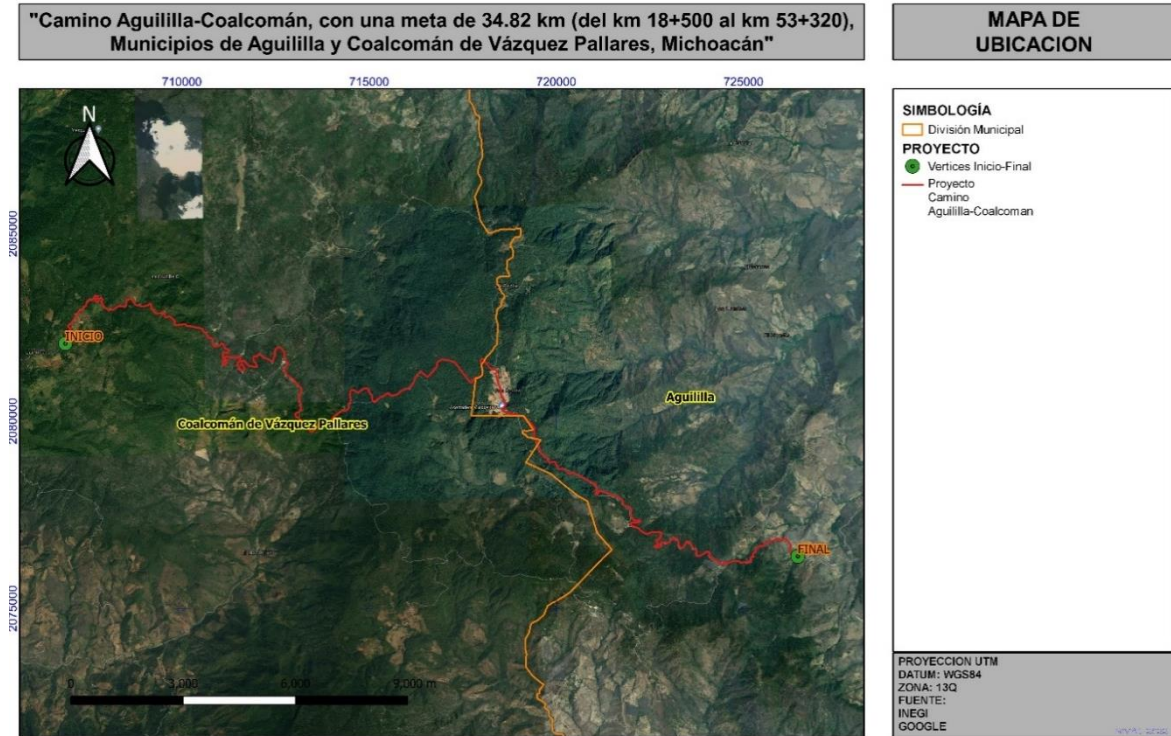
**Figura 1. Macro localización del camino Aguililla-Coalcomán, Municipios de Aguililla y Coalcomán de Vázquez Pallares, Estado de Michoacán.**



Fuente: Elaboración propia del consultor con información de INEGI



**Figura 2. Ubicación del camino Aguililla-Coalcomán, Municipios de Aguililla y Coalcomán de Vázquez Pallares, Estado de Michoacán.**



Las coordenadas UTM del camino Aguililla-Coalcomán se observan en la Tabla 1

**Tabla 1- Coordenadas UTM extremas del camino Aguililla-Coalcomán.**

Vértice	Cadena	X	Y
INICIO	18+500	706,886	2,082,071
FINAL	53+320	726,451	2,076,390

Datum es WGS 84, Zona 13.

Fuente: Promovente

Las coordenadas UTM de los puntos de inflexión del camino Aguililla-Coalcomán se observan en la Tabla 2.



**Tabla 2. Coordenadas UTM de los puntos de inflexión del camino Aguililla-Coalcomán.**

Cadenamiento	Coordenadas	
	X	Y
18+500	706,886	2,082,071
18+566	706,939	2,082,109
18+640	706,946	2,082,181
18+740	707,022	2,082,238
18+840	706,975	2,082,320
18+953	707,049	2,082,400
19+029	707,051	2,082,474
19+120	707,001	2,082,545
19+249	707,094	2,082,631
19+540	707,227	2,082,889
19+651	707,288	2,082,982
19+740	707,372	2,083,010
19+812	707,410	2,083,069
19+872	707,458	2,083,106
19+940	707,468	2,083,172
20+000	707,496	2,083,225
20+060	707,547	2,083,256
20+110	707,596	2,083,260
20+200	707,677	2,083,299
20+324	707,750	2,083,379
20+510	707,738	2,083,226
20+706	707,882	2,083,317
20+813	707,882	2,083,221
20+880	707,911	2,083,161
20+940	707,924	2,083,103
21+111	708,063	2,083,006
21+250	708,201	2,083,007
21+415	708,338	2,083,097
21+594	708,513	2,083,082
21+787	708,570	2,083,263
21+897	708,675	2,083,286
21+970	708,722	2,083,233
22+036	708,752	2,083,174
22+089	708,787	2,083,134
22+253	708,943	2,083,089
22+420	709,109	2,083,106
22+511	709,181	2,083,149
22+592	709,202	2,083,079
22+656	709,214	2,083,016
22+711	709,260	2,082,987
22+780	709,293	2,082,927
22+940	709,448	2,082,903
23+031	709,536	2,082,913
23+180	709,591	2,082,784
23+287	709,690	2,082,813
23+450	709,811	2,082,709
23+587	709,846	2,082,579
23+692	709,948	2,082,586
23+755	710,011	2,082,583
23+800	710,052	2,082,600

Cadenamiento	Coordenadas	
	X	Y
23+865	710,116	2,082,594
23+932	710,162	2,082,546
24+007	710,236	2,082,542
24+340	710,563	2,082,485
24+420	710,601	2,082,415
24+492	710,665	2,082,382
24+590	710,717	2,082,299
24+652	710,744	2,082,245
24+740	710,829	2,082,229
24+890	710,856	2,082,085
24+980	710,904	2,082,012
25+111	711,031	2,082,038
25+190	711,086	2,082,091
25+270	711,142	2,082,041
25+367	711,186	2,081,955
25+420	711,237	2,081,945
25+500	711,283	2,081,887
25+600	711,204	2,081,835
25+670	711,137	2,081,843
25+780	711,109	2,081,741
25+880	711,150	2,081,650
26+010	711,123	2,081,533
26+140	711,224	2,081,581
26+231	711,179	2,081,657
26+314	711,194	2,081,734
26+412	711,287	2,081,719
26+463	711,339	2,081,719
26+571	711,446	2,081,713
26+697	711,568	2,081,712
26+800	711,568	2,081,614
26+850	711,525	2,081,590
26+929	711,497	2,081,518
26+988	711,532	2,081,472
27+070	711,546	2,081,393
27+130	711,601	2,081,380
27+183	711,623	2,081,427
27+254	711,624	2,081,496
27+318	711,682	2,081,521
27+400	711,759	2,081,492
27+628	711,980	2,081,478
27+735	711,960	2,081,577
27+814	711,906	2,081,635
27+900	711,918	2,081,718
27+994	712,009	2,081,731
28+065	712,052	2,081,785
28+227	712,182	2,081,691
28+351	712,299	2,081,650
28+471	712,403	2,081,605
28+593	712,454	2,081,709
28+668	712,492	2,081,773



Cadenamiento	Coordenadas	
	X	Y
28+746	712,465	2,081,845
28+877	712,536	2,081,953
28+963	712,621	2,081,954
29+131	712,725	2,081,823
29+300	712,737	2,081,655
29+440	712,812	2,081,539
29+640	712,708	2,081,371
29+727	712,756	2,081,300
29+812	712,786	2,081,220
29+960	712,911	2,081,143
30+380	713,186	2,080,830
30+588	713,109	2,080,638
30+860	713,157	2,080,371
30+984	713,127	2,080,253
31+148	713,005	2,080,157
31+504	713,282	2,079,946
31+780	713,453	2,079,739
32+060	713,652	2,079,927
32+260	713,851	2,079,927
32+349	713,932	2,079,963
32+560	714,045	2,080,141
32+845	714,282	2,080,297
32+920	714,357	2,080,293
33+033	714,446	2,080,357
33+150	714,451	2,080,473
33+260	714,512	2,080,563
33+432	714,486	2,080,733
33+531	714,508	2,080,828
33+608	714,582	2,080,844
33+740	714,692	2,080,773
33+820	714,758	2,080,813
33+980	714,899	2,080,886
34+070	714,982	2,080,854
34+128	714,989	2,080,798
34+271	715,070	2,080,680
34+384	715,086	2,080,569
34+474	715,145	2,080,507
34+648	715,265	2,080,627
34+769	715,380	2,080,668
34+913	715,495	2,080,751
34+987	715,556	2,080,712
35+063	715,630	2,080,700
35+200	715,762	2,080,735
35+340	715,866	2,080,828
35+580	716,087	2,080,919
35+780	716,204	2,081,080
35+891	716,241	2,081,185
36+093	716,377	2,081,329
36+320	716,562	2,081,206
36+691	716,813	2,081,473

Cadenamiento	Coordenadas	
	X	Y
36+780	716,814	2,081,563
36+930	716,926	2,081,661
37+140	717,134	2,081,641
37+300	717,285	2,081,588
38+000	717,727	2,081,053
38+148	717,827	2,081,160
38+370	718,028	2,081,247
38+810	718,016	2,081,670
39+151	718,237	2,081,430
39+340	718,408	2,081,361
39+449	718,392	2,081,256
39+530	718,419	2,081,180
39+670	718,443	2,081,042
39+915	718,532	2,080,813
39+941	718,509	2,080,802
39+995	718,524	2,080,750
40+016	718,518	2,080,730
40+209	718,618	2,080,565
40+329	718,640	2,080,448
40+490	718,555	2,080,317
40+740	718,777	2,080,216
41+020	719,052	2,080,164
41+260	719,247	2,080,025
41+528	719,421	2,079,822
41+740	719,405	2,079,612
41+969	719,512	2,079,409
42+220	719,580	2,079,168
42+480	719,773	2,078,996
42+571	719,804	2,078,913
42+720	719,948	2,078,930
42+950	720,060	2,078,736
43+060	720,167	2,078,751
43+300	720,357	2,078,607
43+380	720,430	2,078,638
43+993	720,973	2,078,356
44+080	721,050	2,078,318
44+210	721,074	2,078,191
44+360	721,076	2,078,050
44+480	721,132	2,078,141
44+740	721,381	2,078,088
44+830	721,455	2,078,037
44+973	721,594	2,078,004
45+150	721,746	2,077,913
45+320	721,815	2,077,760
45+480	721,965	2,077,711
45+760	722,008	2,077,438
45+890	722,107	2,077,355
46+029	722,234	2,077,336
46+170	722,108	2,077,296
46+320	721,976	2,077,267

Manifestación de Impacto Ambiental. Modalidad Regional  
Modernización del camino Aguililla-Coalcomán, con una meta de 34.82 km (del km 18+500 al km 53+320), Municipios de Aguililla y Coalcomán de Vázquez Pallares, Michoacán



Cadenamiento	Coordenadas	
	X	Y
46+560	722,177	2,077,157
46+671	722,258	2,077,082
46+860	722,421	2,076,988
46+940	722,488	2,077,030
47+240	722,782	2,077,038
47+400	722,770	2,076,888
47+520	722,673	2,076,823
47+640	722,719	2,076,716
47+760	722,621	2,076,666
47+931	722,781	2,076,659
48+056	722,808	2,076,776
48+240	722,989	2,076,757
48+470	723,167	2,076,886
48+800	723,329	2,076,626
49+070	723,516	2,076,794
49+271	723,632	2,076,642
49+409	723,736	2,076,552
49+533	723,753	2,076,432
49+629	723,841	2,076,415
49+851	724,030	2,076,530
49+920	724,089	2,076,496
50+014	724,082	2,076,404
50+080	724,123	2,076,353
50+214	724,246	2,076,299
50+300	724,310	2,076,243
50+450	724,449	2,076,187
50+530	724,510	2,076,235
50+576	724,541	2,076,204
50+809	724,760	2,076,274
50+940	724,889	2,076,256
50+980	724,915	2,076,227
51+032	724,967	2,076,224
51+060	724,989	2,076,241
51+108	725,035	2,076,241
51+154	725,067	2,076,208
51+304	725,198	2,076,275
51+398	725,189	2,076,365
51+474	725,261	2,076,376
51+571	725,251	2,076,469
51+645	725,313	2,076,503
51+742	725,338	2,076,596
51+788	725,377	2,076,619
51+870	725,441	2,076,670
51+975	725,544	2,076,680
52+036	725,553	2,076,738
52+080	725,595	2,076,745
52+200	725,698	2,076,806
52+303	725,800	2,076,814
52+380	725,860	2,076,862
52+557	726,031	2,076,820
52+630	726,092	2,076,857
52+860	726,250	2,076,698
53+050	726,228	2,076,514
53+137	726,284	2,076,448
53+254	726,385	2,076,392
53+320	726,451	2,076,390

Datum: WGS 84, Zona 13.

Manifestación de Impacto Ambiental. Modalidad Regional  
Modernización del camino Aguililla-Coalcomán, con una meta de 34.82 km (del km 18+500 al km 53+320), Municipios de Aguililla y Coalcomán de Vázquez Pallares, Michoacán



### **I.3.1. Dimensiones.**

Las dimensiones del camino son de 34.82 km (del km 18+500 al km 53+320), la superficie de construcción será de 24-37-40 hectáreas y la superficie total del proyecto será de 139-28-00 hectáreas.

### **I.4. Duración del proyecto.**

La presente Manifestación de Impacto Ambiental estima que para las etapas de preparación y construcción se solicitan 6 años así mismo se incluye todo el proceso de licitación, liberación de fondos y demás permisos requeridos.

Se estima una vida útil de 30 años, tomando en consideración la aplicación de todos los programas de mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo en los tiempos previamente establecidos.

### **I.5. Datos Generales del Promovente.**

#### **I.5.1. Nombre o razón social.**

Secretaría de Comunicaciones y Transportes.

#### **I.5.2. Registro Federal de Contribuyentes (RFC)**

[REDACTED]

#### **I.5.3. Nombre del representante legal**

[REDACTED]

#### **I.5.4. Cargo del representante legal**

Director General del Centro SCT Michoacán



---

**I.5.5. Dirección**

Libramiento Poniente Km. 20+300, s/n, Col. Justo Mendoza

C.P. 58146, Morelia, Michoacán

**I.6. Datos generales del responsable del estudio de impacto ambiental.**

**I.6.1. Nombre o razón social**

Pruebas, Ensayos y Proyectos, S.A. de C.V.

**I.6.2. Registro Federal de Contribuyentes**

**I.6.3. Nombre del responsable técnico de la elaboración del estudio**

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

**I.6.4. Dirección del responsable del estudio**

[REDACTED]

[REDACTED]

**I.6.5. Teléfono(s)**

[REDACTED]



---

## **CAPÍTULO II. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS O ACTIVIDADES Y, EN SU CASO, DE LOS PROGRAMAS O PLANES PARCIALES DE DESARROLLO.**

### **II.1. Información general del proyecto.**

El proyecto de construcción y ampliación del camino es considerado de competencia Federal debido a que el recurso que se ha destinado para la construcción de la obra es proporcionado por la SCT Delegación Michoacán.

El proyecto a que se refiere el presente estudio de impacto ambiental es la construcción y ampliación del camino Aguililla-Coalcomán, con una meta de 34.82 km, Municipios de Aguililla y Coalcomán de Vázquez Pallares, Michoacán, actualmente existe un camino de terracería que va del municipio de Aguililla hacia la comunidad de Dos Aguas y, a su vez, comunica con el Municipio de Coalcomán de Vázquez Pallares. Sin embargo, este camino no cuenta con las especificaciones técnicas necesarias de la SCT para ser pavimentado, ya que no presenta los anchos requeridos, ni los ángulos necesarios para las curvas, entre otros, por lo que ante la necesidad de brindar a los municipios de Aguililla y Coalcomán de Vázquez Pallares una vialidad con las condiciones adecuadas, se requiere realizar ampliaciones y adecuaciones, por lo cual, el proyecto requiere someterse a evaluación de impacto ambiental.

El camino proyectado pretende realizarse sobre el camino existente actual en una longitud total que suma aproximadamente 24.024 km esto se observa en la Tabla 3 y Tabla 4. El resto del proyecto 10.795 km se desarrollará fuera del camino existente, debido a que se realizara la rectificación del camino mediante ampliaciones para mejorar su geometría actual y así cumplir con la normativa y especificaciones técnicas de la SCT esto se observa en la Tabla 5, realizando con esto la afectación de zonas a emplear por el camino, que representa una superficie de desmonte de 39-27-98 hectáreas para los 34.82 km, de las cuales 31-21-35



hectáreas, son área arbolada (22.41%), más adelante se detalla este punto.

Esta misma información se observa de la Figura 3 a la Figura 131

**Tabla 3. Tramos en los que se utilizará el camino existente.**

Cadenamiento		Longitud (m)	Coordenadas				Ancho promedio del camino
Inicio	Fin		Inicio		Fin		
18+500	19+043	543	706,886	2,082,071	707,042	2,082,485	6.7
19+064	19+330	266	707,028	2,082,498	707,134	2,082,700	7.5
19+407	20+202	795	707,168	2,082,769	707,679	2,083,301	7.2
20+356	20+367	11	707,770	2,083,359	707,773	2,083,347	7.1
20+571	20+620	49	707,792	2,083,237	707,817	2,083,279	7.1
20+632	20+663	31	707,823	2,083,290	707,842	2,083,314	7.1
21+165	21+465	300	708,116	2,083,000	708,387	2,083,097	7.4
21+530	21+720	190	708,451	2,083,085	708,551	2,083,199	7.4
21+792	22+080	288	708,572	2,083,265	708,780	2,083,140	7.4
22+210	22+370	160	708,902	2,083,099	709,060	2,083,098	7.5
22+435	23+095	660	709,121	2,083,115	709,565	2,082,859	7.3
23+160	23+345	185	709,576	2,082,797	709,737	2,082,783	7.8
23+377	23+990	613	709,761	2,082,762	710,220	2,082,542	8.2
24+055	24+960	905	710,284	2,082,535	710,887	2,082,022	8.3
25+020	25+585	565	710,943	2,082,016	711,219	2,081,838	6.7
25+620	25+730	110	711,184	2,081,840	711,114	2,081,791	7.4
25+765	25+895	130	711,110	2,081,756	711,147	2,081,635	8.2
25+930	26+675	745	711,131	2,081,605	711,551	2,081,722	8.2
26+750	26+805	55	711,578	2,081,663	711,565	2,081,611	8.3
26+830	26+945	115	711,543	2,081,599	711,504	2,081,504	7.2
27+030	27+245	215	711,536	2,081,431	711,610	2,081,390	7.2
27+373	27+915	542	711,734	2,081,501	711,932	2,081,725	7.7
27+942	28+008	66	711,958	2,081,726	712,019	2,081,741	7
28+025	28+060	35	712,027	2,081,755	712,047	2,081,783	7
28+080	28+428	348	712,067	2,081,783	712,361	2,081,606	7.2
28+545	28+665	120	712,443	2,081,662	712,492	2,081,770	7.5
28+695	28+795	100	712,484	2,081,796	712,488	2,081,887	7.7
28+854	28+936	82	712,521	2,081,936	712,595	2,081,957	8



Cadenamiento		Longitud (m)	Coordenadas				Ancho promedio del camino
Inicio	Fin		Inicio		Fin		
29+100	29+198	98	712,710	2,081,850	712,731	2,081,757	8
29+237	29+765	528	712,731	2,081,718	712,769	2,081,264	7
29+875	29+945	70	712,837	2,081,185	712,898	2,081,150	8.5
30+105	30+140	35	713,013	2,081,040	713,038	2,081,015	8.5
30+160	30+240	80	713,052	2,081,001	713,107	2,080,943	8.5
30+335	30+735	400	713,168	2,080,871	713,135	2,080,494	8.5
30+803	31+165	362	713,150	2,080,428	713,007	2,080,141	6
31+450	31+515	65	713,238	2,079,979	713,286	2,079,942	7.8
31+665	31+705	40	713,374	2,079,815	713,396	2,079,781	7.5
31+728	31+780	52	713,408	2,079,763	713,453	2,079,739	7.5
31+880	31+995	115	713,531	2,079,795	713,607	2,079,882	7.3
32+040	32+285	245	713,636	2,079,915	713,875	2,079,934	7.3
32+360	32+548	188	713,940	2,079,971	714,038	2,080,131	7.4
32+793	33+215	422	714,237	2,080,271	714,488	2,080,524	9.3
33+250	33+293	43	714,509	2,080,554	714,510	2,080,596	8.2
33+490	33+815	325	714,496	2,080,790	714,754	2,080,809	7.1
33+900	34+060	160	714,828	2,080,852	714,974	2,080,862	11
34+080	34+190	110	714,985	2,080,846	715,023	2,080,747	11
34+200	35+362	1,162	715,029	2,080,739	715,886	2,080,837	9
35+450	35+660	210	715,967	2,080,869	716,139	2,080,980	8.8
35+690	35+926	236	716,156	2,081,004	716,261	2,081,212	9.4
36+050	36+110	60	716,342	2,081,307	716,394	2,081,327	9.4
36+212	36+267	55	716,474	2,081,264	716,518	2,081,228	9.2
36+333	36+400	67	716,574	2,081,209	716,622	2,081,256	9.1
36+437	36+482	45	716,647	2,081,283	716,678	2,081,318	9
36+550	36+620	70	716,723	2,081,368	716,769	2,081,420	9
36+760	36+850	90	716,812	2,081,543	716,863	2,081,612	8.6
36+897	36+930	33	716,898	2,081,643	716,926	2,081,661	8.1
37+011	37+030	19	717,006	2,081,656	717,025	2,081,654	8.1
37+055	37+320	265	717,049	2,081,652	717,301	2,081,576	8.2
37+782	38+063	281	717,583	2,081,209	717,773	2,081,093	8
38+117	38+180	63	717,805	2,081,135	717,854	2,081,174	8

Manifestación de Impacto Ambiental. Modalidad Regional  
Modernización del camino Aguililla-Coalcomán, con una meta de 34.82 km (del km 18+500 al km 53+320), Municipios de Aguililla y Coalcomán de Vázquez Pallares, Michoacán





Cadenamiento		Longitud (m)	Coordenadas				Ancho promedio del camino
Inicio	Fin		Inicio		Fin		
38+372	38+480	108	718,029	2,081,249	718,027	2,081,355	8.5
38+495	38+545	50	718,024	2,081,370	718,017	2,081,417	8.5
38+745	38+895	150	717,988	2,081,616	718,085	2,081,636	10
38+990	40+485	1,495	718,139	2,081,558	718,554	2,080,322	8.5
40+497	40+640	143	718,557	2,080,311	718,683	2,080,250	7
40+758	40+800	42	718,793	2,080,212	718,836	2,080,203	8
40+932	40+942	10	718,966	2,080,180	718,976	2,080,178	8.2
41+035	41+058	23	719,065	2,080,158	719,086	2,080,146	8.2
41+805	41+847	42	719,434	2,079,554	719,454	2,079,518	12
41+978	41+992	14	719,515	2,079,402	719,519	2,079,386	12
42+100	42+120	20	719,546	2,079,283	719,551	2,079,264	12
42+253	42+300	47	719,601	2,079,145	719,638	2,079,114	10
42+395	42+455	60	719,710	2,079,055	719,757	2,079,016	8
42+488	42+840	352	719,776	2,078,990	720,010	2,078,832	8
42+930	42+947	17	720,046	2,078,749	720,056	2,078,739	8.1
42+956	43+065	109	720,065	2,078,734	720,172	2,078,750	8.1
43+146	43+166	20	720,236	2,078,702	720,251	2,078,689	8.4
43+275	43+340	65	720,336	2,078,619	720,394	2,078,622	8.4
43+390	43+590	200	720,441	2,078,638	720,619	2,078,550	9
43+605	43+692	87	720,632	2,078,543	720,710	2,078,502	9
43+795	43+906	111	720,798	2,078,453	720,897	2,078,398	9.3
43+983	44+005	22	720,965	2,078,360	720,983	2,078,352	9.3
44+041	44+088	47	721,018	2,078,338	721,054	2,078,312	9.3
44+125	44+227	102	721,063	2,078,275	721,073	2,078,174	9.1
44+367	44+380	13	721,084	2,078,048	721,096	2,078,051	9.1
44+400	44+620	220	721,108	2,078,067	721,267	2,078,122	9.3
44+718	44+757	39	721,362	2,078,097	721,396	2,078,079	9.2
44+787	44+859	72	721,419	2,078,062	721,483	2,078,028	9.2
44+960	44+997	37	721,582	2,078,008	721,617	2,077,993	9.2
45+100	45+215	115	721,705	2,077,942	721,771	2,077,854	9.2
45+280	45+378	98	721,791	2,077,792	721,867	2,077,738	9.3
45+465	45+529	64	721,952	2,077,719	721,982	2,077,666	9.3
45+620	45+668	48	721,990	2,077,576	721,995	2,077,527	9.3
45+797	45+830	33	722,034	2,077,412	722,059	2,077,390	8.5
46+023	46+113	90	722,234	2,077,342	722,164	2,077,305	8.1
46+150	46+180	30	722,127	2,077,298	722,098	2,077,296	8.1
46+260	46+397	137	722,018	2,077,303	722,024	2,077,216	9.5
46+450	46+468	18	722,074	2,077,197	722,091	2,077,191	9.5
46+483	46+497	14	722,105	2,077,186	722,119	2,077,181	9.5
46+518	46+600	82	722,137	2,077,174	722,207	2,077,131	9.5
46+453	46+750	297	722,245	2,077,094	722,326	2,077,040	9.5
46+793	46+880	87	722,362	2,077,019	722,440	2,076,995	8.5
46+930	47+020	90	722,479	2,077,025	722,567	2,077,041	7.5
47+050	47+135	85	722,596	2,077,043	722,681	2,077,050	7.5

Manifestación de Impacto Ambiental. Modalidad Regional  
Modernización del camino Aguililla-Coalcomán, con una meta de 34.82 km (del km 18+500 al km 53+320), Municipios de Aguililla y Coalcomán de Vázquez Pallares, Michoacán



Cadenamiento		Longitud (m)	Coordenadas				Ancho promedio del camino
Inicio	Fin		Inicio		Fin		
47+250	47+375	125	722,789	2,077,031	722,782	2,076,911	7.3
47+392	47+595	203	722,776	2,076,896	722,702	2,076,756	7
47+605	47+645	40	722,706	2,076,748	722,717	2,076,712	7
47+725	47+987	262	722,642	2,076,689	722,800	2,076,710	7
48+010	48+146	136	722,800	2,076,733	722,896	2,076,768	7
48+237	48+358	121	722,986	2,076,756	723,070	2,076,841	8
48+390	48+429	39	723,093	2,076,865	723,126	2,076,883	9
48+555	48+565	10	723,235	2,076,841	723,240	2,076,833	9
48+645	48+662	17	723,260	2,076,755	723,265	2,076,737	9
48+815	48+875	60	723,344	2,076,625	723,394	2,076,653	9
48+914	49+028	114	723,414	2,076,685	723,477	2,076,781	9
49+052	49+063	11	723,498	2,076,792	723,509	2,076,794	9
49+124	49+130	6	723,563	2,076,773	723,568	2,076,767	9
49+152	49+273	121	723,578	2,076,750	723,633	2,076,641	9.1
49+350	49+370	20	723,691	2,076,591	723,707	2,076,579	9.1
49+417	49+477	60	723,739	2,076,546	723,743	2,076,486	9.2
49+490	49+735	245	723,743	2,076,474	723,933	2,076,468	9.2
49+788	51+800	2,012	723,977	2,076,497	725,387	2,076,626	9
51+845	52+110	265	725,421	2,076,656	725,621	2,076,760	7.8
52+153	52+187	34	725,656	2,076,783	725,685	2,076,801	7.8
52+221	52+735	514	725,719	2,076,810	726,173	2,076,796	11
52+792	52+886	94	726,213	2,076,755	726,256	2,076,673	8.5
52+970	53+223	253	726,245	2,076,591	726,357	2,076,402	8.5
53+280	53+320	40	726,411	2,076,388	726,451	2,076,390	8.5
<b>TOTAL</b>		<b>24,025</b>			<b>Promedio</b>		<b>8.4</b>

Manifestación de Impacto Ambiental. Modalidad Regional  
 Modernización del camino Aguililla-Coalcomán, con una meta de 34.82 km (del km 18+500 al km 53+320), Municipios de Aguililla y Coalcomán de Vázquez Pallares, Michoacán

**Tabla 4. Superficies de los tramos en los que se utilizará el camino existente.**

Cadenamiento		Longitud (m)	Área (m <sup>2</sup> )	Cadenamiento		Longitud (m)	Área (m <sup>2</sup> )
Inicio	Fin			Inicio	Fin		
18+500	19+043	543	3,832.47	34+080	34+190	110	572.94
19+064	19+330	266	2,056.45	34+200	35+362	1,162.00	7,262.10
19+407	20+202	795	5,414.66	35+450	35+660	210	1,264.66
20+356	20+367	11	293.54	35+690	35+926	236	1,482.29
20+571	20+620	49	190.55	36+050	36+110	60	267.5
20+632	20+663	31	361.15	36+212	36+267	55	236.22
21+165	21+465	300	1,467.50	36+333	36+400	67	284.81
21+530	21+720	190	1,383.32	36+437	36+482	45	166.91
21+792	22+080	288	2,005.58	36+550	36+620	70	344.02
22+210	22+370	160	1,110.80	36+760	36+850	90	480.17
22+435	23+095	660	4,781.70	36+897	36+930	33	174.79
23+160	23+345	185	1,420.25	37+011	37+030	19	26.41
23+377	23+990	613	4,950.68	37+055	37+320	265	1,043.42
24+055	24+960	905	6,984.80	37+782	38+063	281	33.81
25+020	25+585	565	4,104.41	38+117	38+180	63	1,775.33
25+620	25+730	110	636.82	38+372	38+480	108	377.77
25+765	25+895	130	873.73	38+495	38+545	50	505.15
25+930	26+675	745	4,672.88	38+745	38+895	150	110.81
26+750	26+805	55	272.81	38+990	40+485	1,495.00	10,432.84
26+830	26+945	115	1,155.77	40+497	40+640	143	799.08
27+030	27+245	215	1,121.07	40+758	40+800	42	182.21
27+373	27+915	542	3,747.91	40+932	40+942	10	68.58
27+942	28+008	66	446.42	41+035	41+058	23	99.6
28+025	28+060	35	353.54	41+805	41+847	42	602.17
28+080	28+428	348	2,499.45	41+978	41+992	14	55.3
28+545	28+665	120	901.06	42+100	42+120	20	60.98
28+695	28+795	100	724.81	42+253	42+300	47	215.62
28+854	28+936	82	619.9	42+395	42+455	60	212.96
29+100	29+198	98	518.49	42+488	42+840	352	1,707.21
29+237	29+765	528	3,978.97	42+930	42+947	17	83.56
29+875	29+945	70	575.67	42+956	43+065	109	408.51
30+105	30+140	35	99.17	43+146	43+166	20	63.62
30+160	30+240	80	306.52	43+275	43+340	65	267.35
30+335	30+735	400	2,503.85	43+390	43+590	200	805.69
30+803	31+165	362	2,815.56	43+605	43+692	87	313.22
31+450	31+515	65	417.11	43+795	43+906	111	676.58
31+665	31+705	40	103.55	43+983	44+005	22	61.05
31+728	31+780	52	379.53	44+041	44+088	47	273.57
31+880	31+995	115	553.27	44+125	44+227	102	403.6
32+040	32+285	245	1,578.09	44+367	44+380	13	70.33
32+360	32+548	188	1,293.07	44+400	44+620	220	949.38
32+793	33+215	422	3,117.45	44+718	44+757	39	208.72
33+250	33+293	43	313.66	44+787	44+859	72	298.74
33+490	33+815	325	1,631.69	44+960	44+997	37	151.31
33+900	34+060	160	892.11	45+100	45+215	115	696.49

Manifestación de Impacto Ambiental. Modalidad Regional  
 Modernización del camino Aguililla-Coalcomán, con una meta de 34.82 km (del km 18+500 al km 53+320), Municipios de Aguililla y Coalcomán de Vázquez Pallares, Michoacán



Cadenamiento		Longitud (m)	Área (m <sup>2</sup> )
Inicio	Fin		
45+280	45+378	98	512.68
45+465	45+529	64	451.99
45+620	45+668	48	290.84
45+797	45+830	33	154.94
46+023	46+113	90	611.95
46+150	46+180	30	112.76
46+260	46+397	137	1,009.26
46+450	46+468	18	114.42
46+483	46+497	14	39.98
46+518	46+600	82	352
46+453	46+750	297	368.57
46+793	46+880	87	281.98
46+930	47+020	90	433.19
47+050	47+135	85	316.75
47+250	47+375	125	614.65
47+392	47+595	203	1,177.70
47+605	47+645	40	190.34
47+725	47+987	262	1,392.51
48+010	48+146	136	774.47
48+237	48+358	121	441.09
48+390	48+429	39	140.85
48+555	48+565	10	89.86
48+645	48+662	17	83.64
48+815	48+875	60	247.24
48+914	49+028	114	589.89
49+052	49+063	11	77.71
49+124	49+130	6	77.96
49+152	49+273	121	434.1
49+350	49+370	20	90.44
49+417	49+477	60	268.21
49+490	49+735	245	1,133.78
49+788	51+800	2,012.00	10,620.78
51+845	52+110	265	1,152.17
52+153	52+187	34	113.55
52+221	52+735	514	2,499.81
52+792	52+886	94	445.89
52+970	53+223	253	1,005.21
53+280	53+320	40	205.19
		<b>Total</b>	<b>144,957.52</b>

Manifestación de Impacto Ambiental. Modalidad Regional  
 Modernización del camino Aguililla-Coalcomán, con una meta de 34.82 km (del km 18+500 al km 53+320), Municipios de Aguililla y Coalcomán de Vázquez Pallares, Michoacán



Las superficies de los tramos en los que se realizarán modificaciones en el camino existente son las siguientes, una longitud de 24,025 m y una superficie de 144,957.52 m<sup>2</sup>.

**Tabla 5. Tramos en los que se realizará rectificación de camino y mejoramiento de geometría actual.**

Cadenamiento		Longitud	Coordenadas				Uso de Suelo
Inicio	Fin		Inicio		Fin		
19+043	19+064	21	707,042	2,082,485	707,028	2,082,498	Bosque de pino-encino
19+330	19+407	77	707,134	2,082,700	707,168	2,082,769	Bosque de pino-encino
20+202	20+356	154	707,679	2,083,301	707,770	2,083,359	Bosque de pino-encino
20+367	20+571	204	707,773	2,083,347	707,792	2,083,237	Bosque de pino-encino
20+620	20+632	12	707,817	2,083,279	707,823	2,083,290	Bosque de pino-encino
20+663	21+165	502	707,842	2,083,314	708,116	2,083,000	Bosque de pino-encino
21+465	21+530	65	708,387	2,083,097	708,451	2,083,085	Bosque de pino-encino
21+720	21+792	72	708,551	2,083,199	708,572	2,083,265	Bosque de pino-encino
22+080	22+210	130	708,780	2,083,140	708,902	2,083,099	Bosque de pino-encino
22+370	22+435	65	709,060	2,083,098	709,121	2,083,115	Bosque de pino-encino
23+095	23+160	65	709,565	2,082,859	709,576	2,082,797	Bosque de pino-encino
23+345	23+377	32	709,737	2,082,783	709,761	2,082,762	Bosque de pino-encino
23+990	24+055	65	710,220	2,082,542	710,284	2,082,535	Bosque de pino-encino
24+960	25+020	60	710,887	2,082,022	710,943	2,082,016	Bosque de pino-encino
25+585	25+620	35	711,219	2,081,838	711,184	2,081,840	Bosque de pino-encino
25+730	25+765	35	711,114	2,081,791	711,110	2,081,756	Bosque de pino-encino
25+895	25+930	35	711,147	2,081,635	711,131	2,081,605	Bosque de pino-encino
26+675	26+750	75	711,551	2,081,722	711,578	2,081,663	Bosque de pino-encino
26+805	26+830	25	711,565	2,081,611	711,543	2,081,599	Bosque de pino-encino
26+945	27+030	85	711,504	2,081,504	711,536	2,081,431	Bosque de pino-encino
27+245	27+373	128	711,610	2,081,390	711,734	2,081,501	Bosque de pino-encino
27+915	27+942	27	711,932	2,081,725	711,958	2,081,726	Bosque de pino-encino
28+008	28+025	17	712,019	2,081,741	712,027	2,081,755	Bosque de pino-encino
28+060	28+080	20	712,047	2,081,783	712,067	2,081,783	Bosque de pino-encino
28+428	28+545	117	712,361	2,081,606	712,443	2,081,662	Bosque de pino-encino
28+665	28+695	30	712,492	2,081,770	712,484	2,081,796	Bosque de pino-encino
28+795	28+854	59	712,488	2,081,887	712,521	2,081,936	Bosque de pino-encino
28+936	29+100	164	712,595	2,081,957	712,710	2,081,850	Bosque de pino-encino
29+198	29+237	39	712,731	2,081,757	712,731	2,081,718	Bosque de pino-encino
29+765	29+875	110	712,769	2,081,264	712,837	2,081,185	Bosque de pino-encino



Cadenamiento		Longitud	Coordenadas				Uso de Suelo
Inicio	Fin		Inicio		Fin		
29+945	30+105	160	712,898	2,081,150	713,013	2,081,040	Bosque de pino-encino
30+140	30+160	20	713,038	2,081,015	713,052	2,081,001	Bosque de pino-encino
30+240	30+335	95	713,107	2,080,943	713,168	2,080,871	Bosque de pino-encino
30+735	30+803	68	713,135	2,080,494	713,150	2,080,428	Población, Bosque de pino-encino
31+165	31+450	285	713,007	2,080,141	713,238	2,079,979	Bosque de pino-encino
31+515	31+665	150	713,286	2,079,942	713,374	2,079,815	Bosque de pino-encino
31+705	31+728	23	713,396	2,079,781	713,408	2,079,763	Bosque de pino-encino
31+780	31+880	100	713,453	2,079,739	713,531	2,079,795	Bosque de pino-encino
31+995	32+040	45	713,607	2,079,882	713,636	2,079,915	Bosque de pino-encino
32+285	32+360	75	713,875	2,079,934	713,940	2,079,971	Bosque de pino-encino
32+548	32+793	245	714,038	2,080,131	714,237	2,080,271	Bosque de pino-encino
33+215	33+250	35	714,488	2,080,524	714,509	2,080,554	Bosque de pino-encino
33+293	33+490	197	714,510	2,080,596	714,496	2,080,790	Bosque de pino-encino
33+815	33+900	85	714,754	2,080,809	714,828	2,080,852	Bosque de pino-encino
34+060	34+080	20	714,974	2,080,862	714,985	2,080,846	Bosque de pino-encino
34+190	34+200	10	715,023	2,080,747	715,029	2,080,739	Bosque de pino-encino
35+362	35+450	88	715,886	2,080,837	715,967	2,080,869	Bosque de pino-encino
35+660	35+690	30	716,139	2,080,980	716,156	2,081,004	Bosque de pino-encino
35+926	36+050	124	716,261	2,081,212	716,342	2,081,307	Bosque de pino-encino
36+110	36+212	102	716,394	2,081,327	716,474	2,081,264	Bosque de pino-encino
36+267	36+333	66	716,518	2,081,228	716,574	2,081,209	Bosque de pino-encino
36+400	36+437	37	716,622	2,081,256	716,647	2,081,283	Bosque de pino-encino
36+482	36+550	68	716,678	2,081,318	716,723	2,081,368	Bosque de pino-encino
36+620	36+760	140	716,769	2,081,420	716,812	2,081,543	Bosque de pino-encino
36+850	36+897	47	716,863	2,081,612	716,898	2,081,643	Bosque de pino-encino
36+930	37+011	81	716,926	2,081,661	717,006	2,081,656	Bosque de pino-encino
37+030	37+055	25	717,025	2,081,654	717,049	2,081,652	Bosque de pino-encino
37+320	37+782	462	717,301	2,081,576	717,583	2,081,209	Bosque de pino-encino
38+063	38+117	54	717,773	2,081,093	717,805	2,081,135	Bosque de pino-encino
38+180	38+372	192	717,854	2,081,174	718,029	2,081,249	Bosque de pino-encino
38+480	38+495	15	718,027	2,081,355	718,024	2,081,370	Bosque de pino-encino
38+545	38+745	200	718,017	2,081,417	717,988	2,081,616	Bosque de pino-encino

Manifestación de Impacto Ambiental. Modalidad Regional  
Modernización del camino Aguililla-Coalcomán, con una meta de 34.82 km (del km 18+500 al km 53+320), Municipios de Aguililla y Coalcomán de Vázquez Pallares, Michoacán



Cadenamiento		Longitud	Coordenadas				Uso de Suelo
Inicio	Fin		Inicio		Fin		
38+895	38+990	95	718,085	2,081,636	718,139	2,081,558	Bosque de pino-encino
40+485	40+497	12	718,554	2,080,322	718,557	2,080,311	Bosque de pino-encino
40+640	40+758	118	718,683	2,080,250	718,793	2,080,212	Bosque de pino-encino
40+800	40+932	132	718,836	2,080,203	718,966	2,080,180	Bosque de pino-encino
40+942	41+035	93	718,976	2,080,178	719,065	2,080,158	Bosque de pino-encino
41+058	41+805	747	719,086	2,080,146	719,434	2,079,554	Bosque de pino-encino
41+847	41+978	131	719,454	2,079,518	719,515	2,079,402	Bosque de pino-encino
41+992	42+100	108	719,519	2,079,386	719,546	2,079,283	Bosque de pino-encino
42+120	42+253	133	719,551	2,079,264	719,601	2,079,145	Bosque de pino-encino
42+300	42+395	95	719,638	2,079,114	719,710	2,079,055	Bosque de pino-encino
42+455	42+488	33	719,757	2,079,016	719,776	2,078,990	Bosque de pino-encino
42+840	42+930	90	720,010	2,078,832	720,046	2,078,749	Bosque de pino-encino
42+947	42+956	9	720,056	2,078,739	720,065	2,078,734	Bosque de pino-encino
43+065	43+146	81	720,172	2,078,750	720,236	2,078,702	Bosque de pino-encino
43+166	43+275	109	720,251	2,078,689	720,336	2,078,619	Bosque de pino-encino
43+340	43+390	50	720,394	2,078,622	720,441	2,078,638	Bosque de pino-encino
43+590	43+605	15	720,619	2,078,550	720,632	2,078,543	Bosque de pino-encino
43+692	43+795	103	720,710	2,078,502	720,798	2,078,453	Bosque de pino-encino
43+906	43+983	77	720,897	2,078,398	720,965	2,078,360	Bosque de pino-encino
44+005	44+041	36	720,983	2,078,352	721,018	2,078,338	Bosque de pino-encino
44+088	44+125	37	721,054	2,078,312	721,063	2,078,275	Bosque de pino-encino
44+227	44+367	140	721,073	2,078,174	721,084	2,078,048	Bosque de pino-encino
44+380	44+400	20	721,096	2,078,051	721,108	2,078,067	Bosque de pino-encino
44+620	44+718	98	721,267	2,078,122	721,362	2,078,097	Bosque de pino-encino
44+757	44+787	30	721,396	2,078,079	721,419	2,078,062	Bosque de pino-encino
44+859	44+960	101	721,483	2,078,028	721,582	2,078,008	Bosque de pino-encino
44+997	45+100	103	721,617	2,077,993	721,705	2,077,942	Bosque de pino-encino
45+215	45+280	65	721,771	2,077,854	721,791	2,077,792	Bosque de pino-encino
45+378	45+465	87	721,867	2,077,738	721,952	2,077,719	Bosque de pino-encino
45+529	45+620	91	721,982	2,077,666	721,990	2,077,576	Bosque de pino-encino
45+668	45+797	129	721,995	2,077,527	722,034	2,077,412	Bosque de pino-encino

Manifestación de Impacto Ambiental. Modalidad Regional  
Modernización del camino Aguililla-Coalcomán, con una meta de 34.82 km (del km 18+500 al km 53+320), Municipios de Aguililla y Coalcomán de Vázquez Pallares, Michoacán





Cadenamiento		Longitud	Coordenadas				Uso de Suelo
Inicio	Fin		Inicio		Fin		
45+830	46+023	193	722,059	2,077,390	722,234	2,077,342	Bosque de pino-encino
46+113	46+150	37	722,164	2,077,305	722,127	2,077,298	Bosque de pino-encino
46+180	46+260	80	722,098	2,077,296	722,018	2,077,303	Bosque de pino-encino
46+397	46+450	53	722,024	2,077,216	722,074	2,077,197	Bosque de pino-encino
46+468	46+483	15	722,091	2,077,191	722,105	2,077,186	Bosque de pino-encino
46+497	46+518	21	722,119	2,077,181	722,137	2,077,174	Bosque de pino-encino
46+600	46+453	147	722,207	2,077,131	722,245	2,077,094	Bosque de pino-encino
46+750	46+793	43	722,326	2,077,040	722,362	2,077,019	Bosque de pino-encino
46+880	46+930	50	722,440	2,076,995	722,479	2,077,025	Bosque de pino-encino
47+020	47+050	30	722,567	2,077,041	722,596	2,077,043	Bosque de pino-encino
47+135	47+250	115	722,681	2,077,050	722,789	2,077,031	Bosque de pino-encino
47+375	47+392	17	722,782	2,076,911	722,776	2,076,896	Bosque de pino-encino
47+595	47+605	10	722,702	2,076,756	722,706	2,076,748	Bosque de pino-encino
47+645	47+725	80	722,717	2,076,712	722,642	2,076,689	Bosque de pino-encino
47+987	48+010	23	722,800	2,076,710	722,800	2,076,733	Bosque de pino-encino
48+146	48+237	91	722,896	2,076,768	722,986	2,076,756	Bosque de pino-encino
48+358	48+390	32	723,070	2,076,841	723,093	2,076,865	Bosque de pino-encino
48+429	48+555	126	723,126	2,076,883	723,235	2,076,841	Bosque de pino-encino
48+565	48+645	80	723,240	2,076,833	723,260	2,076,755	Bosque de pino-encino
48+662	48+815	153	723,265	2,076,737	723,344	2,076,625	Bosque de pino-encino
48+875	48+914	39	723,394	2,076,653	723,414	2,076,685	Bosque de pino-encino
49+028	49+052	24	723,477	2,076,781	723,498	2,076,792	Bosque de pino-encino
49+063	49+124	61	723,509	2,076,794	723,563	2,076,773	Bosque de pino-encino
49+130	49+152	22	723,568	2,076,767	723,578	2,076,750	Bosque de pino-encino
49+273	49+350	77	723,633	2,076,641	723,691	2,076,591	Bosque de pino-encino
49+370	49+417	47	723,707	2,076,579	723,739	2,076,546	Bosque de pino-encino
49+477	49+490	13	723,743	2,076,486	723,743	2,076,474	Bosque de pino-encino
49+735	49+788	53	723,933	2,076,468	723,977	2,076,497	Bosque de pino-encino
51+800	51+845	45	725,387	2,076,626	725,421	2,076,656	Bosque de pino-encino
52+110	52+153	43	725,621	2,076,760	725,656	2,076,783	Bosque de pino-encino
52+187	52+221	34	725,685	2,076,801	725,719	2,076,810	Bosque de pino-encino
52+735	52+792	57	726,173	2,076,796	726,213	2,076,755	Bosque de pino-encino
52+886	52+970	84	726,256	2,076,673	726,245	2,076,591	Bosque de pino-encino
53+223	53+280	57	726,357	2,076,402	726,411	2,076,388	Bosque de pino-encino

Manifestación de Impacto Ambiental. Modalidad Regional  
Modernización del camino Aguililla-Coalcomán, con una meta de 34.82 km (del km 18+500 al km 53+320), Municipios de Aguililla y Coalcomán de Vázquez Pallares, Michoacán

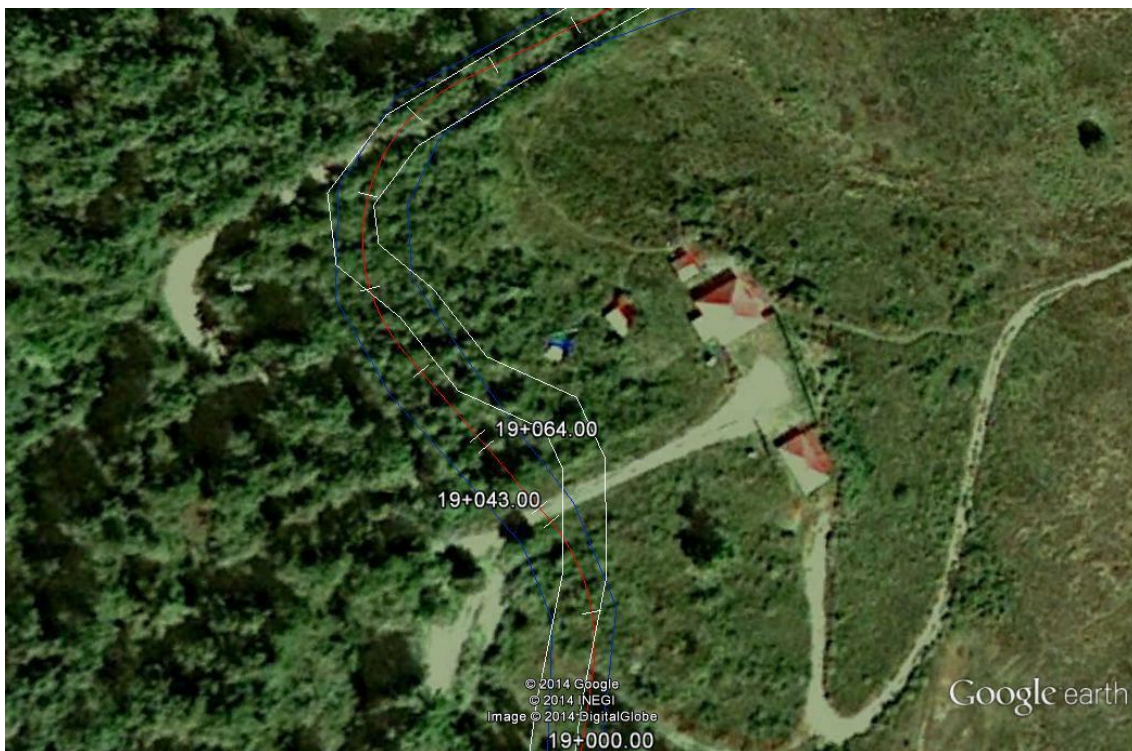




La línea azul representa los ceros de construcción, la línea roja representa el eje de proyecto y la línea blanca representa el camino existente.

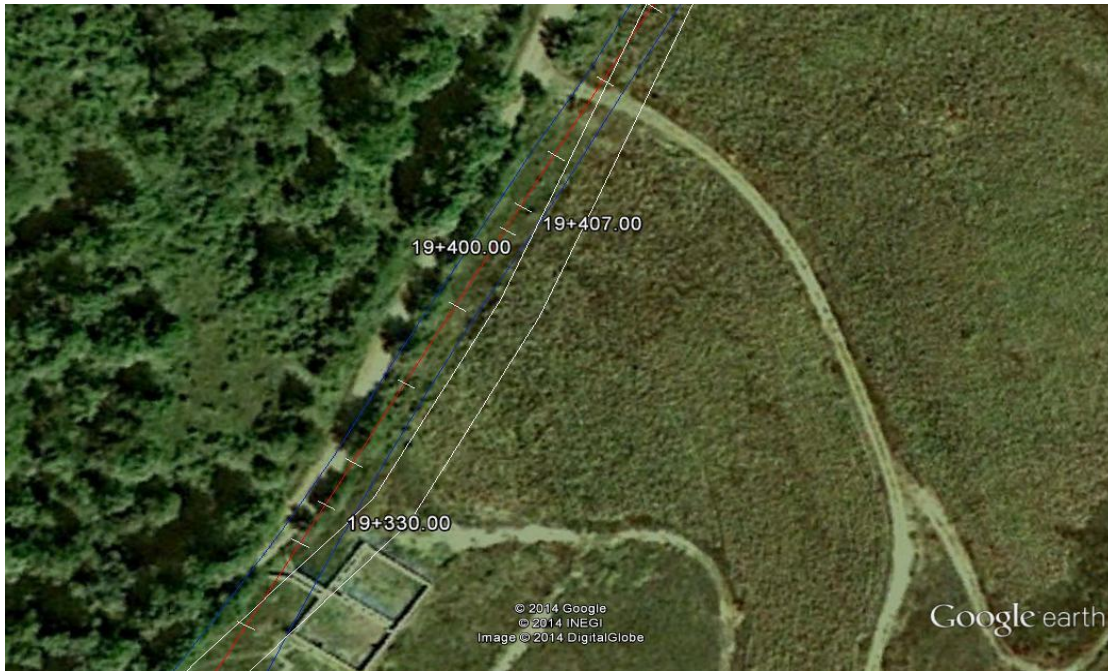
Cabe señalar que las imágenes del Google Earth presenta un desfase respecto a los trazos, debido al proceso de referenciación de las imágenes. Pero en la ejecución del proyecto si seguirá y acoplará al camino existente actual, lo cual se realizó y avaló con los estudios topográficos.

**Figura 3. Rectificación del camino subtramo km 19+043 al 19+064**





**Figura 4. Rectificación del camino subtramo km 19+330 al 19+407.**



**Figura 5. Rectificación del camino subtramo km 19+043 al 19+064.**



Manifestación de Impacto Ambiental. Modalidad Regional  
Modernización del camino Aguililla-Coalcomán, con una meta de 34.82 km (del km 18+50 al km 53+320), Municipios de Aguililla y Coalcomán de Vázquez Pallares, Michoacán

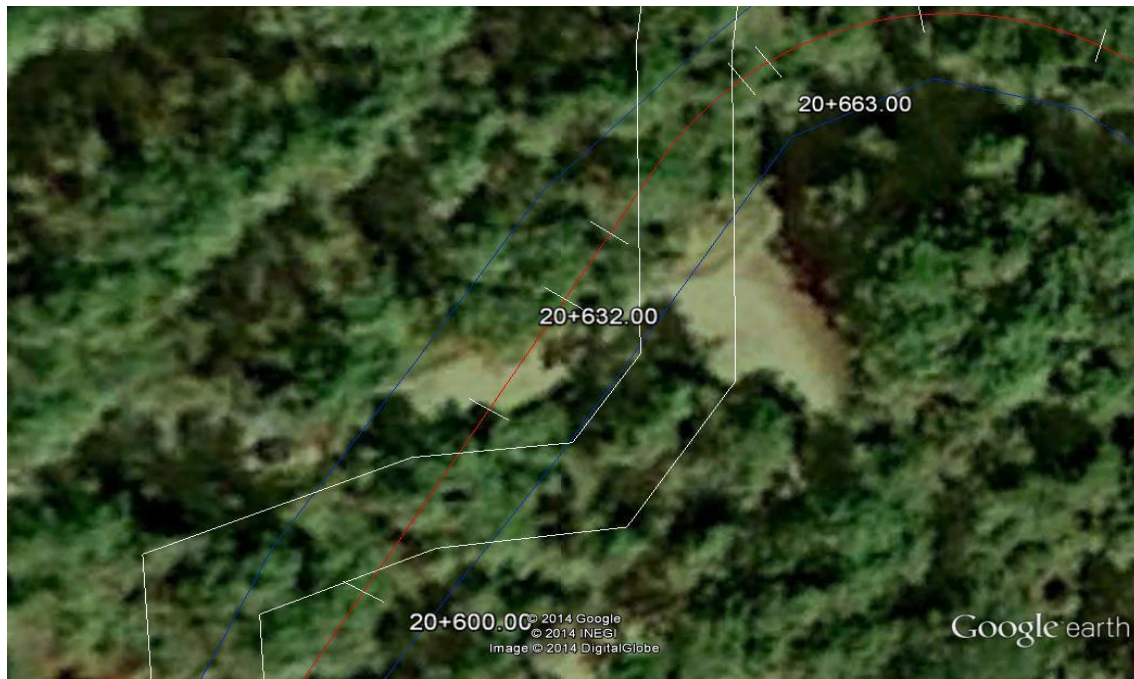




**Figura 6. Rectificación del camino subtramo km 20+367 al 20+571**



**Figura 7. Rectificación del camino subtramo km 20+620 al 20+632.**



Manifestación de Impacto Ambiental. Modalidad Regional  
Modernización del camino Aguililla-Coalcomán, con una meta de 34.82 km (del km 18+500 al km 53+320), Municipios de Aguililla y Coalcomán de Vázquez Pallares, Michoacán





Figura 8. Rectificación del camino subtramo km 20+663 al 21+165.



Figura 9. Rectificación del camino subtramo km 21+465 al 21+530.



15

Manifestación de Impacto Ambiental. Modalidad Regional  
Modernización del camino Aguililla-Coalcomán, con una meta de 34.82 km (del km 18+500 al km 53+320), Municipios de Aguililla y Coalcomán de Vázquez Pallares, Michoacán





Figura 10. Rectificación del camino subtramo km 21+720 al 21+792.



Figura 11. Rectificación del camino subtramo km 22+080 al 22+210.



Manifestación de Impacto Ambiental. Modalidad Regional  
Modernización del camino Aguililla-Coalcomán, con una meta de 34.82 km (del km 18+500 al km 53+320), Municipios de Aguililla y Coalcomán de Vázquez Pallares, Michoacán





Figura 12. Rectificación del camino subtramo km 22+370 al 22+435



Figura 13. Rectificación del camino subtramo km 23+095 al 23+160.



Manifestación de Impacto Ambiental. Modalidad Regional  
Modernización del camino Aguililla-Coalcomán, con una meta de 34.82 km (del km 18+500 al km 53+320), Municipios de Aguililla y Coalcomán de Vázquez Pallares, Michoacán

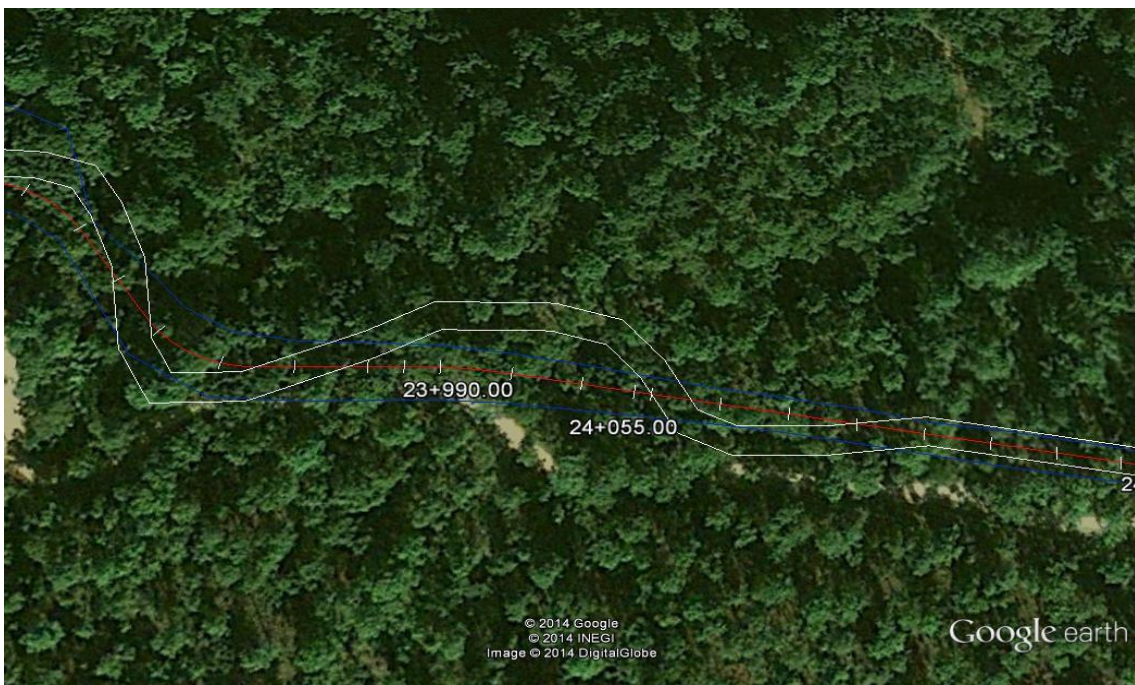




Figura 14. Rectificación del camino subtramo km 23+345 al 23+377.



Figura 15 Rectificación del camino subtramo km 23+990 al 24+055.



Manifestación de Impacto Ambiental. Modalidad Regional  
Modernización del camino Aguililla-Coalcomán, con una meta de 34.82 km (del km 18+500 al km 53+320), Municipios de Aguililla y Coalcomán de Vázquez Pallares, Michoacán





**Figura 16. Rectificación del camino subtramo km 24+960 al 25+020.**



**Figura 17. Rectificación del camino subtramo km 25+585 al 25+620.**







**Figura 18. Rectificación del camino subtramo km 25+730 al 25+765.**



**Figura 19. Rectificación del camino subtramo km 25+895 al 25+930.**







**Figura 20. Rectificación del camino subtramo km 26+675 al 26+750.**



**Figura 21. Rectificación del camino subtramo km 26+805 al 26+830.**







**Figura 22. Rectificación del camino subtramo km 26+945 al 27+220.**



**Figura 23. Rectificación del camino subtramo km 27+915 al 28+000.**



Manifestación de Impacto Ambiental. Modalidad Regional  
Modernización del camino Aguililla-Coalcomán, con una meta de 34.82 km (del km 18+500 al km 53+320), Municipios de Aguililla y Coalcomán de Vázquez Pallares, Michoacán





**Figura 24. Rectificación del camino subtramo km 27+200 al 27+400.**



**Figura 25. Rectificación del camino subtramo km 28+000 al 28+080.**



Manifestación de Impacto Ambiental. Modalidad Regional  
Modernización del camino Aguililla-Coalcomán, con una meta de 34.82 km (del km 18+500 al km 53+320), Municipios de Aguililla y Coalcomán de Vázquez Pallares, Michoacán





**Figura 26. Rectificación del camino subtramo km 28+060 al 28+080.**



**Figura 27. Rectificación del camino subtramo km 28+428 al 28+545.**



Manifestación de Impacto Ambiental. Modalidad Regional  
Modernización del camino Aguililla-Coalcomán, con una meta de 34.82 km (del km 18+500 al km 53+320), Municipios de Aguililla y Coalcomán de Vázquez Pallares, Michoacán





**Figura 28. Rectificación del camino subtramo km 28+665 al 28+695.**



**Figura 29. Rectificación del camino subtramo km 28+795 al 28+854.**



Manifestación de Impacto Ambiental. Modalidad Regional  
Modernización del camino Aguililla-Coalcomán, con una meta de 34.82 km (del km 18+500 al km 53+320), Municipios de Aguililla y Coalcomán de Vázquez Pallares, Michoacán





**Figura 30. Rectificación del camino subtramo km 28+936 al 29+100.**



**Figura 31. Rectificación del camino subtramo km 29+198 al 29+237.**



Manifestación de Impacto Ambiental. Modalidad Regional  
Modernización del camino Aguililla-Coalcomán, con una meta de 34.82 km (del km 18+500 al km 53+320), Municipios de Aguililla y Coalcomán de Vázquez Pallares, Michoacán





**Figura 32. Rectificación del camino subtramo km 29+765 al 29+875.**



**Figura 33. Rectificación del camino subtramo km 29+945 al 30+105.**



Manifestación de Impacto Ambiental. Modalidad Regional  
Modernización del camino Aguililla-Coalcomán, con una meta de 34.82 km (del km 18+500 al km 53+320), Municipios de Aguililla y Coalcomán de Vázquez Pallares, Michoacán





**Figura 34. Rectificación del camino subtramo km 30+140 al 30+160.**



**Figura 35. Rectificación del camino subtramo km 30+240 al 30+335.**

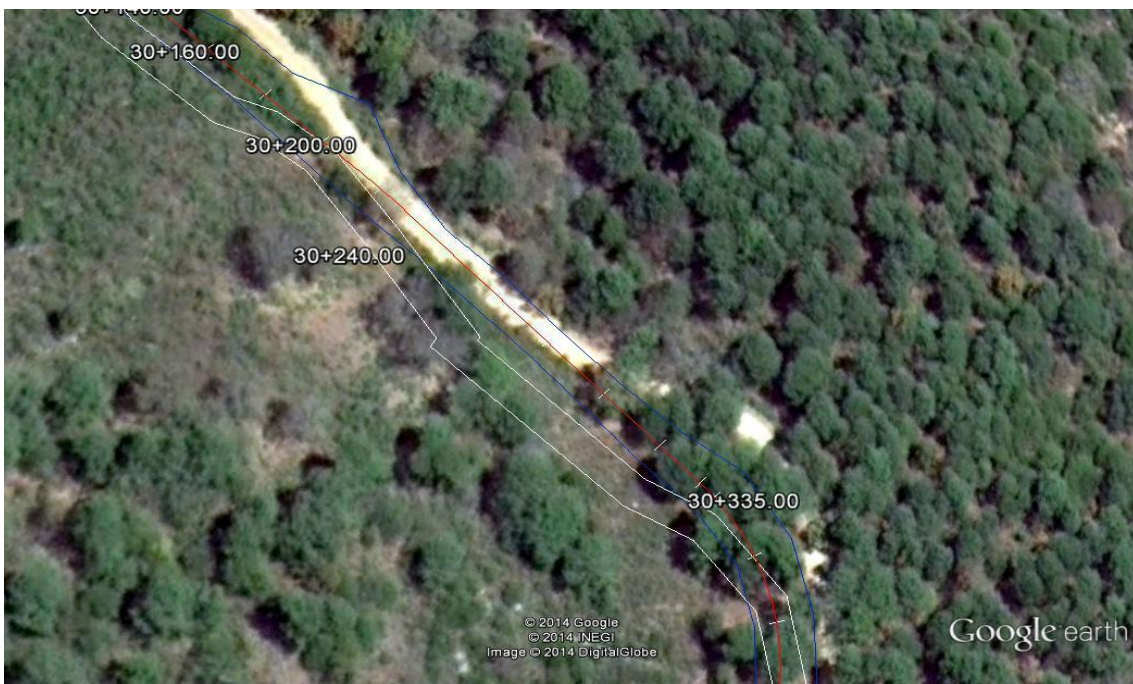


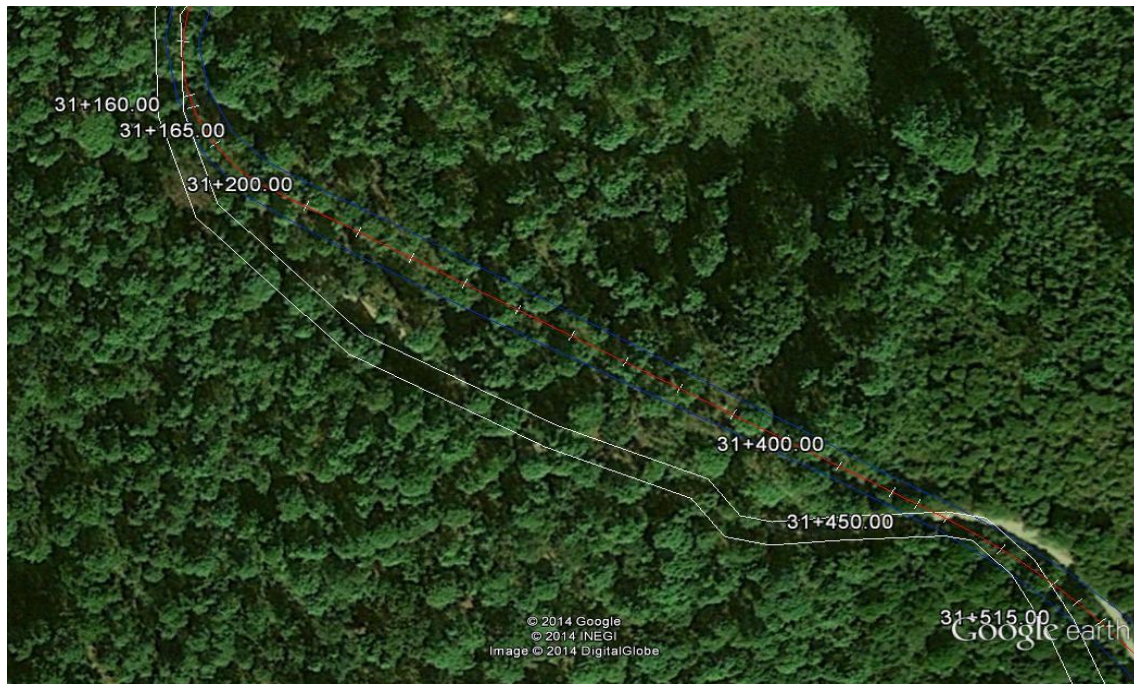




Figura 36. Rectificación del camino subtramo km 30+735 al 30+803.



Figura 37. Rectificación del camino subtramo km 31+165 al 31+450.



Manifestación de Impacto Ambiental. Modalidad Regional  
Modernización del camino Aguililla-Coalcomán, con una meta de 34.82 km (del km 18+500 al km 53+320), Municipios de Aguililla y Coalcomán de Vázquez Pallares, Michoacán





**Figura 38. Rectificación del camino subtramo km 31+515 al 31+665.**



**Figura 39. Rectificación del camino subtramo km 31+705 al 31+728.**

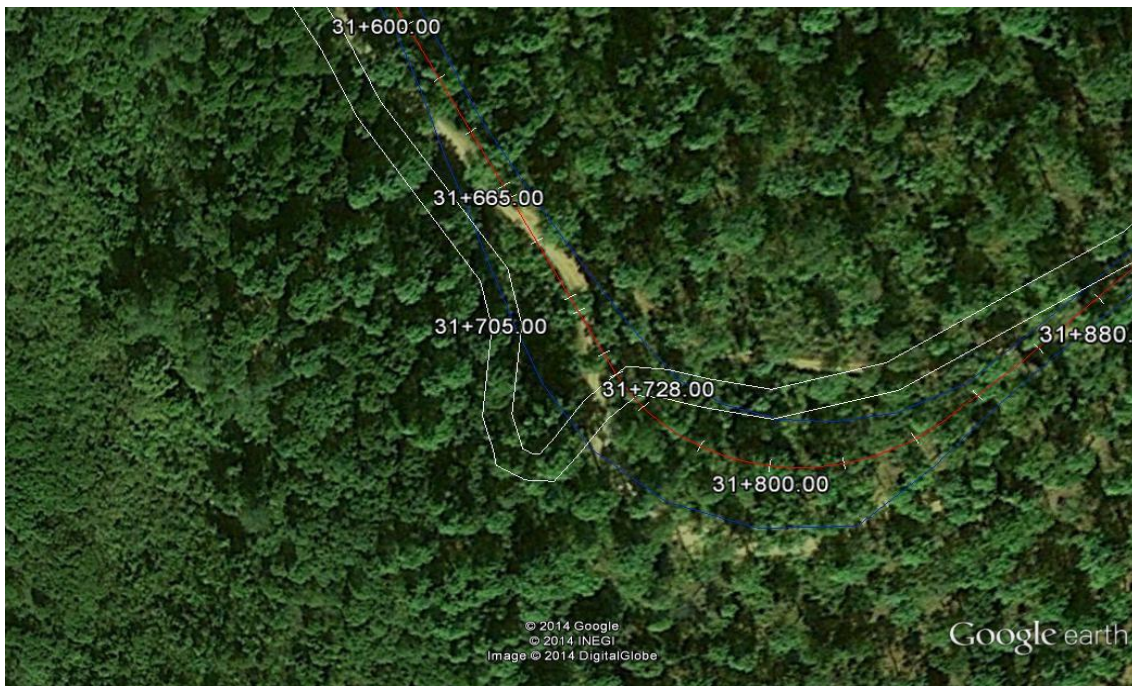






Figura 40. Rectificación del camino subtramo km 31+780 al 31+880.

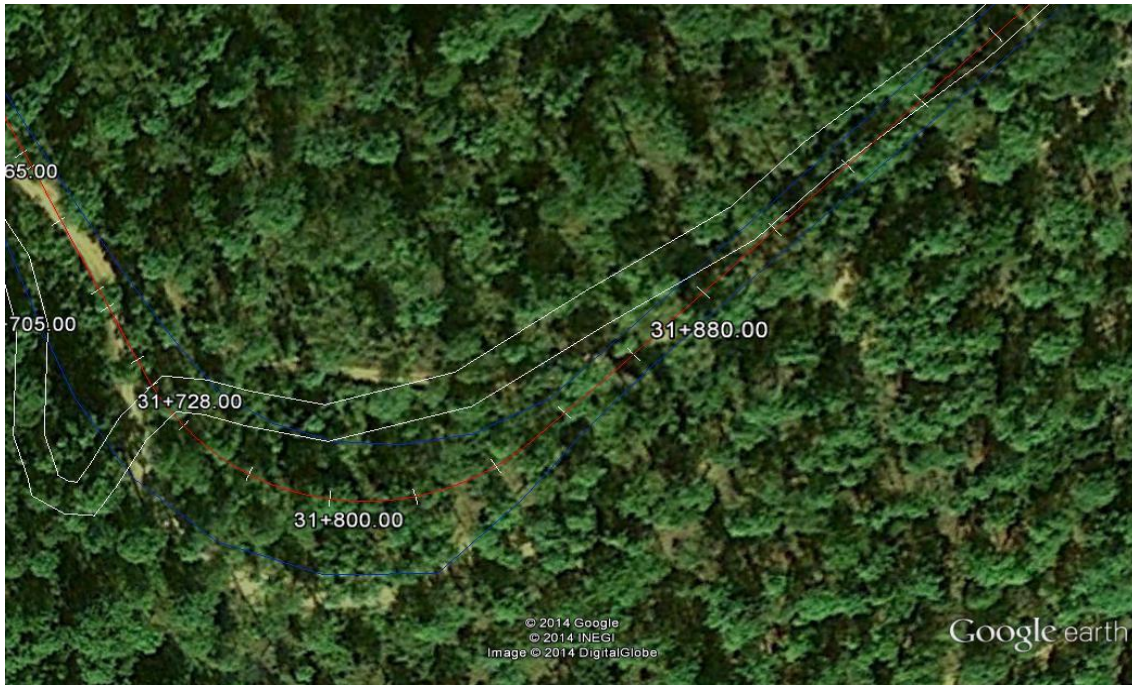
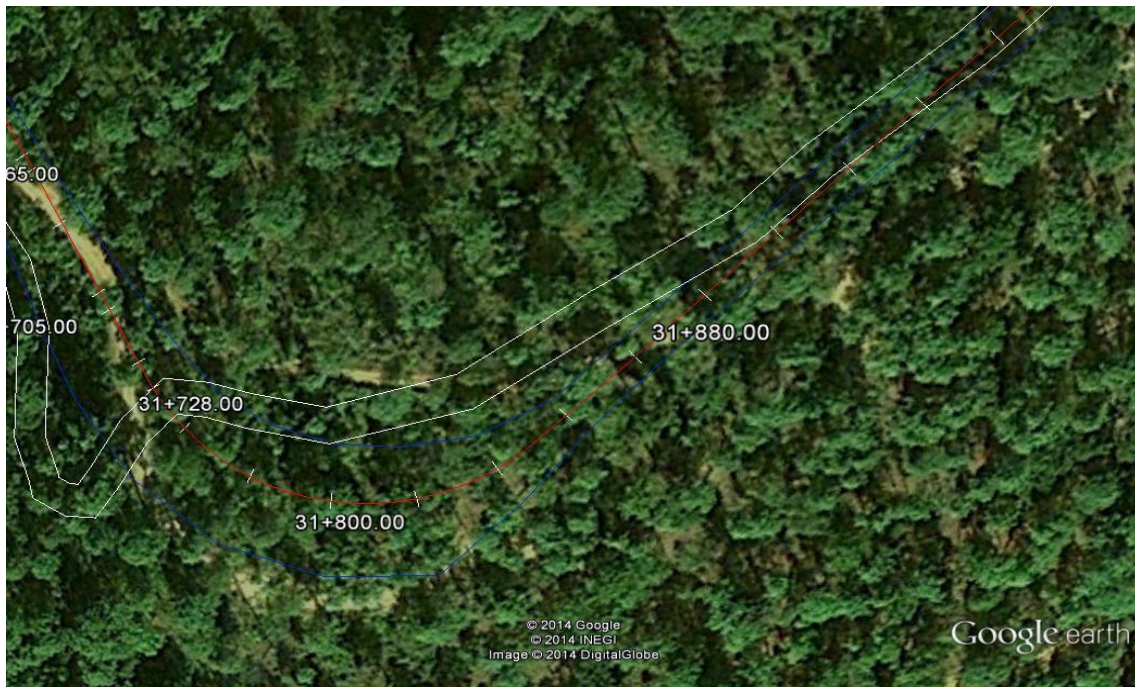


Figura 41. Rectificación del camino subtramo km 31+780 al 31+880.



Manifestación de Impacto Ambiental. Modalidad Regional  
Modernización del camino Aguililla-Coalcomán, con una meta de 34.82 km (del km 18+500 al km 53+320), Municipios de Aguililla y Coalcomán de Vázquez Pallares, Michoacán

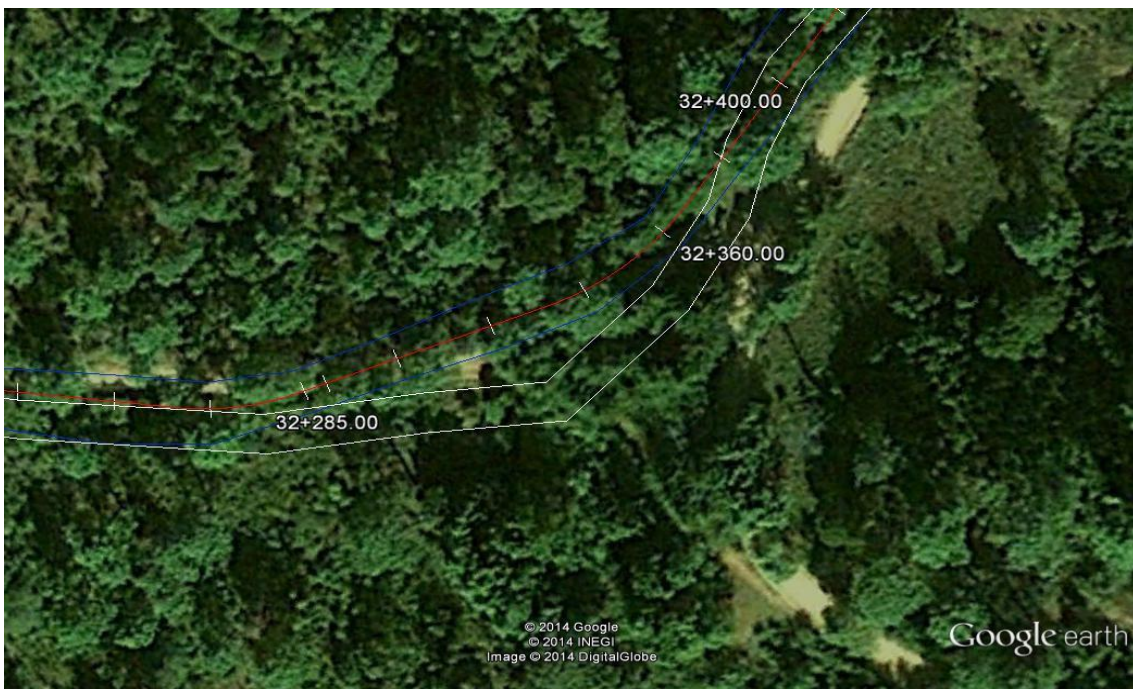




Figura 42. Rectificación del camino subtramo km 31+995 al 32+040.



Figura 43. Rectificación del camino subtramo km 32+285 al 32+360.



Manifestación de Impacto Ambiental. Modalidad Regional  
Modernización del camino Aguililla-Coalcomán, con una meta de 34.82 km (del km 18+500 al km 53+320), Municipios de Aguililla y Coalcomán de Vázquez Pallares, Michoacán





Figura 44. Rectificación del camino subtramo km 32+548 al 32+793.



Figura 45. Rectificación del camino subtramo km. 33+293 al 33+490.



Manifestación de Impacto Ambiental. Modalidad Regional  
Modernización del camino Aguililla-Coalcomán, con una meta de 34.82 km (del km 18+500 al km 53+320), Municipios de Aguililla y Coalcomán de Vázquez Pallares, Michoacán





Figura 46. Rectificación del camino subtramo km 33+215 al 33+250.



Figura 47. Rectificación del camino subtramo km 33+815 al 33+900.



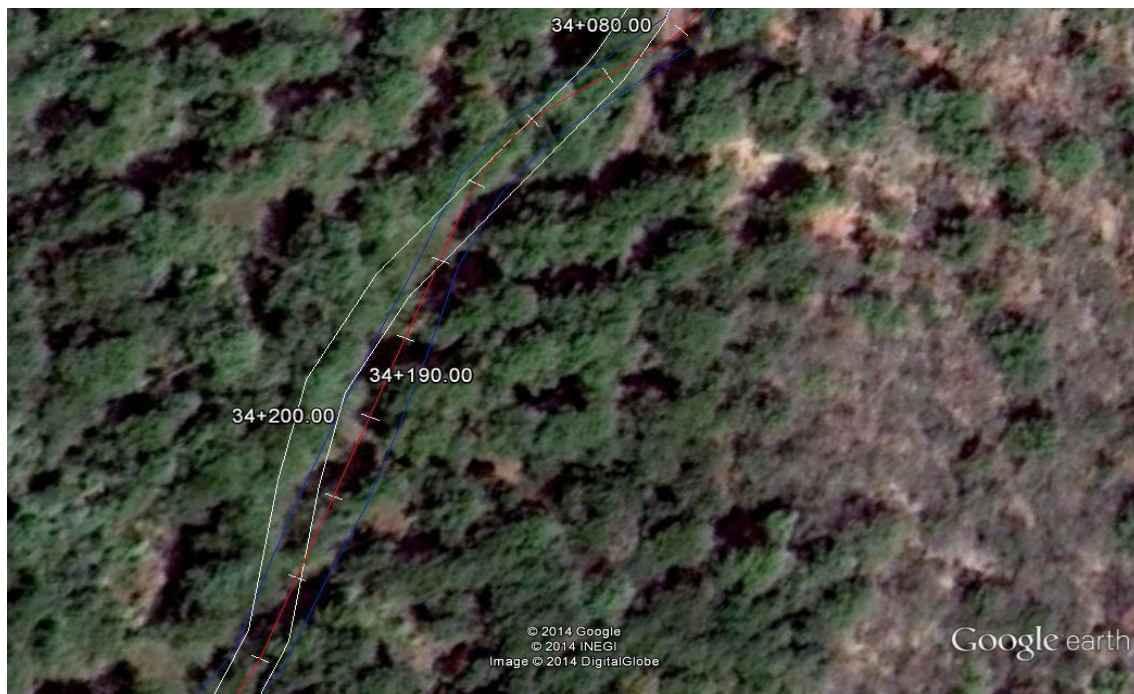




**Figura 48. Rectificación del camino subtramo km 34+060 al 34+080.**



**Figura 49. Rectificación del camino subtramo km 34+190 al 34+200**



Manifestación de Impacto Ambiental. Modalidad Regional  
Modernización del camino Aguililla-Coalcomán, con una meta de 34.82 km (del km 18+500 al km 53+320), Municipios de Aguililla y Coalcomán de Vázquez Pallares, Michoacán





**Figura 50. Rectificación del camino subtramo km 35+362 al 35+450.**



**Figura 51. Rectificación del camino subtramo km 35+660 al 35+690.**







Figura 52. Rectificación del camino subtramo km 35+926 al 36+050.



Figura 53. Rectificación del camino subtramo km 36+110 al 36+212.



Manifestación de Impacto Ambiental. Modalidad Regional  
Modernización del camino Aguililla-Coalcomán, con una meta de 34.82 km (del km 18+500 al km 53+320), Municipios de Aguililla y Coalcomán de Vázquez Pallares, Michoacán





**Figura 54. Rectificación del camino subtramo km 36+400 al 36+437.**



**Figura 55. Rectificación del camino subtramo km 36+482 al 36+550.**



Manifestación de Impacto Ambiental. Modalidad Regional  
Modernización del camino Aguililla-Coalcomán, con una meta de 34.82 km (del km 18+500 al km 53+320), Municipios de Aguililla y Coalcomán de Vázquez Pallares, Michoacán





Figura 56. Rectificación del camino subtramo km 36+620 al 36+760.



Figura 57. Rectificación del camino subtramo km 36+850 al 36+897.



Manifestación de Impacto Ambiental. Modalidad Regional  
Modernización del camino Aguililla-Coalcomán, con una meta de 34.82 km (del km 18+500 al km 53+320), Municipios de Aguililla y Coalcomán de Vázquez Pallares, Michoacán





**Figura 58. Rectificación del camino subtramo km 36+930 al 37+011.**



**Figura 59. Rectificación del camino subtramo km 37+030 al 37+055.**







**Figura 60. Rectificación del camino subtramo km 37+320 al 37+782.**



**Figura 61. Rectificación del camino subtramo km 38+063 al 38+117.**



Manifestación de Impacto Ambiental. Modalidad Regional  
Modernización del camino Aguililla-Coalcomán, con una meta de 34.82 km (del km 18+500 al km 53+320), Municipios de Aguililla y Coalcomán de Vázquez Pallares, Michoacán





Figura 62. Rectificación del camino subtramo km 38+180 al 38+372.



Figura 63. Rectificación del camino subtramo km 38+480 al 38+495.



Manifestación de Impacto Ambiental. Modalidad Regional  
Modernización del camino Aguililla-Coalcomán, con una meta de 34.82 km (del km 18+500 al km 53+320), Municipios de Aguililla y Coalcomán de Vázquez Pallares, Michoacán





**Figura 64. Rectificación del camino subtramo km 38+545 al 38+745.**



**Figura 65. Rectificación del camino subtramo km 38+895 al 38+990**



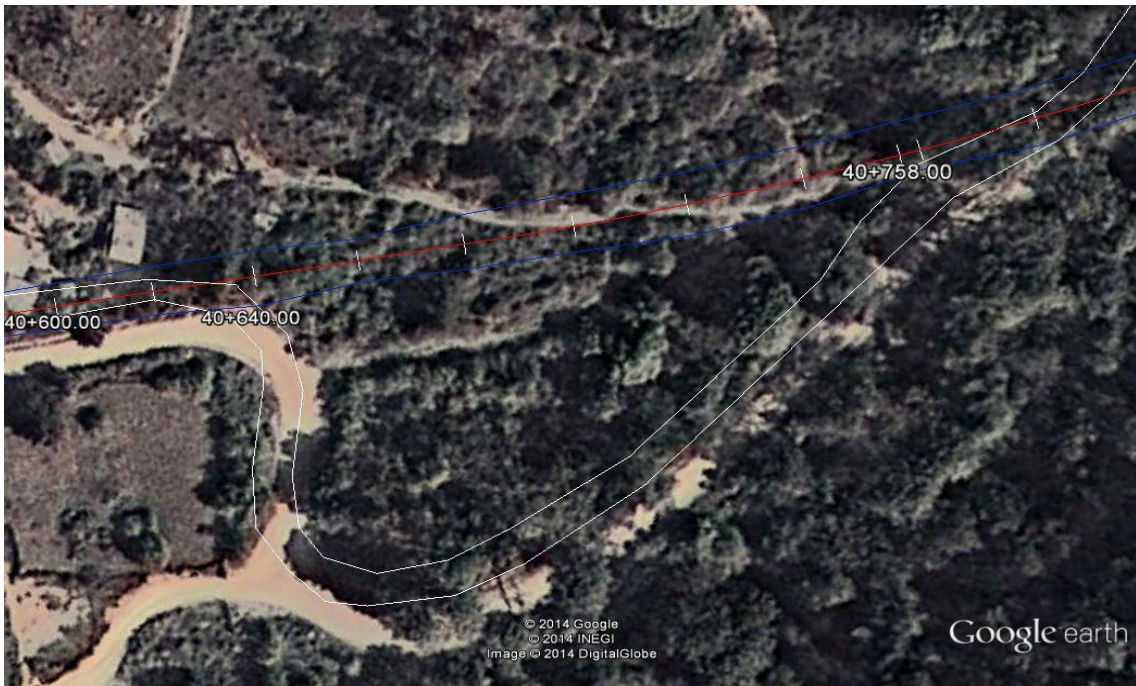




**Figura 66. Rectificación del camino subtramo km 40+485 al 40+497.**



**Figura 67. Rectificación del camino subtramo km 40+640 al 40+758.**



Manifestación de Impacto Ambiental. Modalidad Regional  
Modernización del camino Aguililla-Coalcomán, con una meta de 34.82 km (del km 18+500 al km 53+320), Municipios de Aguililla y Coalcomán de Vázquez Pallares, Michoacán

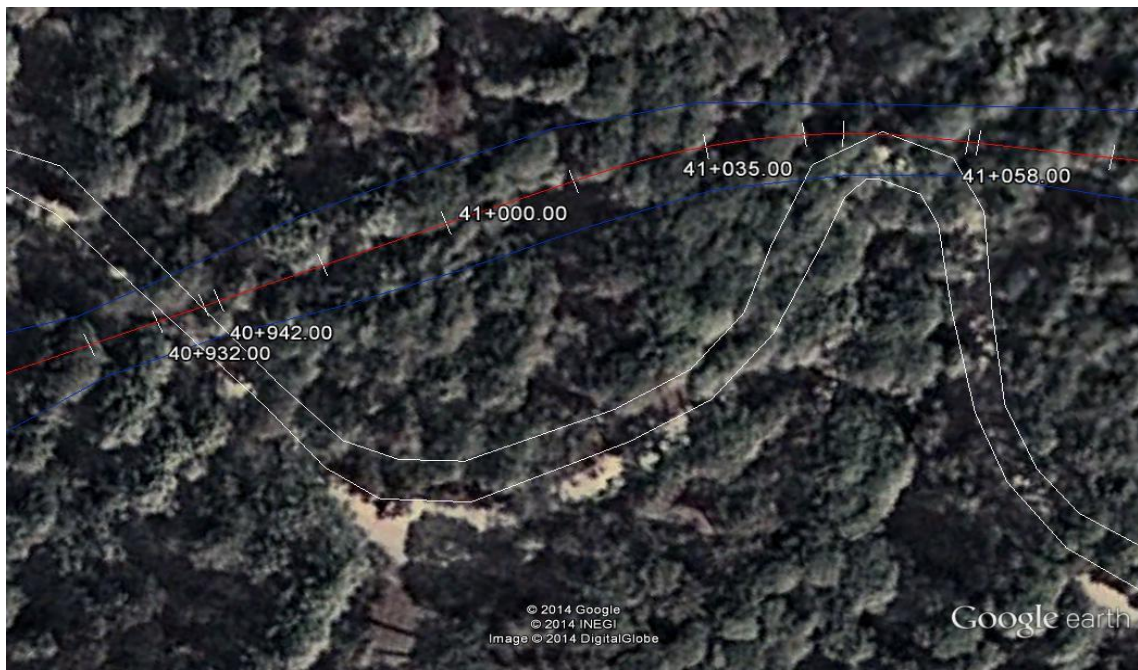




**Figura 68. Rectificación del camino subtramo km 40+800 al 40+932.**



**Figura 69. Rectificación del camino subtramo km 40+942 al 41+035.**



Manifestación de Impacto Ambiental. Modalidad Regional  
Modernización del camino Aguililla-Coalcomán, con una meta de 34.82 km (del km 18+500 al km 53+320), Municipios de Aguililla y Coalcomán de Vázquez Pallares, Michoacán





Figura 70. Rectificación del camino subtramo km 41+058 al 41+805.

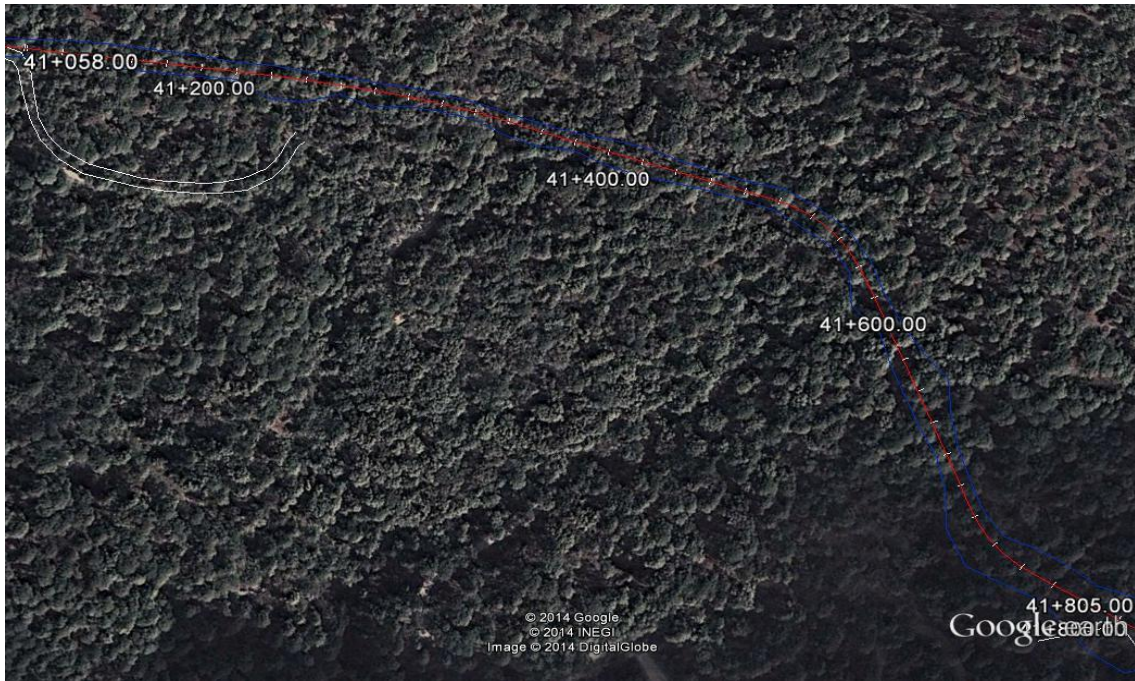


Figura 71. Rectificación del camino subtramo km 41+847 al 41+978.



Manifestación de Impacto Ambiental. Modalidad Regional  
Modernización del camino Aguililla-Coalcomán, con una meta de 34.82 km (del km 18+500 al km 53+320), Municipios de Aguililla y Coalcomán de Vázquez Pallares, Michoacán





Figura 72. Rectificación del camino subtramo km 41+992 al 42+100.

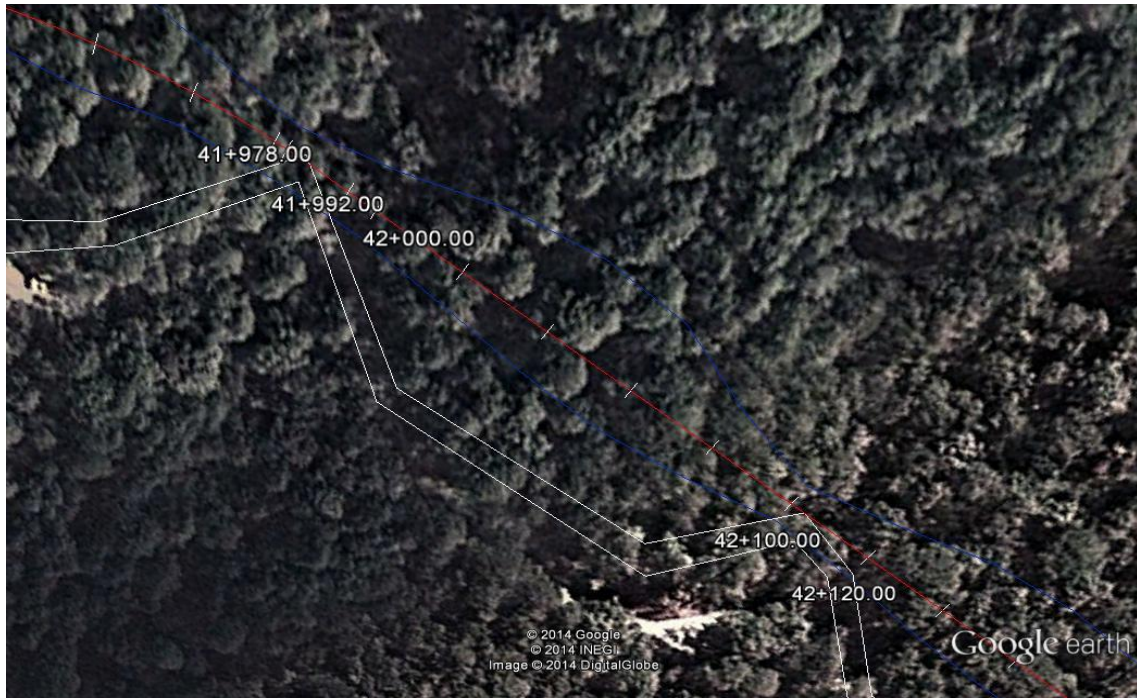


Figura 73. Rectificación del camino subtramo km 42+120 al 42+253.







Figura 74. Rectificación del camino subtramo km 42+300 al 42+395.



Figura 75. Rectificación del camino subtramo km 42+455 al 42+488.



Manifestación de Impacto Ambiental. Modalidad Regional  
Modernización del camino Aguililla-Coalcomán, con una meta de 34.82 km (del km 18+500 al km 53+320), Municipios de Aguililla y Coalcomán de Vázquez Pallares, Michoacán





Figura 76. Rectificación del camino subtramo km 42+840 al 42+930.

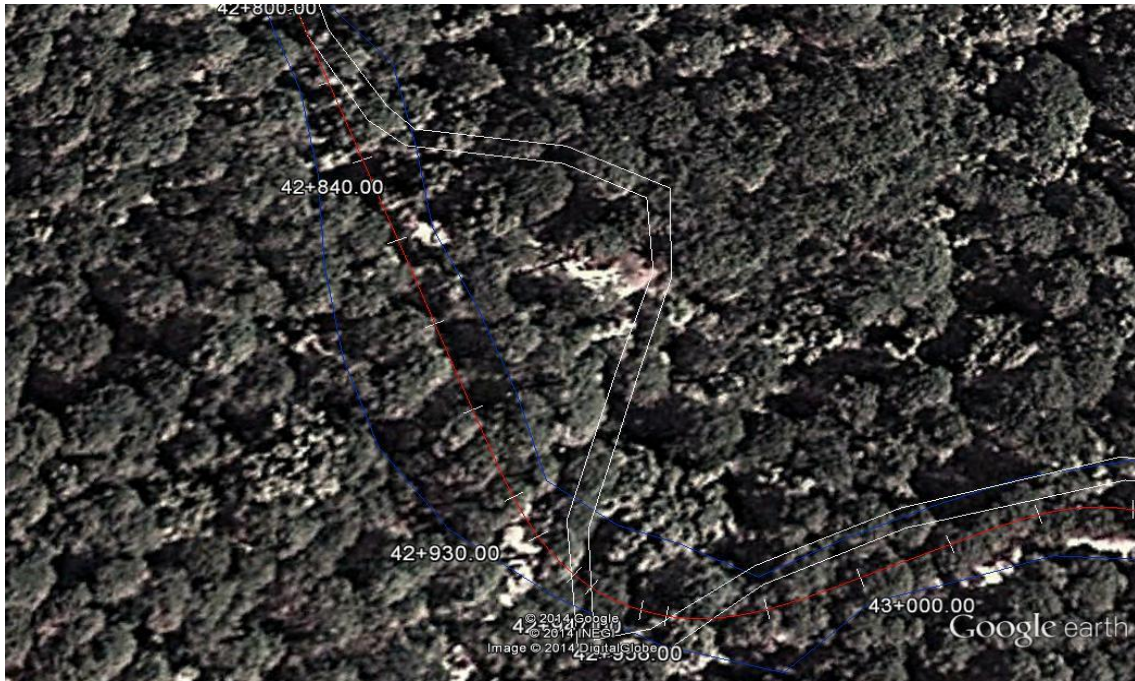


Figura 77. Rectificación del camino subtramo km 42+947 al 42+956.



Manifestación de Impacto Ambiental. Modalidad Regional  
Modernización del camino Aguililla-Coalcomán, con una meta de 34.82 km (del km 18+500 al km 53+320), Municipios de Aguililla y Coalcomán de Vázquez Pallares, Michoacán





Figura 78. Rectificación del camino subtramo km 43+065 al 43+146.

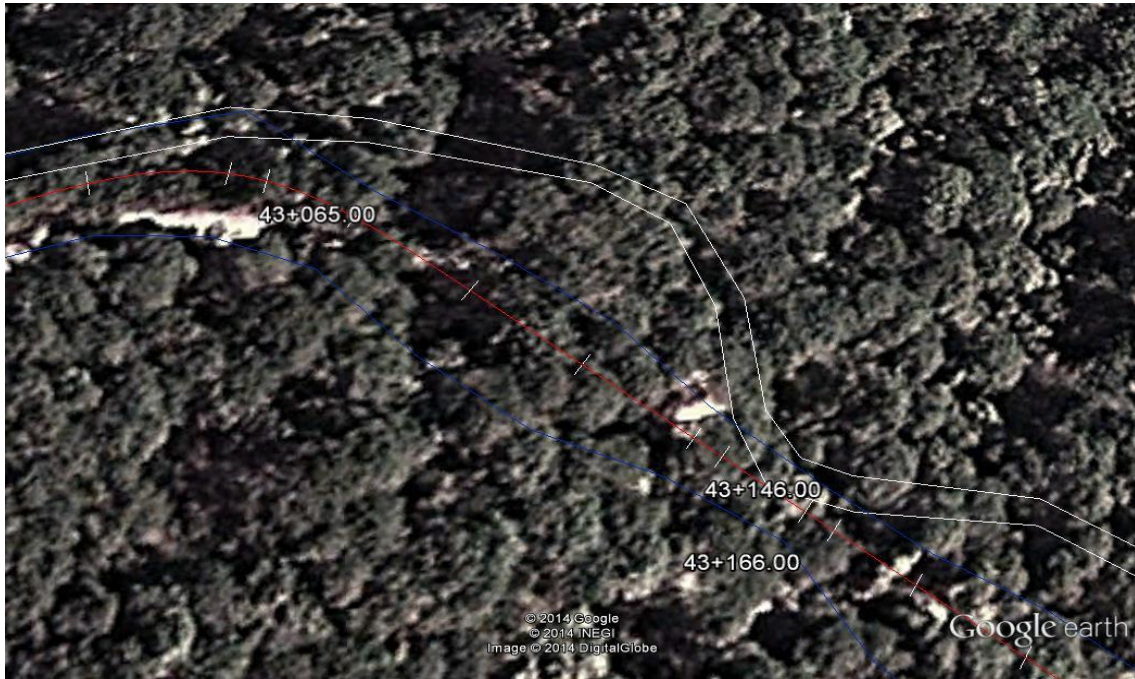
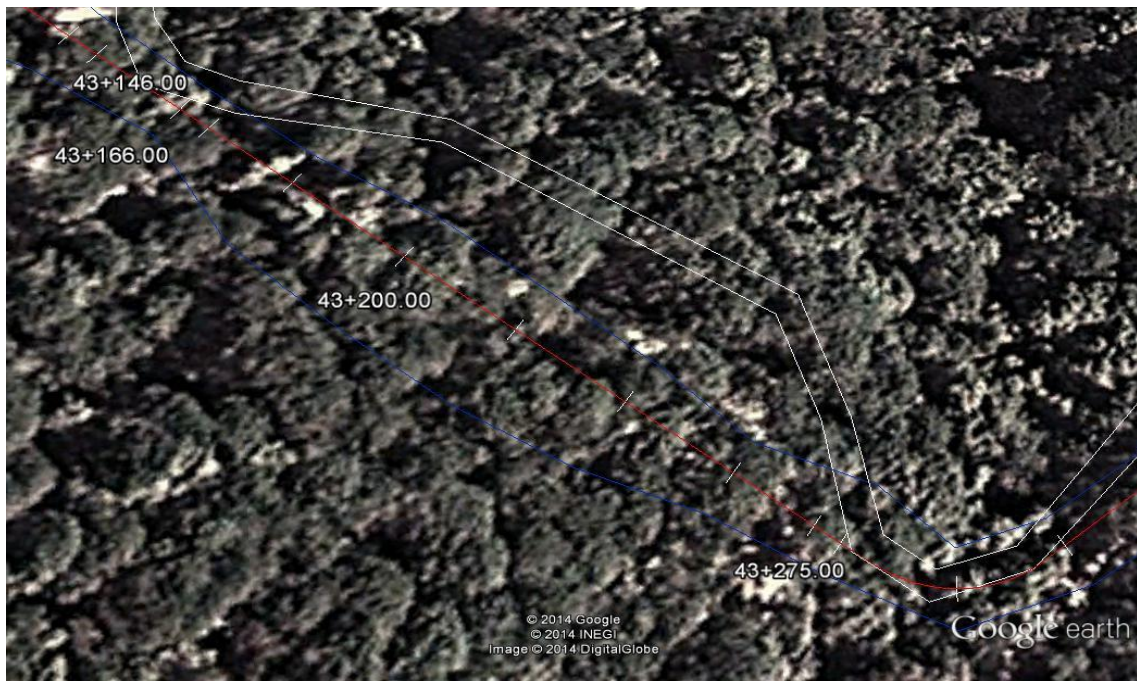


Figura 79. Rectificación del camino subtramo km 43+166 al 43+275.



Manifestación de Impacto Ambiental. Modalidad Regional  
Modernización del camino Aguililla-Coalcomán, con una meta de 34.82 km (del km 18+500 al km 53+320), Municipios de Aguililla y Coalcomán de Vázquez Pallares, Michoacán





Figura 80. Rectificación del camino subtramo km 43+340 al 43+390.

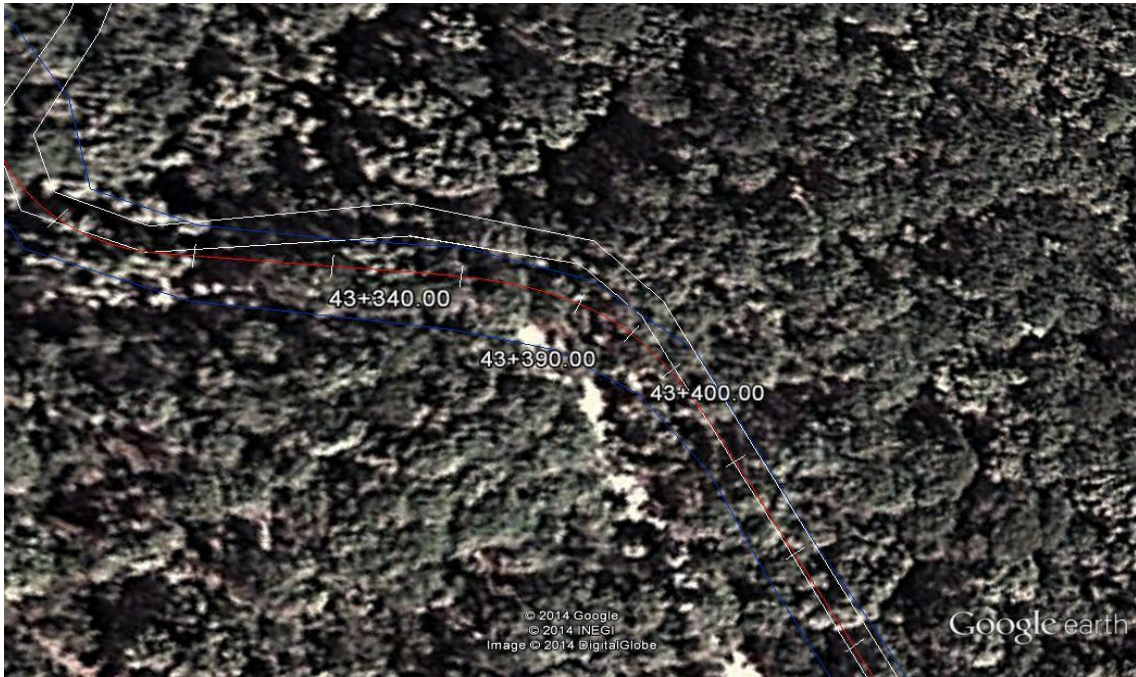
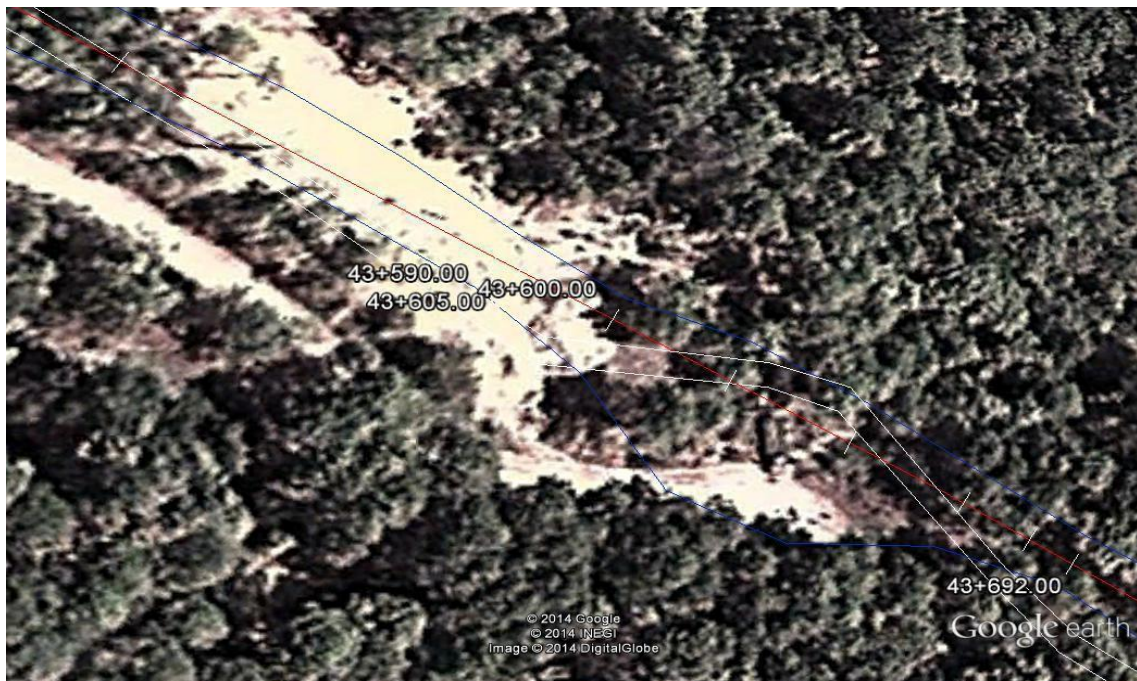


Figura 81. Rectificación del camino subtramo km 43+590 al 43+605.



Manifestación de Impacto Ambiental. Modalidad Regional  
Modernización del camino Aguililla-Coalcomán, con una meta de 34.82 km (del km 18+500 al km 53+320), Municipios de Aguililla y Coalcomán de Vázquez Pallares, Michoacán





Figura 82. Rectificación del camino subtramo km 43+692 al 43+795.

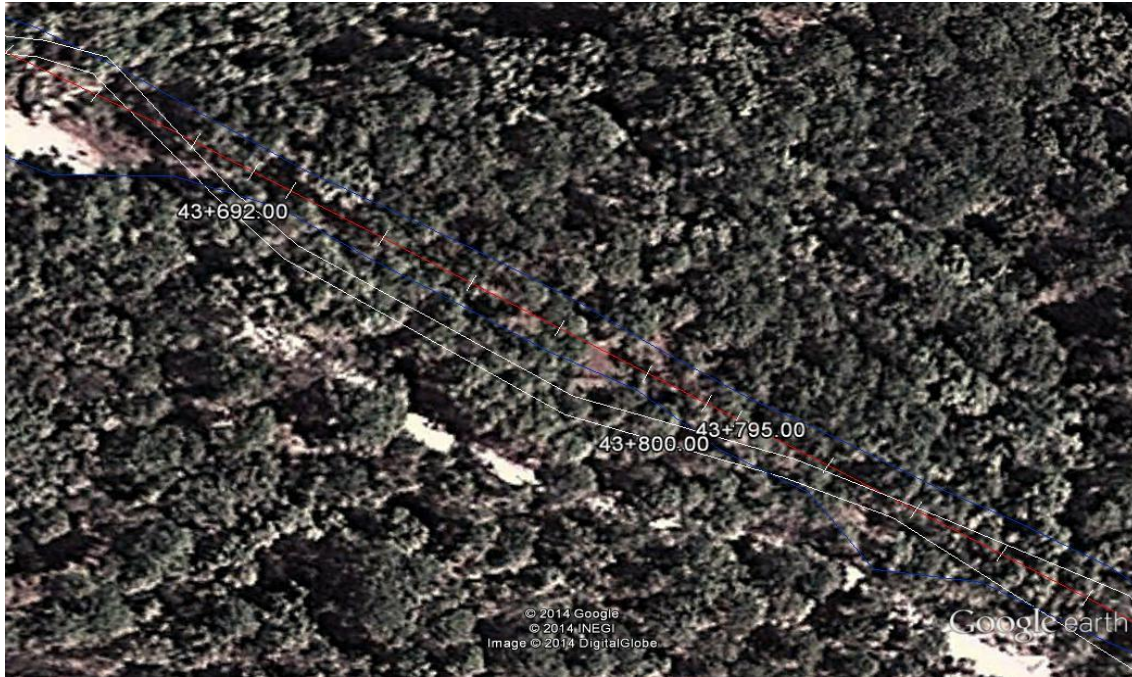
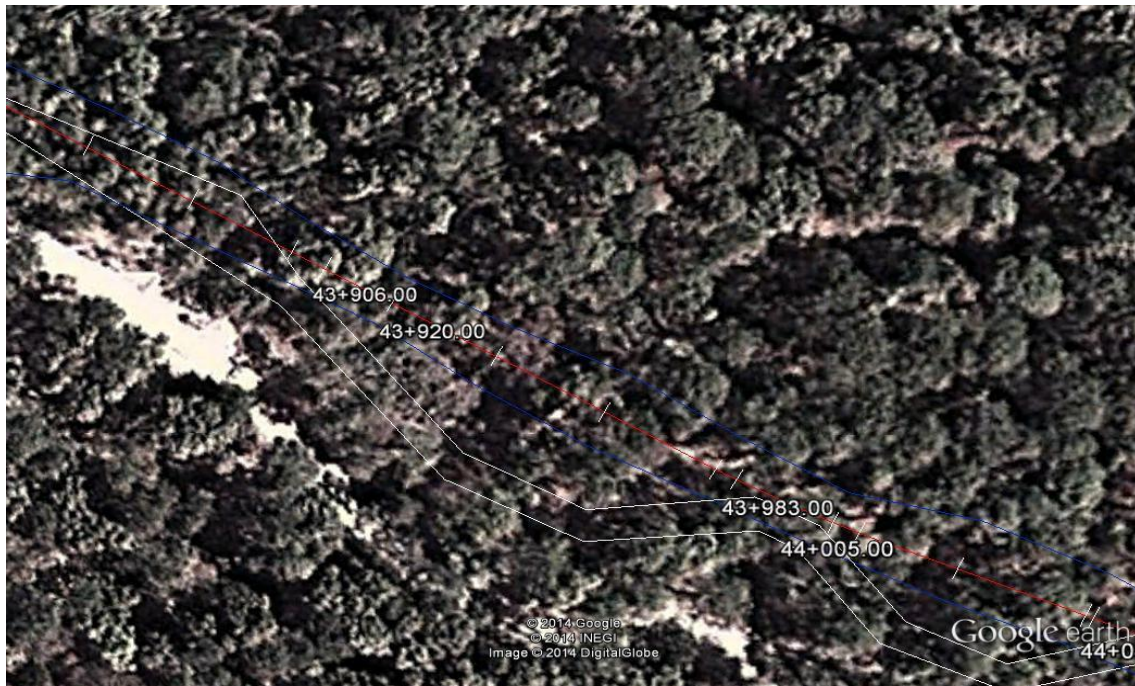


Figura 83. Rectificación del camino subtramo km 43+906 al 43+983.



Manifestación de Impacto Ambiental. Modalidad Regional  
Modernización del camino Aguililla-Coalcomán, con una meta de 34.82 km (del km 18+50 al km 53+320), Municipios de Aguililla y Coalcomán de Vázquez Pallares, Michoacán





Figura 84. Rectificación del camino subtramo km 44+005 al 44+041.

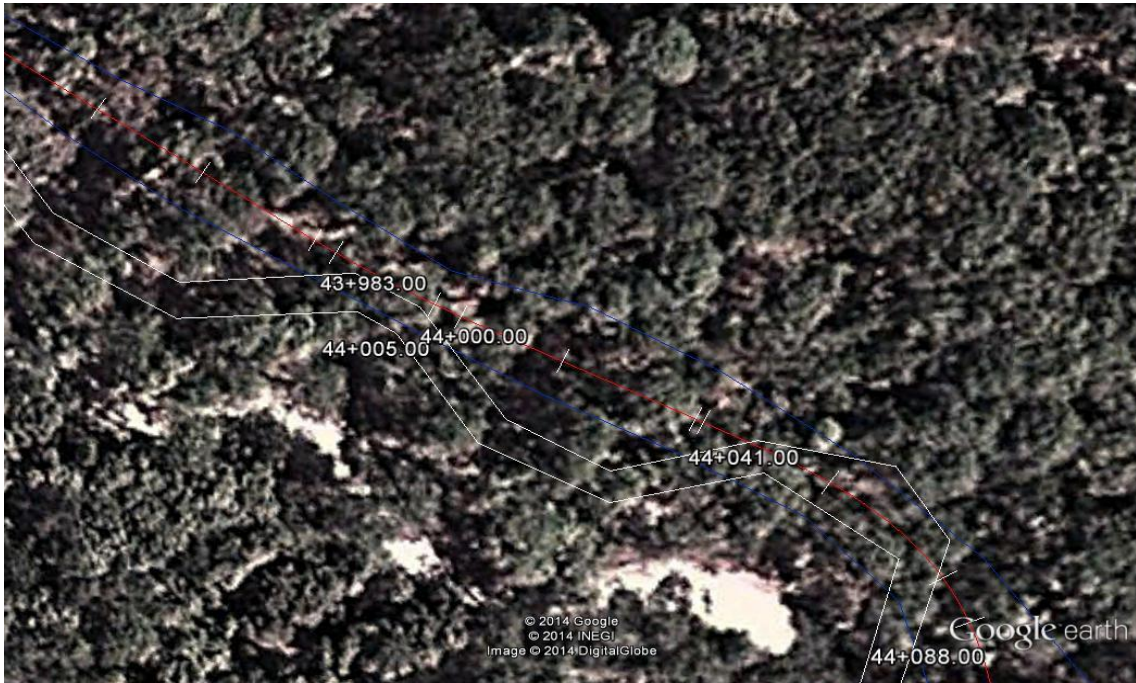


Figura 85. Rectificación del camino subtramo km 44+088 al 44+125.



Manifestación de Impacto Ambiental. Modalidad Regional  
Modernización del camino Aguililla-Coalcomán, con una meta de 34.82 km (del km 18+500 al km 53+320), Municipios de Aguililla y Coalcomán de Vázquez Pallares, Michoacán





Figura 86. Rectificación del camino subtramo km 44+227 al 44+367.

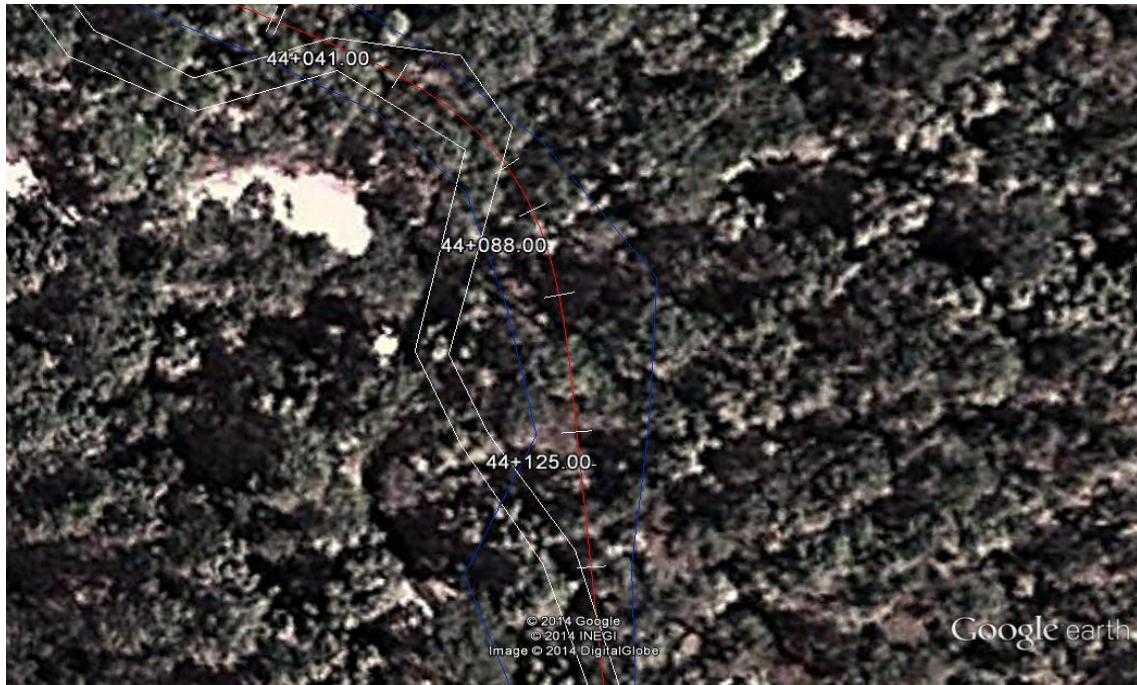


Figura 87. Rectificación del camino subtramo km 44+380 al 44+400.



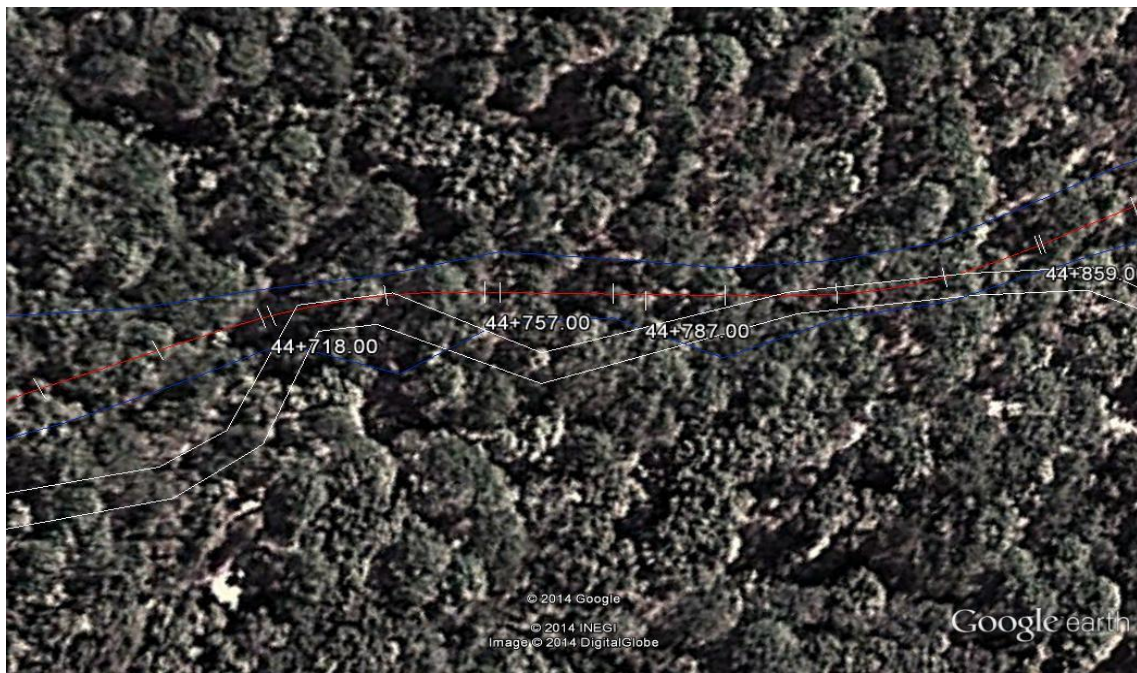




Figura 88. Rectificación del camino subtramo km 44+620 al 44+718.



Figura 89. Rectificación del camino subtramo km 44+757 al 44+787.



Manifestación de Impacto Ambiental. Modalidad Regional  
Modernización del camino Aguililla-Coalcomán, con una meta de 34.82 km (del km 18+500 al km 53+320), Municipios de Aguililla y Coalcomán de Vázquez Pallares, Michoacán





**Figura 90. Rectificación del camino subtramo km 44+859 al 44+960.**



**Figura 91. Rectificación del camino subtramo km 44+997 al 45+100.**



Manifestación de Impacto Ambiental. Modalidad Regional  
Modernización del camino Aguililla-Coalcomán, con una meta de 34.82 km (del km 18+500 al km 53+320), Municipios de Aguililla y Coalcomán de Vázquez Pallares, Michoacán





Figura 92. Rectificación del camino subtramo km 45+215 al 45+280.



Figura 93. Rectificación del camino subtramo km 45+378 al 45+465.



Manifestación de Impacto Ambiental. Modalidad Regional  
Modernización del camino Aguililla-Coalcomán, con una meta de 34.82 km (del km 18+500 al km 53+320), Municipios de Aguililla y Coalcomán de Vázquez Pallares, Michoacán





Figura 94. Rectificación del camino subtramo km 45+529 al 45+620.



Figura 95. Rectificación del camino subtramo km 45+668 al 45+797.



Manifestación de Impacto Ambiental. Modalidad Regional  
Modernización del camino Aguililla-Coalcomán, con una meta de 34.82 km (del km 18+500 al km 53+320), Municipios de Aguililla y Coalcomán de Vázquez Pallares, Michoacán





Figura 96. Rectificación del camino subtramo km 45+797 al 45+830.



Figura 97. Rectificación del camino subtramo km 45+830 al 46+023.



Manifestación de Impacto Ambiental. Modalidad Regional  
Modernización del camino Aguililla-Coalcomán, con una meta de 34.82 km (del km 18+500 al km 53+320), Municipios de Aguililla y Coalcomán de Vázquez Pallares, Michoacán





**Figura 98. Rectificación del camino subtramo km 46+113 al 46+150.**



**Figura 99. Rectificación del camino subtramo km 46+180 al 46+260.**



Manifestación de Impacto Ambiental. Modalidad Regional  
Modernización del camino Aguililla-Coalcomán, con una meta de 34.82 km (del km 18+500 al km 53+320), Municipios de Aguililla y Coalcomán de Vázquez Pallares, Michoacán





Figura 100. Rectificación del camino subtramo km 46+397 al 46+450.

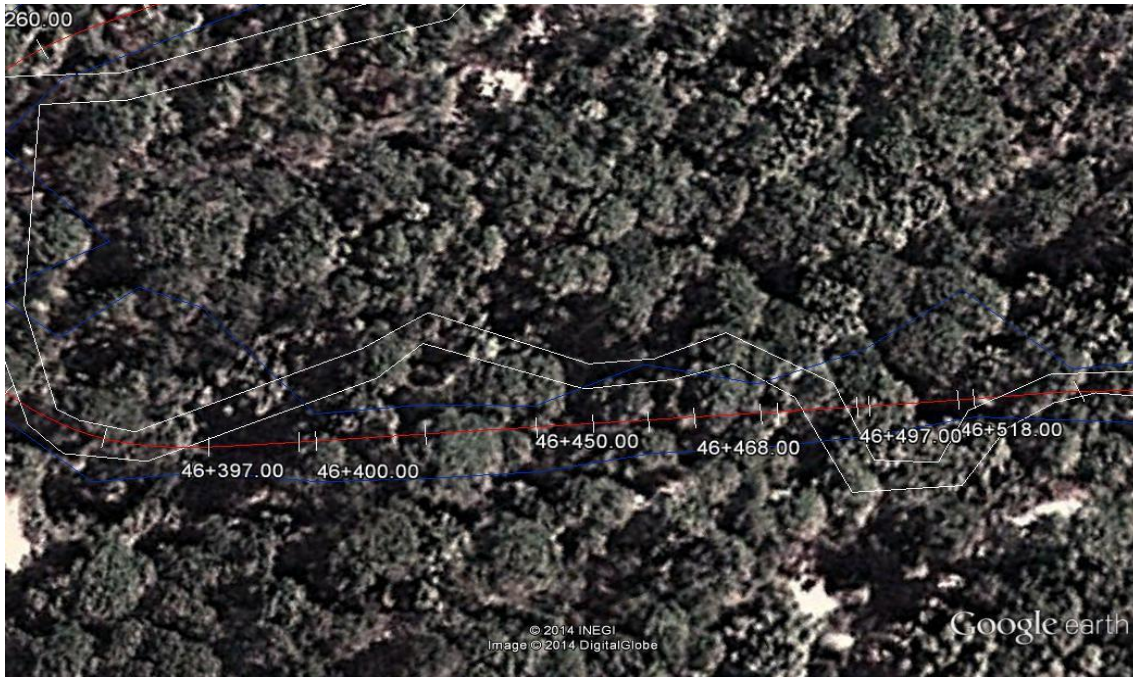
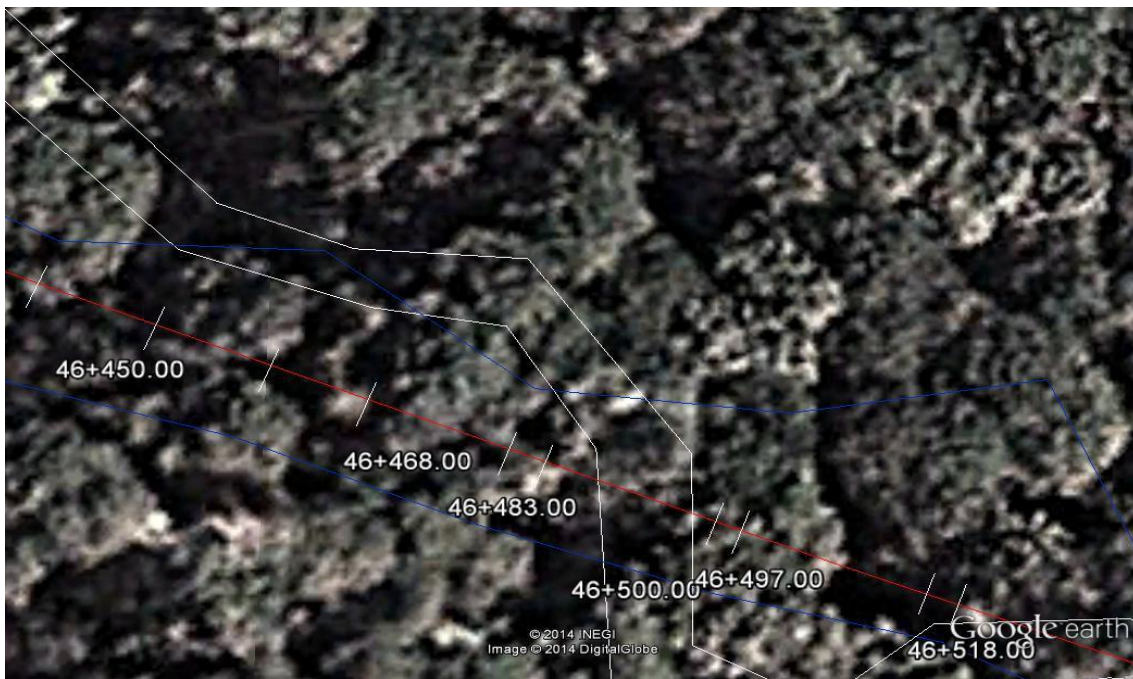


Figura 101. Rectificación del camino subtramo km 46+468 al 46+483.







**Figura 102. Rectificación del camino subtramo km 46+497 al 46+518**



**Figura 103. Rectificación del camino subtramo km 46+600 al 46+653**

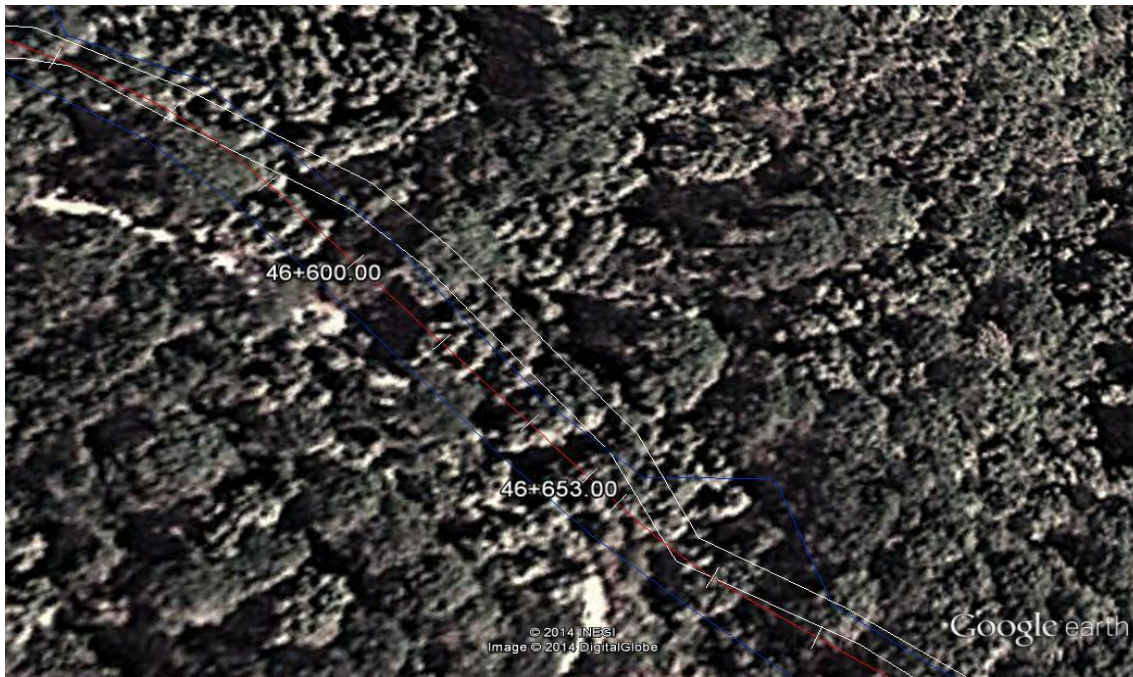






Figura 104. Rectificación del camino subtramo km 46+750 al 46+00.

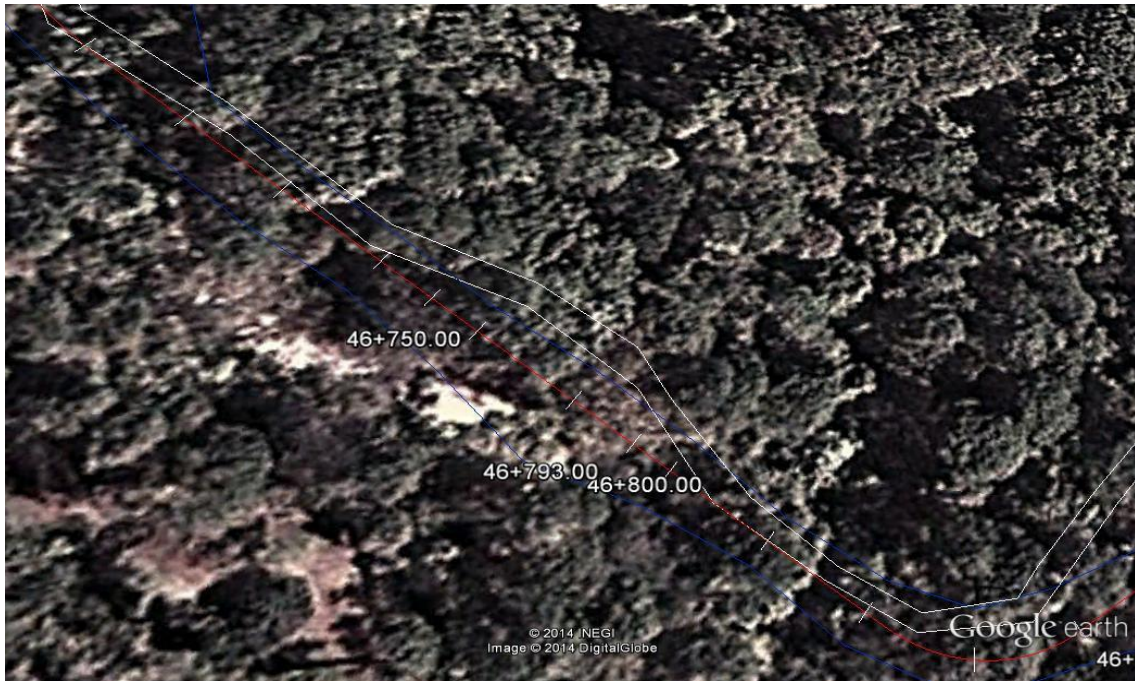


Figura 105. Rectificación del camino subtramo km 46+880 al 46+930.

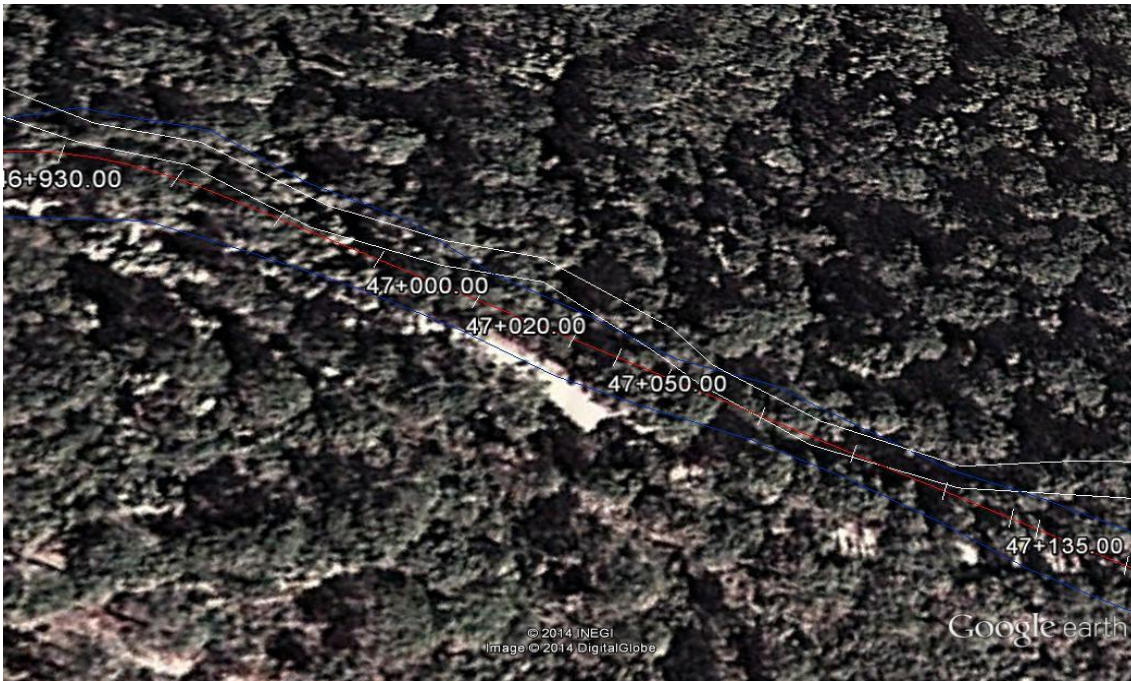


Manifestación de Impacto Ambiental. Modalidad Regional  
Modernización del camino Aguililla-Coalcomán, con una meta de 34.82 km (del km 18+500 al km 53+320), Municipios de Aguililla y Coalcomán de Vázquez Pallares, Michoacán

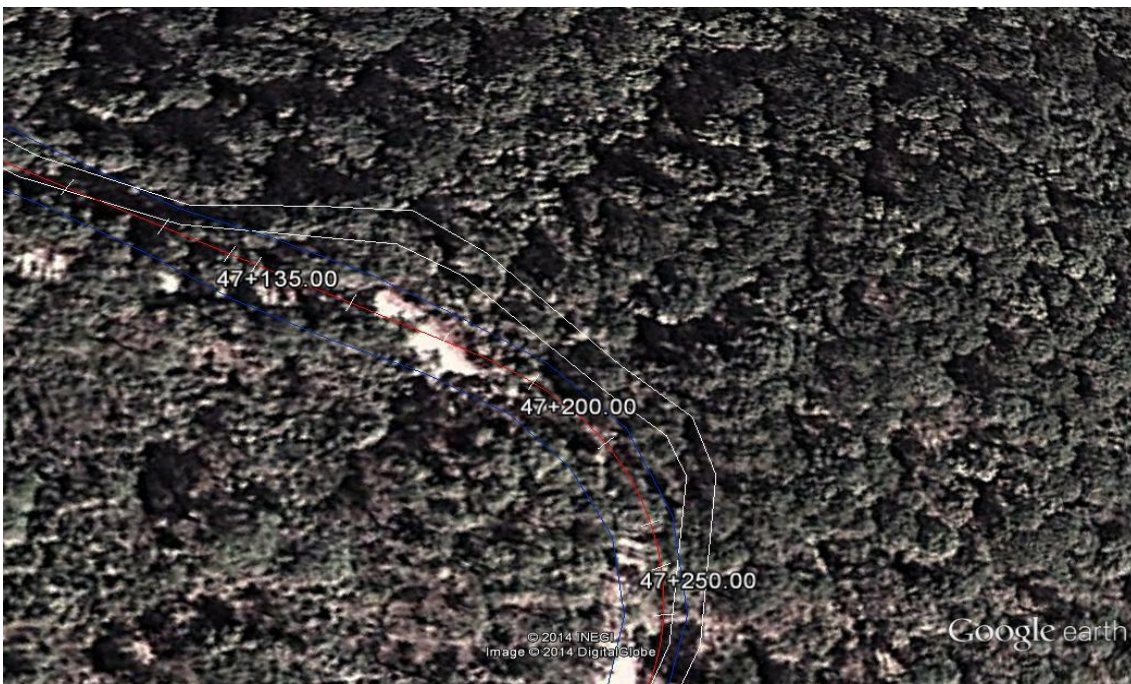




**Figura 106. Rectificación del camino subtramo km 47+020 al 47+050**



**Figura 107. Rectificación del camino subtramo km 47+135 al 47+250.**



Manifestación de Impacto Ambiental. Modalidad Regional  
Modernización del camino Aguililla-Coalcomán, con una meta de 34.82 km (del km 18+500 al km 53+320), Municipios de Aguililla y Coalcomán de Vázquez Pallares, Michoacán

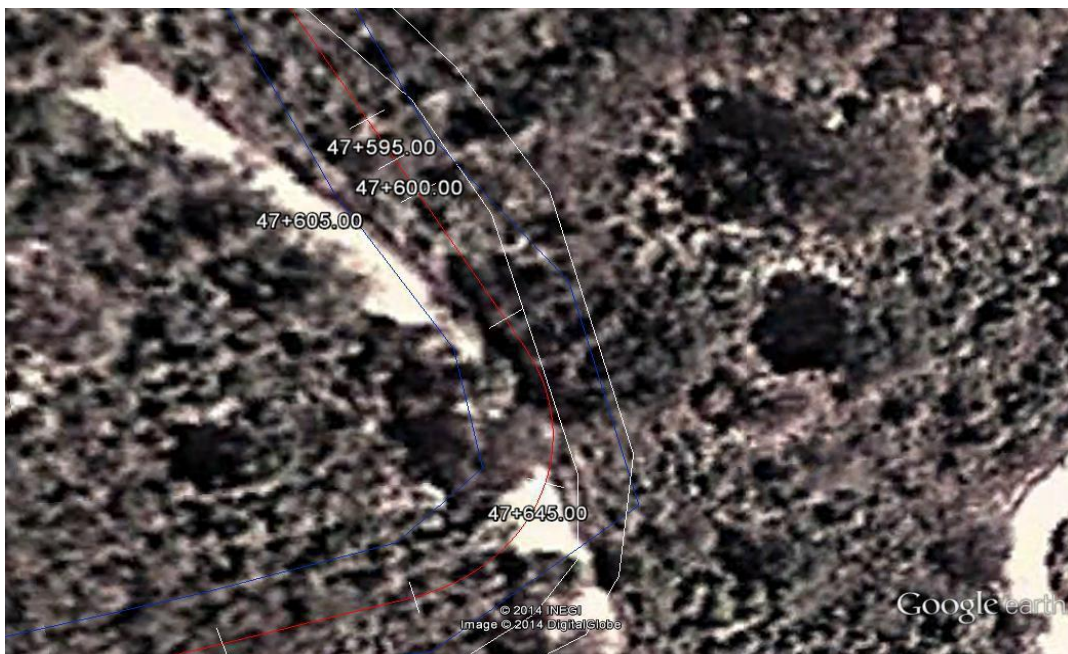




Figura 108. Rectificación del camino subtramo km 47+375 al 47+392.



Figura 109. Rectificación del camino subtramo km 47+595 al 47+605.



Manifestación de Impacto Ambiental. Modalidad Regional  
Modernización del camino Aguililla-Coalcomán, con una meta de 34.82 km (del km 18+500 al km 53+320), Municipios de Aguililla y Coalcomán de Vázquez Pallares, Michoacán

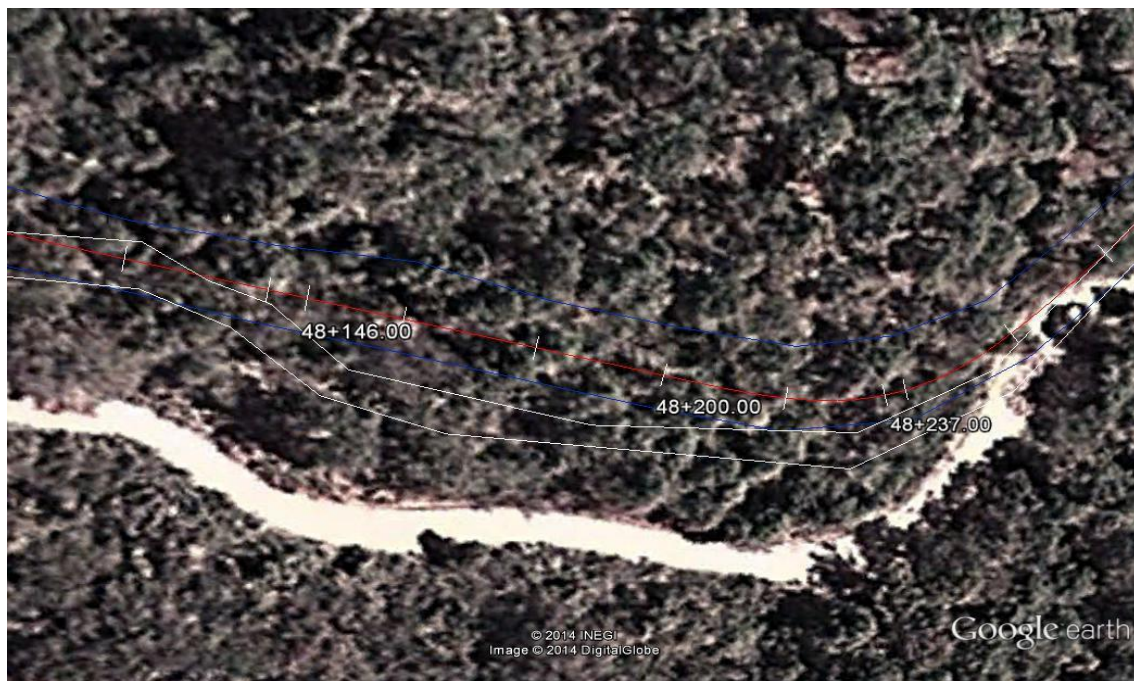




Figura 110. Rectificación del camino subtramo km 47+645 al 47+725.



Figura 111. Rectificación del camino subtramo km 48+146 al 48+237



Manifestación de Impacto Ambiental. Modalidad Regional  
Modernización del camino Aguililla-Coalcomán, con una meta de 34.82 km (del km 18+500 al km 53+320), Municipios de Aguililla y Coalcomán de Vázquez Pallares, Michoacán





Figura 112. Rectificación del camino subtramo km 47+987 al 48+010.

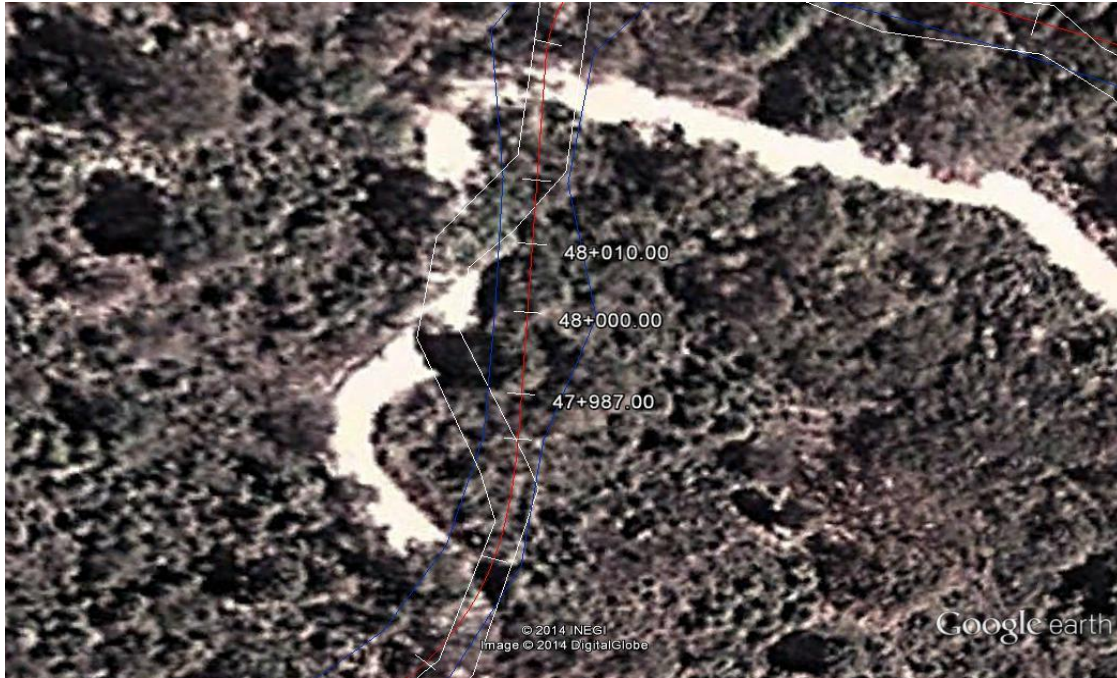
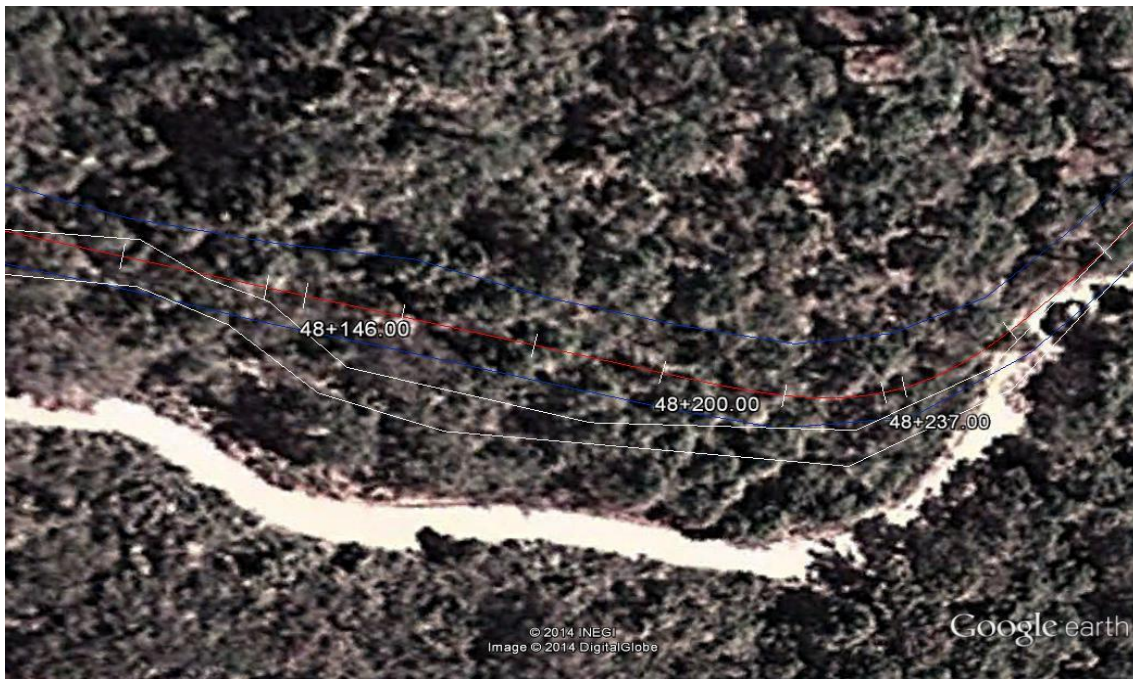


Figura 113. Rectificación del camino subtramo km 48+146 al 48+237.



Manifestación de Impacto Ambiental. Modalidad Regional  
Modernización del camino Aguililla-Coalcomán, con una meta de 34.82 km (del km 18+500 al km 53+320), Municipios de Aguililla y Coalcomán de Vázquez Pallares, Michoacán





Figura 114. Rectificación del camino subtramo km 48+358 al 48+390.

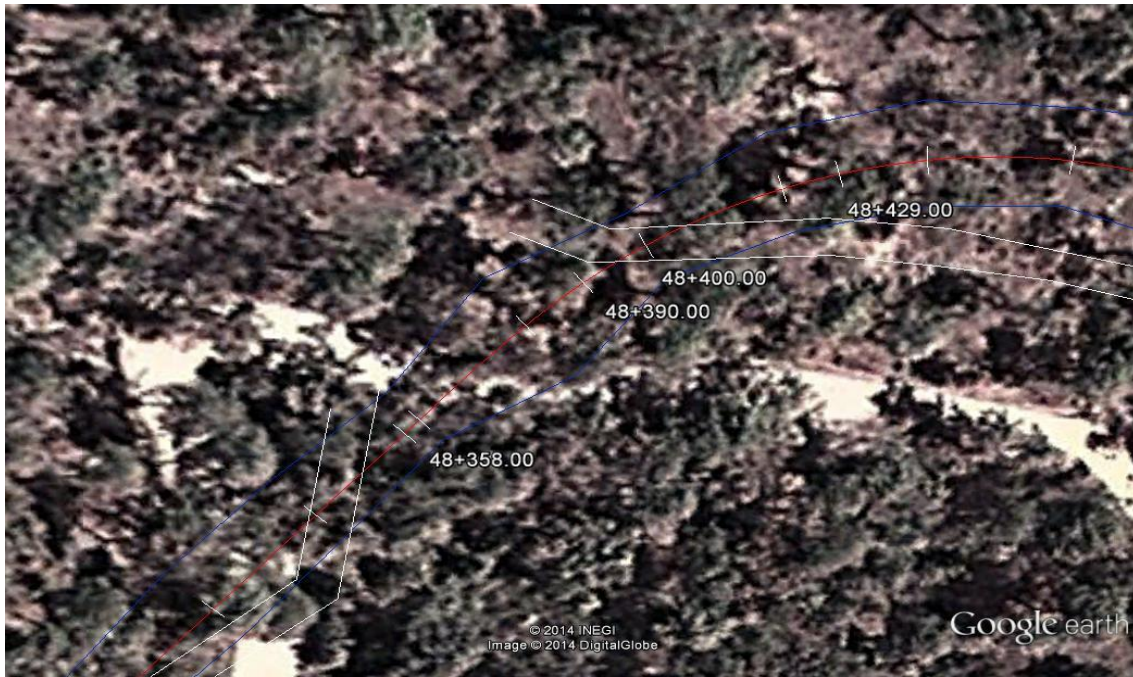


Figura 115. Rectificación del camino subtramo km 48+429 al 48+555.







Figura 116. Rectificación del camino subtramo km 48+565 al 48+645.

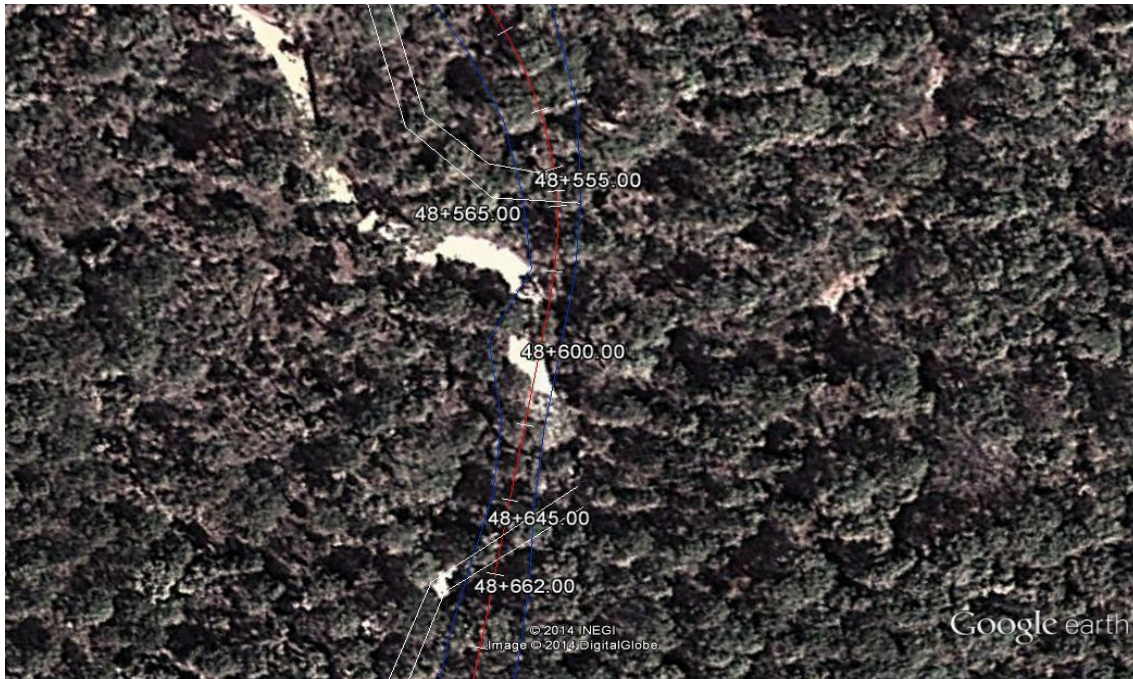


Figura 117. Rectificación del camino subtramo km 48+662 al 48+815.

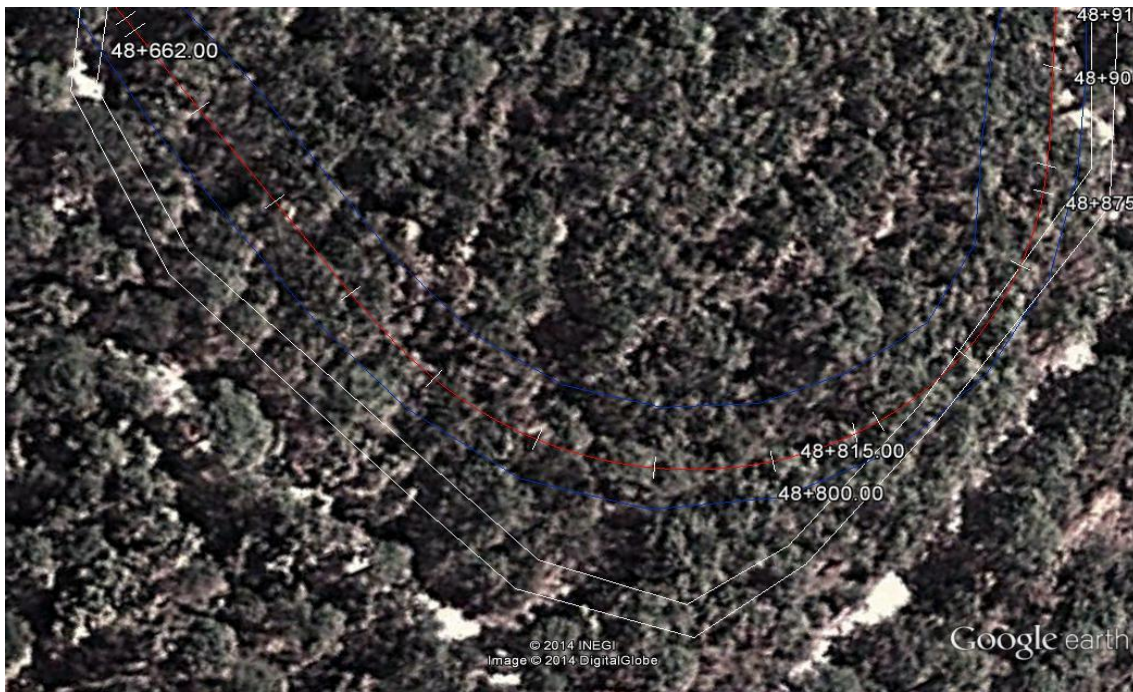






Figura 118. Rectificación del camino subtramo km 48+875 al 48+914.

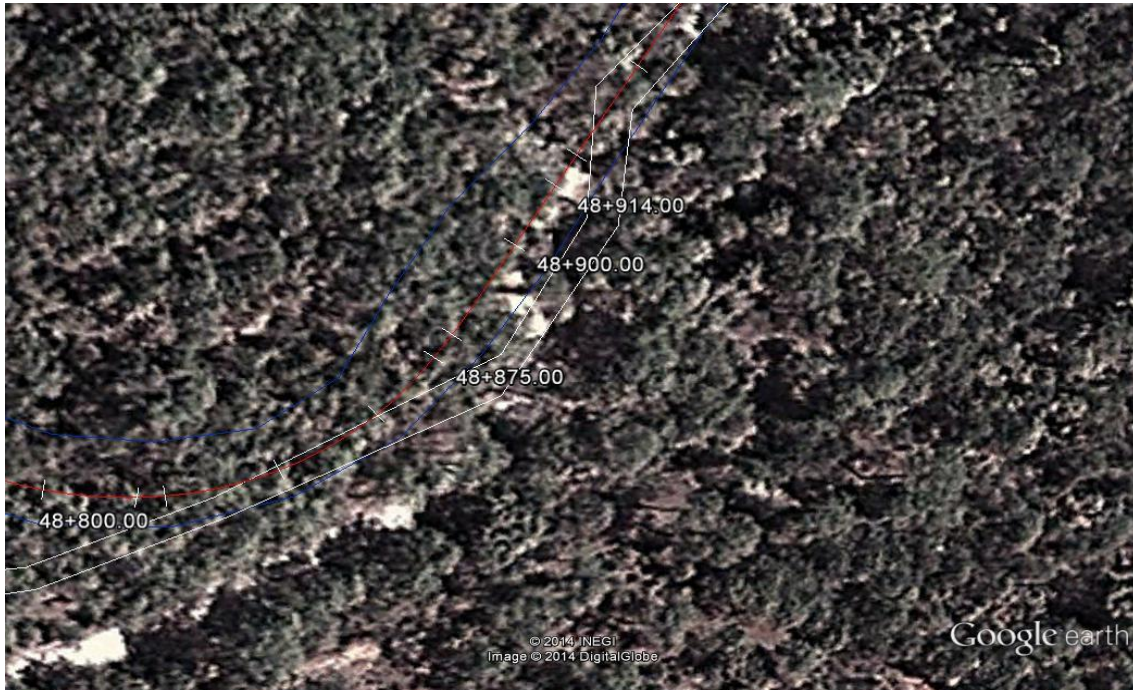
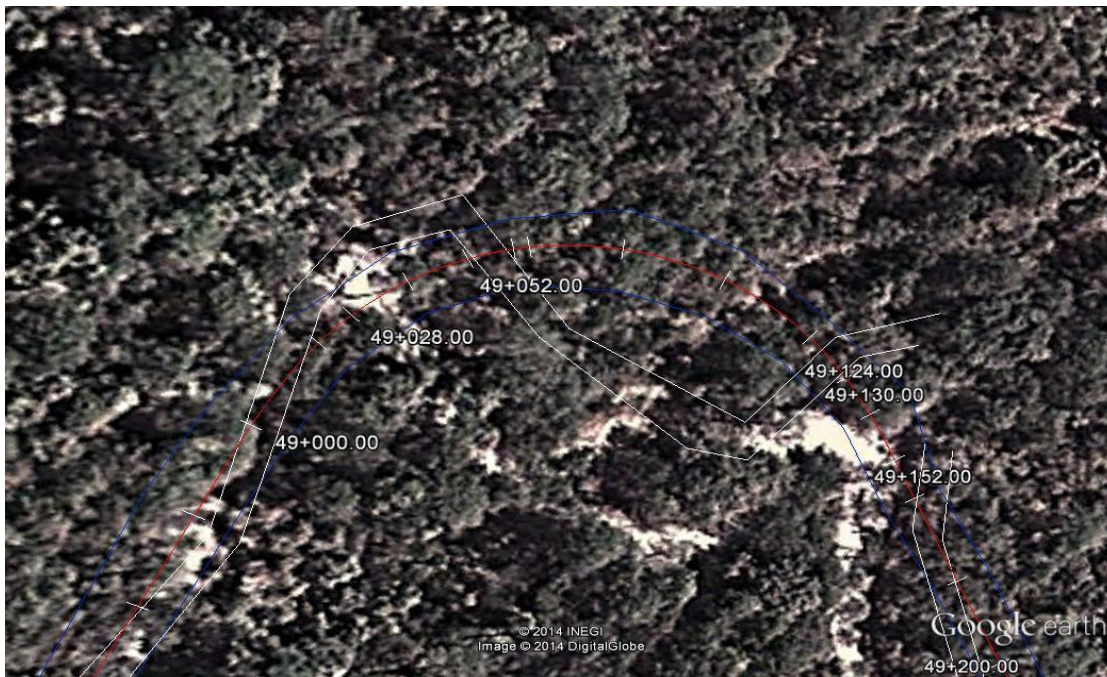


Figura 119. Rectificación del camino subtramo km 49+028 al 49+052.

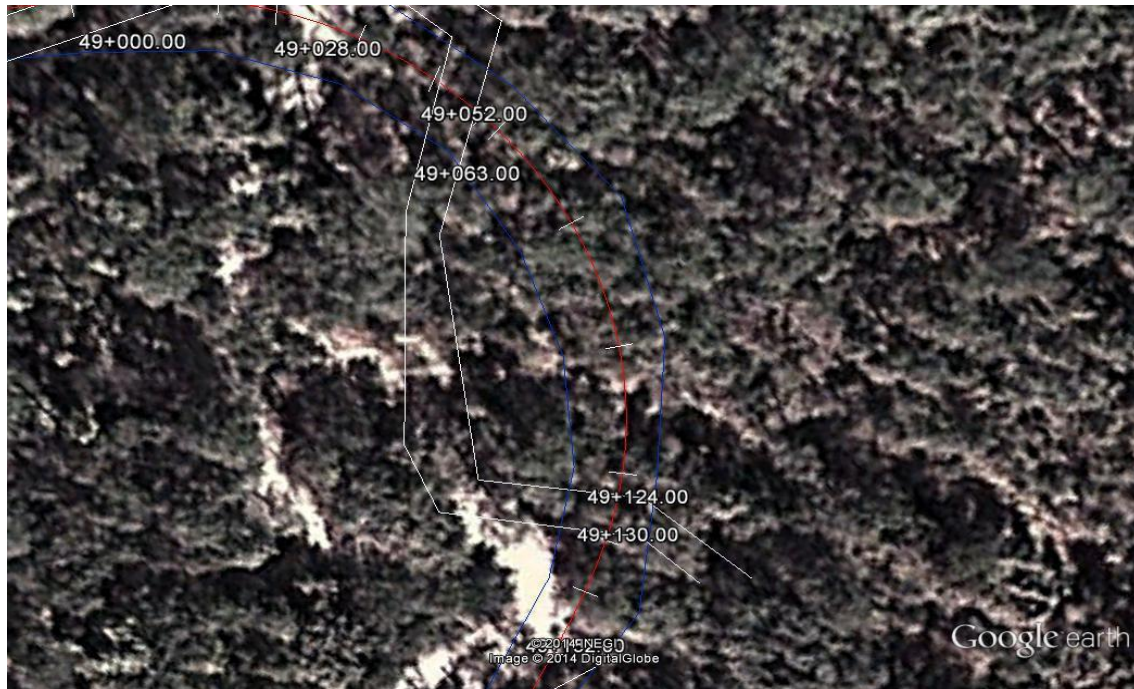


Manifestación de Impacto Ambiental. Modalidad Regional  
Modernización del camino Aguililla-Coalcomán, con una meta de 34.82 km (del km 18+500 al km 53+320), Municipios de Aguililla y Coalcomán de Vázquez Pallares, Michoacán

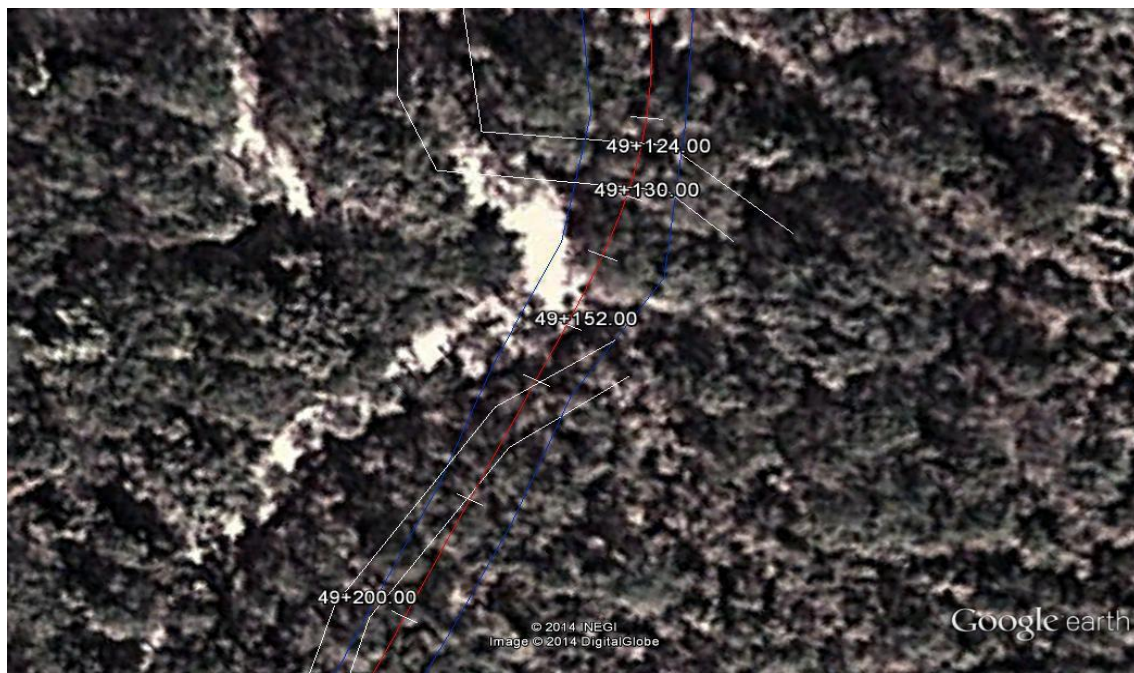




**Figura 120. Rectificación del camino subtramo km 49+063 al 49+124.**



**Figura 121. Rectificación del camino subtramo km 49+130 al 49+152.**



Manifestación de Impacto Ambiental. Modalidad Regional  
Modernización del camino Aguililla-Coalcomán, con una meta de 34.82 km (del km 18+500 al km 53+320), Municipios de Aguililla y Coalcomán de Vázquez Pallares, Michoacán





Figura 122. Rectificación del camino subtramo km 49+273 al 49+350.

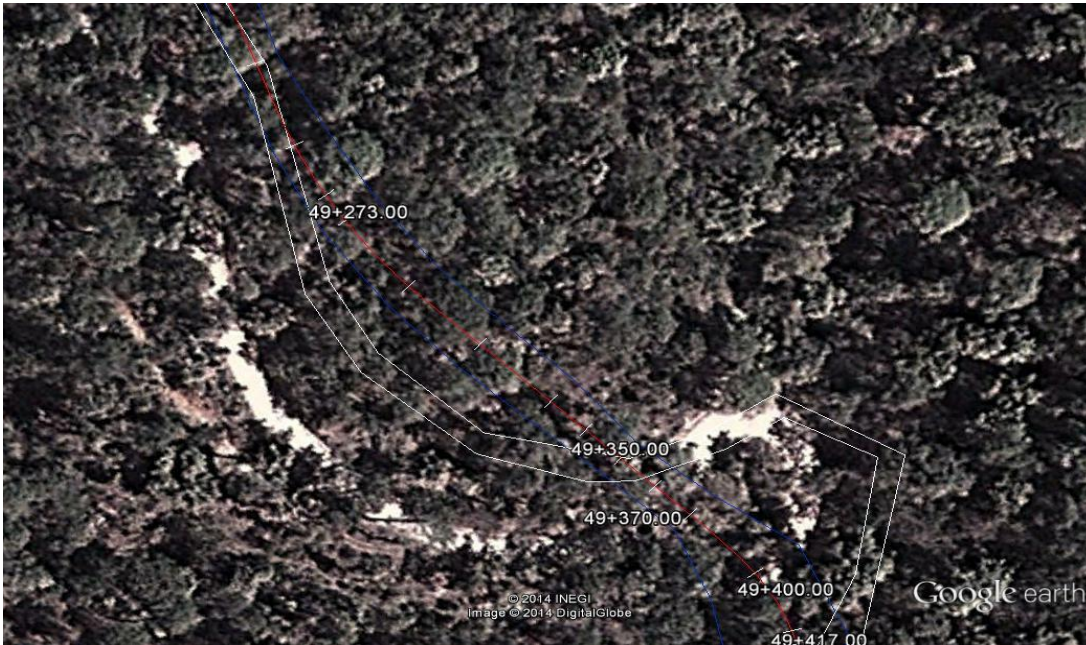


Figura 123. Rectificación del camino subtramo km 49+370 al 49+417.

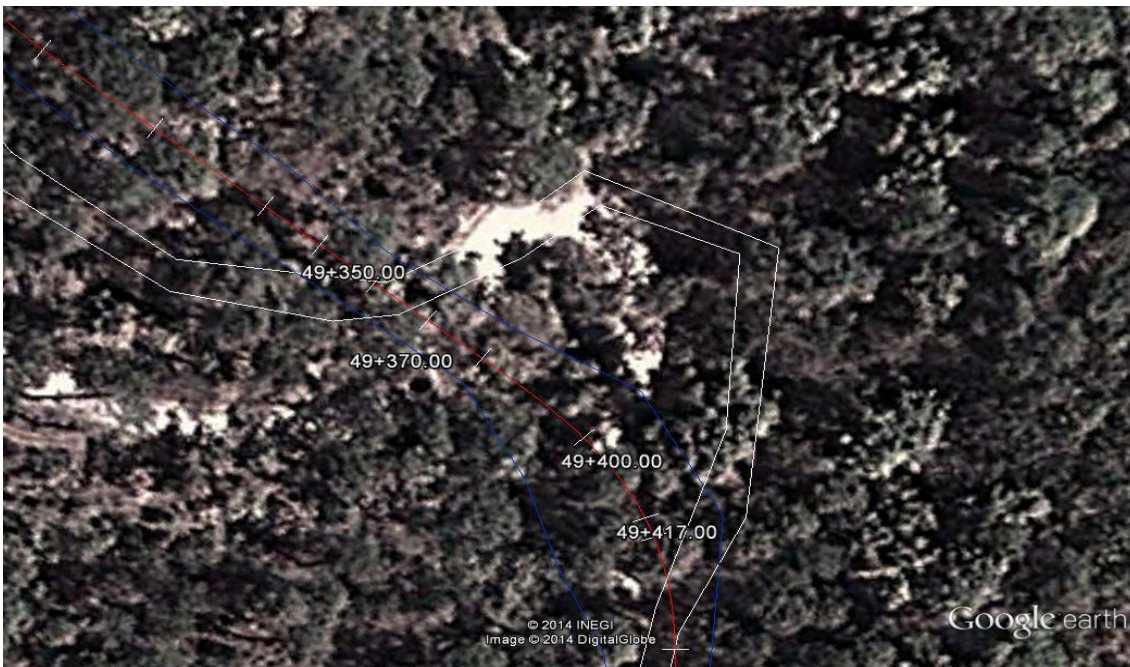






Figura 124. Rectificación del camino subtramo km 49+477 al 49+490.

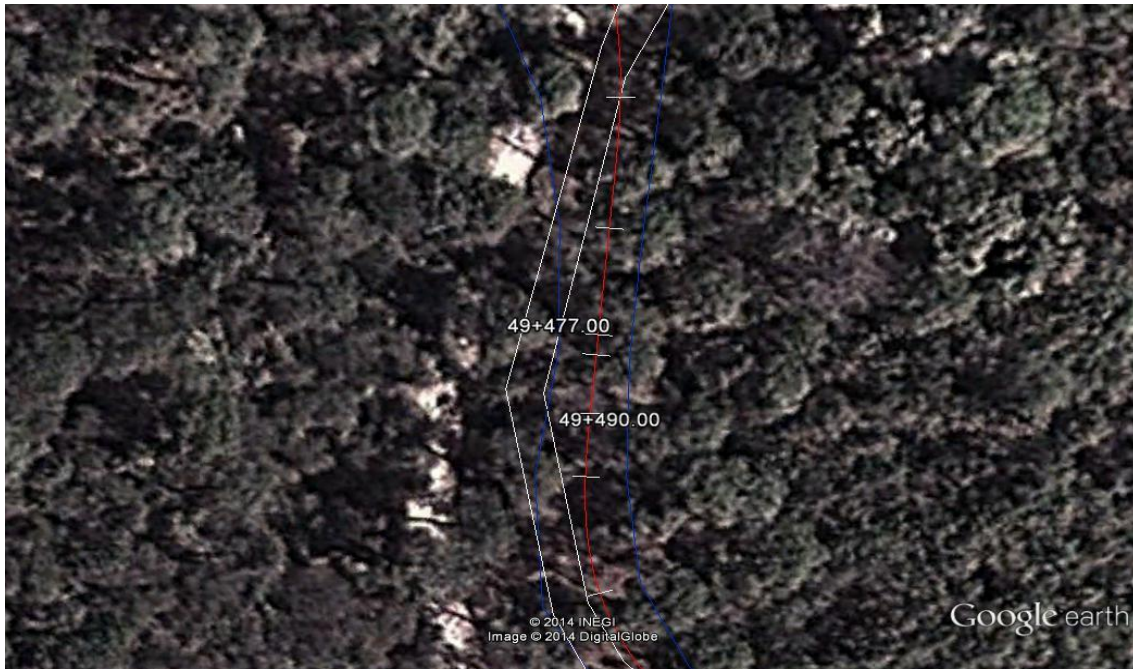
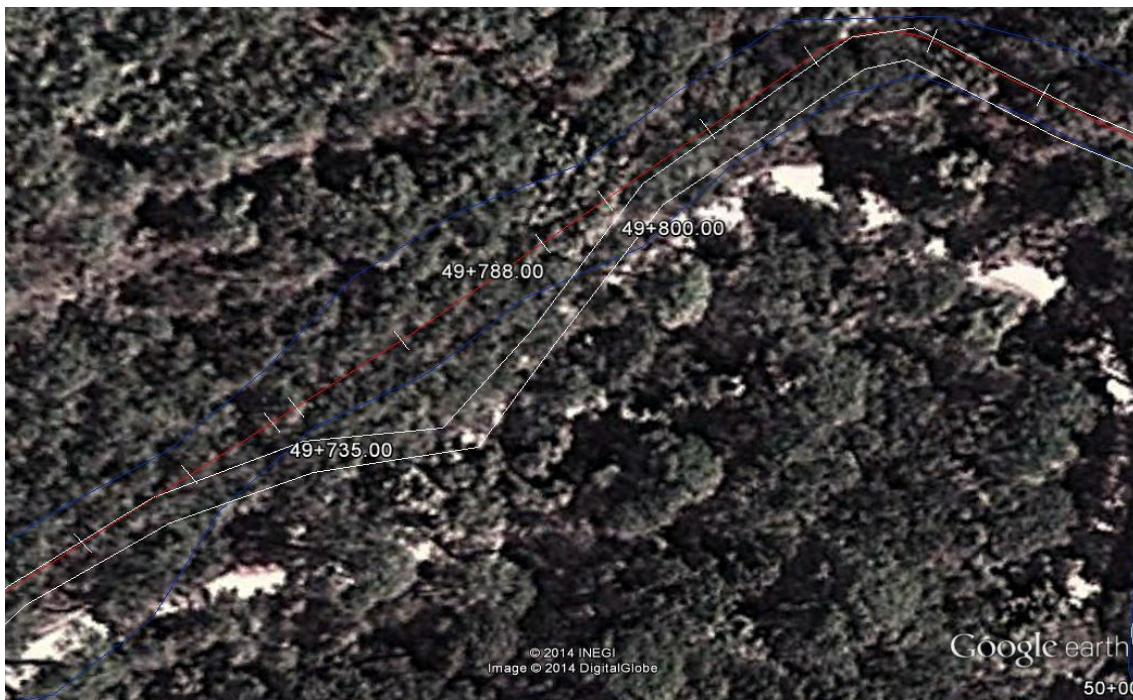


Figura 125. Rectificación del camino subtramo km 49+735 al 49+788.



Manifestación de Impacto Ambiental. Modalidad Regional  
Modernización del camino Aguililla-Coalcomán, con una meta de 34.82 km (del km 18+500 al km 53+320), Municipios de Aguililla y Coalcomán de Vázquez Pallares, Michoacán





Figura 126. Rectificación del camino subtramo km 51+800 al 51+845.

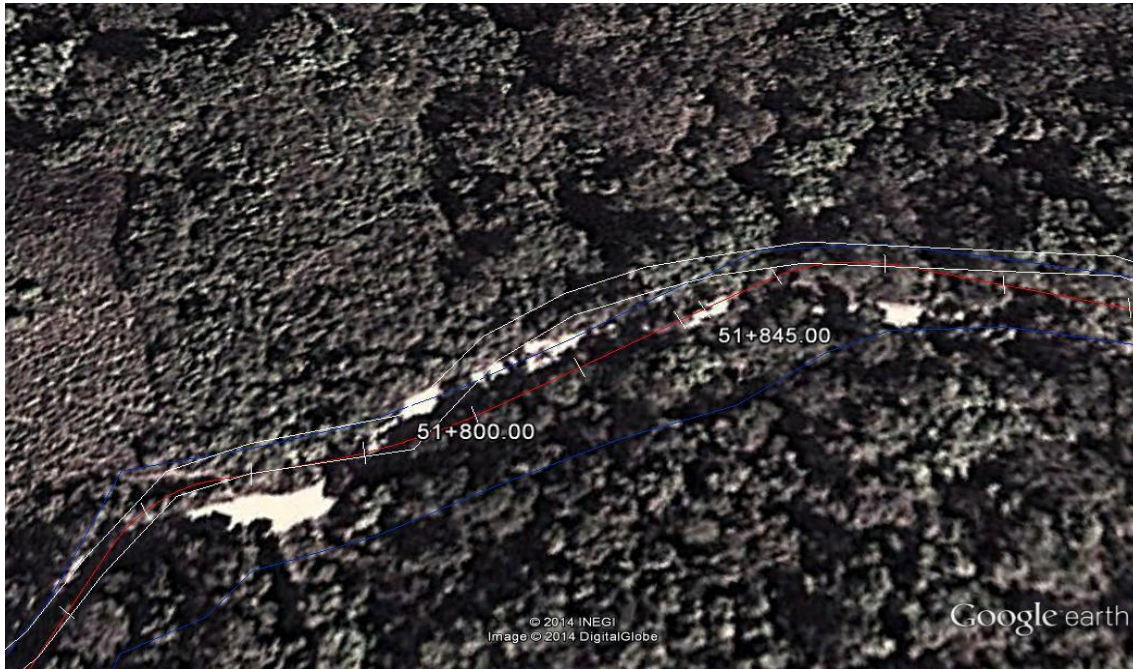


Figura 127. Rectificación del camino subtramo km 52+110 al 52+153.



Manifestación de Impacto Ambiental. Modalidad Regional  
Modernización del camino Aguililla-Coalcomán, con una meta de 34.82 km (del km 18+500 al km 53+320), Municipios de Aguililla y Coalcomán de Vázquez Pallares, Michoacán





Figura 128. Rectificación del camino subtramo km 52+187 al 52+221.

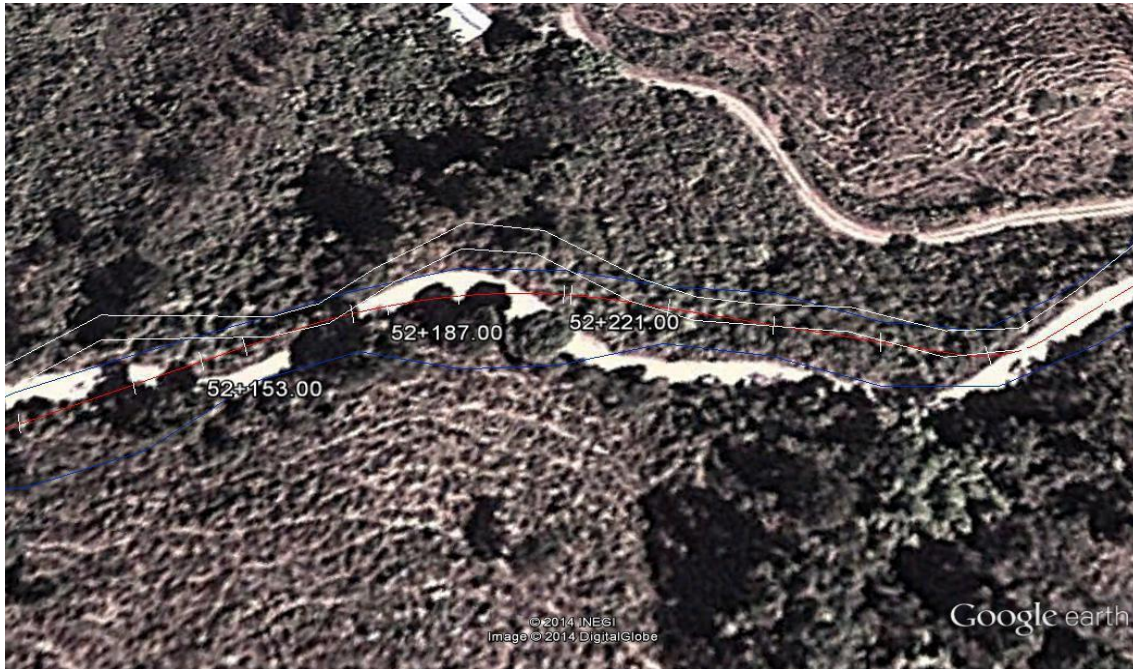
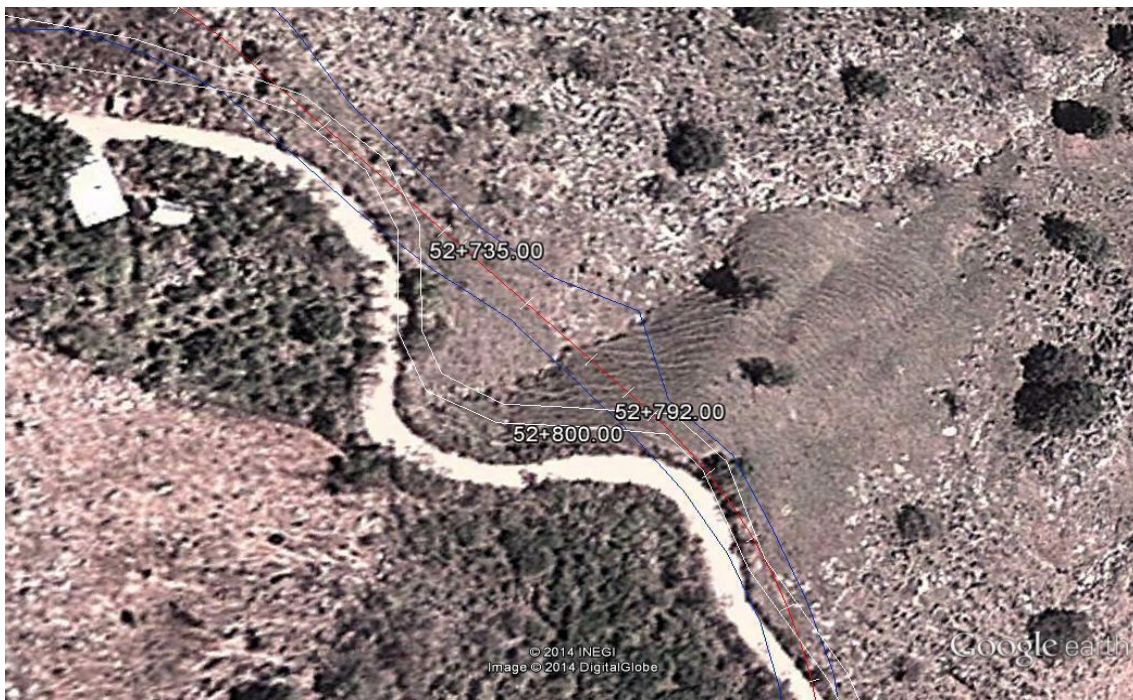


Figura 129. Rectificación del camino subtramo km 52+735 al 52+792.



Manifestación de Impacto Ambiental. Modalidad Regional  
Modernización del camino Aguililla-Coalcomán, con una meta de 34.82 km (del km 18+500 al km 53+320), Municipios de Aguililla y Coalcomán de Vázquez Pallares, Michoacán





Figura 130. Rectificación del camino subtramo km 52+886 al 52+970.



Figura 131. Rectificación del camino subtramo km 53+223 al 53+280.



Manifestación de Impacto Ambiental. Modalidad Regional  
Modernización del camino Aguililla-Coalcomán, con una meta de 34.82 km (del km 18+500 al km 53+320), Municipios de Aguililla y Coalcomán de Vázquez Pallares, Michoacán





---

El área del proyecto se localiza en una zona que presenta Bosque de Pino-Encino, compuesto por pino michoacano (*Pinus devoniana* o *Pinus michoacana*), pino amarillo o trompillo (*Pinus oocarpa*), pino colorado (*Pinus teocote*), pino chino (*Pinus leiophylla*), encino blanco (*Quercus magnoliifolia*), encino avellano (*Quercus rugosa*), encino chino (*Quercus obtusata*), encino amarillo (*Quercus castanea*) y madroño (*Arbutus unedo*), así como flora acompañante en los estratos arbustivo y herbáceo.

Para el desarrollo del proyecto, se realizará el derribo de 996 individuos de 7 especies, en su mayoría pino amarillo (*Pinus oocarpa*), pino colorado (*Pinus teocote*), pino chino (*Pinus leiophylla*), encino blanco (*Quercus magnoliifolia*), encino avellano (*Quercus rugosa*), encino amarillo (*Quercus castanea*) y madroño (*Arbutus unedo*); esto debido a que en algunas partes del camino implica la apertura o ampliación y con ello el derribo de estos árboles que se encuentran en el lugar.

## **II.2. Naturaleza del proyecto.**

El camino proyectado tendrá una longitud total de 34.82 km, y pretende pasar sobre el camino existente en tramos aislados que suman aproximadamente 24.025 km, el resto del camino se desarrollará a un costado del camino existente sobre Bosque de Pino-Encino y terrenos de cultivo, estos en un buen estado de conservación, realizando con esto la afectación de la superficie a emplear por el camino que representa una superficie de desmonte de 39-27-98 hectáreas, de las cuales 31-21-35 hectáreas, son área arbolada (22.41%).



El camino contara con las siguientes características

<b>Características:</b>	Camino tipo "C"
<b>Longitud total:</b>	34.82 km.
<b>Velocidad:</b>	40 km/hr.
<b>Curvatura máxima:</b>	59° 00'.
<b>Ancho de corona:</b>	7 m
<b>Espesor de pavimento:</b>	0.25 m.
<b>Espesor de Subrasante:</b>	30 cm.
<b>Pendiente gobernadora:</b>	1.36
<b>Pendiente máxima:</b>	8 %.

### II.2.1. Justificación.

Las vías de comunicación son parte de la estrategia de los Programas de Desarrollo de los Gobiernos Federal y Estatal, para homologar las condiciones económicas y sociales y crear así un ambiente más competitivo, donde la parte medular consiste en estructurar un sistema de red carretera en aquellas zonas o regiones que se encuentran más alejadas o limitadas físicamente de los centros urbanos y que generalmente presentan un alto grado de marginalidad.

Los beneficios sociales y comerciales que tendrán los habitantes de la región, con la construcción del camino mejorarán su calidad de vida y el traslado hacia los diferentes puntos de la zona, ya que será más rápido y seguro, cabe mencionar que





---

a la fecha la superficie de rodamiento del camino existente es de terracería y se observa dañada debido a la erosión provocada por los escurrimientos pluviales, la erosión eólica y el tránsito vehicular. Además, esta zona se considera relevante, ya que se ejercen varias actividades como la agrícola caracterizándose por la producción de granos tales como: maíz y calabaza. Otras de las actividades importantes de la zona son la ganadería y el comercio.

El objetivo de este proyecto, es que los Municipios de Aguililla y Coalcomán de Vázquez Pallares cuenten con una infraestructura, que les permita comunicarse con las localidades vecinas, de esta forma la comunicación de la zona será más ágil y el traslado de los productos que cultivan en la zona será más eficiente, entre Coalcomán, Aguililla, Apatzingan, Nueva Italia, Uruapan y Morelia, así como el acceso a diversos servicios que solo se pueden encontrar en las localidades urbanas más grandes.

### **II.2.2. Ubicación física.**

El proyecto se desarrolla en los Municipios de Aguililla y Coalcomán de Vázquez Pallares, en lo que representa el camino que conecta a ambos Municipios y el proyecto en total se encuentra en las regiones hidrológicas Balsas y Costa de Michoacán.

Las coordenadas UTM del camino se observan en la Tabla 6, cada punto se estableció en cadenas de cada 500 metros.



**Tabla 6. Coordenadas UTM del camino Aguililla-Coalcomán.**

Cadenamiento	Coordenadas		Cadenamiento	Coordenadas	
	X	Y		X	Y
18+500	706,886	2,082,071	36+500	716,689	2,081,331
19+000	707,055	2,082,445	37+000	716,995	2,081,657
19+500	707,208	2,082,853	37+500	717,411	2,081,434
20+000	707,496	2,083,224	38+000	717,726	2,081,053
20+500	707,730	2,083,232	38+500	718,024	2,081,374
21+000	707,967	2,083,063	39+000	718,145	2,081,550
21+500	708,421	2,083,091	39+500	718,409	2,081,208
22+000	708,735	2,083,205	40+000	718,522	2,080,745
22+500	709,170	2,083,151	40+500	718,558	2,080,308
23+000	709,506	2,082,917	41+000	719,032	2,080,168
23+500	709,825	2,082,661	41+500	719,408	2,079,847
24+000	710,229	2,082,542	42+000	719,520	2,079,379
24+500	710,670	2,082,377	42+500	719,780	2,078,977
25+000	710,924	2,082,011	43+000	720,108	2,078,738
25+500	711,282	2,081,886	43+500	720,539	2,078,590
26+000	711,117	2,081,541	44+000	720,979	2,078,353
26+500	711,374	2,081,717	44+500	721,150	2,078,148
27+000	711,534	2,081,460	45+000	721,618	2,077,992
27+500	711,857	2,081,476	45+500	721,976	2,077,694
28+000	712,014	2,081,734	46+000	722,216	2,077,356
28+500	712,426	2,081,621	46+500	722,121	2,077,179
29+000	712,646	2,081,927	47+000	722,546	2,077,039
29+500	712,783	2,081,487	47+500	722,682	2,076,840
30+000	712,940	2,081,114	48+000	722,800	2,076,722
30+500	713,143	2,080,718	48+500	723,195	2,076,877
31+000	713,114	2,080,242	49+000	723,458	2,076,760
31+500	713,278	2,079,948	49+500	723,742	2,076,463
32+000	713,611	2,079,884	50+000	724,078	2,076,417
32+500	714,013	2,080,090	50+500	724,484	2,076,221
33+000	714,424	2,080,331	51+000	724,934	2,076,223
33+500	714,497	2,080,800	51+500	725,261	2,076,400
34+000	714,919	2,080,885	52+000	725,548	2,076,703
34+500	715,169	2,080,515	52+500	725,975	2,076,834
35+000	715,567	2,080,707	53+000	726,235	2,076,562
35+500	716,014	2,080,887	53+320	726,451	2,076,390
36+000	716,309	2,081,268			

**Datum WGS 84, Zona 13.**

Manifestación de Impacto Ambiental. Modalidad Regional  
Modernización del camino Aguililla-Coalcomán, con una meta de 34.82 km (del km 18+500 al km 53+320), Municipios de Aguililla y Coalcomán de Vázquez Pallares, Michoacán





Las coordenadas UTM de los puntos de inflexión del camino Aguililla-Coalcomán se observan en la Tabla 7

**Tabla 7. Coordenadas UTM de los puntos de inflexión del camino Aguililla-Coalcomán.**

Cadenamiento	Coordenadas		Cadenamiento	Coordenadas	
	X	Y		X	Y
18+500	706,886.31	2,082,070.90	23+180	709,590.77	2,082,783.84
18+566	706,938.59	2,082,108.80	23+287	709,689.75	2,082,813.28
18+640	706,945.93	2,082,181.18	23+450	709,811.03	2,082,709.11
18+740	707,022.31	2,082,237.81	23+587	709,846.41	2,082,579.19
18+840	706,975.30	2,082,319.57	23+692	709,948.49	2,082,586.35
18+953	707,049.03	2,082,399.55	23+755	710,010.71	2,082,583.43
19+029	707,051.24	2,082,474.01	23+800	710,051.93	2,082,600.22
19+120	707,000.85	2,082,545.39	23+865	710,116.27	2,082,593.50
19+249	707,093.79	2,082,631.46	23+932	710,162.01	2,082,545.64
19+540	707,226.76	2,082,889.28	24+007	710,236.40	2,082,541.74
19+651	707,287.88	2,082,981.59	24+340	710,563.28	2,082,484.74
19+740	707,371.52	2,083,010.11	24+420	710,601.16	2,082,415.34
19+812	707,410.14	2,083,069.40	24+492	710,664.84	2,082,381.66
19+872	707,457.80	2,083,106.39	24+590	710,717.31	2,082,299.46
19+940	707,467.93	2,083,172.27	24+652	710,743.51	2,082,244.67
20+000	707,496.33	2,083,224.64	24+740	710,828.60	2,082,228.83
20+060	707,546.81	2,083,256.39	24+890	710,856.23	2,082,084.62
20+110	707,596.35	2,083,260.34	24+980	710,903.86	2,082,012.13
20+200	707,677.24	2,083,299.40	25+111	711,030.73	2,082,038.22
20+324	707,749.70	2,083,379.13	25+190	711,085.62	2,082,090.72
20+510	707,738.15	2,083,225.85	25+270	711,142.38	2,082,041.13
20+706	707,881.84	2,083,316.72	25+367	711,185.66	2,081,954.88
20+813	707,882.29	2,083,220.76	25+420	711,236.68	2,081,945.01
20+880	707,911.30	2,083,160.92	25+500	711,282.95	2,081,886.62
20+940	707,923.88	2,083,102.55	25+600	711,203.60	2,081,834.86
21+111	708,062.79	2,083,006.44	25+670	711,137.01	2,081,843.45
21+250	708,200.71	2,083,007.22	25+780	711,108.68	2,081,741.00
21+415	708,337.51	2,083,096.87	25+880	711,149.89	2,081,650.35
21+594	708,513.22	2,083,081.96	26+010	711,123.30	2,081,532.80
21+787	708,569.96	2,083,263.13	26+140	711,223.84	2,081,581.39
21+897	708,674.98	2,083,286.27	26+231	711,178.77	2,081,657.29
21+970	708,722.42	2,083,232.94	26+314	711,193.85	2,081,734.10
22+036	708,751.87	2,083,174.11	26+412	711,286.56	2,081,718.79
22+089	708,786.62	2,083,134.04	26+463	711,339.25	2,081,718.93
22+253	708,943.28	2,083,088.74	26+571	711,445.70	2,081,713.04
22+420	709,109.02	2,083,106.47	26+697	711,568.04	2,081,712.26
22+511	709,180.50	2,083,149.43	26+800	711,567.63	2,081,614.07
22+592	709,201.84	2,083,078.60	26+850	711,524.74	2,081,590.32
22+656	709,214.37	2,083,016.33	26+929	711,497.01	2,081,518.49
22+711	709,260.26	2,082,986.59	26+988	711,531.76	2,081,472.27
22+780	709,292.79	2,082,927.35	27+070	711,545.58	2,081,392.76
22+940	709,448.14	2,082,902.83	27+130	711,601.30	2,081,379.54
23+031	709,536.10	2,082,913.21	27+183	711,623.47	2,081,426.55



Cadenamiento	Coordenadas	
	X	Y
27+254	711,624.27	2,081,496.49
27+318	711,681.93	2,081,520.50
27+400	711,758.64	2,081,492.35
27+628	711,979.74	2,081,477.59
27+735	711,959.54	2,081,576.95
27+814	711,906.25	2,081,634.74
27+900	711,917.94	2,081,717.76
27+994	712,009.21	2,081,730.74
28+065	712,051.99	2,081,784.57
28+227	712,181.71	2,081,690.91
28+351	712,298.78	2,081,650.15
28+471	712,403.34	2,081,604.70
28+593	712,454.01	2,081,708.93
28+668	712,491.85	2,081,772.80
28+746	712,465.02	2,081,845.24
28+877	712,535.91	2,081,953.18
28+963	712,621.12	2,081,953.88
29+131	712,724.79	2,081,823.14
29+300	712,737.06	2,081,655.14
29+440	712,811.91	2,081,538.59
29+640	712,707.82	2,081,371.11
29+727	712,755.50	2,081,299.97
29+812	712,786.17	2,081,220.40
29+960	712,911.02	2,081,142.71
30+380	713,185.61	2,080,829.54
30+588	713,108.95	2,080,638.47
30+860	713,157.23	2,080,371.46
30+984	713,126.55	2,080,252.54
31+148	713,005.10	2,080,156.70
31+504	713,281.65	2,079,945.69
31+780	713,453.23	2,079,738.70
32+060	713,652.46	2,079,927.11
32+260	713,851.46	2,079,926.70
32+349	713,932.08	2,079,962.70
32+560	714,045.15	2,080,140.66
32+845	714,282.17	2,080,297.14
32+920	714,357.15	2,080,292.86
33+033	714,445.64	2,080,356.98
33+150	714,451.45	2,080,472.78
33+260	714,511.81	2,080,563.30
33+432	714,485.89	2,080,733.06
33+531	714,507.69	2,080,828.15
33+608	714,581.73	2,080,844.13

Cadenamiento	Coordenadas	
	X	Y
33+740	714,691.59	2,080,772.73
33+820	714,757.90	2,080,812.58
33+980	714,899.26	2,080,886.34
34+070	714,981.57	2,080,854.46
34+128	714,989.24	2,080,798.01
34+271	715,070.23	2,080,680.20
34+384	715,085.71	2,080,568.86
34+474	715,144.89	2,080,507.12
34+648	715,265.35	2,080,626.85
34+769	715,379.64	2,080,668.36
34+913	715,495.16	2,080,751.18
34+987	715,555.87	2,080,711.56
35+063	715,630.24	2,080,699.84
35+200	715,761.76	2,080,734.71
35+340	715,865.57	2,080,827.98
35+580	716,087.27	2,080,919.09
35+780	716,204.13	2,081,079.99
35+891	716,240.52	2,081,184.89
36+093	716,376.94	2,081,329.20
36+320	716,562.39	2,081,206.20
36+691	716,813.37	2,081,473.19
36+780	716,814.39	2,081,562.83
36+930	716,926.29	2,081,660.89
37+140	717,134.42	2,081,640.77
37+300	717,285.29	2,081,588.05
38+000	717,726.69	2,081,053.45
38+148	717,826.93	2,081,160.20
38+370	718,028.12	2,081,247.38
38+810	718,015.97	2,081,670.13
39+151	718,236.65	2,081,429.87
39+340	718,407.77	2,081,361.46
39+449	718,392.43	2,081,255.88
39+530	718,419.48	2,081,179.62
39+670	718,443.05	2,081,042.05
39+915	718,532.11	2,080,813.05
39+941	718,508.81	2,080,801.69
39+995	718,523.83	2,080,750.02
40+016	718,517.88	2,080,730.37
40+209	718,617.71	2,080,564.78
40+329	718,640.11	2,080,447.55
40+490	718,554.61	2,080,317.38
40+740	718,777.30	2,080,216.39
41+020	719,052.15	2,080,163.72

Manifestación de Impacto Ambiental. Modalidad Regional  
 Modernización del camino Aguililla-Coalcomán, con una meta de 34.82 km (del km 18+500 al km 53+320), Municipios de Aguililla y Coalcomán de Vázquez Pallares, Michoacán





Cadenamiento	Coordenadas	
	X	Y
41+260	719,247.15	2,080,024.84
41+528	719,420.69	2,079,822.38
41+740	719,405.43	2,079,611.87
41+969	719,512.14	2,079,409.27
42+220	719,579.62	2,079,168.30
42+480	719,773.00	2,078,996.06
42+571	719,804.28	2,078,912.65
42+720	719,947.69	2,078,929.59
42+950	720,060.46	2,078,735.87
43+060	720,166.97	2,078,751.14
43+300	720,357.33	2,078,607.34
43+380	720,430.35	2,078,637.74
43+993	720,973.26	2,078,355.88
44+080	721,050.28	2,078,318.14
44+210	721,073.78	2,078,191.18
44+360	721,076.38	2,078,049.63
44+480	721,131.77	2,078,141.18
44+740	721,381.41	2,078,087.99
44+830	721,455.20	2,078,037.18
44+973	721,594.04	2,078,004.18
45+150	721,745.99	2,077,913.31
45+320	721,814.59	2,077,760.39
45+480	721,964.63	2,077,710.99
45+760	722,008.28	2,077,437.63
45+890	722,106.86	2,077,354.81
46+029	722,234.44	2,077,336.33
46+170	722,108.43	2,077,295.91
46+320	721,976.47	2,077,267.04
46+560	722,176.50	2,077,157.20
46+671	722,257.70	2,077,082.29
46+860	722,421.10	2,076,988.33
46+940	722,488.07	2,077,030.18
47+240	722,782.32	2,077,037.94
47+400	722,769.50	2,076,888.20
47+520	722,673.46	2,076,823.22
47+640	722,718.68	2,076,715.52
47+760	722,620.53	2,076,665.76
47+931	722,781.38	2,076,659.38
48+056	722,808.47	2,076,776.17
48+240	722,989.06	2,076,757.02
48+470	723,166.93	2,076,886.00
48+800	723,328.76	2,076,626.25
49+070	723,515.54	2,076,794.23

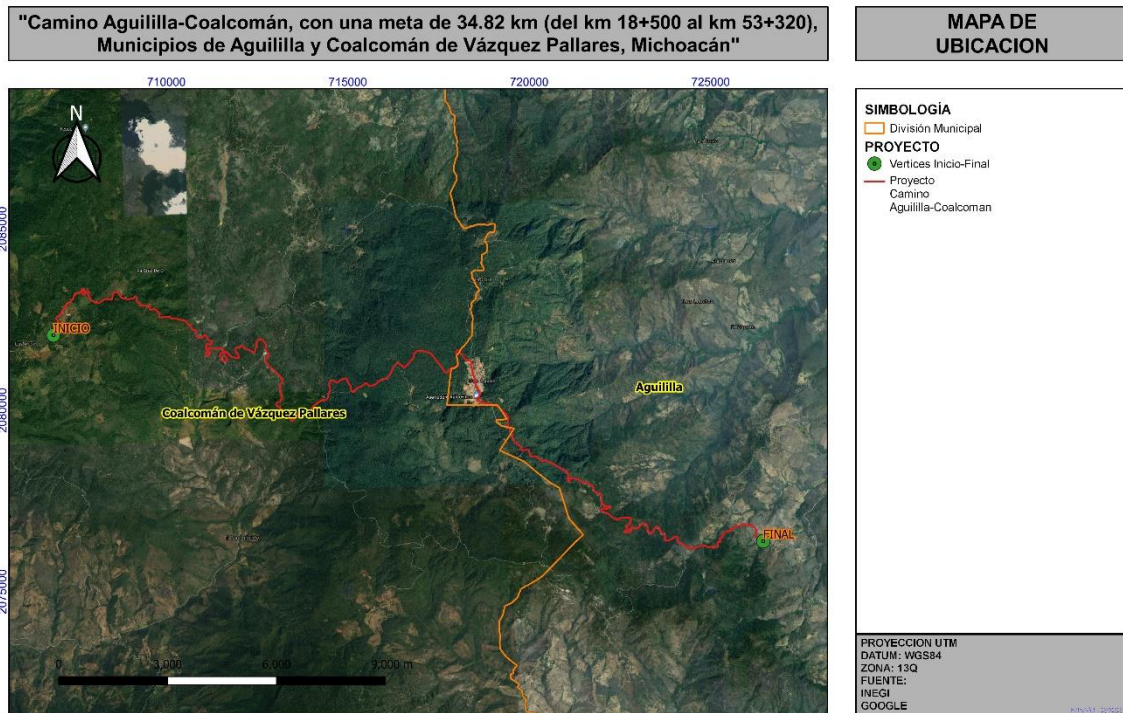
Cadenamiento	Coordenadas	
	X	Y
49+271	723,631.54	2,076,642.31
49+409	723,735.66	2,076,552.07
49+533	723,752.57	2,076,431.71
49+629	723,841.48	2,076,414.80
49+851	724,030.46	2,076,529.94
49+920	724,088.77	2,076,496.29
50+014	724,082.07	2,076,404.13
50+080	724,123.37	2,076,353.22
50+214	724,245.99	2,076,299.20
50+300	724,310.34	2,076,242.85
50+450	724,449.33	2,076,187.28
50+530	724,509.58	2,076,234.61
50+576	724,541.34	2,076,204.33
50+809	724,760.47	2,076,273.83
50+940	724,888.89	2,076,256.01
50+980	724,915.22	2,076,226.62
51+032	724,966.63	2,076,224.06
51+060	724,988.55	2,076,240.82
51+108	725,035.27	2,076,240.89
51+154	725,066.57	2,076,208.07
51+304	725,198.13	2,076,274.69
51+398	725,188.73	2,076,364.74
51+474	725,260.52	2,076,376.45
51+571	725,250.60	2,076,469.09
51+645	725,313.11	2,076,503.03
51+742	725,337.68	2,076,596.26
51+788	725,377.32	2,076,618.90
51+870	725,441.34	2,076,670.33
51+975	725,543.66	2,076,679.56
52+036	725,552.55	2,076,737.83
52+080	725,594.88	2,076,744.75
52+200	725,697.63	2,076,805.76
52+303	725,799.91	2,076,814.45
52+380	725,860.13	2,076,861.73
52+557	726,030.54	2,076,820.37
52+630	726,092.29	2,076,856.88
52+860	726,249.58	2,076,698.21
53+050	726,228.15	2,076,513.70
53+137	726,284.12	2,076,448.08
53+254	726,385.42	2,076,391.52
53+320	726,451.33	2,076,390.09

Manifestación de Impacto Ambiental. Modalidad Regional  
 Modernización del camino Aguililla-Coalcomán, con una meta de 34.82 km (del km 18+500 al km 53+320), Municipios de Aguililla y Coalcomán de Vázquez Pallares, Michoacán



En la Figura 132 se observa la imagen satelital del camino Aguililla-Colacomán con una meta de 34.82 km (del km 18+500 al km 53+320), Municipios de Aguililla y Coalcomán de Vázquez Pallares, Michoacán.

**Figura 132. Camino Aguililla-Coalcomán, con una meta de 34.82 km, Municipios de Aguililla y Coalcomán de Vázquez Pallares, Michoacán.**



Fuente: Elaboración propia del consultor, con información del promovente y Google Earth.

### II.2.3. Inversión requerida.

La inversión requerida aproximada será de \$281'652, 898.93 C/IVA (Doscientos ochenta y un millones seiscientos cincuenta y dos mil ochocientos noventa y ocho pesos <sup>93</sup>/<sub>100</sub> M.N).





---

## **II.2.4. Características particulares del proyecto, plan o programa.**

### **II.2.4.1. Selección del Sitio.**

Para la selección del sitio en donde se efectuará el proyecto se realizaron diversos estudios en materia de ingeniería civil, topografía, socioeconómicos y ambientales en la región y de acuerdo a los resultados que se obtuvieron, se llegó a la conclusión que lo más adecuado era seguir el camino existente, considerando únicamente la adecuación del mismo a las especificaciones de un camino tipo "C. La elección del sitio obedeció específicamente a:

- La mejor conveniencia topográfica.
- Utilizar el camino existente para evitar dañar lo menos posible al ecosistema de la región.
- Provocar las menores afectaciones posibles a los diferentes componentes ambientales de la región y del entorno.
- Generar impactos socioeconómicos benéficos a las localidades y de la región.
- Intercomunicar a las poblaciones aledañas a los Municipios de Aguililla y Coalcomán de Vázquez Pallares.

Para los fines antes descritos, se efectuó el estudio y la interpretación de planos, cartas, documentación técnica, inspecciones de campo e interpretación de fotografías aéreas, principalmente para confirmar y definir aspectos geológicos, hidrológicos, de uso del suelo, así como de los aspectos de la calidad del aire, vegetación, fauna y factores socioeconómicos de la región.

Para el proyecto geométrico definitivo se realizó el levantamiento topográfico de acuerdo a los procedimientos establecidos en los manuales de la SCT, una parte se ha hecho por métodos fotogramétricos y otra mediante observación directa y



física en campo, con base a métodos topográficos.

En cuanto a las obras de drenaje menor, hay algunas ubicadas sobre el camino existente, las cuales serán modernizadas o adecuadas de acuerdo al proyecto y otras se construirán, cumpliendo con las especificaciones de la SCT, para la construcción de caminos y puentes.

#### **II.2.4.2. Dimensiones del proyecto.**

La superficie a afectar es de 39-27-98 hectáreas que representa un 28.20% de la superficie total, de las cuales 31-21-35 hectáreas, son área arbolada (22.41%), esta superficie presenta Bosque de Pino-Encino compuesto por pino michoacano (*Pinus devoniana*), pino amarillo (*Pinus oocarpa*), encino blanco (*Quercus magnoliifolia*) y madroño (*Arbutus unedo*). Esta superficie se obtiene de sumar los desmontes tanto del camino como los necesarios para dar pendiente a los cortes, exclusivamente, los patios de maniobras y almacenes temporales estarán en zonas desprovistas de vegetación dentro del derecho de vía del camino.

La superficie que se empleará para obras permanentes es de 243,740 m<sup>2</sup>, que es el área que ocupará el camino, lo que representa un 17.5% de la superficie total que resulta de multiplicar la longitud del proyecto de 34,820 m por el ancho de derecho de vía de 40 m, teniendo una superficie total de 1'392,800m<sup>2</sup>. La superficie para obras permanentes es la que ocupará el camino cuya longitud es de 34,840 m y ancho de corona de 7 m. Para el desarrollo la Secretaría de Comunicaciones y Transportes a través del Centro SCT Michoacán realizará los trámites necesarios para adquirir la superficie en que se va a desarrollar el camino además de adquirir el derecho de vía del camino. La información completa de superficies requeridas se observa en la Tabla 8 y Tabla 9





**Tabla 8. Superficie total requerida.**

a) Superficie total del proyecto (34,820 m de longitud X 40 m de derecho de vía= 1´392,800 m <sup>2</sup> ):	139-28-00 hectáreas.
Superficie total entre línea de ceros:	53-77-56 hectáreas.
b) Superficie de obras permanentes o de construcción (34,820 m de longitud X 7 m de ancho de corona):	24-37-40 hectáreas.
c) Superficie que se planea desmontar y su porcentaje con respecto a la superficie de afectación a vegetación forestal.	39-27-98 hectáreas. Que representa el 28.20% de la superficie total del proyecto.
d) Superficie que ocuparán las obras y servicios de apoyo como campamentos, patios de maquinaria, sitios de tiro, etcétera.	50 m <sup>2</sup> para patio de maquinaria
e) Superficies correspondientes a áreas libres o verdes (resultado de restarle a la superficie total, la superficie total del camino (1´392,800 m <sup>2</sup> – 243,740 m <sup>2</sup> = 1´149,060m <sup>2</sup> )).	114-90-60 hectáreas.
f) Superficies de afectación a vegetación forestal y no forestal.	
<b>Superficies de afectación a vegetación forestal:</b> Es el total de la superficie entre líneas de ceros menos la superficie del camino actual que atraviesa por el proyecto, menos la superficie de zonas de cultivo y potrero (537,755.80 m <sup>2</sup> - 144,957.53 m <sup>2</sup> - 80,663.37 m <sup>2</sup> = 312,134.90 m <sup>2</sup> ):	31-21-35 hectáreas (22.41%).
<b>Superficie no forestal:</b> es la superficie actual del camino que atraviesa por el proyecto más la superficie de zonas de cultivo y potrero (144,957.53 m <sup>2</sup> + 80,663.37 m <sup>2</sup> = 225,620.90 m <sup>2</sup> ):	22-56-21 hectáreas (16.19%).
g) Superficie requerida para caminos de acceso y otras obras asociadas.	No aplica.

**Tabla 9. Distribución de la superficie del proyecto por tipo de uso de suelo general.**

Tramo	Longitud (m)	Superficie total (m <sup>2</sup> )	Superficie entre línea de ceros (m <sup>2</sup> )	Superficies de afectación a vegetación forestal		Superficies de cultivo y potrero existentes		En camino existente	
				Superficie (m <sup>2</sup> )	% Respecto a la superficie total	Superficie (m <sup>2</sup> )	% Respecto a la superficie total	Superficie (m <sup>2</sup> )	% Respecto a la superficie total
Camino Aguililla-									
Coalcomán	34,820.00	1´392,800	144,957.53	312,134.90	22.41	80,663.37	5.79	225,620.90	16.2
<b>Total</b>	<b>34,820.00</b>	<b>1´392,800</b>	<b>144,957.53</b>	<b>312,134.90</b>	<b>22.41</b>	<b>80,663.37</b>	<b>5.79</b>	<b>225,620.90</b>	<b>16.2</b>



---

### II.2.4.3. Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias.

Actualmente existe un camino de terracería sobre el cual se pretende emplear para el desarrollo del proyecto, el resto del terreno es Bosque de Pino-Encino compuesto por pino michoacano (*Pinus devoniana*), pino amarillo (*Pinus oocarpa*), pino colorado (*Pinus teocote*), pino chino (*Pinus leiophylla*), encino blanco (*Quercus magnoliifolia*), encino avellano (*Quercus rugosa*), encino chino (*Quercus obtusata*), encino amarillo (*Quercus castanea*) y madroño (*Arbutus unedo*) así como flora acompañante en los estratos arbustivo y herbáceo. A continuación, se mencionan los usos en orden de mayor a menor importancia en relación a su cercanía con el sitio del proyecto:

- Infraestructura (Camino actual).
- Bosque de pino Encino
- Agricultura de Temporal
- Asentamientos Humanos

De acuerdo a la carta de uso potencial de CONABIO, la mayor parte de los Municipios de Aguililla y Coalcomán de Vázquez Pallares, incluyendo el proyecto se encuentra en una zona potencial de Selva Baja Caducifolia, Bosque de Pino-Encino, Agricultura de Temporal y Asentamientos humanos.

### II.2.4.4. Características particulares del proyecto.

El camino Aguililla-Coalcomán, con una meta de 34.82 km, Municipios de Aguililla y Coalcomán de Vázquez Pallares, Michoacán, le aplican las





fracciones I y IV del artículo 11 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental. Para cubrir este apartado se desarrolló la información que se solicita en el Apéndice I, de acuerdo con el tipo de obra o actividad de que se trata. Esta información se observa en la Tabla 10 y Tabla 11

Tabla 10. Caracterización de las obras y actividades por tipo de vía de comunicación.

Tipo de Vía de Comunicación	Información
<p>Carreteras y autopistas. Para todas en general: Otros servicios auxiliares para su operación.</p>	<p><b>1. Características generales.</b>  <b>a) Categoría o clasificación del tipo de proyecto.</b>  El tipo de proyecto es un camino para vehículos tipo Carga tipo pick up y particular.</p> <p><b>b) Dimensiones:</b>  <b>b.1) Longitud total.</b>  El camino tiene una longitud total de 34.82 km.</p> <p><b>b.2) Longitud por tramo.</b>  Aguililla-Coalcomán 34.82 km.</p> <p><b>b.3) Ancho de la calzada.</b>  7 m.</p> <p><b>b.4) Ancho de la corona.</b>  7 m.</p> <p><b>Recorrido, trazo y secciones.</b>  <b>a) Ubicación y distribución de la Infraestructura carretera.</b>  El camino contará con una infraestructura permanente que consistirá en el mejoramiento de las condiciones de camino mediante la colocación de base hidráulica y carpeta de concreto asfáltico, obras de drenaje y señalamiento, en un tramo cuya longitud es la siguiente: Aguililla-Coalcomán 34.82km.</p> <p><b>b) Dimensiones del derecho de vía.</b>  20 m a cada lado del eje del camino.</p> <p><b>Camino.</b>  <b>a) Corona.</b>  El ancho de corona es de 7 m.</p> <p><b>b) Subcorona.</b>  6.5 m.</p> <p><b>c) Calzada.</b>  La calzada mide 7 m.</p> <p><b>d) Cunetas y contracunetas.</b>  Cunetas: Dimensiones y Características:  Ancho: 1.  Talud: 3:1.  Espesor: 0.10.  Longitud: 1.00.  Concreto f'c: 150 kg/cm².</p>







Tipo de Vía de Comunicación	Información																														
	<p><b>d) Entronques a desnivel.</b> No aplica.</p> <p><b>e) Pasos a nivel.</b> No aplica.</p> <p><b>f) Pasos a desnivel.</b> No aplica.</p> <p><b>g) Pasos inferiores.</b> No aplica.</p> <p><b>h) Pasos superiores.</b> No aplica.</p> <p><b>i) Pasos vehiculares.</b> El camino se encuentra conectado con el camino que viene del Municipio de Coalcomán, pasa por la comunidad de Dos Aguas y comunicara con los Municipios de Aguililla y Apatzingan.</p> <p><b>j) Pasos para ferrocarril.</b> El camino que se va a pavimentar, no se encuentra ubicado en un paso de ferrocarril.</p> <p><b>3.2 Servicios complementarios y accesos:</b></p> <p><b>a) Servicios:</b> No Aplica.</p> <p><b>b) Instalaciones marginales.</b> No Aplica.</p> <p><b>c) Accesos.</b> No Aplica.</p> <p><b>d) Estacionamientos.</b> No Aplica.</p> <p><b>e) Paraderos de autobuses.</b> No Aplica.</p> <p><b>f) Zonas de descanso.</b> No Aplica.</p> <p><b>g) Sanitarios.</b> No Aplica.</p> <p><b>h) Estaciones de servicio de combustibles.</b> No Aplica.</p> <p><b>i) Rampas de emergencia.</b> No Aplica.</p> <p><b>j) Letreros y señalizaciones.</b></p> <table border="1" data-bbox="532 1457 1279 1682"> <thead> <tr> <th>Tipo de letrero o señal</th> <th>Unidad</th> <th>Longitud</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Señalamiento horizontal, por unidad de obra terminada, Raya central.</td> <td>m</td> <td>34,820</td> </tr> <tr> <td>Señalamiento horizontal, por unidad de obra terminada, Rayas laterales.</td> <td>m</td> <td>69,640</td> </tr> <tr> <td>Indicador de curva peligrosa.</td> <td>Pza</td> <td>921</td> </tr> <tr> <td>Violeta bidireccional (amarilla)</td> <td>Pza</td> <td>3,482</td> </tr> <tr> <td>Señales Verticales Bajas, por unidad de obra terminada, Preventivo.</td> <td>Pza</td> <td>395</td> </tr> <tr> <td>Señales Verticales Bajas, por unidad de obra terminada, Restrictivo.</td> <td>Pza</td> <td>238</td> </tr> <tr> <td>Señales Verticales Bajas, por unidad de obra terminada, Informativo.</td> <td>Pza</td> <td>3,708</td> </tr> <tr> <td>Defensa metálica, de dos crestas.</td> <td>m</td> <td>11,645</td> </tr> <tr> <td>Indicadores de alineamiento.</td> <td>Pza</td> <td>749</td> </tr> </tbody> </table>	Tipo de letrero o señal	Unidad	Longitud	Señalamiento horizontal, por unidad de obra terminada, Raya central.	m	34,820	Señalamiento horizontal, por unidad de obra terminada, Rayas laterales.	m	69,640	Indicador de curva peligrosa.	Pza	921	Violeta bidireccional (amarilla)	Pza	3,482	Señales Verticales Bajas, por unidad de obra terminada, Preventivo.	Pza	395	Señales Verticales Bajas, por unidad de obra terminada, Restrictivo.	Pza	238	Señales Verticales Bajas, por unidad de obra terminada, Informativo.	Pza	3,708	Defensa metálica, de dos crestas.	m	11,645	Indicadores de alineamiento.	Pza	749
Tipo de letrero o señal	Unidad	Longitud																													
Señalamiento horizontal, por unidad de obra terminada, Raya central.	m	34,820																													
Señalamiento horizontal, por unidad de obra terminada, Rayas laterales.	m	69,640																													
Indicador de curva peligrosa.	Pza	921																													
Violeta bidireccional (amarilla)	Pza	3,482																													
Señales Verticales Bajas, por unidad de obra terminada, Preventivo.	Pza	395																													
Señales Verticales Bajas, por unidad de obra terminada, Restrictivo.	Pza	238																													
Señales Verticales Bajas, por unidad de obra terminada, Informativo.	Pza	3,708																													
Defensa metálica, de dos crestas.	m	11,645																													
Indicadores de alineamiento.	Pza	749																													



Tipo de Vía de Comunicación	Información																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
	<p>k) Casetas. No Aplica.</p> <p>l) Otros servicios auxiliares para la operación. No Aplica.</p> <p>3.3 Obras especiales a) Obras de drenaje menor y mayor.</p> <table border="1" data-bbox="500 495 1300 1360"> <thead> <tr> <th>Cadenamiento</th> <th>Tipo de obra</th> <th>Longitud</th> <th>Cadenamiento</th> <th>Tipo de obra</th> <th>Longitud</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>18+660.00</td><td>Tubo de Ø=120 cm</td><td>19.80</td><td>34+260.00</td><td>Tubo de Ø=120 cm</td><td>9.90</td></tr> <tr><td>18+920.00</td><td>Tubo de Ø=120 cm</td><td>12.40</td><td>34+540.00</td><td>Tubo de Ø=120 cm</td><td>12.45</td></tr> <tr><td>19+320.00</td><td>Tubo de Ø=120 cm</td><td>11.10</td><td>35+480.00</td><td>Losas de 1 x 1</td><td>9.32</td></tr> <tr><td>19+780.00</td><td>Tubo de Ø=120 cm</td><td>11.10</td><td>35+740.00</td><td>Losas de 1 x 1</td><td>9.79</td></tr> <tr><td>20+000.00</td><td>Tubo de Ø=120 cm</td><td>9.15</td><td>35+920.00</td><td>Losas de 1 x 1</td><td>12.84</td></tr> <tr><td>20+360.00</td><td>Tubo de Ø=120 cm</td><td>9.15</td><td>36+081.10</td><td>Tubo de Ø=120 cm</td><td>16.08</td></tr> <tr><td>20+520.00</td><td>Tubo de Ø=120 cm</td><td>12.10</td><td>36+763.14</td><td>Tubo de Ø=120 cm</td><td>18.17</td></tr> <tr><td>20+640.00</td><td>Tubo de Ø=120 cm</td><td>11.10</td><td>36+916.80</td><td>Losas de 1 x 1</td><td>11.16</td></tr> <tr><td>20+840.00</td><td>Tubo de Ø=120 cm</td><td>10.15</td><td>37+020.00</td><td>Tubo de Ø=120 cm</td><td>9.95</td></tr> <tr><td>21+120.00</td><td>Tubo de Ø=120 cm</td><td>9.85</td><td>37+180.00</td><td>Tubo de Ø=120 cm</td><td>9.95</td></tr> <tr><td>21+320.00</td><td>Tubo de Ø=120 cm</td><td>11.00</td><td>37+686.61</td><td>Losas de 1 x 1</td><td>11.61</td></tr> <tr><td>21+560.00</td><td>Tubo de Ø=120 cm</td><td>11.75</td><td>38+121.81</td><td>Losas de 2 x 2</td><td>21.45</td></tr> <tr><td>21+980.00</td><td>Tubo de Ø=120 cm</td><td>12.30</td><td>38+547.82</td><td>Tubo de Ø=120 cm</td><td>26.92</td></tr> <tr><td>22+420.00</td><td>Tubo de Ø=120 cm</td><td>12.65</td><td>38+777.25</td><td>Tubo de Ø=120 cm</td><td>17.33</td></tr> <tr><td>22+620.00</td><td>Tubo de Ø=120 cm</td><td>12.10</td><td>38+831.10</td><td>Losas de 1 x 1</td><td>17.27</td></tr> <tr><td>23+020.00</td><td>Tubo de Ø=120 cm</td><td>10.20</td><td>38+960.63</td><td>Losas de 1 x 1</td><td>11.49</td></tr> <tr><td>23+600.00</td><td>Tubo de Ø=120 cm</td><td>17.20</td><td>39+069.26</td><td>Tubo de Ø=120 cm</td><td>12.27</td></tr> <tr><td>23+840.00</td><td>Tubo de Ø=120 cm</td><td>17.85</td><td>39+686.56</td><td>Tubo de Ø=120 cm</td><td>12.36</td></tr> <tr><td>24+260.00</td><td>Tubo de Ø=120 cm</td><td>11.60</td><td>40+336.47</td><td>Tubo de Ø=150 cm</td><td>16.67</td></tr> <tr><td>24+820.00</td><td>Tubo de Ø=120 cm</td><td>9.85</td><td>40+616.73</td><td>Tubo de Ø=120 cm</td><td>13.73</td></tr> <tr><td>25+080.00</td><td>Tubo de Ø=120 cm</td><td>12.15</td><td>41+040.30</td><td>Tubo de Ø=120 cm</td><td>22.94</td></tr> <tr><td>25+400.00</td><td>Tubo de Ø=120 cm</td><td>17.80</td><td>41+197.14</td><td>Tubo de Ø=120 cm</td><td>16.24</td></tr> <tr><td>25+560.00</td><td>Tubo de Ø=120 cm</td><td>10.55</td><td>41+371.04</td><td>Tubo de Ø=120 cm</td><td>20.91</td></tr> <tr><td>26+020.00</td><td>Tubo de Ø=120 cm</td><td>15.70</td><td>42+101.96</td><td>Tubo de Ø=120 cm</td><td>12.40</td></tr> <tr><td>26+500.00</td><td>Tubo de Ø=120 cm</td><td>9.20</td><td>42+561.38</td><td>Tubo de Ø=120 cm</td><td>14.92</td></tr> <tr><td>26+660.00</td><td>Tubo de Ø=120 cm</td><td>9.90</td><td>42+949.78</td><td>Tubo de Ø=120 cm</td><td>25.76</td></tr> <tr><td>27+260.00</td><td>Tubo de Ø=120 cm</td><td>10.10</td><td>44+485.31</td><td>Tubo de Ø=120 cm</td><td>16.60</td></tr> <tr><td>27+600.00</td><td>Tubo de Ø=120 cm</td><td>26.70</td><td>44+726.78</td><td>Tubo de Ø=120 cm</td><td>12.21</td></tr> <tr><td>27+860.00</td><td>Tubo de Ø=120 cm</td><td>19.20</td><td>45+200.00</td><td>Tubo de Ø=120 cm</td><td>11.12</td></tr> <tr><td>28+360.00</td><td>Tubo de Ø=120 cm</td><td>10.20</td><td>45+371.11</td><td>Tubo de Ø=120 cm</td><td>22.42</td></tr> <tr><td>28+500.00</td><td>Tubo de Ø=120 cm</td><td>10.60</td><td>45+609.26</td><td>Tubo de Ø=120 cm</td><td>25.40</td></tr> <tr><td>29+000.00</td><td>Tubo de Ø=120 cm</td><td>12.75</td><td>46+293.72</td><td>Tubo de Ø=120 cm</td><td>38.56</td></tr> <tr><td>29+140.00</td><td>Tubo de Ø=120 cm</td><td>8.40</td><td>46+505.58</td><td>Tubo de Ø=120 cm</td><td>26.73</td></tr> <tr><td>29+340.00</td><td>Tubo de Ø=120 cm</td><td>22.70</td><td>47+493.72</td><td>Tubo de Ø=120 cm</td><td>17.96</td></tr> <tr><td>29+500.00</td><td>Tubo de Ø=120 cm</td><td>17.30</td><td>48+047.94</td><td>Tubo de Ø=120 cm</td><td>12.44</td></tr> <tr><td>29+700.00</td><td>Tubo de Ø=120 cm</td><td>10.00</td><td>48+380.69</td><td>Tubo de Ø=120 cm</td><td>28.25</td></tr> <tr><td>30+060.00</td><td>Tubo de Ø=120 cm</td><td>10.35</td><td>49+147.41</td><td>Tubo de Ø=120 cm</td><td>35.96</td></tr> <tr><td>30+340.00</td><td>Tubo de Ø=120 cm</td><td>11.20</td><td>49+404.33</td><td>Tubo de Ø=120 cm</td><td>39.57</td></tr> <tr><td>30+640.00</td><td>Tubo de Ø=120 cm</td><td>12.15</td><td>49+867.17</td><td>Tubo de Ø=120 cm</td><td>14.96</td></tr> <tr><td>31+200.00</td><td>Tubo de Ø=120 cm</td><td>11.35</td><td>50+227.87</td><td>Tubo de Ø=120 cm</td><td>23.70</td></tr> <tr><td>31+460.00</td><td>Tubo de Ø=120 cm</td><td>23.85</td><td>50+680.66</td><td>Losas de 1 x 1</td><td>21.62</td></tr> <tr><td>31+660.00</td><td>Tubo de Ø=120 cm</td><td>15.00</td><td>50+964.42</td><td>Tubo de Ø=120 cm</td><td>9.99</td></tr> <tr><td>32+140.00</td><td>Tubo de Ø=120 cm</td><td>12.60</td><td>51+333.61</td><td>Tubo de Ø=120 cm</td><td>16.62</td></tr> <tr><td>32+360.00</td><td>Tubo de Ø=120 cm</td><td>20.90</td><td>52+473.11</td><td>Tubo de Ø=120 cm</td><td>9.90</td></tr> <tr><td>32+620.00</td><td>Tubo de Ø=120 cm</td><td>11.45</td><td>52+771.88</td><td>Tubo de Ø=120 cm</td><td>29.99</td></tr> <tr><td>33+100.00</td><td>Tubo de Ø=120 cm</td><td>10.35</td><td>53+130.29</td><td>Tubo de Ø=120 cm</td><td>9.93</td></tr> <tr><td>33+500.00</td><td>Tubo de Ø=120 cm</td><td>18.95</td><td>53+285.20</td><td>Losas de 1 x 1</td><td>33.77</td></tr> <tr><td>33+640.00</td><td>Tubo de Ø=120 cm</td><td>10.85</td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>	Cadenamiento	Tipo de obra	Longitud	Cadenamiento	Tipo de obra	Longitud	18+660.00	Tubo de Ø=120 cm	19.80	34+260.00	Tubo de Ø=120 cm	9.90	18+920.00	Tubo de Ø=120 cm	12.40	34+540.00	Tubo de Ø=120 cm	12.45	19+320.00	Tubo de Ø=120 cm	11.10	35+480.00	Losas de 1 x 1	9.32	19+780.00	Tubo de Ø=120 cm	11.10	35+740.00	Losas de 1 x 1	9.79	20+000.00	Tubo de Ø=120 cm	9.15	35+920.00	Losas de 1 x 1	12.84	20+360.00	Tubo de Ø=120 cm	9.15	36+081.10	Tubo de Ø=120 cm	16.08	20+520.00	Tubo de Ø=120 cm	12.10	36+763.14	Tubo de Ø=120 cm	18.17	20+640.00	Tubo de Ø=120 cm	11.10	36+916.80	Losas de 1 x 1	11.16	20+840.00	Tubo de Ø=120 cm	10.15	37+020.00	Tubo de Ø=120 cm	9.95	21+120.00	Tubo de Ø=120 cm	9.85	37+180.00	Tubo de Ø=120 cm	9.95	21+320.00	Tubo de Ø=120 cm	11.00	37+686.61	Losas de 1 x 1	11.61	21+560.00	Tubo de Ø=120 cm	11.75	38+121.81	Losas de 2 x 2	21.45	21+980.00	Tubo de Ø=120 cm	12.30	38+547.82	Tubo de Ø=120 cm	26.92	22+420.00	Tubo de Ø=120 cm	12.65	38+777.25	Tubo de Ø=120 cm	17.33	22+620.00	Tubo de Ø=120 cm	12.10	38+831.10	Losas de 1 x 1	17.27	23+020.00	Tubo de Ø=120 cm	10.20	38+960.63	Losas de 1 x 1	11.49	23+600.00	Tubo de Ø=120 cm	17.20	39+069.26	Tubo de Ø=120 cm	12.27	23+840.00	Tubo de Ø=120 cm	17.85	39+686.56	Tubo de Ø=120 cm	12.36	24+260.00	Tubo de Ø=120 cm	11.60	40+336.47	Tubo de Ø=150 cm	16.67	24+820.00	Tubo de Ø=120 cm	9.85	40+616.73	Tubo de Ø=120 cm	13.73	25+080.00	Tubo de Ø=120 cm	12.15	41+040.30	Tubo de Ø=120 cm	22.94	25+400.00	Tubo de Ø=120 cm	17.80	41+197.14	Tubo de Ø=120 cm	16.24	25+560.00	Tubo de Ø=120 cm	10.55	41+371.04	Tubo de Ø=120 cm	20.91	26+020.00	Tubo de Ø=120 cm	15.70	42+101.96	Tubo de Ø=120 cm	12.40	26+500.00	Tubo de Ø=120 cm	9.20	42+561.38	Tubo de Ø=120 cm	14.92	26+660.00	Tubo de Ø=120 cm	9.90	42+949.78	Tubo de Ø=120 cm	25.76	27+260.00	Tubo de Ø=120 cm	10.10	44+485.31	Tubo de Ø=120 cm	16.60	27+600.00	Tubo de Ø=120 cm	26.70	44+726.78	Tubo de Ø=120 cm	12.21	27+860.00	Tubo de Ø=120 cm	19.20	45+200.00	Tubo de Ø=120 cm	11.12	28+360.00	Tubo de Ø=120 cm	10.20	45+371.11	Tubo de Ø=120 cm	22.42	28+500.00	Tubo de Ø=120 cm	10.60	45+609.26	Tubo de Ø=120 cm	25.40	29+000.00	Tubo de Ø=120 cm	12.75	46+293.72	Tubo de Ø=120 cm	38.56	29+140.00	Tubo de Ø=120 cm	8.40	46+505.58	Tubo de Ø=120 cm	26.73	29+340.00	Tubo de Ø=120 cm	22.70	47+493.72	Tubo de Ø=120 cm	17.96	29+500.00	Tubo de Ø=120 cm	17.30	48+047.94	Tubo de Ø=120 cm	12.44	29+700.00	Tubo de Ø=120 cm	10.00	48+380.69	Tubo de Ø=120 cm	28.25	30+060.00	Tubo de Ø=120 cm	10.35	49+147.41	Tubo de Ø=120 cm	35.96	30+340.00	Tubo de Ø=120 cm	11.20	49+404.33	Tubo de Ø=120 cm	39.57	30+640.00	Tubo de Ø=120 cm	12.15	49+867.17	Tubo de Ø=120 cm	14.96	31+200.00	Tubo de Ø=120 cm	11.35	50+227.87	Tubo de Ø=120 cm	23.70	31+460.00	Tubo de Ø=120 cm	23.85	50+680.66	Losas de 1 x 1	21.62	31+660.00	Tubo de Ø=120 cm	15.00	50+964.42	Tubo de Ø=120 cm	9.99	32+140.00	Tubo de Ø=120 cm	12.60	51+333.61	Tubo de Ø=120 cm	16.62	32+360.00	Tubo de Ø=120 cm	20.90	52+473.11	Tubo de Ø=120 cm	9.90	32+620.00	Tubo de Ø=120 cm	11.45	52+771.88	Tubo de Ø=120 cm	29.99	33+100.00	Tubo de Ø=120 cm	10.35	53+130.29	Tubo de Ø=120 cm	9.93	33+500.00	Tubo de Ø=120 cm	18.95	53+285.20	Losas de 1 x 1	33.77	33+640.00	Tubo de Ø=120 cm	10.85			
Cadenamiento	Tipo de obra	Longitud	Cadenamiento	Tipo de obra	Longitud																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
18+660.00	Tubo de Ø=120 cm	19.80	34+260.00	Tubo de Ø=120 cm	9.90																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
18+920.00	Tubo de Ø=120 cm	12.40	34+540.00	Tubo de Ø=120 cm	12.45																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
19+320.00	Tubo de Ø=120 cm	11.10	35+480.00	Losas de 1 x 1	9.32																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
19+780.00	Tubo de Ø=120 cm	11.10	35+740.00	Losas de 1 x 1	9.79																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
20+000.00	Tubo de Ø=120 cm	9.15	35+920.00	Losas de 1 x 1	12.84																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
20+360.00	Tubo de Ø=120 cm	9.15	36+081.10	Tubo de Ø=120 cm	16.08																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
20+520.00	Tubo de Ø=120 cm	12.10	36+763.14	Tubo de Ø=120 cm	18.17																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
20+640.00	Tubo de Ø=120 cm	11.10	36+916.80	Losas de 1 x 1	11.16																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
20+840.00	Tubo de Ø=120 cm	10.15	37+020.00	Tubo de Ø=120 cm	9.95																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
21+120.00	Tubo de Ø=120 cm	9.85	37+180.00	Tubo de Ø=120 cm	9.95																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
21+320.00	Tubo de Ø=120 cm	11.00	37+686.61	Losas de 1 x 1	11.61																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
21+560.00	Tubo de Ø=120 cm	11.75	38+121.81	Losas de 2 x 2	21.45																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
21+980.00	Tubo de Ø=120 cm	12.30	38+547.82	Tubo de Ø=120 cm	26.92																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
22+420.00	Tubo de Ø=120 cm	12.65	38+777.25	Tubo de Ø=120 cm	17.33																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
22+620.00	Tubo de Ø=120 cm	12.10	38+831.10	Losas de 1 x 1	17.27																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
23+020.00	Tubo de Ø=120 cm	10.20	38+960.63	Losas de 1 x 1	11.49																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
23+600.00	Tubo de Ø=120 cm	17.20	39+069.26	Tubo de Ø=120 cm	12.27																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
23+840.00	Tubo de Ø=120 cm	17.85	39+686.56	Tubo de Ø=120 cm	12.36																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
24+260.00	Tubo de Ø=120 cm	11.60	40+336.47	Tubo de Ø=150 cm	16.67																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
24+820.00	Tubo de Ø=120 cm	9.85	40+616.73	Tubo de Ø=120 cm	13.73																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
25+080.00	Tubo de Ø=120 cm	12.15	41+040.30	Tubo de Ø=120 cm	22.94																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
25+400.00	Tubo de Ø=120 cm	17.80	41+197.14	Tubo de Ø=120 cm	16.24																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
25+560.00	Tubo de Ø=120 cm	10.55	41+371.04	Tubo de Ø=120 cm	20.91																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
26+020.00	Tubo de Ø=120 cm	15.70	42+101.96	Tubo de Ø=120 cm	12.40																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
26+500.00	Tubo de Ø=120 cm	9.20	42+561.38	Tubo de Ø=120 cm	14.92																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
26+660.00	Tubo de Ø=120 cm	9.90	42+949.78	Tubo de Ø=120 cm	25.76																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
27+260.00	Tubo de Ø=120 cm	10.10	44+485.31	Tubo de Ø=120 cm	16.60																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
27+600.00	Tubo de Ø=120 cm	26.70	44+726.78	Tubo de Ø=120 cm	12.21																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
27+860.00	Tubo de Ø=120 cm	19.20	45+200.00	Tubo de Ø=120 cm	11.12																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
28+360.00	Tubo de Ø=120 cm	10.20	45+371.11	Tubo de Ø=120 cm	22.42																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
28+500.00	Tubo de Ø=120 cm	10.60	45+609.26	Tubo de Ø=120 cm	25.40																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
29+000.00	Tubo de Ø=120 cm	12.75	46+293.72	Tubo de Ø=120 cm	38.56																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
29+140.00	Tubo de Ø=120 cm	8.40	46+505.58	Tubo de Ø=120 cm	26.73																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
29+340.00	Tubo de Ø=120 cm	22.70	47+493.72	Tubo de Ø=120 cm	17.96																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
29+500.00	Tubo de Ø=120 cm	17.30	48+047.94	Tubo de Ø=120 cm	12.44																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
29+700.00	Tubo de Ø=120 cm	10.00	48+380.69	Tubo de Ø=120 cm	28.25																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
30+060.00	Tubo de Ø=120 cm	10.35	49+147.41	Tubo de Ø=120 cm	35.96																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
30+340.00	Tubo de Ø=120 cm	11.20	49+404.33	Tubo de Ø=120 cm	39.57																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
30+640.00	Tubo de Ø=120 cm	12.15	49+867.17	Tubo de Ø=120 cm	14.96																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
31+200.00	Tubo de Ø=120 cm	11.35	50+227.87	Tubo de Ø=120 cm	23.70																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
31+460.00	Tubo de Ø=120 cm	23.85	50+680.66	Losas de 1 x 1	21.62																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
31+660.00	Tubo de Ø=120 cm	15.00	50+964.42	Tubo de Ø=120 cm	9.99																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
32+140.00	Tubo de Ø=120 cm	12.60	51+333.61	Tubo de Ø=120 cm	16.62																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
32+360.00	Tubo de Ø=120 cm	20.90	52+473.11	Tubo de Ø=120 cm	9.90																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
32+620.00	Tubo de Ø=120 cm	11.45	52+771.88	Tubo de Ø=120 cm	29.99																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
33+100.00	Tubo de Ø=120 cm	10.35	53+130.29	Tubo de Ø=120 cm	9.93																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
33+500.00	Tubo de Ø=120 cm	18.95	53+285.20	Losas de 1 x 1	33.77																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
33+640.00	Tubo de Ø=120 cm	10.85																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
	<p>En el proyecto no existen obras de drenaje mayor. El proyecto cruza con postes de transmisión eléctrica en el poblado de Dos Aguas, pero estos no interfieren con la ejecución del proyecto.</p>																																																																																																																																																																																																																																																																																																						





Tabla 11. Obras y actividades provisionales y asociadas.

Tipo de Infraestructura	Información Específica
<b>Construcción de caminos de acceso.</b>	Para el desarrollo del proyecto no será necesaria la construcción de caminos de acceso, ya que precisamente el proyecto trata sobre la pavimentación de un camino existente. Para llegar al sitio del proyecto, se cuenta con la carretera que viene del Municipio de Aguililla y finaliza en el Municipio de Coalcomán de Vázquez Pallares.
<b>Almacenes, bodegas y talleres, plantas De.asfalto,</b>	Características constructivas: se construirá un almacén y se ocupará como patio de maquinaria y equipos, con tabloncillos de madera en suelo natural ligeramente compactado, techado de lámina. Se utilizará una superficie de 50 m <sup>2</sup> , desprovista de vegetación o bien en alguno de los poblados que cruzan el camino.
<b>Patios de maquinaria, plantas trituradoras.</b>	Mecanismos aplicables para el control de derrames de productos químicos, combustibles, aceites y lubricantes. El almacén de combustibles y aceites se realizarán en una superficie aproximada de 5 m <sup>2</sup> con suelo impermeable, con un dique de contención de 10 cm (NOM-053-SEMARNAT-2003) de altura como mínimo, techado y en contenedores metálicos, restringiendo el acceso al personal responsable. Encaso de generar <i>in situ</i> residuos de aceites, combustibles, suelo o cualquier tipo de sólido combinado con combustibles o aceites, estos serán almacenados en un almacén temporal con las mismas características al especificado arriba y serán dispuestos mediante una empresa recolectora de residuos peligrosos debidamente autorizada por la SEMARNAT.
<b>Campamentos, dormitorios, comedores.</b>	Debido a que el personal que realizará las actividades de construcción del camino, será contratado en las localidades a beneficiar con dicha obra, no será necesaria la construcción de dormitorios, campamentos o comedores, para el personal especializado se rentará una casa en la



	Comunidad de DosAguas.
<b>Instalaciones sanitarias.</b>	Para servicio de los trabajadores, se rentarán sanitarios portátiles razón de 1 por cada 15 trabajadores, los cuales serán cambiados cada tercer día.
<b>Bancos de material</b>	<p><b>Terraplén:</b></p> <p>Banco No. 1, "Sin nombre", ubicado en la estación 16+500 lado derecho del camino en estudio, el material es una grava arcillosa mal graduada con contenidos de agregados de tamaño máximo de 2½", de color blanquecino, que requieren de tratamiento de disgregado y cribado a tamaño máximo de 3".</p> <p>Banco No. 2, "Sin nombre", ubicado en la estación 36+100, a 10 m al lado izquierdo del camino en estudio, el material es una arenisca color café con fragmentos de roca, que requieren de tratamiento de disgregado y cribado a tamaño máximo de 3".</p> <p>Banco No. 3, "Sin nombre", ubicado en la estación 39+100, a 10 m al lado izquierdo del camino en estudio, el material es una arenisca color negruzco con fragmentos de roca, que requieren de tratamiento de disgregado y cribado a tamaño máximo de 3".</p> <p>Banco No. 4, "Sin nombre", ubicado en la estación 46+120, a 95 m al lado izquierdo del camino en estudio, el material es una arenisca color negro con fragmentos de roca, que requieren de tratamiento de disgregado y cribado a tamaño máximo de 3".</p> <p>Banco No. 5, "Sin nombre", ubicado en la estación 58+600, a 75 m al lado derecho del camino en estudio, el material es una arenisca color café claro con fragmentos de roca, que requieren de tratamiento de disgregado y cribado a tamaño máximo de 3".</p>





**Subrasante:**

Banco No. 1, "Sin nombre", ubicado en la estación 16+500 lado derecho del camino en estudio, el material es una grava arcillosa mal graduada con contenidos de agregados de tamaño máximo de 2½", de color blanquecino, que requieren de tratamiento de disgregado y cribado a tamaño máximo de 3".

Banco No. 2, "Sin nombre", ubicado en la estación 36+100, a 10 m al lado izquierdo del camino en estudio, el material es una arenisca color café con fragmentos de roca, que requieren de tratamiento de disgregado y cribado a tamaño máximo de 3".

**Base Hidráulica:**

Banco No. 3, "Sin nombre", ubicado en la estación 39+100, a 10m al lado izquierdo del camino en estudio, el material es una arenisca color negruzco con fragmentos de roca, que requieren de tratamiento de disgregado y cribado a tamaño máximo de 3".

Banco No. 047, "El Aguaje", ubicado en el km 50+000 desviación derecha del camino Apatzingan- Aguililla, el material es una grava bien graduada, que requiere tratamiento de trituración parcial y cribado a tamaño máximo 1½".

Banco No. 048, "El Limón", ubicado en el km 66+040 desviación de recha del camino Apatzingan- Aguililla, el material es una grava mal graduada, que requiere de tratamiento de trituración parcial y cribado a tamaño máximo 1½".

**Carpeta Concreto Asfáltico en Caliente:**

Banco No. 047, "El Aguaje", ubicado en el km 50+000 desviación derecha del camino Apatzingan- Aguililla, el material es una grava bien graduada, que requiere tratamiento de trituración parcial y cribado a tamaño máximo



	1½".
--	------

Tipo de Infraestructura	Información Específica
Construcción de caminos de acceso.	Para el desarrollo del proyecto no será necesaria la construcción de caminos de acceso, ya que precisamente el proyecto trata sobre la pavimentación de un camino existente. Para llegar al sitio del proyecto, se cuenta con la carretera que viene del Municipio de Aguililla y finaliza en el Municipio de Coalcomán de Vázquez Pallares.
Almacenes, bodegas y talleres, plantas de asfalto,	Características constructivas: se construirá un almacén y se ocupará como patio de maquinaria y equipos, con tablonés de madera en suelo natural ligeramente compactado, techado de lámina. Se utilizará una superficie de 50 m2, desprovista de vegetación o bien en alguno de los poblados que cruzan el camino.





patios de maquinaria, plantas trituradoras.	Mecanismos aplicables para el control de derrames de productos químicos, combustibles, aceites y lubricantes. El almacén de combustibles y aceites se realizarán en una superficie aproximada de 5 m <sup>2</sup> con suelo impermeable, con un dique de contención de 10 cm (NOM-053-SEMARNAT-2003) de altura como mínimo, techado y en contenedores metálicos, restringiendo el acceso al personal responsable. En caso de generar <i>in situ</i> residuos de aceites, combustibles, suelo o cualquier tipo de solido combinado con combustibles o aceites, estos serán almacenados en un almacén temporal con las mismas características al especificado arriba y serán dispuestos mediante una empresa recolectora de residuos peligrosos debidamente autorizada por la SEMARNAT.
Campamentos, dormitorios, comedores.	Debido a que el personal que realizara las actividades de construcción del camino, será contratado en las localidades a beneficiar con dicha obra, no será necesaria la construcción de dormitorios, campamentos o comedores, para el personal especializado se rentará una casa en la Comunidad de Dos Aguas.
Instalaciones sanitarias.	Para servicio de los trabajadores, se rentaran sanitarios portátiles razón de 1 por cada 15 trabajadores, los cuales serán cambiados cada tercer día.
Banco de material	<b>Terraplén:</b>



Banco No. 1, "Sin nombre", ubicado en la estación 16+500 lado derecho del camino en estudio, el material es una grava arcillosa mal graduada con contenidos de agregados de tamaño máximo de 2½", de color blanquecino, que requieren de tratamiento de disgregado y cribado a tamaño máximo de 3".

Banco No. 2, "Sin nombre", ubicado en la estación 36+100, a 10 m al lado izquierdo del camino en estudio, el material es una arenisca color café con fragmentos de roca, que requieren de tratamiento de disgregado y cribado a tamaño máximo de 3".

Banco No. 3, "Sin nombre", ubicado en la estación 39+100, a 10 m al lado izquierdo del camino en estudio, el material es una arenisca color negruzco con fragmentos de roca, que requieren de tratamiento de disgregado y cribado a tamaño máximo de 3".

Banco No. 5, "Sin nombre", ubicado en la estación 46+120, a 95 m al lado izquierdo del camino en estudio, el material es una arenisca color negro con fragmentos de roca, que requieren de tratamiento de disgregado y cribado a tamaño máximo de 3".

Banco No. 6, "Sin nombre", ubicado en la estación 58+600, a 75 m al lado derecho del camino en estudio, el material es una arenisca color café claro con





fragmentos de roca, que requieren de tratamiento de disgregado y cribado a tamaño máximo de 3”.

**Subrasante:**

Banco No. 1, “Sin nombre”, ubicado en la estación 16+500 lado derecho del camino en estudio, el material es una grava arcillosa mal graduada con contenidos de agregados de tamaño máximo de 2½”, de color blanquecino, que requieren de tratamiento de disgregado y cribado a tamaño máximo de 3”.

Banco No. 2, “Sin nombre”, ubicado en la estación 36+100, a 10 m al lado izquierdo del camino en estudio, el material es una arenisca color café con fragmentos de roca, que requieren de tratamiento de disgregado y cribado a tamaño máximo de 3”.

**Base Hidráulica:**

Banco No. 3, “Sin nombre”, ubicado en la estación 39+100, a 10m al lado izquierdo del camino en estudio, el material es una arenisca color negruzco con fragmentos de roca, que requieren de tratamiento de disgregado y cribado a tamaño máximo de 3”.

Banco No. 047, “El Aguaje”, ubicado en el km 50+000 desviación derecha del camino Apatzingan- Aguililla, el material es una grava bien graduada, que requiere



	<p>tratamiento de trituración parcial y cribado a tamaño máximo 1½”.</p> <p>Banco No. 048, “El Limón”, ubicado en el km 66+040 desviación de recha del camino Apatzingan- Aguililla, el material es una grava mal graduada, que requiere de tratamiento de trituración parcial y cribado a tamaño máximo 1½”.</p> <p><b>Carpeta Concreto Asfáltico en Caliente:</b></p> <p>Banco No. 047, “El Aguaje”, ubicado en el km 50+000 desviación derecha del camino Apatzingan- Aguililla, el material es una grava bien graduada, que requiere tratamiento de trituración parcial y cribado a tamaño máximo 1½”.</p> <p><b>Agua para concretos y compactaciones:</b></p> <p>El suministro se realizará mediante proveedores locales.</p>
<p>Planta de tratamiento de aguas residuales</p> <p>Sitios para la disposición de residuos.</p>	<p>No aplica ya que el proyecto no incluye la construcción de una planta de tratamiento de aguas residuales.</p> <p><b>Tipos de residuos a confinar, peligrosos o no.</b></p> <p>Dentro de las obras que contempla la construcción del camino no se tiene considerado realizar actividades de confinamiento de residuos de ningún tipo. A continuación, se describe el tipo de residuos que se generarán en las diferentes etapas del proyecto y la forma en que serán dispuestos:</p>





**Preparación y desmonte del sitio: residuos sólidos.**

La madera o parte maderable de los árboles que se retire con la preparación del sitio así como el despalme, esta madera será donada a los pobladores de la región, los residuos que con esta actividad serán generados principalmente hojarasca, la cual será utilizada como mejoradora del suelo en el derecho de vía. Este es un residuo no peligroso.

**Residuos sólidos.**

El papel o cartón se genera con la actividad de construcción siendo la etapa del proyecto donde se carga la generación de residuos el papel o cartón será almacenado en la bodega para resguardo de maquinaria y equipo el almacenaje será a granel en estibas para su posterior disposición siendo esta el reciclaje o se proporcionarán a los pobladores los cuales las pueden reutilizar para contener su basura. Residuo no peligroso.

**Basura.**

Es tipo de residuo consiste en residuos de comida de los trabajadores y personal que labora en el proyecto para la recolección de este residuo se colocaran tambos de 200 l que funcionaran como contenedores temporales, estos serán dispuestos en el tiradero



municipal o el servicio de recolección de basura. Residuo no peligroso.

**Mantenimiento de equipo.**

Esta actividad será generadora de, textiles impregnados de aceite y algunos embaces que estén en contacto con aceite, líquidos como aceite usado. Estos residuos se colocaran en contenedores de 200 l los cuales estarán en un almacén temporal de residuos peligrosos. Para ser dispuestos por una empresa debidamente autorizada para la recolección de residuos peligrosos. Residuo peligroso.

**Residuos líquidos. Aguas residuales.**

Este residuo será generado por los sanitarios portátiles que serán rentados para el servicio de los trabajadores. La disposición final estará a cargo de la empresa que sea contratada para brindar el servicio. Esta deberá contar con los permisos correspondientes para la disposición de los residuos. Residuo no peligroso.





	<p><b>Acabados.</b></p> <p>Para los acabados del proyecto se utilizaran pinturas y solventes para el marcaje y señalización del camino, este residuo será principalmente textiles impregnados de pintura y solvente así como envases que contuvieron pintura. Estos serán depositados en contenedores de 200 l estos contenedores estarán en el almacén temporal de residuos peligrosos, para ser dispuestos por una empresa recolectora de residuos peligrosos debidamente autorizada por la SEMARNAT para realizar la disposición final de los residuos. Residuo peligroso.</p>
Ductos para sustancias peligrosas.	No aplica
Subestaciones eléctricas.	No aplica
Líneas de transmisión.	No aplica

#### II.2.4.5. Utilización de explosivos.

No será necesario el uso de explosivos para el desarrollo de la obra.

#### II.2.5. Programa de trabajo.

A continuación, se presenta el programa de trabajo en el cual se contempla las diferentes fases operativas que integra el proyecto global, y se describen los alcances en superficie, capacidad, infraestructura, porcentaje de inversión, rendimientos, entre otros, presentado en forma esquemática.



---

De acuerdo al cronograma presentado se especifica que para las etapas de preparación y construcción se solicitan 6 años así mismo se incluye todo el proceso de licitación y liberación de fondos, así como para los demás permisos requeridos, en la Tabla 12, se observa esto.





**Tabla 12. Programa de trabajo del camino Aguililla-Coalcomán.**

Descripción	Meses												
	1-67	68	69	70	71	72	73	74					
Licitación, Liberación de presupuesto, Asignación de Obra, Trámites varios.													
<b>Terracerías Desmonte precio por unidad de obra terminada (P.U.O.T.).</b>													
Desmonte P.U.O.T.													
<b>Cortes precio por unidad de obra terminada.</b>													
Despalme, desperdiando el material P.U.O.T.													
Cortes, P.U.O.T.													
Excavación para estructuras, P.U.O.T.													
Excavación para canales, P.U.O.T.													
<b>Terraplenes precio P.U.O.T. (Formación y Compactación)</b>													
Terraplenes compactados al 90 % P.U.O.T.													
Subrasante compactada al 95% P.U.O.T.													
<b>Acarreo para terracerías precio por unidad de obra terminada.</b>													
Sobrecarreo de los materiales producto de las excavaciones de cortes, adicionales debajo de la subrasante.													
Para distancias hasta de cinco (5) hectómetros.													
Para la distancia excedente al primer													

Manifestación de Impacto Ambiental. Modalidad Regional  
Modernización del camino Aguililla-Coalcomán, con una meta de 34.82 km (del km 18+500 al km 53+320), Municipios de Aguililla y Coalcomán de Vázquez Pallares, Michoacán







<b>Zampeados.</b>																												
<b>Concreto hidráulico y alcantarillas.</b>																												
Cunetas, por unidad de obra terminada, f'c=150 kg/cm <sup>2</sup> .																												
Alcantarillas tubulares de concreto armado P.U.O.T.																												
De f'c = 250 kg/cm <sup>2</sup> .																												
<b>Pavimentos.</b>																												
Subbase, compactada al 100% de su P.V.S.M.																												

Descripción	Meses							
	1-67	68	69	70	71	72	73	74
Base hidráulica compactada al cien por ciento (100%), delbanco que elija el contratista, P.U.O.T.								
<b>Materiales asfálticos precio por unidad de obra terminada.</b>								
Riego de impregnación, por unidad de obra terminada.								
Riego de liga con emulsión asfáltica de rompimiento rápido del Tipo RR 2K para sello								
Emulsión catiónica superestable para mezclas asfálticas en ellugar.								
Riego de sello con material 3 A.								



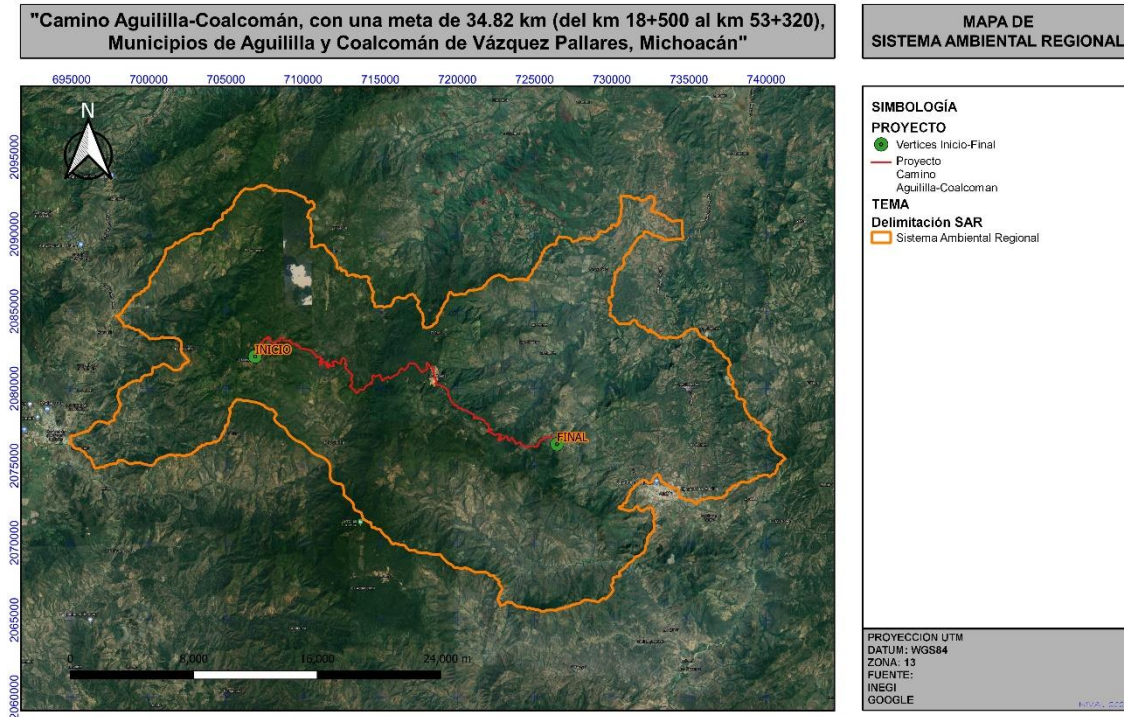




---

Coalcomán, con una meta de 34.82 km, Municipios de Aguililla, y Coalcomán de Vázquez Pallares Michoacán, se observa en la Figura 133

Figura 133. Representación regional del camino Aguililla-Coalcomán.

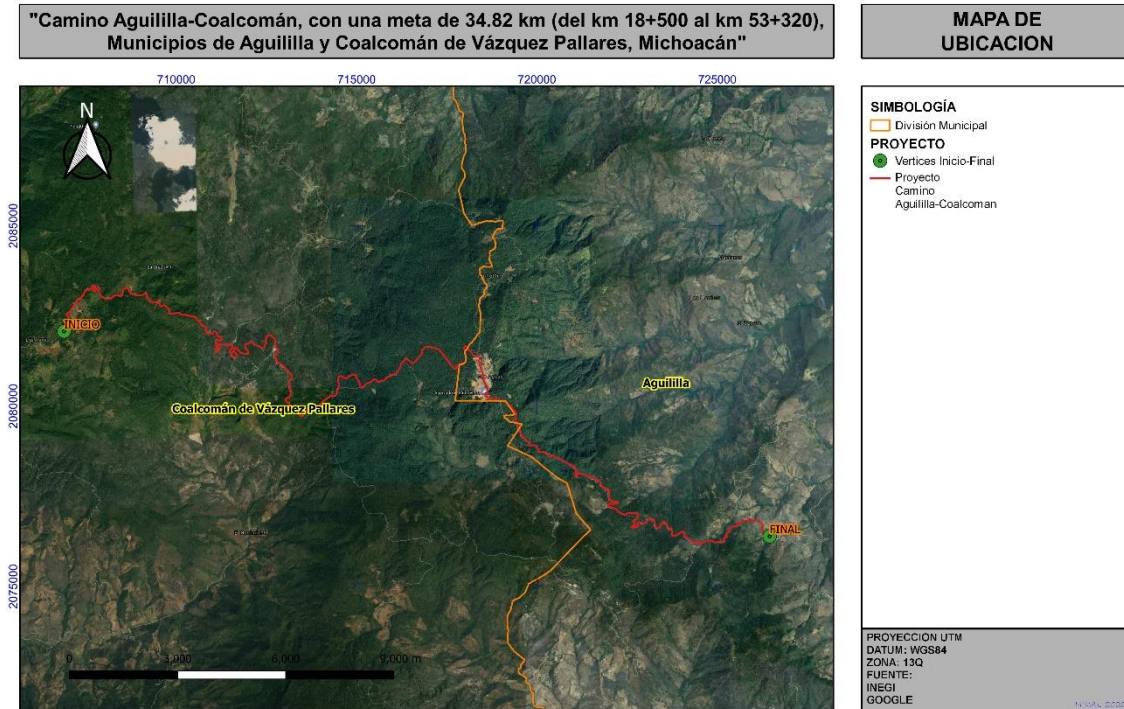


### II.2.7. Representación gráfica local.

La representación local donde se ubicará el camino Aguililla-Coalcomán, con una meta de 34.82 km, Municipios de Aguililla y Coalcomán de Vázquez Pallares, Michoacán, se observa en la Figura 134.



Figura 134. Representación gráfica local del camino Aguililla-Coalcomán.



## II.2.8. Preparación del sitio y construcción.

### a) Superficie total del predio o del trazo:

El derecho de vía del camino es de 40 m (20 m a cada lado a partir del centro del camino), la longitud del camino es de 34.82 km, por lo que la superficie total será de 139-28-00 hectáreas. Ver tabla II.5.

### Superficie que se verá afectada por las obras y actividades del proyecto.

Se tendrá un área de afectación por actividades de proyecto entre líneas de ceros de 53-77-56 hectáreas.



---

**Superficie que se planea desmontar y su porcentaje con respecto al área arbolada de afectación.**

La superficie adicional a la del camino existente que se requiere afectar por los trabajos y obras del proyecto es de 39-27-98 hectáreas, de las cuales 31-21-35 hectáreas son área arbolada (22.41%).

**b) Superficie que se ocuparán con infraestructura para la operación del proyecto.**

24-37-40 hectáreas correspondiente a la corona de 7 m, superficie que se será pavimentada para la operación del proyecto.

**Superficie requerida para caminos de acceso y otras obras asociadas.**

No se requerirá de superficie adicional. Se emplearán los caminos de acceso existentes.

**Superficie que ocuparán las obras y servicios de apoyo como campamentos, patios de maquinaria, sitios de tiro, etcétera.**

Los campamentos, patios de maquinaria, se establecerán en la localidad de Dos Aguas en una superficie de 50 m<sup>2</sup>, esta zona será definida en su momento por la compañía encargada de realizar la construcción del camino y se informará al Centro SCT Michoacán y este a su vez a la SEMARNAT.

**Tipos de vegetación que serían afectados por los trabajos de desmonte.**

La superficie a desmontar es de 39-27-98 hectáreas de las cuales 31-21-35 hectáreas son área arbolada (22.41%), la cual es Bosque de Pino-Encino (Ver





---

tabla II.5.). Se realizó la contabilización de los individuos arbóreos y arbustivos que se verán afectados obteniendo un total de 996 aproximadamente.

**Señalar si se eliminarán ejemplares de especies en riesgo incluidas en la NOM-059-SEMARNAT- 2010 y el grado de afectación en la población de dichas especies.**

En la superficie del proyecto no se cuenta con especies vegetales en alguna categoría de protección, de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010, se proyecta realizar actividades de reubicación de especies susceptibles de serlo, esto lo definirá la empresa supervisora en materia ambiental.

**Técnicas a emplear para la realización de los trabajos de desmonte y despalme. Despalme en Ampliaciones.**

Con objetivo de no contaminar el material de las terracerías con materia orgánica, dentro del trazo donde el proyecto considere trazo nuevo y ampliaciones de corte y terraplén, para cumplir con la sección especificada en el área de influencia, realizará un despalme de 20 cm de espesor promedio; depositando en cubrimiento de los taludes de terraplén, o en pisos de excavaciones; en áreas donde no impida el drenaje, para favorecer el desarrollo de la vegetación.

**Ampliación en Cortes.**

Se procederá a realizar el corte del material en el espesor necesario hasta llegar al nivel de desplante de proyecto (30 cm abajo del nivel superior de la capa subrasante); compactando el piso del mismo al 95%  $\pm$ 2% como mínimo de sus P.V.S.M., calculado con la prueba AASHTO estándar, en 20 cm de espesor.



El material producto de corte se depositará en el lugar indicado por el Residente de Obra. Para la estabilidad del talud en corte se recomienda una relación de 0.5:1. El despalme se efectuará con máquinay se depositará donde indique la supervisión para su posterior utilización en el arroje de los taludes. El despalme solo se ejecutará en material A. El material A es el blando o suelto, que puede ser eficientemente excavado con motoescropa de noventa (90) a ciento diez (110) caballos de potencia sin auxilio de arados o tractores empujadores, aunque ambos se utilicen para obtener mayores rendimientos. Además, se consideran como Material A, los suelos poco o nada cementados, con partículas hasta de 7.6cm (3"). Los materiales más comúnmente clasificables como Material A, son los suelos agrícolas, los limos y arenas.

#### **Especies de fauna silvestre.**

En el caso de la fauna, durante los recorridos de campo no se encontró ninguna especie incluida en la NOM-059-SEMARNAT-2010, más sin embargo la fauna reportada para el SAR se reportan reporta 2 especies con estatus de amenazadas incluidas en dicha NOM, por lo que se considera necesario realizar medidas de protección como el que se ahuyenten a las especies para que se desplacen a otros nichos,se implementará un Programa de Protección y Acciones de Rescate y Reubicación fauna y flora silvestre.

#### **Tipo y volumen de material de despalme (arcilla, hojarasca, etcétera).**

El tipo de material del despalme es limo arenoso y arena limosa, cuyo volumen total para el trazo del camino en los 34,820 m es de: 103,224.90 m<sup>3</sup>.





---

**Excavaciones, compactaciones y/o nivelaciones.**

**Métodos que se van a emplear para prevenir la erosión y garantizar la estabilidad de taludes (describir).**

En los taludes de los cortes, no se dejarán fragmentos rocosos o porciones considerables de material susceptibles de desplazarse hacia el camino con el material producto de despalme, se deberán arropar los taludes de los terraplenes durante el proceso y hasta el término de la obra, esto aplica para todo el trazo del camino de 34,820 m.

**Obras de drenaje pluvial que se instalarían con el propósito de conservar la escorrentía original del terreno.**

En todo el proyecto se tiene contemplado conservar la escorrentía original del terreno con las obras de drenaje pluvial que se realizaran en el trayecto del tramo. De esta manera la construcción de obras de drenaje se hará antes de iniciar la construcción de terracerías; concluidas tales obras, deberán arroparse adecuadamente para evitar cualquier daño a la estructura de las mismas durante la construcción.

Deberá considerarse el drenaje complementario como son: ampliaciones de alcantarillas o construcción de obras nuevas de en las zonas donde fije el proyecto geométrico, el zampeado de cunetas con losas de concreto hidráulico, construcción de bordillos, guarniciones y lavaderos, empleando para estos últimos y las cunetas concreto de  $f'c=150 \text{ kg/cm}^2$ .



Las obras de drenaje del camino Aguililla-Coalcomán se observan en la Tabla 13

**Tabla 13. Obras de drenaje del camino Aguililla-Coalcomán.**

Cadenamiento	Tipo de obra	Longitud	Cadenamiento	Tipo de obra	Longitud
18+660.00	Tubo de Ø=120 cm	19.80	34+260.00	Tubo de Ø=120 cm	9.90
18+900.00	Tubo de Ø=120 cm	12.40	34+540.00	Tubo de Ø=120 cm	12.45
19+320.00	Tubo de Ø=120 cm	11.10	35+460.00	Losa de 1 x 1	9.32
19+760.00	Tubo de Ø=120 cm	11.10	35+740.00	Losa de 1 x 1	9.79
20+000.00	Tubo de Ø=120 cm	9.15	35+920.00	Losa de 1 x 1	12.84
20+360.00	Tubo de Ø=120 cm	9.15	36+081.10	Tubo de Ø=120 cm	16.08
20+520.00	Tubo de Ø=120 cm	12.10	36+763.14	Tubo de Ø=120 cm	18.17
20+640.00	Tubo de Ø=120 cm	11.10	36+916.80	Losa de 1 x 1	11.18
20+840.00	Tubo de Ø=120 cm	10.15	37+020.00	Tubo de Ø=120 cm	9.95
21+120.00	Tubo de Ø=120 cm	9.85	37+160.00	Tubo de Ø=120 cm	9.95
21+320.00	Tubo de Ø=120 cm	11.00	37+686.61	Losa de 1 x 1	11.61
21+560.00	Tubo de Ø=120 cm	11.75	38+121.81	Losa de 2 x 2	21.45
21+980.00	Tubo de Ø=120 cm	12.30	38+547.82	Tubo de Ø=120 cm	26.92
22+420.00	Tubo de Ø=120 cm	12.65	38+777.25	Tubo de Ø=120 cm	17.33
22+620.00	Tubo de Ø=120 cm	12.10	38+831.10	Losa de 1 x 1	17.27
23+020.00	Tubo de Ø=120 cm	10.20	38+990.63	Losa de 1 x 1	11.49
23+600.00	Tubo de Ø=120 cm	17.20	39+069.26	Tubo de Ø=120 cm	12.27
23+840.00	Tubo de Ø=120 cm	17.80	39+686.56	Tubo de Ø=120 cm	12.38
24+260.00	Tubo de Ø=120 cm	11.60	40+336.47	Tubo de Ø=150 cm	18.67
24+800.00	Tubo de Ø=120 cm	9.65	40+516.73	Tubo de Ø=120 cm	13.73
25+080.00	Tubo de Ø=120 cm	12.15	41+040.30	Tubo de Ø=120 cm	22.94
25+400.00	Tubo de Ø=120 cm	17.80	41+197.14	Tubo de Ø=120 cm	18.24
25+560.00	Tubo de Ø=120 cm	10.55	41+371.04	Tubo de Ø=120 cm	20.91
26+020.00	Tubo de Ø=120 cm	15.70	42+101.95	Tubo de Ø=120 cm	12.40
26+500.00	Tubo de Ø=120 cm	9.20	42+561.38	Tubo de Ø=120 cm	14.92

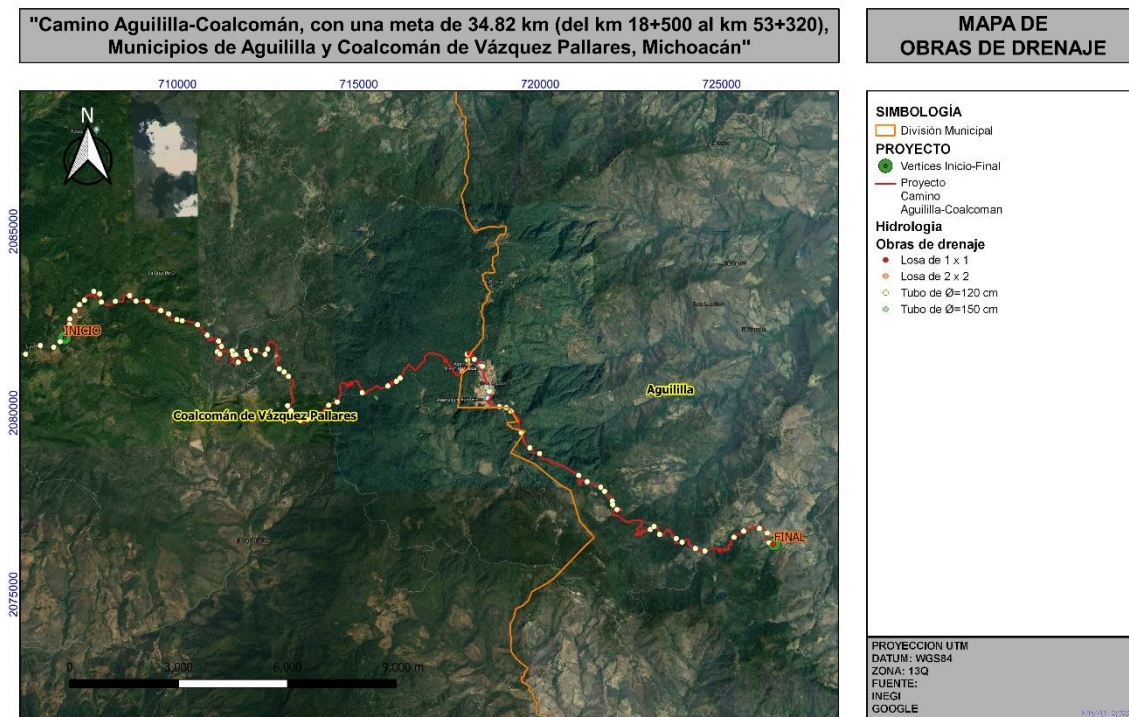




26+980.00	Tubo de Ø=120 cm	9.90	42+949.78	Tubo de Ø=120 cm	25.76
27+260.00	Tubo de Ø=120 cm	10.10	44+485.31	Tubo de Ø=120 cm	16.60
27+500.00	Tubo de Ø=120 cm	25.70	44+725.78	Tubo de Ø=120 cm	12.21
27+860.00	Tubo de Ø=120 cm	19.20	45+200.00	Tubo de Ø=120 cm	11.12
28+300.00	Tubo de Ø=120 cm	10.20	45+371.11	Tubo de Ø=120 cm	22.42
28+500.00	Tubo de Ø=120 cm	10.60	45+809.26	Tubo de Ø=120 cm	25.40
29+000.00	Tubo de Ø=120 cm	12.75	46+293.72	Tubo de Ø=120 cm	38.58
29+140.00	Tubo de Ø=120 cm	8.80	46+505.58	Tubo de Ø=120 cm	26.73
29+340.00	Tubo de Ø=120 cm	22.70	47+493.72	Tubo de Ø=120 cm	17.98
29+500.00	Tubo de Ø=120 cm	17.30	48+047.94	Tubo de Ø=120 cm	12.44
29+700.00	Tubo de Ø=120 cm	10.00	48+380.69	Tubo de Ø=120 cm	28.25
30+060.00	Tubo de Ø=120 cm	10.35	49+147.41	Tubo de Ø=120 cm	35.96
30+340.00	Tubo de Ø=120 cm	11.20	49+404.33	Tubo de Ø=120 cm	39.57
30+640.00	Tubo de Ø=120 cm	12.15	49+857.17	Tubo de Ø=120 cm	14.96
31+200.00	Tubo de Ø=120 cm	11.35	50+227.87	Tubo de Ø=120 cm	23.70
31+460.00	Tubo de Ø=120 cm	23.65	50+580.65	Losa de 1 x 1	21.62
31+360.00	Tubo de Ø=120 cm	15.00	50+994.42	Tubo de Ø=120 cm	9.99
32+140.00	Tubo de Ø=120 cm	12.50	51+333.61	Tubo de Ø=120 cm	16.62
32+360.00	Tubo de Ø=120 cm	20.90	52+473.11	Tubo de Ø=120 cm	9.90
32+620.00	Tubo de Ø=120 cm	11.45	52+771.88	Tubo de Ø=120 cm	29.99
33+100.00	Tubo de Ø=120 cm	10.35	53+130.29	Tubo de Ø=120 cm	9.93
33+500.00	Tubo de Ø=120 cm	18.95	53+285.20	Losa de 1 x 1	33.77
33+840.00	Tubo de Ø=120 cm	10.85			

En la figura siguiente se muestra la ubicación de las obras de drenaje de manera esquemática.

Figura 135. Obras de drenaje



Fuente: Promovente

### Volumen y fuente de suministro del material requerido para la nivelación del terreno.

El material que se empleará para realizar nivelaciones será obtenido de los cortes que contempla el proyecto, siendo este material suficiente para todas las nivelaciones requeridas y el volumen a emplear será de 127,504.00 m<sup>3</sup>.





---

**Volumen de material sobrante o residual que se generará durante el desarrollo de estas actividades.**

El material sobrante será de 831,333 m<sup>3</sup>, y este será depositado en el banco de tiro en operación y que cuente con los permisos necesarios, o donde lo indique el residente de obra.

**Cortes.**

**Altura promedio y máxima de los cortes por efectuar.**

La altura máxima de los cortes será de 25 m y la altura mínima de los cortes será de 1.0 m.

**Técnica constructiva y de estabilización.**

Las técnicas constructivas se describen en capítulos anteriores, para el caso de las obras de drenaje también se incluyen datos específicos del proyecto, derivado del estudio de geotecnia.

**Métodos a emplear para garantizar la estabilidad de los taludes.**

Se deberá propiciar la forestación de los taludes de los cortes y terraplenes, con vegetación para evitar la erosión de los mismos.

**Volumen de material por remover.**

664,633.10 m<sup>3</sup>.

**Forma de manejo, traslado y disposición final del material sobrante.**

El movimiento de los volúmenes de excavación será movido a los terraplenes



---

mediante el uso de camiones de volteo, el excedente será depositado en un banco de tiro en operación y que cuente con los permisos necesarios, o donde lo indique el residente de obra.

**Rellenos en zona terrestre.**

**Sitios de donde se adquirirá el material para efectuar el relleno.**

El material que se emplee para realizar actividades de relleno se obtendrá de los cortes que se realizarán para el proyecto.

**Volumen de material requerido para efectuar el relleno.**

El volumen que se calcula emplear para las actividades de relleno es de 127,504.00 m<sup>3</sup>.

**Tipo de material que se empleará. Señalar sus características, con énfasis en aquellas que pudieran ocasionar la contaminación del sitio.**

El material que se empleará para las actividades de relleno es material tipo, con las características de suelo natural, sin que este implique algún tipo de contaminación al sitio en que será depositado.

**Forma de manejo y traslado del material para efectuar el relleno.**

El traslado o movimiento del material de relleno se realizará mediante el uso de camiones de volteo ocargadores y su manejo en el sitio del proyecto será mediante retroexcavadoras o motoconformadoras.





---

### **Técnica constructiva.**

Previa eliminación superficial de la materia vegetal en el área de influencia, compactar la superficie descubierta al 90% como mínimo de su P.V.S.M. en 20 cm de profundidad, calculado con la prueba AASHTO estándar; enseguida se construirá el terraplén en capas de 30 cm de espesor máximo y compactación del 90% como mínimo de su P.V.S.M., calculado con la prueba AASHTO estándar, hasta llegar a 40 cm abajo del nivel de la subrasante de proyecto. Para la estabilidad del talud en terraplén, se recomienda una relación de 1.50:1.00

#### **Procedimiento Constructivo para Pavimento Flexible. Terracerías. Despalse en ampliaciones.**

Con objetivo de no contaminar el material de las terracerías con materia orgánica, dentro del trazo donde el proyecto considere trazo nuevo y ampliaciones de corte y terraplén, para cumplir con la sección especificada en el área de influencia, realizar un despalse de 20 cm de espesor promedio; depositando en cubrimiento de los taludes de terraplén, o en pisos de excavaciones; en áreas donde no impida el drenaje, para favorecer el desarrollo de la vegetación.

#### **Ampliación en Cortes.**

Se procederá a realizar el corte del material en el espesor necesario hasta llegar al nivel de desplante de proyecto (30 cm abajo del nivel superior de la capa subrasante); compactando el piso del mismo al 95%  $\pm$ 2% como mínimo de sus P.V.S.M., calculado con la prueba AASHTO estándar, en 20 cm de espesor. El material producto de corte se depositará en el lugar indicado por el Residente de Obra. Para la estabilidad del talud en corte se recomienda una relación de 0.5:1.



---

### **Ampliaciones en Terraplén.**

Previa eliminación superficial de la materia vegetal en el área de influencia, compactar la superficie descubierta al 90% como mínimo de su P.V.S.M. en 20 cm de profundidad, calculado con la prueba AASHTO estándar; enseguida se construirá el terraplén en capas de 30 cm de espesor máximo y compactación del 90% como mínimo de su P.V.S.M., calculado con la prueba AASHTO estándar, hasta llegar a 40 cm abajo del nivel de la subrasante de proyecto. Para la estabilidad del talud en terraplén, se recomienda una relación de 1.50:1.00.

### **Capa Subrasante.**

Sobre la capa tratada y debidamente terminada como anteriormente se indicó, construir una capa subrasante, con espesor de 30 cm de material compactado al 95 ± 2% de su P.V.S.M. calculado con la prueba AASHTO estándar, utilizando material de los bancos que más adelante se indican, de acuerdo al tratamiento indicado.

### **Pavimento Base Hidráulica**

Sobre la capa subrasante debidamente terminada, se construirá la capa de base hidráulica, del espesor que acepte la Dependencia, con respecto a los diseños calculados, utilizando material procedente del banco de préstamo indicado para este fin en el cuadro de bancos de este proyecto.

### **Compactación de la base y la subbase.**

Se procede de la siguiente manera; la motoconformadora deja el material tendido con la humedad adecuada después de sus operaciones de mezclado tanto en seco como en húmedo, con el número de volteadas necesarias al material. Sobre la capa de material tendido se procede a dar una pasada a todo el ancho del revestimiento





haciéndolo de las orillas al centro y desplazando la máquina el ancho total de ella, procurando ir borrando la huella anterior de pasada. Estas operaciones se hacen a una velocidad baja para ir apretando el material lentamente, pues en muchas ocasiones se desplaza el material por estar muy flojo. En estas dos operaciones y para mantener la humedad superficial e impedir que se evapore el agua de la capa por compactar, se dan riegos superficiales de agua. Las pipas tienen que ir a una velocidad tal que no encharquen la superficie, cuando el agua es más de la necesaria, conviene esperar un poco de tiempo a que evapore, pues si entran al tramo en esas condiciones se les puede pegar material a las ruedas y dejar la superficie muy irregular. La siguiente operación consiste en pasar la máquina igual al ancho de la rueda trasera del rodillo, procurando que el operador borre la huella de la anterior pasada. Las siguientes pasadas se efectúan igualmente de las orillas al centro y a una velocidad mayor de la máquina, desplazándola un ancho igual a la mitad del ancho de la rueda trasera, se da el número de pasadas necesarias hasta alcanzar la compactación pedida.

Las operaciones descritas anteriormente no son forzosas y se pueden cambiar según la experiencia que se tenga con los materiales que se van compactando, pero generalmente casi todos los materiales pueden compactarse con las operaciones descritas anteriormente.

### **Riego de Impregnación.**

Sobre la capa de base hidráulica debidamente terminada, superficialmente seca y barrida, se aplicará en todo el ancho de la sección y en los taludes del material que forme de dicha capa, un riego de impregnación a base de emulsión asfáltica para impregnar del tipo ECI-45, en cantidades de 1.4 a 1.6 L/m<sup>2</sup> dependiendo de la textura de la superficie por impregnar.



---

### **Carpeta de Concreto Asfáltico en Caliente.**

Sobre la capa de rodamiento impregnada y libre de material suelto, (barrida) se procederá a aplicar el riego de liga con emulsión asfáltica de rompimiento rápido del tipo ECR-65, a razón de 0.5 a 0.7 L/m<sup>2</sup> unavez alcanzado el rompimiento de la emulsión asfáltica del riego de liga, se procederá a la construcción de la carpeta de concreto asfáltico, con mezcla elaborada en planta estacionaria, en caliente, utilizando agregado pétreo a tamaño máximo de ¾", debiendo tener un espesor (compacto) de 5 cm mínimo y compactación del 95% como mínimo de su Peso Volumétrico Máximo Marshall.

### **Durante la construcción de la carpeta asfáltica, se deberá tomar en cuenta lo siguiente.**

El concreto asfáltico utilizado en la construcción de la carpeta, deberá cumplir con las "Normas de Calidad" indicadas en este estudio.

Con la finalidad de mantener la temperatura del concreto asfáltico que marca la Normativa SCT, es importante que, durante su transportación de la planta de producción, al lugar de su colocación, esta se cubra perfectamente con lonas.

Para alcanzar los parámetros de calidad de la carpeta asfáltica, se debe cuidar que el equipo que se utilice en todo el proceso, se encuentre en buenas condiciones de operación, además de que sea el adecuado para cada etapa, principalmente en lo que respecta a la compactación de la mezcla, donde será necesario contar con un rodillo metálico liso tipo tándem con peso de 4 a 6 ton.

El tendido de la mezcla de concreto asfáltico en caliente, será a temperatura mínima de 120° C. Para lograr resultados satisfactorios en la compactación, esta se iniciará entre los 100° C y 110° C de temperatura mínima, debiendo alcanzar el 95% mínimo de compactación, respecto al diseño Marshall. El acabado de la superficie de la carpeta asfáltica no deberá presentar zonas con depresiones mayores a los 5 mm. El grado de permeabilidad determinado sobre la superficie de la carpeta asfáltica,





---

no deberá ser mayor del 10%.

### **Drenaje.**

Deberá considerarse el drenaje complementario como son: ampliaciones de alcantarillas o construcción de obras nuevas de en las zonas donde fije el proyecto geométrico, el zampeado de cunetas con losas de concreto hidráulico, construcción de bordillos, guarniciones y lavaderos, empleando para estos últimos y las cunetas concreto de  $f'c=150\text{kg/cm}^2$ .

Cabe mencionar que en la comunidad de Dos Aguas será indispensable contar con las instalaciones de servicios municipales tales como agua potable y drenaje, debidamente terminadas, con la finalidad de no tener la necesidad de romper la estructura del pavimento, cuando este se haya construido, para la instalación o reparación de estas.

**Nota: En el proyecto no se contemplan estructuras de drenaje mayor como lo son puentes.**

### **Bancos de Materiales.**

A continuación se mencionan los bancos de materiales propuestos por el proyectista en su estudio de geotecnia. Cabe mencionar que los bancos señalados para terracerías, corresponden a cortes de material dentro del mismo camino, por lo cual no se requiere tramitar los permisos ante la autoridad ambiental. Los bancos de material propuestos para pavimentos corresponden a bancos y casas de materiales que se encuentran en uso por lo cual tampoco requieren permisos.

### **Terraplén:**

Banco No. 1, "Sin nombre", ubicado en la estación 16+500 lado derecho del camino

---



---

en estudio, el material es una grava arcillosa mal graduada con contenidos de agregados de tamaño máximo de 2½”, de color blanquecino, que requieren de tratamiento de disgregado y cribado a tamaño máximo de 3”.

Banco No. 2, “Sin nombre”, ubicado en la estación 36+100, a 10 m al lado izquierdo del camino en estudio, el material es una arenisca color café con fragmentos de roca, que requieren de tratamiento de disgregado y cribado a tamaño máximo de 3”.

Banco No. 3, “Sin nombre”, ubicado en la estación 39+100, a 10 m al lado izquierdo del camino en estudio, el material es una arenisca color negruzco con fragmentos de roca, que requieren de tratamiento de disgregado y cribado a tamaño máximo de 3”.

Banco No. 5, “Sin nombre”, ubicado en la estación 46+120, a 95 m al lado izquierdo del camino en estudio, el material es una arenisca color negro con fragmentos de roca, que requieren de tratamiento de disgregado y cribado a tamaño máximo de 3”.

Banco No. 6, “Sin nombre”, ubicado en la estación 58+600, a 75 m al lado derecho del camino en estudio, el material es una arenisca color café claro con fragmentos de roca, que requieren de tratamiento de disgregado y cribado a tamaño máximo de 3”.

**Subrasante:**

Banco No. 1, “Sin nombre”, ubicado en la estación 16+500 lado derecho del camino





---

en estudio, el material es una grava arcillosa mal graduada con contenidos de agregados de tamaño máximo de 2½”, de color blanquecino, que requieren de tratamiento de disgregado y cribado a tamaño máximo de 3”.

Banco No. 2, “Sin nombre”, ubicado en la estación 36+100, a 10 m al lado izquierdo del camino en estudio, el material es una arenisca color café con fragmentos de roca, que requieren de tratamiento de disgregado y cribado a tamaño máximo de 3”.

#### **Base Hidráulica:**

Banco No. 3, “Sin nombre”, ubicado en la estación 39+100, a 10 m al lado izquierdo del camino en estudio, el material es una arenisca color negruzco con fragmentos de roca, que requieren de tratamiento de disgregado y cribado a tamaño máximo de 3”.

Banco No. 047, “El Aguaje”, ubicado en el km 50+000 desviación derecha del camino Apatzingan- Aguililla, el material es una grava bien graduada, que requiere tratamiento de trituración parcial y cribado a tamaño máximo 1½”.

Banco No. 048, “El Limón”, ubicado en el km 66+040 desviación de recha del camino Apatzingan- Aguililla, el material es una grava mal graduada, que requiere de tratamiento de trituración parcial y cribado a tamaño máximo 1½”.

#### **Carpeta Concreto Asfáltico en Caliente:**

Banco No. 047, “El Aguaje”, ubicado en el km 50+000 desviación derecha del camino Apatzingan- Aguililla, el material es una grava bien graduada, que requiere



---

tratamiento de trituración parcial y cribado a tamaño máximo 1½”.

### **Agua para Concretos y Compactaciones.**

El suministro se realizará mediante proveedores locales.

### **Control de Calidad.**

Con la finalidad de que los trabajos de construcción que se realicen, cumplan en todo momento con las especificaciones de proyecto, la ejecutora deberá contar todo el tiempo que dure el proceso, con un **Laboratorio de Control de Calidad**.

Deberá cuidarse que, en la construcción de las capas de terracerías y pavimento, en ningún momento se tengan tramos de más de 500 m de capas terminadas sin proteger la capa siguiente, ya que se genera un fuerte deterioro por la acción del medio ambiente (lluvias) y vehículos que operan durante la construcción, recomendándose no pagar estimaciones que contravengan este aspecto.

### **Especificaciones.**

Los procedimientos descritos para la construcción de este camino, deberá apegarse en lo que se refiere a la ejecución de los trabajos a lo que establecen las normas de construcción de la SCT (vigentes), mientras que la calidad de los materiales, deberá cumplir con las especificaciones del presente estudio, que se describe a continuación:





---

**Para Carpeta de Concreto Asfáltico:**

Espesor:	5.0 cm.
Compactación:	95 % mínimo.
Contenido de C.A.:	Optimo $\pm$ 5%.
Estabilidad:	700 Kg. Mínimo.
Flujo:	2 – 3.5mm.
Vacios en la mezcla asfáltica.:	3 – 5 %.
V.A.M.:	14% mínimo.

**Para Base Hidráulica:**

Espesor:	20.0 cm. Mínimo.
Compactación: capas.	100% mín. Prueba AASHTO Mod. 5
Granulometría:	Zona 1 (preferente).
Tamaño máximo:	1 ½".
VRS:	100% mínimo.
Equivalente de arena:	50% mínimo.
Límite Líquido:	25% máximo.
Índice Plástico:	6% máximo.
Desgaste los Ángeles:	30% máximo.
Partículas Alargadas o Lajeadas:	35% máximo.

**Para Capa Subrasante:**

Espesor:	30.0 cm.
Compactación: Estándar.	95% $\pm$ 2% mín. Prueba AASHTO
Tamaño máximo:	3".
VRS:	20% mínimo.
Expansión:	2.0% máximo.

---



Límite Líquido:	40% máximo.
Índice Plástico:	12% máximo.

**Para Capa de Terraplén:**

Espesor: cm)	variable (máximo en capas de 30.0
Compactación: Estándar	90% ± 2 mín. Prueba AASHTO
Tamaño máximo (agregado):	3"
VRS:	10% mínimo
Expansión:	5.0% máximo
Límite Líquido:	50% máximo.

**Para Riego de Impregnación ECI-45:**

Contenido de C.A. en masa:	60 % mínimo.
Viscosidad Saybol-Furol a 25°C:	5.0 s, mínimo.
Asentamiento en 5 días (dif. en %):	10 % máximo.
Retenido en malla 20:	0.1 % máximo.
Pasa malla 20 y retiene en 60:	0.25% máximo.
Carga eléctrica de las partículas:	+ (positivo).
Disolvente en volumen:	15 % máximo.

**Pruebas al residuo de la destilación:**

Viscosidad dinámica a 60°C:	500 ± 100 poises.
Penetración a 25°C en 100 g y 5.0 s:	100-400 (0.1 mm).
Solubilidad:	97.5 % mínimo.
Ductilidad a 25°C:	40 cm mínimo.





**Para Riego de Liga ECR-65:**

Contenido de C.A. en masa:	65 % mínimo.
Viscosidad Saybol-Furol a 50°C:	40 s, mínimo.
Asentamiento en 5 días (dif. en %):	5 % máximo.
Retenido en malla 20:	0.1 % máximo.
Pasa malla 20 y retiene en 60:	0.25 % máximo.
Carga eléctrica de las partículas:	+ (positivo).
Disolvente en volumen:	3.0 % máximo.
Índice de ruptura:	< 100.

**Pruebas al Residuo de la Destilación.**

Viscosidad dinámica a 60°C:	500 ± 100 poises.
Penetración a 25°C en 100 g y 5.0 s:	110-250 (0.1 mm).
Solubilidad:	97.5% mínimo.
Ductilidad a 25°C:	40 cm mínimo.

**Señalamiento Horizontal y Vertical.**

El señalamiento que tendrá el camino se observa en la Tabla 14

**Tabla 14. Concepto Unidad Cantidad, señalamientos para el camino Aguililla-Colacomán.**

Tipo de letrero o señal	Unidad	Longitud
Señalamiento horizontal, por unidad de obra terminada, Raya central.	m	34,8 20
Señalamiento horizontal, por unidad de obra terminada, Rayas laterales.	m	69,6 40
Indicador de curva peligrosa.	Pza	921
Violeta bidireccional (amarilla)	Pza	3,48 2



Señales Verticales Bajas, por unidad de obra terminada, Preventivo.	Pza	395
Señales Verticales Bajas, por unidad de obra terminada, Restrictivo.	Pza	238
Señales Verticales Bajas, por unidad de obra terminada, Informativo.	Pza	3,708
Defensa metálica, de dos crestas.	m	11,645
Indicadores de alineamiento.	Pza	749

### **Especificaciones Particulares.**

La fabricación y colocación de las señales está sujeta a los lineamientos marcados en el Manual de Dispositivos para el Control del Tránsito en Calles y Carreteras, última Edición de la SCT y en lo que no existiera norma alguna a lo indicado en las presentes Especificaciones Particulares.

### **Fabricación y Colocación del Señalamiento Vertical.**

1. Señales preventivas (SP).
2. Señales restrictivas (SR).
3. Señales informativas (SI).
4. Indicadores de alineamiento.
5. Marcas en el pavimento.

### **Ejecución.**

El pintado de rayas, signos, letras y cifras en el pavimento, deberá efectuarse de acuerdo a lo señalado en el proyecto y/o lo ordenado por la supervisión. Previamente a la aplicación de la pintura y el material reflejante, las superficies deberán barrerse y limpiarse en una franja de ancho mínimo igual al de la señal más





25 cm por cada lado a fin de eliminar el polvo y materias extrañas que puedan afectar la adherencia de la pintura.

La cantidad de pintura que se aplique en el ancho estipulado deberá ser de treinta y ocho (38) micrones (1.5 milésimas de pulgada) de pintura húmeda siendo en este caso cuando se aplique el material reflejante (esferas de vidrio) en una proporción de setecientos (700) gramos por litro de pintura. Las esferas deberán cumplir con los requisitos señalados en la cláusula anteriormente mencionada.

La raya central continua y discontinua como se indica en el proyecto se pintara en una faja de 10 cm de ancho. Las marcas en el pavimento deberán cumplir con los requisitos señalados en el Capítulo IV correspondiente a las normas indicadas en el Manual de Dispositivos para el Transito de Calles y Carreteras.

### **Señalamiento de Protección de Obra.**

Deberá contarse en la obra en cada uno de los frentes de trabajo con el señalamiento de protección de la obra con la cantidad y calidad suficientes para garantizar la seguridad del personal de construcción, y supervisión, así como de los conductores que transitan por el camino durante el proceso de construcción.

### **Descripción de los servicios requeridos.**

A continuación se describen de manera integral y detallada la infraestructura de bienes y servicios requeridos para el desarrollo del proyecto (agua potable, drenaje, red de distribución de gas, entre otros).

### **Combustible.**

Se requerirá gasolina y diesel para los vehículos y maquinaria que se utilicen durante el desarrollo del proyecto, el combustible se adquirirá en la estación de



---

servicio de Arcelia, no generando ningún tipo de desabasto con esto. El combustible será transportado hacia las áreas de trabajo en tambos de 200 litros herméticamente cerrados y almacenados en un área adecuada para dicha actividad.

### **Agua.**

En las diversas etapas del proyecto, se utilizara únicamente agua purificada (garrafón) para el consumo del personal que labora en la obra que será consumido en la localidad Dos Aguas, para el desarrollo del proyecto el abastecimiento de agua se realizará a través de pipas que actualmente brindan el servicio en los Municipios de Aguililla y Coalcomán de Vázquez Pallares.

### **Instalaciones sanitarias.**

Los servicios sanitarios deberán ser de tipo portátiles, a razón de 1 por cada 15 trabajadores en planta de trabajo y deberán ser cambiados con una frecuencia máxima de cada tercer día.

### **Energía eléctrica.**

Si bien la mayor parte de la maquinaria y equipos requerirán de gasolina o diesel para su desempeño, la energía eléctrica que sea necesaria, será suministrada por la Comisión Federal de Electricidad.

## **II.2.9. Operación y mantenimiento.**

### **Operación.**

No se cuenta con un programa de operación del camino, ya que una vez concluidas las actividades de pavimentación y colocación de la señalización vial, se dejará el



---

camino totalmente habilitado para que cualquier persona que así lo requiera transite por él.

### **Mantenimiento**

El mantenimiento del camino Aguililla-Coalcomán, con una meta de 34.82 km, Municipios de Aguililla Coalcomán de Vázquez Pallares, Michoacán, se realizará de acuerdo a lo especificado en la Normativa de SCT.

La superficie de rodadura del pavimento es uno de los factores más importantes para la seguridad, comodidad y eficiencia de los usuarios de una carretera, por lo que es necesario que esa superficie tenga una textura adecuada y sea plana.

Una buena textura genera fricción entre las llantas y la superficie del pavimento, particularmente en el momento de frenar, disminuyendo el riesgo de una colisión, pero ha de ser tal que no desgaste demasiado las llantas de los vehículos.

Mientras más plana sea la superficie se tendrá una circulación más cómoda, sin vibraciones excesivas en los vehículos, que dañen sus sistemas y provoquen sobreesfuerzos en el propio pavimento, que disminuyan su vida útil.

Por todo lo anterior, en las normas de la Normativa para la Infraestructura del Transporte de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes de México, conocida abreviadamente como Normativa SCT, se establecen especificaciones y criterios para la adecuada conservación de los pavimentos asfálticos de carreteras, en los 3 niveles siguientes:

### **Conservación Rutinaria.**

Que comprende los trabajos que rutinariamente han de ejecutarse para conservar en buen estado los pavimentos que tengan la capacidad estructural suficiente para soportar adecuadamente las cargas inducidas por el tránsito al que están sujetos, tales como:





- 
- Sello de grietas aisladas
  - Bacheo superficial aislado
  - Bacheo profundo aislado

### **Conservación Periódica.**

Los trabajos que deben ejecutarse periódicamente y de acuerdo con un proyecto específico, para recuperar las condiciones de servicio originales del pavimento, por la pérdida de sus características superficiales o de su capacidad estructural, como son:

- Renivelaciones locales
- Carpeta de un riego
- Carpetas de granulometría abierta
- Carpeta de mortero abierta
- Carpeta de mortero asfáltico
- Carpeta asfáltica de granulometría densa
- Fresado de la superficie de rodadura
- Recorte de carpeta asfáltica
- Recuperación en caliente de carpetas asfálticas

### **Reconstrucción.**

Trabajos que se ejecutan esporádicamente y de acuerdo con un proyecto específico, en las carreteras muy dañadas o en las que es necesario incrementar



---

su capacidad estructural para soportar adecuadamente las nuevas cargas inducidas por un tránsito mayor al previsto, como:

- Recuperación en frío de pavimento asfáltico
- Recorte de pavimento
- Construcción de subbase o bases hidráulicas
- Construcción de subbase o base estabilizadas
- Construcción de subbase y bases de concreto compactado con rodillo

### **Estructura del Pavimento Asfáltico.**

La estructura típica de un pavimento asfáltico (firme) en México, desde la superficie de la subrasante (explanada) y la superficie de rodadura, consiste en una subbase, una base, un riego asfáltico de impregnación, la carpeta asfáltica que tiene capacidad estructural para resistir las cargas del tránsito y una capa asfáltica de rodadura, cuya finalidad principal es mejorar la seguridad y comodidad en la circulación de los vehículos.

Una vez en operación, el mantenimiento será permanente. El programa de mantenimiento para el camino, incluirá, entre otros puntos los siguientes:

### **Conservación Rutinaria.**

#### **Sellado de grietas aisladas en carpetas asfálticas.**

Es el conjunto de actividades necesarias para sellar grietas de hasta 1 cm de abertura, que se manifiesten en forma aislada en carpetas asfálticas, con el propósito de prevenir la entrada de cuerpos extraños y del agua proveniente de



---

escurrimientos superficiales, hacia las capas inferiores que integran la estructura del pavimento, evitando así la consecuente pérdida de resistencia, degradación o deterioro.

### **Bacheo Superficial Aislado.**

Es el conjunto de actividades que se realizan para reponer una porción de la carpeta asfáltica que presente daños como oquedades por desprendimiento o desintegración inicial de los agregados, en zonas localizadas y relativamente pequeñas, cuando la base del pavimento se encuentra en condiciones estables y sin exceso de agua. No se considera bacheo en el proyecto.

### **Bacheo Profundo Aislado.**

Es el conjunto de actividades que se realizan para reponer una porción de pavimento asfáltico que presenta daños como deformaciones y oquedades por desprendimiento o desintegración, en zonas localizadas y relativamente pequeñas, cuando las capas subyacentes del pavimento se encuentran en condiciones inestables o con exceso de agua. Se considera bacheo aislado cuando las áreas afectadas tienen una extensión menor de 100 m<sup>2</sup>, por cada 7 000 m<sup>2</sup> de pavimento.

### **Conservación periódica**

#### **Renivelaciones locales**

Es el conjunto de actividades que se realizan sobre la superficie de rodadura de un pavimento asfáltico para corregir deformaciones permanentes, tales como roderas, depresiones y corrugaciones, entre otras, con el propósito de restablecer las características geométricas, de drenaje superficial, de seguridad y de comodidad de la carretera. La renivelación local puede hacerse con mezcla asfáltica en caliente o





---

en frío, según lo indique el proyecto.

Para que una superficie de rodadura sea susceptible de corregirse mediante trabajos de renivelación, no debe existir insuficiencia estructural del pavimento y las deformaciones máximas deben estar comprendidas entre 1 y 5 cm, medidas con una regla rígida, con longitud mínima de 3 m, colocada en cualquier dirección; tampoco debe presentar agrietamientos por fatiga, los que se reflejarían en la superficie corregida. Se considera renivelación local cuando el volumen de mezcla asfáltica por colocares menor de 200 m<sup>3</sup>/km.

### **Carpetas de un riego.**

Son las que se construyen sobre la superficie de una carpeta asfáltica, mediante la aplicación de un riego de material asfáltico y una capa de material pétreo triturado, de composición granulométrica determinada, con el objeto de restablecer o mejorar las características de resistencia al derrapamiento y la seguridad de la superficie de rodadura. Pueden ser premezcladas o no.

### **Carpetas de granulometría abierta.**

Son las que se construyen sobre la superficie de una carpeta asfáltica, mediante el tendido y compactación de una mezcla elaborada generalmente en caliente, de cemento asfáltico, modificado o no y materiales pétreos de granulometría uniforme, con bajo contenido de finos y alto porcentaje de vacíos, con la finalidad principal de permitir que el agua proveniente de la lluvia sea desplazada por las llantas de los vehículos, ocupando sus vacíos, con lo que se incrementa la fricción de las llantas con la superficie de rodadura, se minimiza el acuaplaneo, se reduce la cantidad de agua que se impulsa sobre los vehículos adyacentes y se mejora la visibilidad del señalamiento horizontal, restableciendo o mejorando las características de comodidad y seguridad de la superficie de rodadura.

### **Carpetas de mortero asfáltico.**

---



---

Son las que se construyen sobre la superficie de una carpeta asfáltica, mediante el tendido y compactación de una mezcla elaborada generalmente en frío, de emulsión asfáltica y materiales pétreos de granulometría fina, con el objeto de restablecer o mejorar las características de resistencia al derrapamiento y la seguridad, así como corregir desprendimientos menores. Por lo general, son carpetas delgadas, del orden de 1 cm de espesor.

### **Carpetas asfálticas de granulometría densa.**

Son las que se construyen sobre un pavimento existente, mediante el tendido y compactación de una mezcla elaborada generalmente en caliente, de cemento asfáltico, modificado o no y materiales pétreos de granulometría densa, con la finalidad principal de reforzar la estructura del pavimento, además de restablecer o mejorar las características de comodidad y seguridad de la superficie de rodadura. En el caso de mezclas elaboradas en frío, el material asfáltico puede ser rebajado con solventes o en emulsión.

### **Reconstrucción.**

#### **Recuperación en frío de pavimentos asfálticos.**

Es el conjunto de actividades que se realizan para desintegrar la carpeta asfáltica y parte o la totalidad del material de base o subbase, por medios mecánicos en frío; remezclar en el lugar el material recuperado con materiales pétreos nuevos, modificados o estabilizados con materiales asfálticos, cemento Portland, cal u otros o transformarlo en concreto hidráulico de baja resistencia; tender y compactar el material recuperado para formar una base o subbase sobre la que, posteriormente, se construirá una nueva carpeta.



---

### **Recorte de pavimentos.**

Es el conjunto de actividades que se ejecutan para retirar la carpeta, la base y la subbase por medios mecánicos, a fin de sustituirlas por otras nuevas.

### **Construcción de subbases o bases hidráulicas.**

Es el conjunto de actividades que se requieren para construir subbases y bases hidráulicas, para la reconstrucción o refuerzo de pavimentos.

### **Construcción de subbases o bases estabilizadas.**

Es el conjunto de actividades que se requieren para construir subbases y bases modificadas o estabilizadas con materiales asfálticos, cemento Portland, cal u otros, para la reconstrucción o refuerzo de pavimentos.

### **Construcción de subbases y bases de concreto compactado con rodillo.**

Es el conjunto de actividades que se requieren para colocar y compactar mediante compactadores de rodillos lisos vibratorios y pata de cabra, una mezcla de agregados pétreos, cemento Portland y agua en baja proporción, formando una subbase o base rígida de concreto hidráulico, para la reconstrucción o refuerzo de pavimentos.

La aplicación del programa de mantenimiento para la conservación rutinaria y mantener en condiciones adecuadas de operación el camino, estará a cargo de la SCT, con el objeto de detectar anomalías y/o daños para su atención, seguimiento y mantener las instalaciones en condiciones apropiadas para proporcionar eficientemente el servicio para el que fue diseñado. El mantenimiento se realizará forma anual.





---

### **Otros insumos.**

No se requerirá la utilización ni almacenamiento de otros insumos que los ya descritos.

#### **II.2.10. Desmantelamiento y abandono de las instalaciones.**

Dado que es una infraestructura no se pretende el abandono del sitio y solo se harán el mantenimiento y adecuaciones pertinentes, así también se abandonarán las zonas de almacén y patio de maquinaria, mismas que como se mencionó estarán en las inmediaciones de las zonas pobladas o en una zona desprovista de vegetación.

#### **II.2.11. Residuos.**

Por el tipo de actividades que se llevarán a cabo, es común la generación de residuos sólidos peligrosos y no peligrosos derivados tanto de las actividades de construcción como de la propia actividad humana.

Por tal motivo, se deberán cumplir con las disposiciones de las leyes en materia ambiental principalmente del Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Residuos Peligrosos (RLGEEPARP) y las normas que de ella se derivan.

#### **Generación de residuos sólidos.**

La generación de residuos sólidos consiste en residuos peligrosos y no peligrosos. Dentro de los primeros se encuentran principalmente los desechos del mantenimiento de las unidades automotoras, los cuales se encontrarán principalmente en los talleres de mantenimiento y consisten en los residuos peligrosos indicados en la Tabla 15, de acuerdo a la Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005, que establece las características de los residuos peligrosos, el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su



toxicidad al ambiente.

**Tabla 15. Clasificación del CRETIB de acuerdo al tipo de residuos.**

Tipo de residuo	Clave CRETIB	Clasificación	Cantidades aproximadas
Baterías	C,T	RP14.1/07	Variable
Envases y tambos vacíos usados en el manejo de materiales y residuos peligrosos	T	RPNE1.1/01	Variable
Restos de combustibles (diesel, gasolina y aceite)	T,E	S/C	40 l/mes
Materiales de limpieza (estopas y trapos impregnados de aceite)	T,E	S/C	5 kg/mes
Filtros usados	T	S/C	20 pzas/mes

**Clasificación del CRETIB de acuerdo al tipo de residuos.**

Los residuos sólidos no peligrosos son generados por la actividad cotidiana de los trabajadores, dentro de los cuales se incluyen desechos de comida, papeles, botellas de plástico, entre otros. Es posible encontrarse este tipo de desechos en los frentes de trabajo.

**Manejo de residuos sólidos peligrosos y no peligrosos.**

El manejo de residuos será llevado a cabo por empresas previamente autorizadas por la SEMARNAT, a través de trabajadores capacitados para el manejo y transporte de dichos residuos, quienes deberán cumplir con el equipo de seguridad acorde con el tipo de desechos que maneje y cumplir con la documentación necesaria para el registro de recolección, la cual quedará inscrita en la Bitácora de Generación de residuos peligrosos.

Durante el intervalo de tiempo entre una y otra recolección se contará con un área de almacenamiento temporal, la cual estará destinada para la recepción de residuos peligrosos incompatibles y cumplirá con las siguientes indicaciones, de acuerdo a



---

las NOM-053-SEMARNAT-1993 que establecen los requisitos para el diseño y construcción de las obras complementarias de un confinamiento controlado de residuos peligrosos y NOM-054-SEMARNAT-1993 que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos por la NOM-052-SEMARNAT- 2005.

- Tener una capacidad mínima de siete veces el volumen promedio de residuos peligrosos que diariamente se reciban.
- Contar con los compartimientos suficientes para la separación de los residuos, según sus características de incompatibilidad.
- Estar techada con material no flamable, contar con equipo contra incendios y plataformas para la descarga de envases y embalajes
- En el área de almacenamiento temporal no se deberán depositar residuos peligrosos a granel.

El área de almacenamiento contará con señalamientos en los cuales se indique el tipo de desecho debido a que no se deberán juntar desechos incompatibles. Para ayudar al personal en la correcta decisión en el almacenamiento, deberán seguir lo indicado en la Tabla 16 de incompatibilidad.





**Tabla 16. Incompatibilidad.**

No.	Reactividad del grupo								
2	Ácidos minerales oxidantes	2							
10	Cáusticos	HF	10						
23	Metales elementales y aleaciones en forma de láminas, varillas, molduras	HF gt	--	23					
28	Hidrocarburos alifáticos no saturados	HF	--	--	28				
29	Hidrocarburos alifáticos saturados	HF	--	--	--	29			
101	Materiales combustibles e inflamables	HF gt	--	--	--	--	101		
102	Explosivos	HE	HE	HE	--	--	HE	102	
106	Agua y mezclas conteniendo agua	H	--	S	--	--	--	--	106

Dentro de los grupos reactivos se mencionan los más utilizados en la Tabla 17 y Tabla 18. Código de Reactividad.

**Tabla 17. Reactividad.**

No	Reactividad del grupo	Tipo de producto
2	Acidos minerales oxidantes	Acido sulfúrico
10	Cáusticos	Hidróxido de sodio
23	Metales y aleaciones de láminas, varillas, molduras	Cobre, fierro, plomo
28	Hidrocarburos alifáticos no saturados	Acetileno
29	Hidrocarburos alifáticos saturados	Butano, octano
101	Materiales combustibles e inflamables	Asfalto, thinner, gasolina, papel, diesel, celulosa
102	Explosivos	Trinitrotolueno
106	Agua y mezclas conteniendo agua	Agua y mezclas que contienen agua



**Tabla 18. Código de Reactividad.**

Código de reactividad	Consecuencia de la reacción
H	Genera calor por reacción química.
F	Produce fuego por reacciones exotérmicas violentas y por ignición de mezclas o de productos de la reacción.
G	Genera gases en grandes cantidades y puede producir presión y ruptura de los recipientes cerrados.
Gt	Genera gases tóxicos.
E	Produce explosión debido a reacciones extremadamente vigorosas o suficientemente exotérmicas para detonar compuestos inestables o productos de reacción.
P	Produce polimerización violenta, generando calor extremo y gases tóxicos e inflamables.
S	Solubilización de metales y compuestos metales tóxicos.
D	Produce reacción desconocida. Sin embargo, debe considerarse como incompatible la mezcla de los residuos correspondientes a este código; hasta que se determine la reacción específica.

El manejo de residuos sólidos no peligrosos se llevará a cabo mediante el uso de recipientes de 200 L que cuente con tapa.

**Disposición final de residuos peligrosos y no peligrosos.**

Se tendrá que contratar empresas especializadas autorizadas por SEMARNAT para la disposición final de los residuos sólidos peligrosos, lo cual se prevé desde la licitación ya que es requisito indispensable presentar el nombre de la empresa que se encargará de realizar la disposición final de los residuos peligrosos. Para el caso de los residuos no peligrosos, éstos se depositarán en el relleno sanitario del municipio involucrado.



---

### **Generación, manejo y descarga de residuos líquidos, aguas residuales y lodos.**

Las aguas residuales que se generarán en la obra estarán formadas por aguas de tipo doméstico, para las cuales se contratará el servicio de letrinas portátiles que serán ubicadas en sitios estratégicos, asignándose una por cada veinte trabajadores.

### **Generación, manejo y control de emisiones a la atmósfera.**

Consistirán en gases de combustión provenientes de vehículos y maquinaria utilizados en la obra y que operan a base de gasolina y diesel. Estas emisiones estarán compuestas principalmente de monóxido de carbono, bióxido de azufre, óxidos de nitrógeno y restos de hidrocarburos no quemados. Las emisiones a la atmósfera, serán reducidas mediante el mantenimiento en óptimas condiciones de la maquinaria y equipo utilizado, dando cumplimiento a las normas ambientales que apliquen.

### **Contaminación por vibraciones y ruido.**

Debido a que los frentes de trabajo se encuentran en un área rural y de acuerdo a la 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, se estima que los ruidos de mayor intensidad que se generen estarán en el rango de 80 db. Esta norma aplica para camiones de volteo y pipas. Para el caso de trascabos y maquinaria pesada los límites máximos permisibles son de acuerdo a la Tabla 19





**Tabla 19. Límites máximos permisibles de los automóviles, camiones, camionetas y tractocamiones.**

Peso bruto vehicular (kg)	Límites máximos permisibles dB
Hasta 3,000	86
Más de 3,000 y hasta 10,000	92
Más de 10,000	99

**II.2.11.1. Identificación de las posibles afectaciones al ambiente que son características del o los tipos de proyecto.**

Los proyectos carreteros tienen una gran importancia en cuanto al desarrollo social y económico. Los lugares en los que se han construido caminos van desde los desiertos del norte hasta los pantanos y lagunas costeras del sureste. Esto ha traído como consecuencia que los impactos causados al medio ambiente por la construcción de caminos sean diferentes entre zonas, ya que cada ecosistema tiene diferentes formas de responder a modificaciones. Un factor importante en el diagnóstico de los impactos generados por carreteras es la presencia previa de desarrollos urbanos, como ciudades, industrias o termoeléctricas, ya que la presencia de contaminación en el medio ambiente no siempre es causada por la construcción de carreteras.

Es importante destacar que el diseño de medidas de mitigación de diversa índole en proyectos carreteros ha logrado disminuir en gran medida el impacto causado al medio ambiente, a través de medidas de restauración y compensación. Por ejemplo, en zonas de escasa precipitación pluvial, las vías casi no modifican los escurrimientos de la cuenca hidráulica.

Esto, en comparación con la modificación causada por el continuo crecimiento de centros urbanos, representa un porcentaje mínimo en la modificación de escurrimiento en una cuenca hidráulica. Adicionalmente, la aplicación de una



---

medida de mitigación como la construcción de obras de drenaje que permita el paso del escurrimiento pluvial, disminuye el grado de impacto causado al ambiente.

Durante la etapa de preparación del sitio, las actividades de desmonte, despalme, corte y terraplén, causan modificaciones negativas en la composición de flora y fauna, la morfología del suelo, hidrología superficial y calidad de aire. Estas modificaciones en algunos casos no son significativas a escala regional y no tienen incrementos conforme pasa el tiempo, además de que la mayoría son considerados impactos ambientales mitigables.

Durante la etapa de construcción, la realización de obras de pavimentos, construcción de obras de drenaje, generan modificaciones negativas mínimas temporales y permanentes en la composición de flora y fauna, la morfología del suelo, hidrología superficial y calidad de aire. Las modificaciones negativas temporales son generalmente causadas en la calidad de aire, en lo que respecta a la generación de ruido y emisión de gases de combustión generados por la maquinaria, pero las modificaciones permanentes se causan cuando se construyen las obras de pavimentos con concreto hidráulico, ya que a lo largo de la obra no podrán volverse a desarrollar las comunidades de flora o fauna.

Cabe mencionar que no se incluye el impacto ambiental generado en la operación, ya que no existe generación de impactos durante esta etapa. Sin embargo, es común asignar al camino la contaminación generada por los usuarios, cuando en realidad, es responsabilidad de los usuarios evitar el impacto ambiental generado al hacer uso del camino, por ejemplo, rebasar los límites de emisiones a la atmósfera provocado por fuentes móviles, abandono de basura a los lados de las vías de circulación, etc.



---

## **CAPÍTULO III. VINCULACIÓN CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES Y EN SU CASO CON LA REGULACIÓN DEL USO DEL SUELO**

### **III.1. Información sectorial.**

Actualmente, la red carretera del país suma 374,262 km de ellos 49,169 km conforman la red federal (8,459 km son autopistas de cuota y 40,710 km constituyen la red federal libre de peaje). Las redes troncal e intertroncal de 24,308 km se consideran estratégicas, ya que conectan el 70% de las poblaciones del País. Dentro de los principales retos que enfrenta el sector transporte se encuentra el de elevar la seguridad vial, ya que cada año se suscitan entre 3.3 y 3.8 millones de accidentes de tránsito.

La Secretaría de Comunicaciones y Transportes, entre otras actividades, tiene a su cargo la construcción de vías de comunicación para lo cual considera los Planes y Programas de Desarrollo del País y del Estado en lo particular, permitiendo la integración de las regiones y facilitando el desplazamiento de productos y la prestación de servicios hacia los centros de población que así lo requieren o la intercomunicación con otros Países.

Debido a que el Sector Comunicaciones y Transportes es motor de la actividad económica, política y social de nuestro País, en virtud de que promueve la integración de regiones y mercados; incrementa la productividad de la economía al reducir costos de producción y distribución; impulsa la competitividad de sectores estratégicos para México como el turismo y el comercio, al tiempo que es un generador directo de empleos productivos. Por ello, la infraestructura y servicios de comunicaciones y transportes constituyen, en sí mismos, una fuerza fundamental de cambio social, no sólo al ampliar la cobertura y accesibilidad de los servicios tradicionales y de valor agregado, sino al promover el desarrollo humano sustentable.





---

Como resultado de la promoción de la inversión privada en el desarrollo del sector, desde hace más de una década la inversión total destinada para tales efectos ha crecido a una tasa real de 8.5% en promedio cada año, lo que representa un crecimiento mayor al de la economía nacional, el cual fue de 3.2% promedio anual. Con las nuevas inversiones, el sector se ha vuelto uno de los más dinámicos de la economía, habiendo crecido en los últimos diez años 6.6% en términos reales en promedio anual, es decir, más del doble de lo que creció la economía en su conjunto durante el mismo periodo. Este dinamismo ha sido apuntalado principalmente por el acelerado crecimiento del subsector de las comunicaciones. En la actualidad el Sector Comunicaciones y Transportes aporta directamente 2.2 millones de empleos, lo que representa un 5.1% del mercado laboral. De esta manera, la participación del Sector en el Producto Interno Bruto (PIB) se ha incrementado de manera importante, pasando de 9.5% en 1997 a 13.2% en 2007 y aumento considerablemente en el año 2008.

En este sentido, la Secretaría de Comunicaciones y Transportes tiene como visión ser una dependencia eficiente en su gestión rectora del sector, garantizando al país infraestructura de comunicaciones y transportes moderna y suficiente, que promueva la prestación de servicios de calidad y competitivos, que responda a las expectativas de la ciudadanía y a las tendencias de la globalización, contribuyendo con ello al desarrollo sustentable del País, preservando el medio ambiente y la seguridad. Promoviendo sistemas de transporte y comunicaciones seguros, eficientes competitivos, mediante el fortalecimiento del marco jurídico, la definición de políticas públicas y el diseño de estrategias que contribuyan al crecimiento sostenido de la economía y el desarrollo social equilibrado del País; ampliando la cobertura y accesibilidad de los servicios, logrando la integración de los mexicanos y respetando el medio ambiente.



---

Este sector tiene como principales objetivos:

- Ampliar la cobertura geográfica y social de la infraestructura y los servicios que ofrece el sector, con el fin de que los mexicanos puedan comunicarse, trasladarse y transportar mercancías de manera ágil, oportuna y a precios competitivos, dentro del País y con el mundo.
- Promover altos niveles de confiabilidad, oportunidad, eficiencia y cuidado del medio ambiente en el desarrollo de la infraestructura y los servicios de comunicaciones y transportes, para contribuir a elevar la productividad del sector y el desarrollo económico y social del País.
- Convertir al País en una de las principales plataformas logísticas competitivas del mundo, aprovechando sus ventajas geográficas y comerciales e incorporando de manera continua las nuevas tecnologías en el desarrollo del sector para detonar el comercio exterior e interior y el crecimiento económico del País.

### **Vinculación.**

Como se observa en los objetivos, el proyecto que se propone se vincula de manera directa con el Programa Sectorial de Comunicaciones y Transportes por tratarse de una infraestructura propia del sector.

### **III.2. Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2019-2024.**

Publicado el 12 de julio de 2019 en el Diario Oficial de la Federación. En él se manifiesta que es: *“...un instrumento para enunciar los problemas nacionales y enumerar las soluciones en una proyección sexenal.”*

El Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024 establece que el gobierno de México está comprometido a impulsar el desarrollo sostenible, el cual constituye un factor indispensable del bienestar al estar relacionado estrechamente con lo ético, social,



ambiental y económico, y debe ser aplicado a fin de garantizar un futuro habitable y armónico y, con ello, dar cumplimiento a lo previsto en el artículo 4o., párrafo sexto, de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, relacionado con el hecho de que toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar.

El Plan Nacional de Desarrollo es el documento en el que el Gobierno de México explica cuáles son sus objetivos prioritarios durante el sexenio.

El Plan Nacional de Desarrollo busca establecer y orientar todo el trabajo que realizarán las y los servidores públicos los próximos seis años, para lograr el desarrollo del país y el bienestar de las y los mexicanos.

Transformar la vida pública del país para lograr un mayor bienestar para todas y todos.

Los 12 principios rectores de la propuesta del PND y puntos centrales del nuevo consenso nacional para el bienestar de la población son los siguientes:

- Honradez y honestidad
- No al gobierno rico con pueblo pobre
- Al margen de la ley, nada; por encima de la ley, nadie
- Economía para el bienestar
- El mercado no sustituye al Estado
- Por el bien de todos, primero los pobres
- No dejar a nadie atrás, no dejar a nadie fuera
- No puede haber paz sin justicia
- El respeto al derecho ajeno es la paz
- No más migración por hambre o por violencia
- Democracia significa el poder del pueblo
- Ética, libertad, confianza

Los **Ejes Generales** del PND son

### **Justicia y Estado de Derecho**

Promueve la construcción de paz, el acercamiento del gobierno a la gente y el





---

fortalecimiento de las instituciones del Estado Mexicano.

### **Bienestar**

Asegura que toda la población tenga acceso a una vida digna, promoviendo el pleno ejercicio de los derechos sociales. Al mismo tiempo, se enfoca en garantizar protección social para personas que viven en situación de vulnerabilidad

### **Desarrollo Económico**

Garantiza el uso eficiente y responsable de los recursos y la generación de los bienes, servicios y capacidades humanas para crear una economía fuerte y próspera.

Estos ejes se complementan con los siguientes ejes transversales

### **Igualdad de género, no discriminación e inclusión**

Se refiere al reconocimiento de las desigualdades que existen por razón de sexo, origen étnico, edad, condición de discapacidad, condición social, y a las desigualdades territoriales.

### **Combate a la corrupción y mejora de la gestión pública**

Busca que las políticas públicas estén encaminadas a eliminar la corrupción y garantizar la eficiencia de la administración pública.

### **Territorio y desarrollo sostenible**

Reconoce que toda acción que se toma en el presente incide en las capacidades de las generaciones futuras y de que toda política pública actúa en un espacio con características particulares.



El PND 2019-2024 se desarrollará en tres ejes principales los cuales se enuncian a continuación:

## **I. POLÍTICA Y GOBIERNO**

- Erradicar la corrupción, el dispendio y la frivolidad
- Recuperar el Estado de Derecho
- Separar el poder político del poder económico
- Cambio de paradigma en seguridad
- Estrategia Nacional de Seguridad Pública
  1. Erradicar la corrupción y reactivar la procuración de justicia
  2. Garantizar empleo, educación, salud y bienestar
  3. Pleno respeto a los derechos humanos
  4. Regeneración ética de las instituciones y de la sociedad
  5. Reformular el combate a las drogas.
  6. Empezar la construcción de la paz.
  7. Recuperación y dignificación de las cárceles
  8. Articular la seguridad nacional, la seguridad pública y la paz
  9. Repensar la seguridad nacional y reorientar a las Fuerzas Armadas.
  10. Establecer la Guardia Nacional
  11. Coordinaciones nacionales, estatales y regionales.

### Estrategias específicas

- Nuevo Modelo Policial
- Prevención del Delito.
- Desarrollo Alternativo.
- Prevención Especial de la Violencia y el Delito
- Hacia una democracia participativa
- Revocación del mandato
- Consulta popular
- Mandar obedeciendo
- Política exterior: recuperación de los principios
- Migración: soluciones de raíz
- Libertad e Igualdad

## **II. POLÍTICA SOCIAL**

- Construir un país con bienestar
- Desarrollo sostenible

### PROGRAMAS

1. El Programa para el Bienestar de las Personas Adultas Mayores



2. El Programa Pensión para el Bienestar de las Personas con Discapacidad
  3. El Programa Nacional de Becas para el Bienestar Benito Juárez
  4. Jóvenes Construyendo el Futuro
  5. Jóvenes escribiendo el futuro
  6. Sembrando vida
  7. El Programa Nacional de Reconstrucción
  8. Desarrollo Urbano y Vivienda.
  9. Tandas para el bienestar.
- Derecho a la educación
  - Salud para toda la población
  - Instituto Nacional de Salud para el Bienestar
  - Cultura para la paz, para el bienestar y para todos

### III. ECONOMÍA

- Mantener finanzas sanas
- Detonar el crecimiento
- No más incrementos impositivos
- Respeto a los contratos existentes y aliento a la inversión privada
- Rescate del sector energético
- Impulsar la reactivación económica, el mercado interno y el empleo
- Creación del Banco del Bienestar
- Construcción de caminos rurales
- Cobertura de Internet para todo el país
- Proyectos regionales
  1. El Tren Maya
  2. Programa para el Desarrollo del Istmo de Tehuantepec
  3. El Programa Zona Libre de la Frontera Norte
- Aeropuerto Internacional “Felipe Ángeles” en Santa Lucía
- Autosuficiencia alimentaria y rescate del campo
  1. Programa Producción para el Bienestar.
  2. Programa de apoyo a cafetaleros y cañeros del país.
  3. Programa de Precios de Garantía para los cultivos de maíz, frijol, trigo panificable, arroz y leche.
  4. Crédito ganadero a la palabra.
  5. Distribución de fertilizantes químicos y biológicos.
  6. Creación del organismo Seguridad Alimentaria Mexicana (SEGALMEX)
- Ciencia y tecnología
- El deporte es salud, cohesión social y orgullo nacional.
  1. Es una prioridad la activación física





2. El deporte para todos.
3. Apoyo al deporte de alto rendimiento con transparencia.

### **Vinculación**

El proyecto se vincula con el principio rector de **No dejar a nadie atrás, no dejar a nadie afuera** donde se propone hacer un modelo de desarrollo respetuoso de los habitantes y del hábitat (medio ambiente), donde se defienda al medio ambiente. Por lo que el proyecto sigue este principio al considerar aplicar medidas de prevención, mitigación y compensación como parte de un desarrollo sustentable o sostenible.

El proyecto también se vincula con el eje *II. Política social*, ya que el proyecto contribuye para construir un país con bienestar y tomando en cuenta el desarrollo sostenible, e impulsará también el crecimiento económico, construyendo la modernidad desde abajo, sin afectar la diversidad ecológica o cultural.

También se vincula con el eje *III. Economía*, contribuyendo a detonar el crecimiento e impulsar la reactivación económica, el mercado interno y el empleo, sin afectaciones importantes en el entorno. También se alinea con la acción de construcción de caminos rurales.

El desarrollo del proyecto considerando la sustentabilidad como eje rector permite garantizar también la preservación de la biodiversidad. Las medidas de compensación como lo es la reforestación contribuirán a recuperar la cubierta forestal, como un ejemplo.



---

### III.3. Plan de Desarrollo Integral del Estado de Michoacán 2015-2021 (PDIEM 2015-2021)

El Plan de Desarrollo Integral del Estado de Michoacán 2015-2021 se sustenta en 3 Ejes de Gobernanza: *Educación con Calidad, Finanzas Sanas y Seguridad Pública*, así como en 9 Prioridades Transversales que son dirigidas especialmente a los grupos vulnerables de la población, para generar un crecimiento y desarrollo integral e incluyente, cerrar la brecha de la desigualdad e inequidad y aprovechar el empuje, ingenio y riqueza cultural de la población michoacana:

- Desarrollo humano, educación con calidad y acceso a la salud.
- Tranquilidad, justicia y paz.
- Prevención del delito.
- Desarrollo económico, inversión y empleo digno.
- Cubrir las necesidades básicas y promover la inclusión y acceso de los más necesitados.
- Innovación, productividad y competitividad.
- Sustentabilidad ambiental, resiliencia y prosperidad urbana.
- Cohesión social e igualdad sustantiva.
- Rendición de cuentas, transparencia y gobierno digital.

El proyecto se relaciona con las siguientes prioridades del PDIEM

#### **Prioridad 4. Desarrollo Económico, inversión y empleo digno**

Mejorar la economía es una aspiración sustantiva y común de todos en el Estado. La población reclama empleo digno, requiere condiciones para invertir, así como financiamiento para sus actividades productivas; solicita carreteras, comunicaciones, aeropuertos, energía limpia e infraestructura digital para poder comercializar sus productos y servicios.



---

**Objetivo 4.3.** Invertir en infraestructura que eleve la competitividad del Estado.

**Línea estratégica 4.3.1.** Impulsar infraestructura y equipamiento estratégico.

**Acciones**

Inventariar, ampliar, mejorar y rehabilitar la infraestructura carretera estatal, caminos rurales, vecinales, saca cosechas y puentes.

**Vinculación**

El proyecto se alinea con el PDIEM 2015-2021 ya que con su ejecución se mejorará la infraestructura de un camino rural de competencia estatal.

**III.4. Plan Municipal de Desarrollo del Municipio de Coalcomán de Vázquez Pallares 2018-2021.**

**Visión, Misión y Valores**

**Visión:** Que el municipio de Coalcomán de Vázquez Pallares, Michoacán se convierta en un municipio modelo en la atención al ciudadano y en la prestación de los servicios públicos, que sea eficaz y eficiente en el combate de los indicadores de malestar y que mejore sustancialmente la calidad de vida de las personas que habitan en el municipio.

**Misión:** Ejercer un gobierno transformador, integrado por un equipo de trabajo comprometido y sensible a las necesidades de los ciudadanos, que impulse al municipio al cambio anhelado por la ciudadanía.

**10. Líneas Estratégicas.**

**10.7. Infraestructura Carretera.**

Objetivos:





---

Se mantendrá el libre tránsito por todos los accesos Municipales carreteros todo el año.

### **Políticas:**

- ✚ Se garantizará el acceso a todas las comunidades del Municipio de Coalcomán de Vázquez Pallares.
- ✚ Se impulsará la construcción de ejes de comunicación con los Estados de Jalisco y Colima.

### **Estrategias:**

- ✚ Impulsar la constitución de comités de ciudadanos pro-obra, para la rehabilitación de caminos, construcción de alcantarillas y guardaganados.
- ✚ Adquirir y rentar maquinaria pesada para labores de mantenimiento de caminos Municipales durante todo el año.

### **Vinculación.**

El proyecto a realizar se vincula con la línea estratégica 10.7, así como con sus objetivos, políticas y estrategias, debido a que al efectuar el proyecto se implementará una vía de comunicación actual (utilizando parte de la terracería existente), garantizando la comunicación entre las comunidades de los Municipios de Aguililla y Coalcomán de Vázquez Pallares, además de acortar los tiempos de recorrido, distancia para el transporte de los productos agropecuarios que se dan en la región, brindara mayor seguridad y confort para los usuarios que utilizarán el camino, esto contribuirá a la modernización de la red carretera del estado de Michoacán.



---

### **III.5. Plan de Ordenamiento Ecológico General del Territorio.**

El Ordenamiento Ecológico del Territorio se define jurídicamente como el instrumento de política ambiental cuya finalidad es regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de utilización de los recursos naturales, para lograr la protección del medioambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de dichos recursos.

Con el Ordenamiento Ecológico General del Territorio (OEGT) se pretende dar coherencia a las políticas de la Administración Pública Federal (APF); esto se logrará mediante un esquema concertado de planificación transversal e integral del territorio nacional que identifique las áreas con mayor aptitud para la realización de las acciones y programas de los diferentes sectores, así como las áreas de atención prioritaria. Esto hará posible minimizar los conflictos ambientales derivados del uso de los recursos naturales.

El OEGT establece las bases que permiten que las Secretarías de Estado se coordinen con Estados y Municipios para elaborar e instrumentar sus proyectos tomando en cuenta la aptitud territorial, las tendencias de deterioro de los recursos naturales, los servicios ambientales, los riesgos ocasionados por peligros naturales y la conservación del patrimonio natural. Todo ello tiene que ser analizado y visualizado como un sistema donde la acción humana no entra en conflicto con los procesos naturales.

Por su escala y alcance, el POEGT no tiene como objeto autorizar o prohibir el uso del suelo para el desarrollo de las actividades sectoriales. Cada sector tiene sus prioridades y metas, sin embargo, en su formulación e instrumentación, los sectores adquieren el compromiso de orientar sus programas, proyectos y acciones de tal forma que contribuyan al desarrollo sustentable de cada región, en congruencia con las prioridades establecidas



en este Programa y sin menoscabo del cumplimiento de Programas de Ordenamiento Ecológico Locales o Regionales vigentes. Asimismo, cabe aclarar que la ejecución de este Programa es independiente del cumplimiento de la normatividad aplicable a otros instrumentos de política ambiental, entre los que se encuentran: las Áreas Naturales Protegidas y las Normas Oficiales Mexicanas.

En las imágenes III.1, III.2 así como en el mapa II.1, se presenta la ficha técnica de la Unidad Ambiental Biofísica en la cual se ubica el proyecto, de acuerdo a lo establecido en el OETG, así como la ubicación del camino Aguililla-Coalcomán dentro de esta.

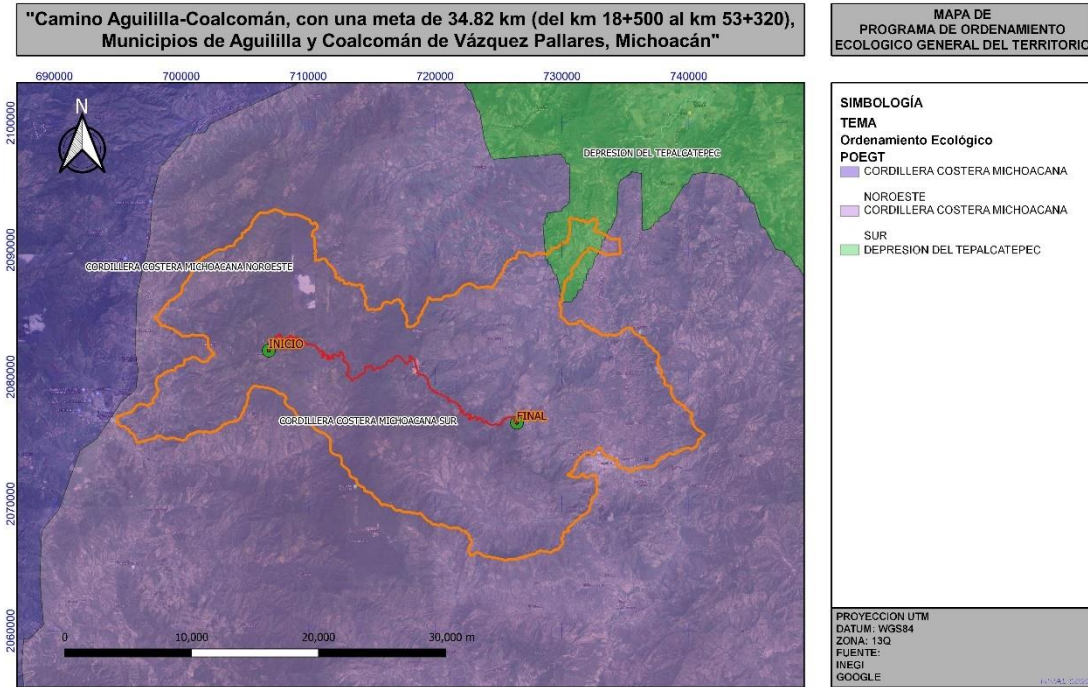
**Figura 136.Ficha técnica de la Unidad Ambiental Biofísica en la cual se ubica el camino Aguililla-Coalcomán, de acuerdo a lo establecido en el OETG.**

CLAVE REGION	UAB	NOMBRE DE LA UAB	RECTORES DEL DESARROLLO	COADYUVANTES DEL DESARROLLO	ASOCIADOS DEL DESARROLLO	OTROS SECTORES DE INTERÉS	POLITICA AMBIENTAL	NIVEL DE ATENCIÓN PRIORITARIA	ESTRATEGIAS
17.20	125	CORDILLERA COSTERA MICHOACANA SUR	FORESTAL PRESERVACIÓN DE FLORA Y FAUNA	GANADERÍA MINERÍA	POBLACIONAL	SCT	RESTAURACION, PROTECCIÓN Y APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE	MEDIA	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 15BIS, 27, 30, 33, 34, 35, 37, 38, 40, 41, 42, 43, 44






Figura 137. Ubicación del camino Aguililla-Coalcomán dentro del OETG.





	<b>REGION ECOLOGICA: 17.20</b> <b>Unidad Ambiental Biofísica que la compone:</b> <b>125. Cordillera Costera Michoacana Sur</b>		
	<b>Localización:</b> Suroeste de Michoacán		
	<b>Superficie en km<sup>2</sup>:</b> 6,559.57 km <sup>2</sup>	<b>Población Total:</b> 25,619 hab	<b>Población Indígena:</b> Sin presencia
<b>Estado Actual del Medio Ambiente 2008:</b>	<b>Inestable a Crítico. Conflicto Sectorial Nulo. No presenta superficie de ANP's. Media degradación de los Suelos. Alta degradación de la Vegetación. Sin degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es muy baja. Longitud de Carreteras (km): Muy baja. Porcentaje de Zonas Urbanas: Muy baja. Porcentaje de Cuerpos de agua: Sin información. Densidad de población (hab/km2): Muy baja. El uso de suelo es Forestal. Déficit de agua superficial. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 46.5. Alta marginación social. Bajo índice medio de educación. Medio índice medio de salud. Medio hacinamiento en la vivienda. Muy bajo indicador de consolidación de la vivienda. Muy bajo indicador de capitalización industrial. Medio porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Alto porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola: Sin información. Alta importancia de la actividad minera. Alta importancia de la actividad ganadera.</b>		
<b>Escenario al 2033:</b>	<b>Muy crítico</b>		
<b>Política Ambiental:</b>	<b>Restauración y Aprovechamiento Sustentable</b>		





Prioridad de Atención:		Media			
UAB	Rectores del desarrollo	Coadyuvantes del desarrollo	Asociados del desarrollo	Otros sectores de interés	Estrategias sectoriales
125	Forestal - Preservación de Flora y Fauna	Ganadería - Minería	Poblacional	SCT	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 15 BIS, 27, 30, 33, 34, 35, 37, 38, 40, 41, 42, 43, 44
<b>Estrategias. UAB 125</b>					
<b>Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio</b>					
A) Preservación		1. Conservación <i>in situ</i> de los ecosistemas y su biodiversidad. 2. Recuperación de especies en riesgo. 3. Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.			
B) Aprovechamiento sustentable		4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales. 5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios. 6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas. 7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales. 8. Valoración de los servicios ambientales.			
C) Protección de los Recursos Naturales		9. Propiciar el equilibrio de las cuencas y acuíferos sobreexplotados. 10. Reglamentar para su protección, el uso del agua en las principales cuencas y acuíferos. 11. Mantener en condiciones adecuadas de funcionamiento las presas administradas por CONAGUA. 12. Protección de los ecosistemas. 13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.			
D) Restauración		14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.			
E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios		15. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables. 15 bis. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable.			
<b>Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana</b>					
C) Agua y Saneamiento		27. Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región.			
D) Infraestructura y equipamiento urbano y regional		30. Construir y modernizar la red carretera a fin de ofrecer mayor seguridad y accesibilidad a la población y así contribuir a la integración de la región.			
E) Desarrollo social		33. Apoyar el desarrollo de capacidades para la participación social en las actividades económicas y promover la articulación de programas para optimizar la aplicación de recursos públicos que conlleven a incrementar las oportunidades de acceso a servicios en el medio rural y reducir la pobreza. 34. Integración de las zonas rurales de alta y muy alta marginación a la dinámica del desarrollo nacional. 35. Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos. 37. Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.			





	<p>38. Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza.</p> <p>40. Atender desde el ámbito del desarrollo social, las necesidades de los adultos mayores mediante la integración social y la igualdad de oportunidades. Promover la asistencia social a los adultos mayores en condiciones de pobreza o vulnerabilidad, dando prioridad a la población de 70 años y más, que habita en comunidades rurales con los mayores índices de marginación.</p> <p>41. Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.</p>
<b>Grupo III. Dirigidas al Fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional</b>	
A) Marco Jurídico	42. Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.
B) Planeación del Ordenamiento Territorial	<p>43. Integrar, modernizar y mejorar el acceso al catastro rural y la información agraria para impulsar proyectos productivos.</p> <p>44. Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.</p>

Imagen III.2. Ficha técnica de la Unidad Ambiental Biofísica en la cual se ubica el camino Aguililla-Coalcomán, de acuerdo a lo establecido en el OETGT.

Al respecto, a continuación, **se establece la vinculación del proyecto con las estrategias ecológicas y acciones del POET** aplicables de acuerdo a las obras y actividades propuestas.



**Tabla 20. Vinculación de las acciones que presenta el POETG con el camino Aguililla-Coalcomán.**

Acciones	Vinculación
<b>1. Dirigidas a lograr la Sustentabilidad Ambiental del territorio.</b>	
<b>A. Dirigidas a la Preservación.</b>	
<b>Estrategia 1. Conservación <i>in situ</i> de los ecosistemas y su biodiversidad.</b>	
Fomentar y consolidar las iniciativas de protección y conservación <i>in situ</i> , como las Áreas Naturales Protegidas en los ámbitos Federal, Estatal y Municipal de conservación ecológica de los centros de población, aquellas destinadas voluntariamente a la conservación y las designadas por su importancia a nivel internacional, incrementando el número de áreas que cuentan con un financiamiento garantizado para las acciones básicas de conservación.	El proyecto a efectuar no se encuentra dentro de ninguna Área Natural Protegida de carácter Estatal, Municipal y Federal, al realizar el proyecto se implementarán una serie de medidas de mitigación que ayudarán a la conservación del ecosistema en donde se encuentra la carreta alimentadora a modernizar y ampliar.
Fomentar la creación de mecanismos de apoyo para las comunidades rurales, grupos de comuneros, pescadores y campesinos que tengan áreas dedicadas a la conservación o que contribuyan a la protección de la biodiversidad de su área de influencia.	No aplica
Establecer mecanismos de coordinación institucional en los tres órdenes de gobierno para la autorización de obras y actividades en áreas propuestas para la conservación del patrimonio natural.	Se presentara ante la Dirección de Impacto y Riesgo Ambiental (DGIRA), el presente estudio con la finalidad de que sea evaluado en materia ambiental, en dicho estudio se proponen una serie de medidas de mitigación, compensación y atenuación (ver capítulo VI), para minimizar los impactos que se ocasionaran al realizar el proyecto, una vez evaluado  la DGIRA emitirá su opinión si el proyecto es factible para que se lleve a cabo.
Promover en los Programas de Ordenamiento Ecológico Regionales y Locales, las condiciones para la articulación, la conectividad y el manejo regional de las áreas sujetas a conservación.	No Aplica
Reforzar los instrumentos y capacidades para prevenir y controlar los actos ilícitos contra los elementos de la biodiversidad. Establecer mecanismos de bioseguridad para regular la manipulación de los recursos genéticos.	Durante la ejecución del proyecto se llevarán a cabo medidas de mitigación para la protección y conservación de la flora y fauna silvestre de la región, además se dará capacitación y pláticas del cuidado de la flora y fauna silvestre a los  trabajadores que laboraran en dicha obra.



<p>Impulsar los esfuerzos de seguimiento (monitoreo) de la condición de los elementos de la biodiversidad nacional.</p>	<p>Durante la ejecución del proyecto se llevarán a cabo medidas de mitigación para la protección y conservación de la flora y fauna silvestre de la región, además se dará capacitación y pláticas del cuidado de la flora y fauna silvestre a los trabajadores que laboraran en dicha obra.</p>
<p>Establecer y desarrollar por medio de la coordinación interinstitucional e intersectorial, las capacidades para la prevención, control, mitigación y seguimiento de emergencias, mediante el diseño y aplicación de programas específicos para eventos como: huracanes, incendios forestales, mortandad de fauna, vulcanismo, sequía, e inundaciones y de adaptación al cambio climático.</p>	<p>No Aplica</p>
<p>Fortalecer la conservación de los ecosistemas y las especies, en especial, de aquellas especies en riesgo.</p>	<p>Durante la ejecución del proyecto se llevarán a cabo medidas de mitigación para la protección y conservación de la flora y fauna silvestre de la región, además se dará capacitación y pláticas del cuidado de la flora y fauna silvestre a los trabajadores que laboraran en dicha obra.</p>
<p>Fomentar la creación y mayor cobertura de Unidades de Manejo para la Conservación de Vida Silvestre (UMA).</p>	<p>No Aplica</p>
<p>Fomentar acciones para proteger y conservar los recursos hídricos, superficiales y del subsuelo, a partir de las cuencas hidrológicas en el territorio nacional.</p>	<p>Durante la ejecución del proyecto se adecuarán las obras de drenaje existentes, además de construir algunas otras para no interrumpir el flujo de las escorrentías naturales de la zona.</p>
<p>Mejorar la detección y fortalecer la prevención y el combate de incendios forestales.</p>	<p>No Aplica</p>
<p>Promover el establecimiento de corredores biológicos entre Áreas Naturales Protegidas (ANP) u otras modalidades de conservación.</p>	<p>No Aplica</p>
<p>Impulsar los esfuerzos de seguimiento (monitoreo) de la condición de los elementos de la biodiversidad nacional.</p>	<p>Durante la ejecución del proyecto se llevarán a cabo medidas de mitigación para la protección y conservación de la flora y fauna silvestre de la región, además se dará capacitación y pláticas del cuidado de la flora y fauna silvestre a los trabajadores que laboraran en dicha obra.</p>
<p>Establecer y desarrollar por medio de la coordinación interinstitucional e intersectorial, las capacidades para la prevención, control, mitigación y seguimiento de emergencias, mediante el diseño y aplicación de programas específicos para eventos como: huracanes,</p>	<p>No Aplica</p>





incendios forestales, mortandad de fauna, vulcanismo, sequía, e inundaciones y de adaptación al cambio climático.	
Fortalecer la conservación de los ecosistemas y las especies, en especial, de aquellas especies en riesgo.	Durante la ejecución del proyecto se llevaran a cabo medidas de mitigación para la protección y conservación de la flora y fauna silvestre de la región, además se dará capacitación y platicas del cuidado de la flora y fauna silvestre a los trabajadores que laboraran en dicha obra.
Fomentar la creación y mayor cobertura de Unidades de Manejo para la Conservación de Vida Silvestre (UMA).	No Aplica
Fomentar acciones para proteger y conservar los recursos hídricos, superficiales y del subsuelo, a partir de las cuencas hidrológicas en el territorio nacional.	Durante la ejecución del proyecto se adecuarán las obras de drenaje existentes, además de construir algunas otras para no interrumpir el flujo de las escorrentías naturales de la zona.
Mejorar la detección y fortalecer la prevención y el combate de incendios forestales.	No Aplica
Promover el establecimiento de corredores biológicos entre Áreas Naturales Protegidas (ANP) u otras modalidades de conservación.	No Aplica
Impulsar los esfuerzos de seguimiento (monitoreo) de la condición de los elementos de la biodiversidad nacional.	Durante la ejecución del proyecto se llevarán a cabo medidas de mitigación para la protección y conservación de la flora y fauna silvestre de la región, además se dará capacitación y platicas del cuidado de la flora y fauna silvestre a los trabajadores que laboraran en dicha obra.
Establecer y desarrollar por medio de la coordinación interinstitucional e intersectorial, las capacidades para la prevención, control, mitigación y seguimiento de emergencias, mediante el diseño y aplicación de programas específicos para eventos como: huracanes, incendios forestales, mortandad de fauna, vulcanismo, sequía, e inundaciones y de adaptación al cambio climático.	No Aplica
Celebrar convenios de concertación, con instituciones involucradas en la preservación de áreas naturales para promover y proponer que las zonas susceptibles de ser declaradas como Área Natural Protegida sean inscritas legalmente según corresponda. Asimismo, promover la elaboración de planes de manejo y el asesoramiento a los sujetos agrarios involucrados.	No Aplica



Estrategia 2. Recuperación de especies en riesgo.	
Promover la recuperación del tamaño de las poblaciones de especies amenazadas o en peligro de extinción, listadas en la 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, así como de aquellas indicadoras y/o emblemáticas cuya protección resulte en la conservación del hábitat de otras especies prioritarias y que puedan ser objeto de seguimiento (monitoreo).	Durante la ejecución del proyecto se llevaran a cabo medidas de mitigación para la protección y conservación de la flora y fauna silvestre de la región, poniendo mayor énfasis en todas aquellas que se encuentren dentro de alguna categoría de riesgo de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010, además se dará capacitación y pláticas del cuidado de la flora y fauna silvestre a los trabajadores que laboraran en dicha obra.
Diseñar planes y programas estratégicos para la restauración de Áreas Naturales Protegidas de competencia Federal que han estado sometidas a un uso y manejo constante por la actividad antrópica.	No Aplica
Formular directrices sobre traslocación de especies y programas de atención para las especies exóticas, así como para el control y erradicación de especies invasoras y plagas.	No Aplica
Erradicar especies exóticas que afectan negativamente a las especies y los ecosistemas naturales de México, con énfasis en el territorio insular y en las Áreas Naturales Protegidas de competencia Federal que se consideren prioritarias por la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas.	Al realizar el Programa de Reforestación este se llevará a cabo con especies nativas de la región. En el capítulo IV, V y VI se mencionan las especies que el presente estudio propone, más sin embargo la autoridad ambiental puede modificar o ampliar el listado.
Establecer disposiciones legales, administrativas y políticas en materia de traslocación y el movimiento de especies, y que favorezcan la producción, comercio y consumo de las especies nativas.	No Aplica
Llevar a cabo evaluaciones técnicas y científicas sobre el impacto que provoca la autorización para la traslocación e introducción de especies, sobre especies nativas y el ambiente en general.	No Aplica
Instrumentar el Programa de Conservación de Especies en Riesgo 2007-2012, y sus Programas de Acción para la Conservación de Especies en Riesgo.	Durante la ejecución del proyecto se llevaran a cabo medidas de mitigación para la protección y conservación de la flora y fauna silvestre de la región, poniendo mayor énfasis en todas aquellas que se encuentren dentro de alguna categoría de riesgo de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010, además se dará capacitación y pláticas del cuidado de la flora y fauna silvestre a los trabajadores que laboraran en



	dicha obra.
Fomentar la recuperación de especies en riesgo mediante proyectos de reproducción, traslocación, repoblación y reintroducción, en el marco del Sistema de Unidades de Manejo para la Conservación de Vida Silvestre (UMA).	No Aplica
<b>Estrategia 3. Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.</b>	
Promover la integración de un sistema de apoyo al desarrollo científico que articule los esfuerzos, recursos y políticas de todas las instituciones de educación superior e investigación para el desarrollo e impulso de conocimiento sobre los ecosistemas y su biodiversidad.	No Aplica
Formular estrategias de apropiación y manejo de la biodiversidad, en diferentes escenarios ambientales y culturales, que deriven preferentemente en el diseño de mejores técnicas de uso y el desarrollo de nuevos procesos industriales, productos y mercados para definir esquemas de manejo que permitan la sostenibilidad de los aprovechamientos.	No Aplica
Impulsar el desarrollo sustentable dentro de las Áreas Naturales Protegidas y hacia fuera de ellas.	No Aplica
Rescatar el manejo, formas de organización y valores derivados de los conocimientos empíricos o tradicionales, sean éstos etnobotánicos, etnozoológicos o de otro tipo.	No Aplica
Incorporar en la investigación sobre la biodiversidad, aspectos sociales y culturales (valores de uso, religiosos, estéticos, etc.); económicos (valor de los servicios ecológicos, usos actuales y potenciales y su aplicabilidad comercial, etc.), y de manejo (tecnologías, propagación, rehabilitación, etc.), además de los aspectos ecológicos y biológicos (demografía, diversidad genética, aspectos reproductivos, estatus, etc.).	No Aplica





Impulsar los estudios de valoración económica de los usos de la biodiversidad nacional, particularmente en el caso de los elementos más utilizados y de los usos que afectan negativamente los recursos.	No Aplica
Realizar esfuerzos de modelaje e investigación científica orientada a evaluar los impactos de las emisiones a la atmósfera y el efecto que produciría el cambio climático en las áreas naturales protegidas y en ecosistemas naturales, así como en la abundancia relativa de las especies que sean clasificadas como prioritarias para la conservación, de conformidad con la Ley General de Vida Silvestre), previendo los efectos que los cambios de unos acarrear para otros.	No Aplica
Monitorear especies silvestres para su conservación y aprovechamiento.	Durante la ejecución del proyecto se llevaran a cabo medidas de mitigación para la protección y conservación de la flora y fauna silvestre de la región, poniendo mayor énfasis en todas aquellas que se encuentren dentro de alguna categoría de riesgo de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010, además se dará capacitación y pláticas del cuidado de la flora y fauna silvestre a los trabajadores que laboraran en dicha obra.
Monitorear y evaluar las especies exóticas o invasoras.	No Aplica
<b>B. Dirigidas al Aprovechamiento Sustentable.</b>	
<b>Estrategia 4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, recursos genéticos y recursos naturales.</b>	
Operar el Fondo para el Fomento al Uso Sustentable de la Biodiversidad mediante proyectos de reproducción, repoblación, traslocación y reintroducción de especies silvestres, así como el desarrollo de sus respectivos mercados.	No Aplica
Fomentar el uso legal de los recursos genéticos y la distribución equitativa de los beneficios derivados de su uso.	No Aplica
Establecer mecanismos de bioseguridad para regular la manipulación de los recursos genéticos.	No Aplica
Realizar una evaluación, tanto en el aspecto agrícola como en el alimentario, de las bondades y riesgos derivados de la liberación, consumo o utilización de productos transgénicos y organismos modificados genéticamente, tanto para el ambiente como para la	No Aplica



salud humana.	
Establecer un programa nacional de biotecnología que mida el valor económico de los recursos genéticos nativos, fomente y oriente la investigación en ingeniería genética relacionada con especies nativas, establezca criterios, salvaguardas e indicadores de seguridad, y tenga también como propósito revalorar y reanimar el saber popular en torno al uso selectivo de la biodiversidad.	No Aplica
Impulsar el conocimiento y la regulación del acceso a los recursos genéticos y sus usos, así como fomentar la expedición de patentes o registros asociados con la denominación de origen, la propiedad intelectual o el secreto industrial, según convenga, de los recursos genéticos derivados de la domesticación, selección o manipulación tradicional hecha por grupos mexicanos (indígenas, campesinos u otros).	No Aplica
<b>Estrategia 5: Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.</b>	
Adoptar prácticas y tecnologías en materia de uso del suelo que sean acordes a las características agroecológicas y socioeconómicas de la región que permitan la conservación, mejoramiento y recuperación de su capacidad productiva y el uso eficiente de los recursos para maximizar su productividad.	Se llevará a cabo un Programa de Reforestación y Recuperación de Suelos, en zonas que se encuentren dañadas a lo largo de trazo, esto con la finalidad de recuperarlas.
Elaborar manuales de técnicas y prácticas exitosas de conservación de suelos.	Se llevará a cabo un Programa de Reforestación y Recuperación de Suelos, en zonas que se encuentren dañadas a lo largo de trazo, esto con la finalidad de recuperarlas.
Apoyar la realización de obras de conservación de suelo y agua a través de buenas prácticas agrícolas para regiones	No Aplica
y cultivos, prácticas de mejoramiento de suelos y estrategias de reconversión productiva, así como el desarrollo de manuales para estos temas. Lo anterior, con un enfoque integral y preventivo, que permita a los productores rurales desarrollar sus actividades productivas con mayor certeza y de forma armónica con su entorno.	



Apoyar el desarrollo de proyectos ganaderos sustentables, que minimicen el impacto ambiental de la ganadería, que aprovechen las excretas en la obtención de biocombustibles para reducir la liberación de gases de efecto invernadero y que apoyen la recuperación o mejoramiento de la cobertura vegetal.	No Aplica
Proteger los agostaderos con apoyos del componente Producción Pecuaria Sustentable y Ordenamiento Ganadero y Apícola (PROGAN) del Programa de Usos Sustentable de Recursos Naturales para la Producción Primaria.	No Aplica
Identificar proyectos prioritarios de tecnificación del riego, dando prioridad a las regiones con menor disponibilidad de agua, con el fin de contribuir a un uso más eficiente y sustentable del recurso, elevar la productividad por volumen de agua utilizado, e incrementar la rentabilidad de las actividades agrícolas en beneficio de los productores.	No Aplica
Impulsar la reconversión productiva y tecnológica, fomentando el establecimiento de cultivos con menores requerimientos hídricos y mayor presencia en el mercado, así como la modernización integral de los sistemas de riego, desde la fuente de abastecimiento, la conducción del agua a las parcelas y su aplicación a los cultivos.	No Aplica
Promover estudios para identificar áreas de oportunidad para inducir la realización de pequeñas y medianas obras para el manejo y conservación del suelo, agua y biodiversidad.	No Aplica
Apoyo del Programa de Activos Productivos para ganadería diversificada.	No Aplica
Estrategia 6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas.	
Incrementar la productividad del agua en distritos de riego.	No Aplica
Rehabilitar y modernizar distritos y unidades de riego y temporal tecnificado.	No Aplica
Promover el uso de agua residual tratada en los distritos de riego.	No Aplica
Involucrar a las Asociaciones Civiles de Usuarios de Riego y a los Comités técnicos de Aguas Subterráneas en el	No Aplica





impulso del ahorro de volúmenes y tecnificación del riego.	
Potenciar los recursos destinados a la modernización y tecnificación de la infraestructura hidroagrícola.	No Aplica
<b>Estrategia 7: Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.</b>	
Impulsar la ejecución de proyectos de aprovechamiento forestal sustentable en zonas rurales y/o de población indígena.	No Aplica
Mantener actualizada la zonificación forestal.	No Aplica
Fomentar el aprovechamiento forestal sustentable certificado.	No Aplica
Instrumentar los Consejos Regionales Forestales en las Unidades de Manejo Forestal (UMAFORS).	No Aplica
Incrementar la cobertura del diagnóstico fitosanitario en ecosistemas forestales.	No Aplica
Impulsar las Promotoras de Desarrollo Forestal.	No Aplica
Incrementar la superficie sujeta a manejo forestal para el aprovechamiento sustentable de recursos forestales maderables y no maderables.	No Aplica
<b>Estrategia 8: Valoración de los servicios ambientales.</b>	
Realizar estudios y análisis económicos en torno al impacto de la pérdida o disminución de elementos de la biodiversidad; en particular y prioritariamente, de aquellos que presten servicios ambientales directamente relacionados con la restauración y conservación de suelo fértil, y de regulación y mantenimiento de los ciclos hidrológicos.	Al efectuar el proyecto se emplearán una serie de medidas de mitigación, compensación y atenuación, para minimizar los impactos producidos por el proyecto, con estas medidas se podrán recuperar y restablecer algunos de los servicios ambientales de la zona en donde se desarrollara el proyecto.
Identificar el potencial y la distribución de la prestación de servicios ambientales, así como a los usuarios y proveedores.	No Aplica



Valorar los costos de la pérdida de los bienes y servicios ambientales asociada a la ejecución de proyectos de desarrollo.	Al efectuar el proyecto se emplearán una serie de medidas de mitigación, compensación y atenuación, para minimizarlos impactos producidos por el proyecto, con estas medidas se podrán recuperar y restablecer algunos de los servicios ambientales de la zona en donde se desarrollará el proyecto.
Ampliar la atención institucional en el otorgamiento de estímulos fiscales o cualquier otro tipo de instrumento económico, dirigido a promover mayor participación de distintos sectores en estudios ambientales, uso sustentable, protección y conservación de la biodiversidad de los servicios ambientales.	Al efectuar el proyecto se emplearán una serie de medidas de mitigación, compensación y atenuación, para minimizarlos impactos producidos por el proyecto, con estas medidas se podrán recuperar y restablecer algunos de los servicios ambientales de la zona en donde se desarrollará el proyecto, así como para ayudar a la conservación de la biodiversidad de la zona.
Impulsar el desarrollo de mercados locales de pago por servicios ambientales.	No Aplica
Fortalecer el cobro de derechos de goce y disfrute de las ANP.	No Aplica
Ampliar la superficie de los ecosistemas forestales incorporada al Programa de Pago por Servicios Ambientales.	No Aplica
Desarrollar mercados y cadenas productivas para productos y derivados de especies silvestres y recursos naturales aprovechados de manera sustentable.	No Aplica
Desalentar el comercio de productos derivados del aprovechamiento no sustentable de los recursos naturales y la biodiversidad.	No Aplica
Fortalecer el Sistema Nacional de Auditorías Técnicas Preventivas de la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR).	No Aplica
Crear el Sistema Nacional de Certificación Forestal y de la Cadena de Custodia en la CONAFOR.	No Aplica
Fomentar el turismo de naturaleza en las ANP.	No Aplica



<b>C. Dirigidas a la Protección de los recursos naturales.</b>	
<b>Estrategia 9. Propiciar el equilibrio de las cuencas y acuíferos sobreexplotados.</b>	
Mantener actualizada la disponibilidad media anual de las aguas superficiales en las cuencas hidrológicas del país y adoptar las medidas necesarias para el registro oportuno y veraz de los volúmenes concesionados y utilizados.	No aplica
Instrumentar planes de manejo de acuíferos sobreexplotados.	No aplica
Propiciar la preservación de los ecosistemas del país procurando mantener el caudal ecológico.	Al efectuar el proyecto se tiene contemplado realizar la adecuación de algunas obras de drenaje existentes, así como construir algunas otras, esto con la finalidad de no obstruir el flujo natural de las escorrentías intermitentes que se presentan en la zona del proyecto
Instrumentar proyectos de recarga artificial de acuíferos.	No aplica
Operar Bancos de Agua.	No aplica
Desarrollar sistemas regionales de información para reforzar la gestión del agua por cuenca y acuífero.	No aplica
Dar un papel más relevante a los Comités Técnicos de Aguas en la gestión de los acuíferos.	No aplica
Fortalecer la organización y funcionamiento de los Consejos de Cuenca y sus órganos auxiliares.	No aplica
Reforzar los sistemas de medición y verificación del cumplimiento de los volúmenes concesionados.	No aplica
<b>Estrategia 10: Reglamentar el uso del agua en las principales cuencas y acuíferos para su protección.</b>	
Identificar cuerpos de agua de atención prioritaria.	Al realizar el proyecto se instruirá a los trabajadores de no obstruir, ni arrojar desechos de construcción a los cuerpos de agua, además se adecuarán algunas obras de drenaje existentes, así como construir algunas otras, esto con la finalidad de no obstruir el flujo natural de las escorrentías intermitentes que se presentan en la zona del proyecto
Instrumentar reglamentos para el uso del agua en cuencas y elaborar proyectos de reglamentos en acuíferos prioritarios.	No aplica





Ejecutar el proceso de planeación, programación, presupuesto y aplicación obligatoria de los Programas Hídricos por Cuenca Prioritaria.	No aplica
Establecer proyectos de veda de agua subterránea.	No aplica
Actualizar decretos de veda y poligonales acordes con las condiciones de agua renovable (disponibilidad) en las cuencas y acuíferos.	No aplica
Establecer declaratorias de reserva de aguas superficiales y subterráneas.	No aplica
Formular reglamentos para la distribución de las aguas superficiales por cuenca y subterránea por acuífero.	No aplica
<b>Estrategia 11: Mantener en condiciones adecuadas de funcionamiento las presas administradas por la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA).</b>	
Contar con un programa de mantenimiento de infraestructura en las presas.	No aplica
Crear un fondo nacional para el mantenimiento y rehabilitación de presas e infraestructura hidráulica mayor.	No aplica
Asegurar que los volúmenes de agua concesionados estén acordes con la disponibilidad de las fuentes de abastecimiento.	No aplica
<b>Estrategia 12: Protección de los ecosistemas.</b>	
Conservar los suelos mediante el fortalecimiento de instrumentos para su protección, programas de manejo sustentable de tierras y fortalecimiento de criterios ambientales en los programas agropecuarios y forestales mediante acciones transversales con la SAGARPA.	No Aplica
Realizar estudios para la conservación y mejoramiento de pastizales y agostaderos, a fin de impulsar la explotación racional de las tierras dedicadas a la ganadería.	No Aplica
Ejecutar proyectos de preservación y ordenamiento forestal sustentable en zonas rurales y/o de población indígena.	No Aplica
Regular la expansión de la frontera agrícola y ganadera hacia territorios con interés para la preservación o protección.	No Aplica



Controlar, mitigar y prevenir la desertificación y actualizar e implementar el Programa Nacional de Lucha contra la Desertificación, fortaleciendo las capacidades mediante el Sistema Nacional de Lucha contra la Desertificación y Degradación de los Recursos Naturales (SINADES).	No Aplica
Estrategia 13: Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.	
Promover que el uso y aplicación de plaguicidas agrícolas sea realizado por profesionales certificados.	No Aplica
<b>D. Dirigidas a la Restauración.</b>	
<b>Estrategia 14: Restauración de ecosistemas forestales y suelos agropecuarios.</b>	
Promover el manejo integrado de plagas como estrategia de control en los sistemas de producción.	No Aplica
Promover la generación y uso de biofertilizantes y bioplaguicidas en las actividades agrícolas.	No Aplica
Reforestar tierras preferentemente forestales con especies nativas, apropiadas a las distintas zonas ecológicas del país y acordes con los cambios en las tendencias climáticas.	Se propone implementar un Programa de Reforestación en zonas que se encuentran afectadas a lo largo del trazo, este se llevará a cabo con especies nativas de la región, dicho programa se implantará con personal especializado en la materia.
Restaurar zonas con suelos erosionados y/o degradados debido a la deforestación y uso no sustentable de la tierra, mediante obras apropiadas de conservación y restauración de suelos y reforestación, poniendo énfasis en prácticas agronómicas (no mecánicas) y biológicas que mejoren la calidad de los mismos.	Se efectuará un Programa de Reforestación en zonas que se encuentran afectadas a lo largo del trazo, este se llevará a cabo con especies nativas de la región, así como un programa de restauración de suelos en algunas áreas a lo largo del trazo a modernizar y ampliar.
Elaborar manuales de técnicas y prácticas exitosas de conservación y restauración de ecosistemas y especies y aplicarlos.	Se propone implementar un Programa de Reforestación en zonas que se encuentran afectadas a lo largo del trazo, este se llevará a cabo con especies nativas de la región, dicho programa se implantará con personal especializado en la materia.
Implementar la Estrategia Nacional para la Conservación de los Suelos.	Se llevará a cabo un Programa de Reforestación y Recuperación de Suelos, en zonas que se encuentren dañadas a lo largo de trazo, esto con la finalidad de recuperarlas.
Compensar las superficies forestales perdidas debido a autorizaciones de cambio de uso del suelo, con acciones de restauración de suelos y reforestaciones en otras áreas.	Se efectuará un Programa de Reforestación en zonas que se encuentran afectadas a lo largo del trazo, este se llevará a cabo con especies nativas de la región, así como un programa de restauración de suelos en algunas áreas a lo largo del trazo a modernizar y ampliar.



<p>Aumentar la superficie con plantaciones forestales comerciales, para recuperar la cobertura forestal en zonas deforestadas, disminuir la presión sobre los bosques nativos e impulsar el mercado nacional de productos forestales.</p>	<p>No Aplica</p>
<p>Recuperar áreas degradadas por la actividad de extracción de hidrocarburos o por extracción de materiales de construcción.</p>	<p>Se efectuará un Programa de Reforestación para recuperar áreas degradadas a lo largo del trazo, este se llevara a cabo con especies nativas de la región, así como un programa de restauración de suelos en algunas áreas a lo largo del trazo amodernizar y ampliar.</p>
<p>Reforestación y revegetación de predios ganaderos apoyados, con el componente PROGAN.</p>	<p>No Aplica</p>
<p>Elaborar 32 Guías Técnicas Estatales para la reforestación, revegetación y protección de agostaderos y obras y prácticas para el aprovechamiento sustentable del suelo y agua, por el componente PROGAN.</p>	<p>No Aplica</p>
<p><b>E. Dirigidas al aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios.</b></p>	
<p><b>Estrategia 15: Aplicación de los productos de la investigación en el sector minero al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables.</b></p>	
<p>Generar y aplicar el conocimiento geológico del territorio para promover la inversión en el sector.</p>	<p>No Aplica</p>
<p>Brindar capacitación y asesoría técnica de apoyo a la minería.</p>	<p>No Aplica</p>
<p>Apoyar con información y conocimiento geocientífico a instituciones e inversionistas, para impulsar y coadyuvar en la atracción de nuevos capitales hacia la actividad minera, así como para solucionar las demandas sociales en lo relacionado al uso óptimo del suelo y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables</p>	<p>No Aplica</p>
<p><b>Estrategia 15BIS: Coordinación entre los sectores minero y ambiental.</b></p>	
<p>Desarrollar acciones de colaboración entre el sector minero y las autoridades ambientales, que promuevan el desarrollo sustentable de la industria minera, así como mejorar los mecanismos específicos de gestión y control</p>	<p>No Aplica</p>





en las diferentes fases de sus actividades.	
Promover la participación de los diversos representantes del sector minero en los ordenamientos ecológicos regionales o locales que se desarrollen.	No Aplica
Intensificar acciones de asesoría a los medianos y pequeños mineros, para favorecer mayores niveles de cumplimiento ambiental.	No Aplica
<b>2. Dirigidas al Mejoramiento del Sistema Social e Infraestructura Urbana.</b>	
<b>C. Agua y Saneamiento.</b>	
<b>Estrategia 27: Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región.</b>	
Fomentar y apoyar el establecimiento de sistemas de tratamiento de aguas residuales urbanas y promover el uso de aguas residuales tratadas.	No Aplica
Fomentar el incremento de la cobertura de servicios de agua potable y alcantarillado, induciendo la sostenibilidad de los servicios.	No Aplica
Fomentar la calidad del servicio de agua potable y saneamiento por parte de los municipios con el apoyo de los gobiernos estatales y el Gobierno Federal.	No Aplica
Promover la certificación sistemática del personal directivo y técnico de los Organismos Operadores de Agua y Saneamiento.	No Aplica
Promover, en coordinación con los Gobiernos de las Entidades Federativas y de los Municipios, la creación de sistemas adecuados de disposición de residuos sólidos urbanos.	Durante el desarrollo de las actividades del proyecto se implementará un programa de manejo de residuos sólidos, los cuales serán depositados en contenedores herméticamente sellados y depositados en la zona que el municipio designe.
<b>D. Infraestructura y equipamiento urbano y regional.</b>	
Modernizar los corredores troncales transversales y longitudinales que comunican a las principales ciudades, puertos, fronteras y centros turísticos del territorio.	El proyecto a efectuar contempla efectuar la modernización de un camino existente, el cual contribuirá en el desarrollo de la Red vial municipal y estatal.
Llevar a cabo un amplio programa de construcción de libramientos y accesos carreteros a ciudades principales	El proyecto a efectuar contempla efectuar la modernización de un camino existente, el cual contribuirá en



a fin de mejorar la conexión de la infraestructura carretera con la infraestructura urbana.	el desarrollo de la Red vial municipal y estatal, para lograr interconectar a las poblaciones que se encuentran en comunidades alejadas.
Intensificar los trabajos de reconstrucción, conservación periódica y rutinaria de la red federal libre de peaje, con el apoyo de sistemas de gestión de conservación a fin de optimizar los recursos y mejorar la calidad de los trabajos.	El proyecto a efectuar contempla efectuar la modernización de un camino existente, el cual contribuirá en el desarrollo de la Red vial municipal y estatal, para lograr interconectar a las poblaciones que se encuentran en comunidades alejadas.
Construir y modernizar la infraestructura carretera para las comunidades rurales, en especial en las más alejadas de los centros urbanos.	El proyecto a efectuar contempla efectuar la modernización de un camino existente, el cual contribuirá en el desarrollo de la Red vial municipal y estatal, para lograr interconectar a las poblaciones que se encuentran en comunidades alejadas.
Promover que, en el diseño, construcción y operación de carreteras y caminos, se evite interrumpir corredores biológicos y cauces de ríos, cruzar áreas naturales protegidas, así como, atravesar áreas susceptibles a derrumbes o deslizamientos.	El proyecto a efectuar se trata de llevar a cabo la modernización de un camino existente, el cual no se encuentra ubicado dentro de alguna área natural protegida de carácter federal, estatal y/o municipal, además de que no se interrumpirá alguna zona considerada como corredor biológico.
<b>Estrategia 33: Apoyar el desarrollo de capacidades para la participación social en las actividades económicas y promover la articulación de programas para optimizar la aplicación de recursos públicos que conlleven a incrementar las oportunidades de acceso a servicios en el medio rural y reducir la pobreza.</b>	
Mejorar el ingreso promedio de los hogares rurales con menores percepciones económicas en términos reales.	Al realizar el proyecto se mejorará de forma temporal el incremento de la economía de la zona, ya que se emplearán gentes de la región para trabajar dentro de la obra
Aplicar el Programa Especial Concurrente (PEC) (Ley de Desarrollo Rural Sustentable) a través de la Comisión Intersecretarial para el Desarrollo Rural Sustentable (CIDRS).	No Aplica
Acrecentar la articulación de los recursos y esfuerzos que, en materia de desarrollo de capacidades para la población rural, impulsan los organismos públicos, sociales y privados en los ámbitos federal, estatal y municipal, mediante el fortalecimiento del Sistema Nacional de Capacitación y Asistencia Técnica Rural Integral (SINACATRI).	No Aplica
Establecer proyectos regionales de carácter integral y solicitar al poder Legislativo un presupuesto específico y exclusivo para este tipo de proyectos con recursos de	No Aplica



aplicación concurrente.	
Coordinar la formulación y realización de los Programas Municipales y Estatales de Capacitación Rural Integral (PMCRI), dentro de la estrategia del SINACATRI y la operación del Servicio Nacional de Capacitación y Asistencia Técnica Rural Integral (SENACATRI).	No Aplica
Incrementar las inversiones en la generación de mapas de riesgos de inundaciones; delimitación y demarcación de cauces, zonas federales y zonas inundables; construcción de infraestructura de protección, y mantenimiento y custodia de la infraestructura hidráulica existente.	No Aplica
Atender preferentemente las demandas de los habitantes rurales de bajos ingresos en materia de desarrollo de capacidades, inversión rural y organización para la operación y consolidación de proyectos de diversificación económica y productiva, que tomen en cuenta explícitamente las necesidades e intereses de los hombres y de las mujeres.	No Aplica
Brindar atención prioritaria en el desarrollo de capacidades a los segmentos de la población con mayores rezagos y tradicionalmente excluidos, tales como mujeres, jóvenes e indígenas, con la finalidad de que generen sus propias iniciativas de desarrollo.	No Aplica
<b>Estrategia 34: Integración de las zonas rurales de alta y muy alta marginación a la dinámica del desarrollo nacional.</b>	
Dar prioridad de atención presupuestal y focalización de recursos a los territorios de alta y muy alta marginación.	No Aplica
Promover la integración económica de grupos y organizaciones de productores rurales a partir de esquemas de cooperación y fortalecimiento empresarial para acceder a los mercados con productos de valor agregado, buscando su inserción y permanencia efectiva en las redes de valor.	No Aplica
Inducir la participación de la población rural de las zonas marginadas en proyectos productivos que aprovechen la riqueza artística, cultural, artesanal, gastronómica y del paisaje de sus territorios.	No Aplica
Generar condiciones para que los productores rurales	No Aplica





visualicen y aprovechen las oportunidades de negocio que significan la producción y comercialización de los productos orgánicos y comercialmente no tradicionales en los mercados nacionales e internacionales.	
Promover la difusión de experiencias exitosas y de buenas prácticas empresariales en materia de diversificación entre productores rurales y sus organizaciones.	No Aplica
Impulsar acciones para que las localidades aisladas tengan atención prioritaria para la construcción de caminos que las comuniquen eficientemente a las cabeceras municipales y éstas con las capitales estatales.	No Aplica
Disponer de equipamiento para establecer y acceder a los servicios de internet que faciliten a la población dar a conocer las potencialidades de sus recursos y acceder a información relevante para la vida económica de las localidades y el desarrollo del territorio municipal.	No Aplica
Atender la insuficiencia o mala calidad de los bienes y servicios indispensables para la población de los territorios con los mayores grados de marginación y mayor incidencia de pobreza entre sus habitantes, desde una perspectiva integral de sus necesidades.	No Aplica
Aprovechar la estructura social para contribuir al abatimiento del índice de marginación.	No Aplica
Distribuir de manera compensatoria los apoyos de equipamiento para las regiones de acuerdo con su nivel de desarrollo, dando prioridad a las menos desarrolladas, con el fin de aumentar sus oportunidades de progreso.	No Aplica
<b>Estrategia 35: Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos.</b>	
Inducir la creación de un sistema flexible de prestaciones sociales para los trabajadores eventuales del campo, que integre conceptos como la portabilidad de la seguridad social, la reversión de recursos para la subrogación de servicios y la participación del sector patronal y de los gobiernos en la prestación de los mismos.	No Aplica
Inducir la formalización de las relaciones laborales de los mercados de trabajo rural y de una mayor cultura laboral con mecanismos como desarrollo de capacidades, reconocimiento de antigüedad laboral acumulada y de ahorros personales para el retiro, procurando que no se	No Aplica



incrementen los costos de producción.	
Establecer acciones de prevención de riesgos de desastres en coordinación con las instancias federales, estatales y municipales de protección civil.	No Aplica
Apoyar a los productores de menor desarrollo relativo afectados por fenómenos climatológicos extremos para atender los efectos negativos de esos fenómenos y reintegrar a los productores a sus procesos productivos.	No Aplica
Usar instrumentos de cobertura contra riesgos de desviación financiera ante la ocurrencia de fenómenos climatológicos que afecten las actividades agropecuarias.	No Aplica
<b>Estrategia 37: Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.</b>	
Desarrollar actividades que permitan aumentar las habilidades, conocimientos y capacidad de gestión de los grupos rurales prioritarios y comunidades con presencia indígena, señalados en el Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012 (PND), así como asistirlos de manera permanente en sus proyectos productivos.	No Aplica
Apoyar y promover la incorporación al desarrollo social y económico de las mujeres habitantes de los ejidos y comunidades con presencia indígena y pobreza patrimonial.	No Aplica
Brindar servicios que permitan la conciliación entre la vida laboral y familiar, para mejorar la calidad de vida de las mujeres, así como la de sus hijos. Facilitar la integración de la mujer al mercado laboral	No Aplica
<b>Estrategia 38: Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza.</b>	
Asegurar que ningún niño o joven quede fuera de las instituciones educativas por tener que trabajar en actividades domésticas o productivas para asegurar su sustento o el de su familia.	No Aplica
Promover la asistencia y permanencia escolar a través de becas educativas para la población más pobre.	No Aplica
Otorgar becas y apoyo para la adquisición de útiles escolares a los niños y jóvenes de familias que viven en condición de pobreza, con el fin de que tengan acceso a una educación de calidad que les permita desarrollar sus capacidades y habilidades para vincularse de manera efectiva con el mercado de trabajo.	No Aplica
Apoyar a las personas en condiciones de pobreza para la entrada y permanencia a educación técnica, media y	No Aplica



superior u otro tipo de capacitación que facilite el acceso a mejores fuentes de ingreso.	
Brindar asistencia técnica y capacitación con el fin de facilitar el acceso a fuentes de financiamiento productivo.	No Aplica
<b>Estrategia 40: Atender las necesidades de los adultos mayores mediante la integración social y la igualdad de oportunidades. Promover la asistencia social a los adultos mayores en condiciones de pobreza o vulnerabilidad, dando prioridad a la población de 70 años y más, que habita en comunidades rurales con los mayores índices de marginación.</b>	
Impulsar políticas públicas que atiendan las necesidades de los adultos mayores, y promover cambios para que las instituciones públicas y la sociedad puedan enfrentar el envejecimiento de la población.	No Aplica
Elaborar un Programa de Acción Integral para Adultos Mayores que guíe a las personas hacia un envejecimiento saludable y digno.	No Aplica
<b>Estrategia 41: Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.</b>	
Procurar el acceso a redes sociales de protección a indígenas, niños y mujeres en condición de violencia, a las personas con discapacidad y a los jornaleros agrícolas, con el fin de que puedan desarrollarse plena e íntegramente.	
Fortalecer las instituciones para las mujeres en las entidades gubernamentales, además de fomentar la cooperación de la sociedad, el gobierno y las instituciones académicas del territorio para prevenir, detectar y atender la violencia contra las mujeres.	
<b>3. Dirigidas al Fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional.</b>	
<b>A. Marco Jurídico<sup>1</sup>.</b>	
<b>Estrategia 42: Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.</b>	
Defender los derechos de los sujetos agrarios ante los órganos jurisdiccionales o administrativos como función permanente de servicio social, desarrollando programas permanentes de vigilancia al cumplimiento de la ley.	No Aplica
Promover programas de ordenamiento de la propiedad rural que garanticen la seguridad y certeza jurídica en la tenencia de la tierra, a fin de reducir la incidencia de conflictos en el campo y facilitar el desarrollo del mercado de tierras.	No Aplica





Desincorporar tierras de propiedad social para inducir el crecimiento ordenado de ciudades o centros de población.	No Aplica
Promover la reestructuración y consolidación de las formas organizativas y asociativas al interior de los Núcleos Agrarios, para optimizar el aprovechamiento de sus recursos conforme a sus vocaciones.	No Aplica
<b>Estrategia 43: Integrar, modernizar y mejorar el acceso al Catastro Rural y la Información Agraria para impulsar proyectos productivos.</b>	
Desarrollar herramientas de información geográfica, empleando tecnologías actuales como la Cartografía Digital y los Sistemas de Información Geográfica, para facilitar el análisis geográfico, geológico, biológico y estadístico de las características de los Núcleos Agrarios y las Localidades Rurales vinculadas, que contribuya al fortalecimiento de las actividades de organización, gestión y planeación en la propiedad rural.	No Aplica
Contribuir al desarrollo rural sustentable, integrando y manteniendo actualizada la información registral y catastral de la propiedad rural del país.	No Aplica
Integrar al Catastro Rural Nacional información geográfica, geológica, biológica, de uso y vocación del suelo de los Núcleos Agrarios y Localidades Rurales vinculadas.	No Aplica
<b>Estrategia 44: Impulsar el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.</b>	
Impulsar el desarrollo social, con un enfoque de largo plazo, al reducir las disparidades regionales a través de compensar a las regiones que aún no han sido atendidas.	Al efectuar el proyecto, la calidad de vida de las familias de la región mejorará, ya que podrá haber entrada de los servicios básicos, además de que habrá empleo temporal en la zona local traerá un beneficio económico en la región.
Establecer procesos de planeación regional que generen políticas sectoriales, transversales, de impacto regional acordes con la realidad de cada región; espacios de diálogo entre los actores públicos y privados involucrados para lograr acuerdos de desarrollo regional; y mecanismos que fomenten la colaboración intersecretarial e institucional en materia de desarrollo regional.	No Aplica
Fomentar la formulación y aplicación de los programas de ordenamiento ecológico en las costas, estados y municipios que por sus características ambientales	No Aplica



resulten de atención prioritaria.	
Promover que los instrumentos de planeación y gestión del territorio que se pretendan realizar en las diferentes regiones del país sean congruentes con los programas de ordenamiento ecológico vigentes, mediante una adecuada y eficaz coordinación interinstitucional y concertación con la sociedad organizada.	No Aplica
Generar sinergia entre los sectores que tienen a cargo otros instrumentos de planeación territorial a fin de complementar e integrar políticas públicas. Tal como puede ser el ordenamiento territorial, integrado con el ordenamiento ecológico. Asimismo, hacer del conocimiento de legisladores e inversionistas estos instrumentos a fin de obtener presupuesto y recursos adicionales.	No Aplica

### Vinculación.

De acuerdo a lo anterior, aun y cuando las estrategias, y acciones establecidas en el POETG, dada la escala a la cual fue desarrollado son de carácter general e indicativo, y no establece criterios que regulen proyectos en particular, se puede establecer que el camino Aguililla-Coalcomán se alinea a las acciones del programa referidas.

### III.6. Programa de Ordenamiento Ecológico Estatal de Michoacán de Ocampo.

Este ordenamiento abarca una superficie de 58,994 km<sup>2</sup> misma que está integrada por los territorios de los 113 Municipios que forman el Estado.

Tiene como finalidad establecer el programa de uso del suelo y el manejo de los recursos naturales, procurando proteger, preservar y lograr el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y la biodiversidad, tomando en cuenta las características y aptitudes de cada área.

### Modelo de Ordenamiento Ecológico.



El ordenamiento está integrado por 2,553 Unidades de Gestión Ambiental. La política ambiental que aplica a cada una de estas unidades, acompañada de la aptitud natural.

De acuerdo con el Programa de Ordenamiento Ecológico Estatal de Michoacán (POEEM), decretado el 11 de Febrero de 2011, se entenderá por:

- ✚ **Aptitud natural:** Las condiciones que presenta el territorio como base para la mejor alternativa de uso y manejo.
- ✚ **Uso actual:** indicador que identifica las actividades humanas vigentes o el tipo de vegetación que cubre el terreno al momento de realizar el estudio.

### **Unidades de Gestión Ambiental.**

Se define como la unidad mínima del territorio a la que se le asignan determinados lineamientos y estrategias ecológicas.

### **Políticas Ambientales:**

**Aprovechamiento:** Política que promueve la permanencia del uso del suelo y/o permite su cambio en la totalidad de la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) donde se aplica.

**Conservación:** Política que promueve la permanencia de los ecosistemas y su utilización, sin que esto implique cambios masivos en el uso del suelo en la UGA.

**Protección:** Política que promueve la permanencia de ecosistemas nativos que por sus atributos de biodiversidad, extensión o particularidad merezcan ser incluidos en sistemas de Áreas Naturales Protegidas en el ámbito Federal, Estatal o Municipal.


**Restauración:** Política que promueve la aplicación de programas y actividades encaminados a recuperar o minimizar, con o sin cambios en el uso del suelo, las afectaciones producidas por procesos de degradación en los ecosistemas incluidos dentro de la UGA.





---


La aptitud natural identificada para las Unidades de Gestión Ambiental son las siguientes:

 Sector Primario:

- a) Agrícola.
- b) Agroforestal.
- c) Silvopastoril.
- d) Forestal.
- e) Provisión de Bienes y Servicios Ambientales (PBSA).
- f) Pesca.
- g) Pecuario.

 Sector secundario:

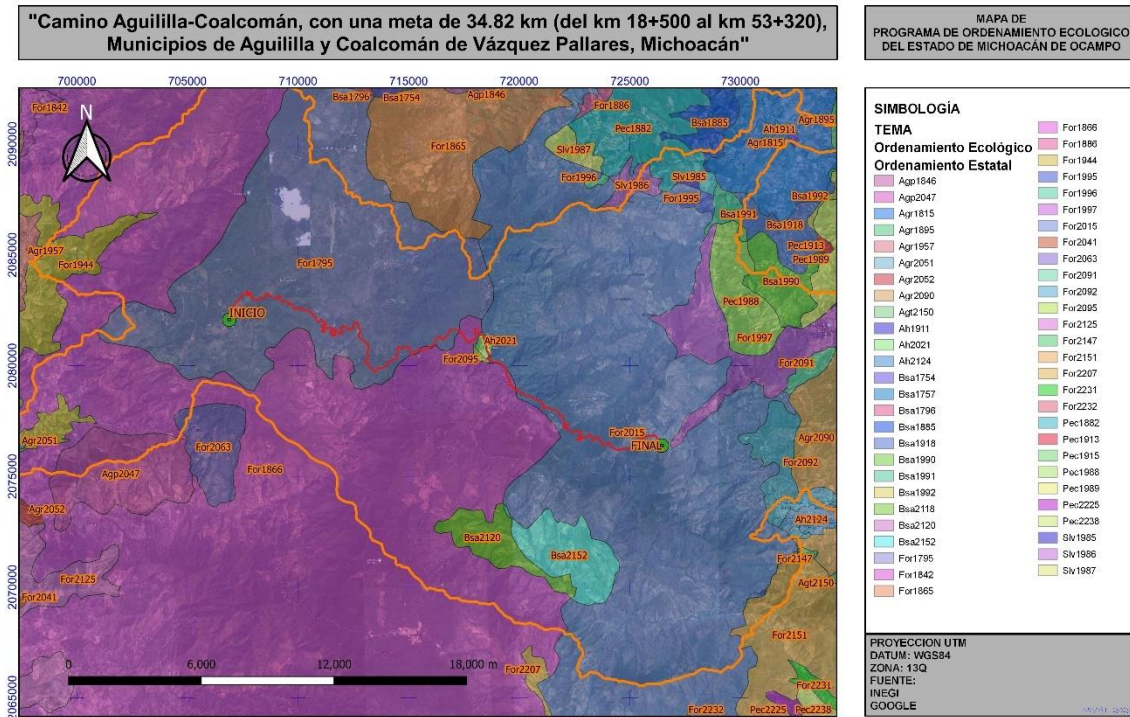
- a) Infraestructura.

 Sector Terciario:

- a) Turismo.

En la Figura 138, se aprecia que el camino Aguililla-Coalcomán se localiza dentro de las UGA For 1795, For 2095, BSA 2120 y For 2015.

**Figura 138. Ubicación del camino Aguililla-Coalcomán con respecto al ordenamiento Ecológico del Estado de Michoacán.**



En la Tabla 21, se presentan las políticas y lineamientos aplicables al camino Aguililla-Coalcomán.

**Tabla 21. Políticas y lineamientos aplicables de las UGA's presentes en la zona del camino Aguililla-Coalcomán.**

UGA	Aptitud	Uso actual	Conflict o ambiental	Uso propuesto	Política	Lineamientos
For1795	Forestal	Agricultura de Temporal	Muy alto	Forestal	Conservación	L5, L6
For2015	Forestal	Agricultura de Temporal	Muy alto	Forestal	Conservación	L5, L6

Manifestación de Impacto Ambiental. Modalidad Regional  
Modernización del camino Aguililla-Coalcomán, con una meta de 34.82 km (del km 18+500 al km 53+320), Municipios de Aguililla y Coalcomán de Vázquez Pallares, Michoacán



Bsa2120	PBSA humano	Agricultura de Temporal	Muy alto	PBSA	Conservación	L5, L6
For2095	Forestal	Agricultura de Temporal	Muy alto	Forestal	Conservación	L5, L6

Las estrategias ecológicas son la integración de los objetivos específicos, las acciones, los proyectos, los programas y los responsables de su realización, dirigida al logro de los lineamientos ecológicos aplicables en el área de estudio que también incluye los criterios de regulación ecológica.

En la Tabla 22, se presentan los lineamientos establecidos en el POEEM aplicables a los lineamientos de las UGA's dentro de las cuales se ubica el camino Aguililla-Coalcomán; así como, su vinculación con este.

**Tabla 22. Vinculación con los lineamientos que establece el Ordenamiento de las UGA's dentro de las cuales se ubica el camino Aguililla-Coalcomán.**

Lineamiento	Objetivos	Vinculación con el proyecto
5. Mejoramiento del ambiente y control de su deterioro. La modificación planeada de los elementos de la naturaleza, a fin de incrementar las condiciones ambientales a través de la reconversión y diversificación progresiva y secuencial de actividades productivas acordes con la aptitud de la Unidad de Gestión Ambiental.	14. Evitar el establecimiento de asentamientos humanos en las áreas que presentan riesgos para la población.	No aplica
	15. Disminuir el grado de rezago social en los municipios con niveles de marginación alto y muy alto.	La modernización del camino beneficiará a los habitantes de la región ya que se mejorará el tiempo de traslado a las cabeceras municipales, incrementando las posibilidades de mejora económica, de salud y educación.
6. Restauración ambiental. Conjunto de actividades tendientes a la recuperación y	16. Aumentar la fertilidad y contenido de materia orgánica en áreas con aptitud agrícola.	No aplica





restablecimiento de las condiciones que propician la evolución y continuidad de los procesos naturales.	17. Disminuir la erosión hídrica que ha generado la pérdida de suelo.	En el capítulo VI se proponen las medidas de mitigación y compensación que tienen como finalidad evitar la erosión del suelo y por consiguiente evitar la disminución de la recarga hídrica de los suelos aledaños al área del proyecto.
	18. Recuperar las áreas donde se han deteriorado las condiciones de vegetación natural.	

**Vinculación.**

De acuerdo con los lineamientos que establece el POEEM, no se establecen criterios que impidan que se lleve a cabo el desarrollo del proyecto, por lo que se puede establecer que el proyecto se alinea con los lineamientos establecidos dentro del ordenamiento Ecológico del estado de Michoacán.

**III.7. Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región de la Cuenca del Río Tepalcatepec.**

El área de ordenamiento está integrada por 443 Unidades de Gestión Ambiental. La política ambiental que aplica a cada una de estas unidades, acompañada del uso propuesto. Las políticas ambientales aplicables a las Unidades de Gestión Ambiental son:

**Política de Aprovechamiento.**

Explotación y el manejo de los recursos naturales renovables y no renovables en forma tal que resulte eficiente, socialmente útil, atendiendo a los límites de cambio y se mantendrá por un periodo indefinido la función de los ecosistemas que contiene la Unidad de Gestión Ambiental.

**Política de Conservación.**

Manejo integrado de los recursos naturales manteniendo la forma y función de los



---

ecosistemas.

### **Política de Protección.**

Preservación de los elementos y procesos naturales con características relevantes.

### **Política de Restauración.**

En las áreas bajo esta política se restablecerá las condiciones que propician la evolución y continuidad de los procesos naturales en la Unidad de Gestión Ambiental para posteriormente asignarla a otra política ambiental.

### **Lineamientos.**

La planeación ambientalmente sustentable del desarrollo de la región considera seis lineamientos ecológicos para cada unidad de gestión ambiental:

1. Aprovechamiento racional de los recursos naturales: La extracción y utilización de los elementos naturales, en formas que resulten eficientes, socialmente útiles y procuren su preservación y la del ambiente.
2. Aprovechamiento sustentable de los recursos naturales: 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 forman parte dichos recursos, por periodos indefinidos.
3. Mantenimiento de los Bienes y Servicios Ambientales: La conservación de las estructuras y procesos naturales necesarios para el mantenimiento de la calidad ambiental y la realización de las actividades humanas, así como los beneficios de interés social que se derivan de la vida silvestre y su hábitat, tales como la regulación climática, la conservación de los ciclos hidrológicos, la fijación de nitrógeno, la formación de suelo, la captura de carbono, el control de la erosión, la polinización de plantas, el control biológico de plagas o la degradación de desechos orgánicos.
4. Preservación de ecosistemas y de la biodiversidad: El mantenimiento de



---

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 hábitat naturales.

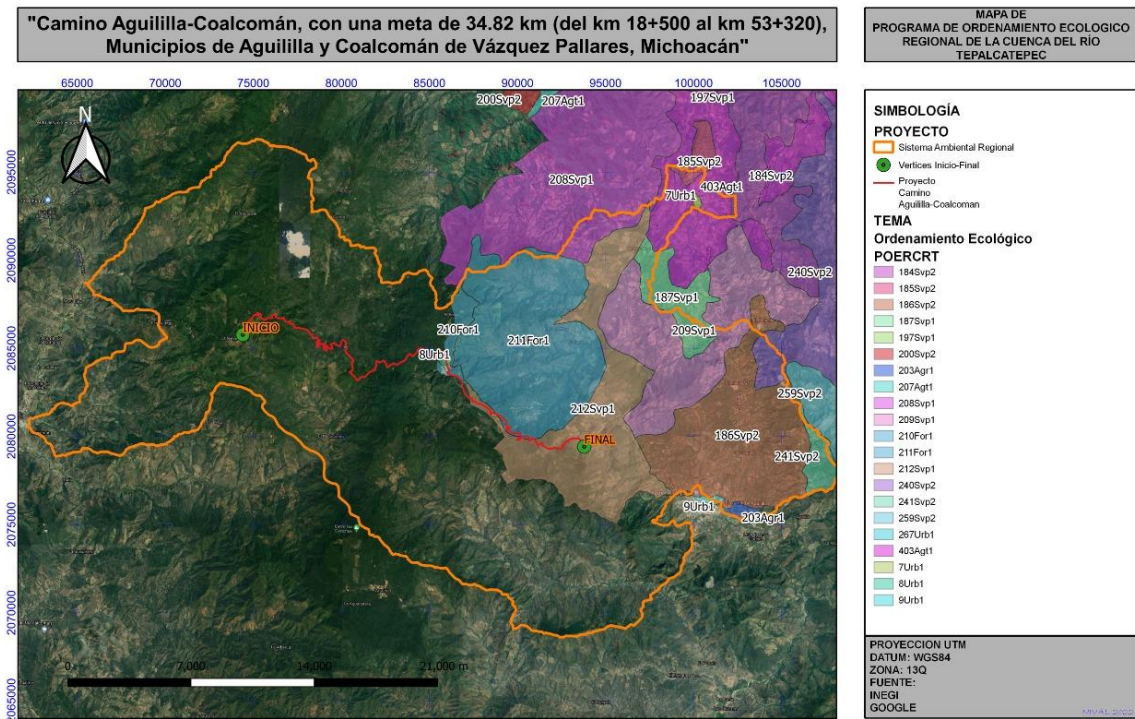
5. Mejoramiento del ambiente y control de su deterioro: La modificación planeada de los elementos de la naturaleza, a fin de incrementar las condiciones ambientales a través de la reconversión y diversificación progresiva y secuencial de actividades productivas acordes con la aptitud de la unidad de gestión ambiental.
6. Restauración ambiental: Conjunto de actividades tendientes a la recuperación y restablecimiento de las condiciones que propician la evolución y continuidad de los procesos naturales.

El camino Aguililla-Coalcomán se encuentra dentro de las Unidades de Gestión Ambiental UGA 210 (210For1), con una política de Aprovechamiento, con uso predominante Forestal, la UGA 211 (211For1), con una política de Aprovechamiento, con uso predominante Forestal, la UGA 212 (212Svp1), con una política de Aprovechamiento, con uso predominante Pecuario y la UGA 8 (8Ubr1), con una política de Aprovechamiento, con uso predominante Desarrollo Urbano, esto dentro los cadenamiento del km 53+320 al km 38+400. En los mapas III.4 y III.5, se presenta la ubicación del proyecto dentro de las UGA's antes mencionadas.



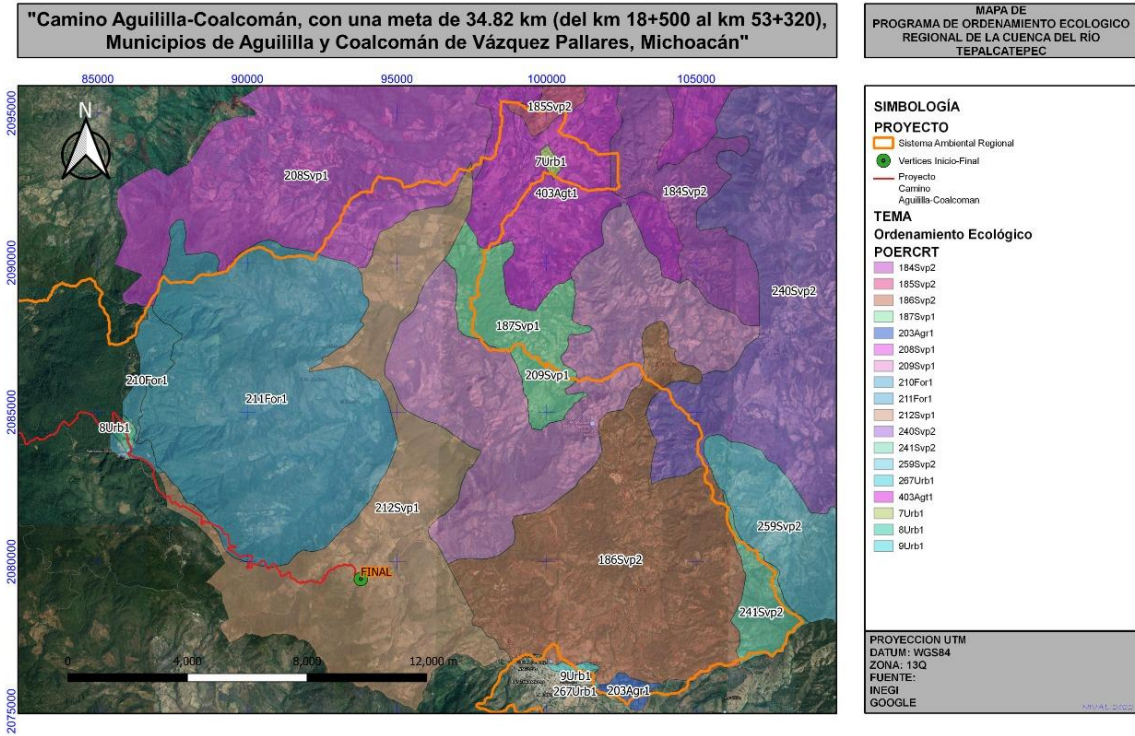


Figura 139. Ubicación del camino Aguililla-Coalcomán con respecto a las UGAS del programa de Ordenamiento.





**Figura 140. Ubicación del camino Aguililla-Coalcomán con respecto a las UGAS del programa de Ordenamiento de la Cuenca del Río Tepalcatepec.**



En la Tabla 23 y III.6, se presentan las políticas y usos de las UGA's 210 For1, 211 For1, 212 Svp1 y 8Urb1, en las cuales se ubica el camino Aguililla-Coalcomán, así como la vinculación con el mismo.



Tabla 23. Políticas y usos de las UGA's 210 For1, 211 For1, 212 Svp1 y 8Urb1.

Clave	Nombre	Usos					Política	Programas
		Predominante	Propuesto	Compatibles	Condicionados	Incompatibles		
210 For1	Dos Aguas-Mesa El Tigre	Forestal	Forestal	Bienes y Servicios Ambientales, Manejo Sustentable de Vida Silvestre, Asentamiento rural	Pecuario extensivo, Minería	Agrícola anual, Desarrollo urbano	Aprovechamiento	SUMA12, SEDES01, SEDES05, SEDES06, SEDES07, SEDES08, SEDES010 SEDES011 COFOM1, COFOM3, COFOM5, COFOM9, COFOM10, COFOM11, CEAGC02, CONAFOR03
211 For1	Cerro Rancho Pando-Paredes Espinazo del Diablo	Forestal	Forestal	Bienes y Servicios Ambientales, Manejo Sustentable de Vida Silvestre, Asentamiento rural	Silvopastoril, Minería	Agrícola anual, Industrial	Aprovechamiento	SUMA12, SEDES01, SEDES05, SEDES06, SEDES07, SEDES08, SEDES010, SEDES011, COFOM1, COFOM2, COFOM3, COFOM4, COFOM5, COFOM9, COFOM10, COFOM11, CEAGC02, CONAFOR02, CONAFOR03
		Pecuario	Silvopastoril					

Manifestación de Impacto Ambiental. Modalidad Regional  
 Modernización del camino Aguililla-Coalcomán, con una meta de 34.82 km (del km 18+500 al km 53+320), Municipios de Aguililla y Coalcomán de Vázquez Pallares, Michoacán





212 Svp1	Cerro Volcancill o- Mirador- Chivos			Bienes y Servicios Ambientales, Manejo Sustentable de Vida Silvestre, Asentamiento rural	Silvopastoril, Minería	Agrícola anual, Industrial	Aprovechami ento	SUMA12, SEDES01, SEDES05, SEDES06, SEDES07, SEDES08, SEDES010, SEDES011, COFOM1, COFOM2, COFOM3, COFOM4, COFOM, COFOM9, COFOM10, COFOM11, CEAGC02, CONAFOR02, CONAFOR03
8Urb1	Dos Aguas	Desarrollo urbano	Desarrollo urbano	Turismo, Servicios, Equipamiento urbano	Industrial, Infraestructura	Bienes y Servicios Ambientales, Área Natural Protegida	Aprovechami ento	SUMA1, SUMA3, SUMA4, SEDES01, SEDES05, SEDES06, SEDES07, SEDES08, SEDES010, SEDES011, CEAGC02,

**SUMA: Secretaría de Urbanismo y Medio Ambiente; SEDES0: Secretaría de Desarrollo Social; COFOM: Comisión Forestal del Estado de Michoacán de Ocampo; COMPECSA: Comisión de Pesca del Estado de Michoacán; CEAGC; Comisión Estatal de Aguas y Gestión de Cuencas; CEDEMUN: Centro Estatal de Desarrollo Municipal; SEDAGRO; Secretaría de Desarrollo Agropecuario; COECCO: Consejo Estatal de Ecología; SEMARNAT: Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales; CONAFOR: Comisión Nacional Forestal; CONANP: Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas**



**Tabla 24. Criterios aplicables y Vinculación.**

Criterios	Vinculación
<b>Artículo 15. La ejecución de obras y actividades en general deberá observar los siguientes criterios:</b>	
I. Respetar la extensión total de la vegetación ribereña.	La ejecución del proyecto no afectara vegetación ribereña, ya que se efectuarán las obras dentro del ancho de corona existente.
II. En los predios sujetos a cambios de uso de suelo se deberá conservar como mínimo un 20% de la superficie total cubierta por la vegetación original presente, distribuida en franjas y parches de vegetación.	No aplica
III. En caso de encontrarse especies en riesgo según la NOM-059-SEMARNAR- 2001, únicamente se evaluará la posibilidad de llevar acabo algún tipo de aprovechamiento sustentable de los recursos naturales que no implique la desaparición local de estas especies o de la satisfacción de sus requerimientos de hábitat.	Al ejecutar el proyecto de modernización del camino existente, se implementarán medidas de mitigación necesarias para el cuidado, protección y conservación de la Flora y Fauna Silvestre que se encuentra en el ecosistema principalmente de aquellas especies que pudieran encontrarse dentro de alguna categoría de riesgo dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.
<b>Artículo 16. Para contribuir al logro de los objetivos de la política ambiental, la planeación del desarrollo urbano y la vivienda, en materia de asentamientos humanos se considerarán los siguientes criterios:</b>	
Los Planes o Programas de Desarrollo Urbano deberán tomar en cuenta los lineamientos y estrategias contenidas en el Programa de Ordenamiento (sic) Regional.	No aplica
II. En la determinación de usos de suelo, se buscará lograr una diversificación y eficiencia de los mismos y se evitará el desarrollo de esquemas segregados o unifuncionales, así como las tendencias a lasuburbanización extensiva.	No aplica
III. En la determinación de las áreas para el crecimiento de los centros de población, se fomentará la mezcla de los usos habitacionales con los productivos y de preservación que no representen riesgos o daños a la salud y se evitará que se afecten	No aplica



áreas con alto valor ambiental.	
IV. Se establecerán y manejarán en forma prioritaria las áreas debienes y servicios ambientales en torno a los asentamientos humanos.	No aplica
V. Las autoridades del Estado y los Municipios, en la esfera de su competencia, promoverán la utilización de instrumentos económicos, fiscales y financieros de política urbana y ambiental, para inducir conductas compatibles con la protección y restauración del medio ambiente y con el desarrollo urbano sustentable.	Al ejecutar el proyecto de modernización del camino existente, se implementaran medidas de mitigación necesarias para el cuidado, protección y conservación del ecosistema de la zona en la que se realizará el proyecto.
VI. En la determinación de áreas para actividades altamente riesgosas, se establecerán las zonas intermedias de salvaguarda en las que no se permitirán los usos habitaciones, comerciales u otros que pongan en riesgo a la población.	No aplica
VII. La política ecológica deberá buscar la corrección de aquellos desequilibrios que deterioren la calidad de vida de la población y, a la vez, prever las tendencias de crecimiento del asentamiento humano, para mantener una relación suficiente entre la base de recursos y la población, y cuidar de los factores ecológicos y ambientales que son parte integrante de la calidad de vida.	Al efectuar este proyecto se implementaran medidas de mitigación, atenuación y compensación para minimizar los impactos que se producirán por el desarrollo del proyecto.
<b>Artículo 17. Para el aprovechamiento racional del agua y los ecosistemas acuáticos se considerarán los siguientes criterios:</b>	
I. Para mantener la integridad y el equilibrio de los elementos naturales que intervienen en el ciclo hidrológico, se deberá considerar la protección de suelos, áreas boscosas y selváticas y el mantenimiento de caudales básicos de las corrientes de agua, y la capacidad de recarga de los acuíferos.	Se tiene contemplado acondicionar las obras de drenaje existentes de acuerdo al proyecto, así como realizar la construcción de obras de drenaje menor, con la finalidad de no obstruir el escurrimiento natural de agua que se presenta en la zona.
II. El volumen destinado a la explotación, uso o aprovechamiento del agua deberá atender la disponibilidad media anual de las aguas nacionales determinada en los términos de la Norma Oficial Mexicana NOM-011-CNA-2000.	No aplica, debido a que el agua que se utilizará para efectuar el proyecto será agua cruda, que será transportada por pipas, para el abastecimiento de trabajadores se compraran garrafones de 20L en centros comerciales o que





	abastezcan agua potable.
III. En la planeación del manejo del agua, así como de los recursos naturales vinculados con este recurso, se deberá evaluar la incorporación potencial del agua reciclada.	No aplica
IV. Se promoverá la aplicación de esquemas de incentivos para favorecer el empleo de agua reciclada, exceptuando el abastecimiento de agua potable.	No aplica
<b>Artículo 18. Para la preservación y aprovechamiento sustentable de la flora y fauna silvestre, se considerarán lossiguientes criterios:</b>	
I. La continuidad de los procesos evolutivos de las especies de floray fauna y demás recursos biológicos destinando áreas representativas de los sistemas ecológicos del País a acciones depreservación e investigación.	No aplica
II. La preservación de las especies endémicas, amenazadas, en peligro de extinción o sujetas a protección especial.	Al ejecutar el proyecto de modernización del camino existente, se implementaran medidas de mitigación necesarias para el cuidado, protección y conservación de la Flora y Fauna Silvestre que se encuentra en el ecosistema principalmente de aquellas especies que pudieran encontrarse dentro de alguna categoría de riesgo dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.
III. El fomento y creación de las estaciones biológicas de rehabilitación y repoblamiento de especies de fauna silvestre.	No aplica
IV. La participación de las organizaciones sociales, públicas o privadas, y las demás interesadas en la preservación de la biodiversidad.	No aplica
V. El fomento y desarrollo de la investigación de la fauna y florasilvestre, y de los materiales genéticos, con el objeto de conocer su valor científico, ambiental, económico y estratégico para la nación.	No aplica
VI. El desarrollo de actividades productivas alternas para las comunidades rurales.	No aplica
VII. El conocimiento biológico tradicional y la participación de las	No aplica



<p>comunidades, así como los pueblos indígenas en la elaboración de programas de biodiversidad de las áreas en que habiten.</p>	
<p><b>Artículo 19. Para la preservación y aprovechamiento sustentable del suelo se considerarán los siguientes criterios:</b></p>	
<p>I. El uso del suelo debe ser compatible con su vocación natural y no debe alterar el equilibrio de los ecosistemas.</p>	<p>El uso del suelo de la zona donde se realizará el proyecto está destinado a una vía de comunicación como lo es el camino existente a modernizar.</p>
<p>II. El uso de los suelos debe hacerse de manera que éstos mantengan su integridad física y su capacidad productiva.</p>	<p>No aplica</p>
<p>III. Los usos productivos del suelo deben evitar prácticas que favorezcan la erosión, degradación o modificación de las características topográficas, con efectos ecológicos adversos.</p>	<p>Como una medida de mitigación al efectuar el proyecto, se efectuará un Programa de Reforestación con especies nativas, en áreas susceptibles a lo largo de trazo, con la finalidad de recuperarlas.</p>
<p>IV. En las acciones de preservación y aprovechamiento sustentable del suelo, deberán considerarse las medidas necesarias para prevenir o reducir su erosión, deterioro de las propiedades físicas, químicas o biológicas del suelo y la pérdida duradera de la vegetación natural.</p>	<p>Como una medida de mitigación al efectuar el proyecto, se efectuará un Programa de Reforestación con especies nativas, en áreas susceptibles a lo largo de trazo, con la finalidad de recuperarlas.</p>
<p>V. En las zonas afectadas por fenómenos de degradación o desertificación, deberán llevarse a cabo las acciones de regeneración, recuperación y rehabilitación necesarias, a fin de restaurarlas.</p>	<p>Se llevarán a cabo medidas de mitigación para recuperar y restaurar algunas zonas dañadas que se encuentren a lo largo del trazo sobre el derecho de vía.</p>
<p>VI. La realización de las obras públicas o privadas que por sí mismas puedan provocar deterioro severo de los suelos, deben incluir acciones equivalentes de regeneración, recuperación y restablecimiento de su vocación natural.</p>	<p>Al realizar el proyecto se implementarán medidas de mitigación, como un Programa de Reforestación con especies nativas, con la finalidad de recuperar algunas zonas a lo largo del trazo que se encuentran dañadas.</p>



<b>Artículo 20. Para prevenir y controlar los efectos generados en la exploración y explotación de los recursos no renovables en el equilibrio ecológico e integridad de los ecosistemas, se considerarán los siguientes criterios:</b>	
I. El control de la calidad de las aguas y la protección de las que sean utilizadas o sean el resultado de esas actividades, de modo que puedan ser objeto de otros usos.	No aplica
II. La protección de los suelos y de la flora y fauna silvestres, de manera que las alteraciones topográficas que generen esas actividades sean oportuna y debidamente tratadas.	Se implementaran medidas de mitigación, atenuación y compensación para el cuidado y protección de la Flora y Fauna Silvestre, así como de los suelos.
III. La adecuada ubicación y formas de los depósitos de desmontes, relaves y escorias de las minas y establecimientos de beneficios de los minerales.	No aplica
<b>Artículo 21. Son criterios obligatorios en materia forestal, los siguientes:</b>	
I. La utilización del suelo forestal debe hacerse de manera que éste mantenga su integridad física y su capacidad productiva, controlando en todo caso los procesos de erosión y degradación.	No aplica
II. El uso sustentable de los ecosistemas forestales y el establecimiento de plantaciones forestales comerciales.	No aplica
III. El fomento al desarrollo constante y diversificado de la industria forestal, creando condiciones favorables para la inversión de grandes, medianas, pequeñas y microempresas, a fin de asegurar una oferta creciente de productos para el consumo interno y el mercado exterior.	No aplica
IV. El fomento a la integración de cadenas productivas y comerciales.	No aplica
V. Promover el desarrollo de una planta industrial con las características necesarias para aprovechar los recursos forestales que componen los ecosistemas, así como la adecuada potencialidad de los mismos.	No aplica
VI. La plena utilización de los ecosistemas forestales mediante su cultivo y la de los suelos de vocación forestal a través de la forestación, a fin de dar satisfacción en el largo plazo de las	No aplica





necesidades de madera por parte de la industria y de la población, y de otros productos o subproductos que se obtengan de los bosques.	
VII. Fomentar la investigación, el desarrollo y transferencia tecnológica en materia forestal.	No aplica
VIII. El mantenimiento e incremento de la producción y productividad de los ecosistemas forestales.	No aplica
IX. La aplicación de mecanismos de asistencia financiera, organización y asociación.	No aplica
X. La diversificación productiva en el aprovechamiento de los recursos forestales y sus recursos asociados.	No aplica
XI. El apoyo económico y otorgamiento de incentivos a los proyectos de inversión forestal.	No aplica
XII. La valoración de los bienes y servicios ambientales.	No aplica
XIII. El apoyo, estímulo y compensación de los efectos económicos de largo plazo de formación del recurso forestal y del costo de los bienes y servicios ambientales.	No aplica
XIV. La realización de las obras o actividades públicas o privadas que por ellas mismas puedan provocar deterioro severo de los recursos forestales, debe incluir acciones equivalentes de regeneración, restauración y restablecimiento de los mismos.	Al realizar el proyecto de modernización del camino existente se aplicará un Programa de Reforestación con especies nativas de la zona, esto con la finalidad de restaurar algunas zonas dañadas a lo largo del trazo a modernizar y como la sustitución en una porción de 10:1 de algunos árboles que se retiraran o en su caso en una proporción 2:1. En relación a la superficie de afectación 31.21 hectáreas (62.4 hectáreas) según lo considere la autoridad ambiental.
XV. El respeto al conocimiento de la naturaleza, cultura y tradiciones de los pueblos y comunidades indígenas y su participación directa en la elaboración y ejecución de los programas forestales de las áreas en que habiten.	No aplica
XVI. La incorporación efectiva de los propietarios forestales y sus organizaciones en la silvicultura, producción, industria y comercio de los productos forestales, la diversificación o uso múltiple y los bienes y servicios ambientales.	No aplica



XVII. La participación activa por parte de propietarios de predios o de industrias forestales en los procesos de promoción de certificación del manejo forestal y de la cadena productiva.	No aplica
XVIII. La participación de las organizaciones sociales y privadas e instituciones públicas en la conservación, protección, restauración y aprovechamiento de los ecosistemas forestales y sus recursos.	No aplica
XIX. El impulso al mejoramiento de la calidad, capacidad y condición de los recursos humanos a través de la modernización e incremento de los medios para la educación, la capacitación, la generación de mayores oportunidades de empleo en actividades productivas como de servicios.	No aplica
XX. La regulación y aprovechamiento de los recursos y terrenos forestales, deben ser objeto de atención de las necesidades sociales, económicas, ecológicas y culturales de las generaciones presentes y futuras.	No aplica
XXI. Los aprovechamientos forestales deberán atender las especificaciones contenidas en la NOM-060-SEMARNAT-1994.	Al efectuar el proyecto se seguirán implacablemente al pie de la letra todas las Leyes y Normas Ambientales aplicables y que se encuentran vigentes.
<b>Artículo 22. Son criterios obligatorios de política forestal de carácter ambiental y silvícola, los siguientes:</b>	
I. Orientarse hacia el mejoramiento ambiental del territorio del área de ordenamiento a través de la gestión de las actividades forestales, para que contribuyan a la manutención del capital genético y la biodiversidad, la calidad del entorno de los centros de población y vías de comunicación y que, del mismo modo, conlleve la defensa de los suelos y cursos de agua, la disminución de la contaminación y la provisión de espacios suficientes para la recreación.	Al realizar el proyecto de modernización del camino existente se aplicará un Programa de Reforestación con especies nativas de la zona, esto con la finalidad de restaurar algunas zonas dañadas a lo largo del trazo a modernizar y como la sustitución en una porción de 10:1 de algunos árboles que se retiraran.
II. La sanidad y vitalidad de los ecosistemas forestales.	No aplica
III. La estabilización del uso del suelo forestal a través de acciones que impidan el cambio en su utilización, promoviendo las áreas forestales permanentes.	El proyecto se desarrollara dentro del ancho de corona existente, solamente se efectuarán las rectificaciones de algunas curvas, en donde



	<p>se</p> <p>retiraran algunos individuos arbóreos, lo cual no comprometa a la biodiversidad de la zona.</p>
<p>IV. La protección, conservación y restauración de los recursos forestales a fin de evitar la erosión o degradación del suelo.</p>	<p>Al realizar el proyecto de modernización del camino existente se aplicará un Programa de Reforestación con especies nativas de la zona, esto con la finalidad de restaurar algunas zonas dañadas a lo largo del trazo a modernizar y como la sustitución en una porción de 10:1 de algunos árboles que se</p> <p>retiraran.</p>
<p>V. La integración regional del manejo forestal, tomando como base preferentemente las cuencas hidrológico forestales.</p>	<p>No aplica</p>
<p>VI. La captación, protección y conservación de los recursos hídricos y la capacidad de recarga de los acuíferos.</p>	<p>Al realizar el proyecto de modernización del camino existente se aplicará un Programa de Reforestación con especies nativas de la zona, esto con la finalidad de restaurar algunas zonas dañadas a lo largo del trazo a modernizar y como la sustitución en una porción de 10:1 de algunos árboles que se</p> <p>retiraran.</p>
<p>VII. La contribución a la fijación de carbono y liberación de oxígeno.</p>	<p>Al realizar el proyecto se retiraran algunos árboles y arbustos, por lo que se pretende realizar una reforestación con especies nativas de 10:1 o en su caso en una proporción 2:1. En relación a la superficie de afectación 31.21 hectáreas (62.4 hectáreas) según lo considere la autoridad ambiental, en zonas que se encuentren perturbadas a lo largo del trazo, lo cual contribuirá con la fijación</p> <p>del carbono y liberación de</p>





<p>VIII. La conservación de la biodiversidad de los ecosistemas forestales, así como la prevención y combate al robo y extracción ilegal de aquéllos, especialmente en las comunidades indígenas.</p>	<p>oxígeno.</p> <p>Se capacitarán a los trabajadores que laborarán en la ejecución de la obra, sobre el cuidado y protección de la Flora y Fauna Silvestre de la zona, además se colocaran letreros en donde se prohibirá la colecta, extracción y venta de alguna especies Flora Silvestre poniendo mayor énfasis en todasaquellas que pudieran encontrarse dentro de alguna categoría de riesgo de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010.</p>
<p>IX. La conservación prioritaria de las especies endémicas, amenazadas, en peligro de extinción o sujetas a protección especial.</p>	<p>Se capacitarán a los trabajadores que laborarán en la ejecución de la obra, sobre el cuidado y protección de la Flora y Fauna Silvestre de la zona, además se colocaran letreros en donde se prohibirá la colecta, extracción y venta de alguna especies Flora Silvestre poniendo mayor énfasis en todasaquellas que pudieran encontrarse dentro de alguna categoría de riesgo de acuerdo con la NOM- 059-SEMARNAT-2010.</p>
<p>X. La protección de los recursos forestales a través del combate al tráfico o apropiación ilegal de materias primas y de especies.</p>	<p>Se capacitarán a los trabajadores que laborarán en la ejecución de la obra, sobre el cuidado y protección de la Flora y Fauna Silvestre de la zona, además se colocaran letreros en donde se prohibirá la colecta, extracción y venta de alguna especies Flora Silvestre poniendo mayor énfasis en todasaquellas que pudieran encontrarse dentro de alguna categoría de riesgo de acuerdo con la NOM- 059-SEMARNAT-2010.</p>



XI. La recuperación al uso forestal de los terrenos preferentemente forestales, para incrementar la frontera forestal.	No aplica
XII. El uso de especies compatibles con las nativas y con la persistencia de los ecosistemas forestales.	No aplica
<b>Artículo 23. Las actividades agropecuarias deberán observar los siguientes criterios:</b>	
I. Los terrenos de temporal deberán utilizar técnicas y obras propias de los Distritos de Temporal Tecnificado.	No aplica
II. Mantener franjas perimetrales y transversales de vegetación natural que sirvan como cortinas rompevientos para mitigar el efecto de los procesos erosivos.	No aplica
III. Conservar, en el caso de cambio de uso del suelo de terrenos forestales a pecuarios, de dos a cuatro parches de vegetación natural por hectárea con una superficie mínima de 400 m <sup>2</sup> , tomando en cuenta para su selección y ubicación sean representativos de las comunidades vegetales presentes y que proporcionen sombra al ganado.	No aplica
IV. La rehabilitación, mejoramiento y conservación de terrenos forestales en los que realicen actividades pecuarias y faunísticas, deberán observar los procedimientos y lineamientos indicados en la NOM-020-SEMARNAT-2001.	No aplica
V. Maximizar la incorporación de procesos naturales como el reciclado de nutrientes, la fijación de nitrógeno y el control biológico de plagas.	No aplica

### Vinculación.

Una vez analizados los criterios que establece el Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región de la Cuenca del Río Tepalcatepec, se verificó que no se establecen criterios que impidan que se lleve a cabo el desarrollo del camino Aguililla-Coalcomán, por lo que se puede establecer que el proyecto se alinea con los lineamientos establecidos dentro del ordenamiento.



---

**Programa de Ordenamiento Ecológico Regional de Sierra-Costa, Michoacán de Ocampo.** El área de ordenamiento está integrada por 554 Unidades de Gestión Ambiental. La política ambiental que aplica a cada una de estas unidades.

**Las políticas ambientales aplicables a las Unidades de Gestión Ambiental son:**

**Política de Aprovechamiento.**

Explotación y manejo de los recursos naturales renovables y no renovables en forma tal que resulte eficiente, socialmente útil, atendiendo a los límites de cambio y se mantendrá por un periodo indefinido la función de los ecosistemas que contiene la Unidad de Gestión Ambiental.

**Política de Conservación.**

Manejo integrado de los recursos naturales manteniendo la forma y función de los ecosistemas.

**Política de Protección.**

Preservación de los elementos y procesos naturales con características relevantes.

**Política de Restauración.**

En las áreas bajo esta política se restablecerá las condiciones que propician la evolución y continuidad de los procesos naturales en la Unidad de Gestión Ambiental para posteriormente asignarla a otra política ambiental.





---

## Lineamientos.

La planeación ambientalmente sustentable del desarrollo de la región considera por lo menos uno de los siguientes lineamientos ecológicos para cada unidad de gestión ambiental:

1. Aprovechamiento racional de los recursos naturales: La extracción y utilización de los elementos naturales, en formas que resulten eficientes, socialmente útiles y procuren su preservación y la del ambiente.
2. Aprovechamiento sustentable de los recursos naturales: 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 forman parte dichos recursos, por periodos indefinidos.
3. Mantenimiento de los Bienes y Servicios Ambientales: La conservación de las estructuras y procesos naturales necesarios para el mantenimiento de la calidad ambiental y la realización de las actividades humanas, así como los beneficios de interés social que se derivan de la vida silvestre y su hábitat, tales como la regulación climática, la conservación de los ciclos hidrológicos, la fijación de nitrógeno, la formación de suelo, la captura de carbono, el control de la erosión, la polinización de plantas, el control biológico de plagas o la degradación de desechos orgánicos.
4. Preservación de ecosistemas y de la biodiversidad: El mantenimiento de 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.
5. Mejoramiento del ambiente y control de su deterioro: La modificación planeada de los elementos de la naturaleza, a fin de incrementar las



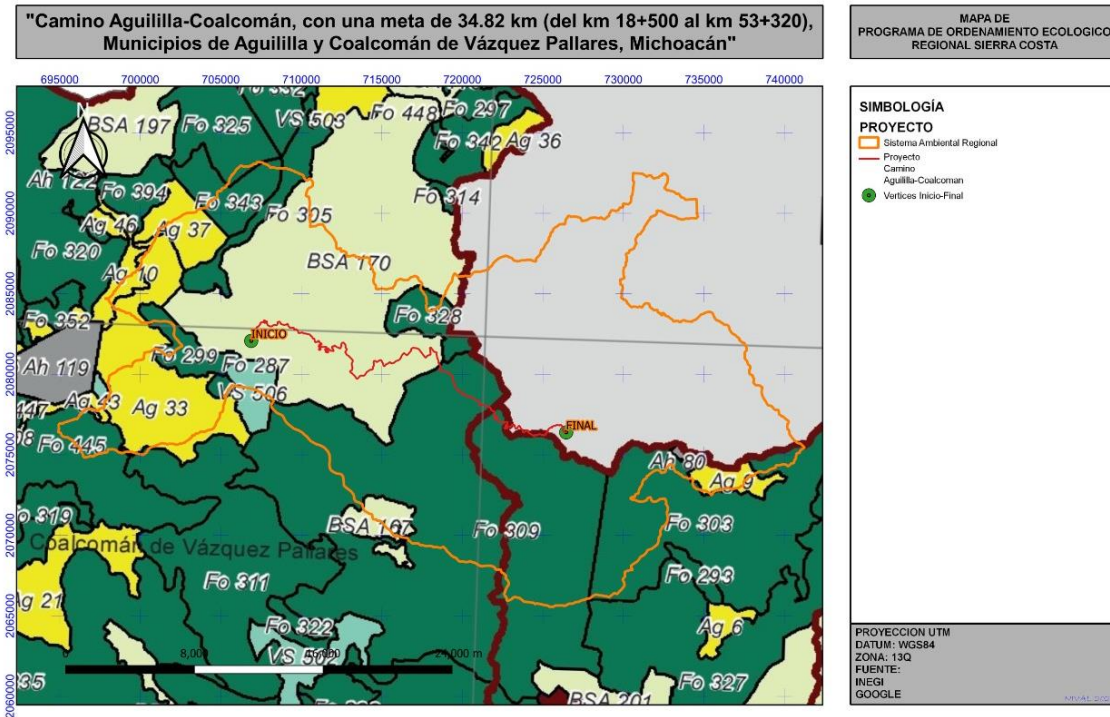
condiciones ambientales a través de la reconversión y diversificación progresiva y secuencial de actividades productivas acordes con la aptitud de la unidad de gestión ambiental.

6. Restauración ambiental: Conjunto de actividades tendientes a la recuperación y restablecimiento de las condiciones que propician la evolución y continuidad de los procesos naturales.
7. Desarrollo urbano: Mantener los asentamientos humanos en sus zonas urbanas y urbanizables, así como fuera de las áreas con amenazas naturales y antrópicas.
8. Inversión y desarrollo rural: Dar certidumbre jurídica a la inversión y al desarrollo, estableciendo congruencia y consistencia entre los instrumentos normativos de desarrollo urbano y ambiental aplicables.

El camino Aguililla-Coalcomán se encuentra dentro de las siguientes Unidades de Gestión Ambiental UGA 534 (Pe534), con una política de Aprovechamiento, con uso predominante Pecuario, la UGA 539 (Fo539), con una política de Aprovechamiento, con uso predominante Forestal, la UGA 225 (BSA225), con una política de Conservación, con uso predominante Bienes y Servicios Ambientales y la UGA 8 (BSA290), con una política de Conservación, con uso predominante de Bienes y Servicios Ambientales, esto dentro de los cadenamientos que van del 18+500 al 38+400. En los planos III.7 y III.8, se presenta la ubicación del proyecto dentro de las UGA's antes mencionadas.



**Figura 141. Ubicación del camino Aguililla-Coalcomán con respecto a las UGAS del programa de Ordenamiento Sierra-Costa.**

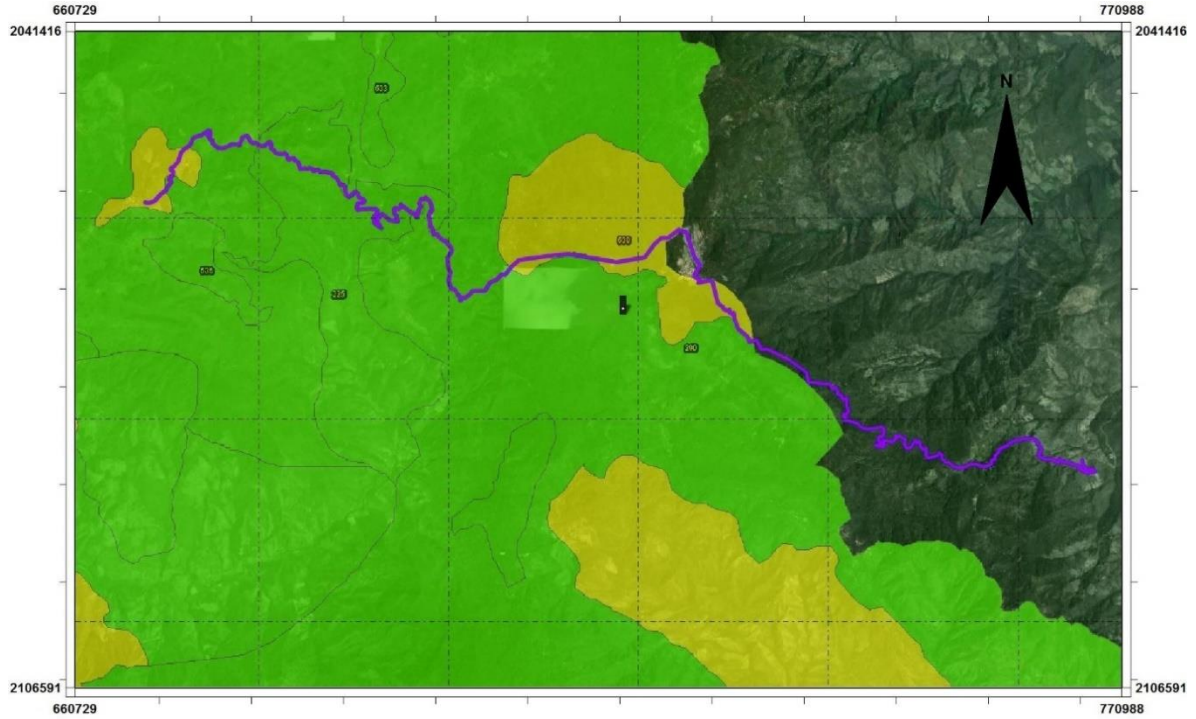


Manifestación de Impacto Ambiental. Modalidad Regional  
Modernización del camino Aguililla-Coalcomán, con una meta de 34.82 km (del km 18+500 al km 53+320), Municipios de Aguililla y Coalcomán de Vázquez Pallares, Michoacán





**Figura 142. Ubicación del camino Aguililla-Coalcomán con respecto a las UGAS del programa de Ordenamiento.**



Manifestación de Impacto Ambiental. Modalidad Regional  
Modernización del camino Aguililla-Coalcomán, con una meta de 34.82 km (del km 18+500 al km 53+320), Municipios de Aguililla y Coalcomán de Vázquez Pallares, Michoacán



En las tablas III.7 y III.8, se presentan las políticas y usos de las UGA's BSA225, BSA290, Pe534 yFo539, en las cuales se ubica el camino Aguililla-Coalcomán, así como la vinculación con el mismo.

**Tabla 25. Políticas y usos de las UGA's BSA225, BSA290, Pe534 y Fo539.**

Clave	Usos				Política	Programas	Estrategias
	Propuesto	Compatible	Condicionado	Incompatible			
BSA225	Bienes y servicios ambientales	Forestal	Pecuario	Agrícola	Conservación	ANPI, FfIII, FfVIII, SuIV, Foll, FoVI, Fo,XXI, FoXXIII, FoXXV, FoXL, Tul, TuVI, AhVIII, Call, FfII, FfVI,FfVII, FfX, FfXI, FfXVII, FfXVIII, FfXXI, FfXXII, FfXXIV, Sull, SuVI, Foll, FoVI, FoVII, FoVIII, FoXVII, FoXX, FoXXII, FoXXIV, FoXXVII, FoXXX, FoXXXI, FoXXXIV, FoXXXV, FoXXXVIII, FoXLIII,FoXLV, TuIII, TuIV,TuV, TuVII, RuIV,RuVIII, Pel, Pell,PeXIX, PeXX, PeXXI, AgXXIV	SEDECO4, SUMA14, CONAFOR11, SAGARPA18, SEDECO30,SEDECO31, SUMA8, SUMA10, SUMA12, SUMA-COEECO15, SEDRU1, SEDRU2, SEDRU3, SEDRU4, SEDRU5, SEDRU12, SEDRU14, COEECO1, COEECO3, COFOM1, COFOM2, COFOM3, COFOM4, COFOM5, COFOM6, COFOM7, COFOM8, COFOM9, COFOM11, COFOM12, COFOM13, COFOM14, COFOM15, COFOM16, COFOM17, SEDES06, SEDES08, SEDES09, SEDES010, CONAFOR1, CONAFOR2, CONAFOR3, CONAFOR5, CONAFOR6, CONAFOR7, CONAFOR8, CONAFOR9, CONAFOR10, CONAFOR11, CONAFOR12, CONAFOR13, CONAFOR14, CONAFOR15, SAGARPA1, SAGARPA2, SAGARPA3, SAGARPA4, SAGARPA5, SAGARPA12, SAGARPA14, SAGARPA15, SAGARPA18, SAGARPA19, SAGARPA20, SAGARPA21, SAGARPA22, SAGARPA23, SAGARPA24, SAGARPA25, SAGARPA26, SAGARPA27, SAGARPA28,



BSA290	Bienes y servicios ambientales	Forestal	Pecuario	Agrícola, Minería	Conservación	<p>ANPI, FfIII, FfVIII, SuIV, Foll, FoVI, FoXXI, FoXXIII, FoXXV, FoXL, TuI, TuVI, AhVIII, Call, FfII, FfVI, FfVII, FfX, FfXI, FfXVII, FfXVIII, FfXXI, FfXXII, FfXXIV, Sull, SuVI, Foll, FoVI, FoVII, FoVIII, FoXVII, FoXX, FoXXII, FoXXIV, FoXXVII, FoXXX, FoXXXI, FoXXXIV, FoXXXV, FoXXXVIII, FoXLIII, FoXLV, TuIII, TuIV, TuV, TuVII, RuIV, RuVIII, PelI, PeXIX, PeXX, PeXXI, AgXXIV</p>	<p>SEDECO4, SUMA14, CONAFOR11, SAGARPA18, SEDECO30, SEDECO31, SUMA8, SUMA10, SUMA12, SUMA-COEECO15, SEDRU1, SEDRU2, SEDRU3, SEDRU4, SEDRU5, SEDRU12, SEDRU14, COEECO1, COEECO3, COFOM1, COFOM2, COFOM3, COFOM4, COFOM5, COFOM6, COFOM7, COFOM8, COFOM9, COFOM11, COFOM12, COFOM13, COFOM14, COFOM15, COFOM16, COFOM17, SEDES06, SEDES08, SEDES09, SEDES010, CONAFOR1, CONAFOR2, CONAFOR3, CONAFOR5, CONAFOR6, CONAFOR7, CONAFOR8, CONAFOR9, CONAFOR10, CONAFOR11, CONAFOR12, CONAFOR13, CONAFOR14, CONAFOR15, SAGARPA1, SAGARPA2, SAGARPA3, SAGARPA4, SAGARPA5, SAGARPA12, SAGARPA14, SAGARPA15, SAGARPA18, SAGARPA19, SAGARPA20, SAGARPA21, SAGARPA22, SAGARPA23, SAGARPA24, SAGARPA25, SAGARPA26, SAGARPA27, SAGARPA28,</p>
Pe534	Pecuario y servicios ambientales	Forestal	Bienes y servicios ambientales	Agrícola	Aprovechamiento	<p>PelI, PelIII, PeV, PeVI, PeVII, PeVIII, PeXI, PeXII, PeXIV, PeXV, PeXVII, PeXVIII, PeXIX, PeXX, PeXXIII, FfIII, FfXIV, Sull, SullI, Fol, Foll, FoIV, FoV, FoVI, FoVII, FoVIII, FoXXIX, FoXXXIII, FoXXXV, FoXXXVII, FoXXXVIII, FoXXXIX, FoXLII, FoXLIV, AgXVIII, AgXXIV</p>	<p>SAGARPA25, SAGARPA26, SAGARPA27, SAGARPA28, SEDECO30, SEDECO31, SUMA8, SUMA10, SUMA12, SUMA14, SUMA-COEECO15, SEDRU1, SEDRU2, SEDRU3, SEDRU4, SEDRU5, SEDRU12, SEDRU14, COEECO1, COEECO3, COFOM1, COFOM2, COFOM3, COFOM4, COFOM5, COFOM6, COFOM7, COFOM8, COFOM9, COFOM11, COFOM12, COFOM13, COFOM14, COFOM15, COFOM16, COFOM17, SEDES06, SEDES08, SEDES09, SEDES010,</p>

Manifestación de Impacto Ambiental. Modalidad Regional  
 Modernización del camino Aguililla-Coalcomán, con una meta de 34.82 km (del km 18+500 al km 53+320), Municipios de Aguililla y Coalcomán de Vázquez Pallares, Michoacán





							CONAFOR1, CONAFOR2, CONAFOR3, CONAFOR5, CONAFOR6, CONAFOR7, CONAFOR8, CONAFOR9, CONAFOR10, CONAFOR11, CONAFOR12, CONAFOR13, CONAFOR14, CONAFOR15, SEDECO4, SEDECO1, SEDECO2, SEDECO3, SEDECO40, CEAC1, CEAC3, SEDRU1, SEDRU2, SEDRU4, SEDRU5, SEDRU9, SEDRU10, SEDRU11, SEDRU12, SEDRU14, SEDESOS5, SEDESOS6, SEMARNAT1
Fo539	Forestal	Pecuario		Agrícola	Aprovechamiento	FoI, FoII, FoIII, FoIV, FoV, FoVI, FoVII, FoIX, FoX, FoXI, FoXII, FoXIII, FoXIV, FoXV, FoXVI, FoXVII, FoXVIII, FoXIX, FoXX, FoXXI, FoXXII, FoXXIII, FoXXIV, FoXXV, FoXXVI, FoXXVII, FoXXVIII, FoXXIX, FoXXX, FoXXXI, FoXXXII, FoXXXIII, FoXXXIV, FoXXXVI, FoXXXVII, FoXXXVIII, FoXL, FoXLI, FoXLII, FoXLIII, FoXLIV	COFOM3, COFOM4, COFOM5, COFOM6, COFOM8, COFOM11, COFOM12, COFOM14, COFOM16, COFOM17, SEMARNAT1, CONAFOR1, CONAFOR2, CONAFOR3, CONAFOR6, CONAFOR12, CONAFOR13, CONAFOR14, CONAFOR15, FPM2, SEDECO52, SEDECO40, FPM1, FPM3, SEDRU5, SEDRU6, SAGARPA2, SAGARPA3, SAGARPA22, SAGARPA25

**SUMA:** Secretaría de Urbanismo y Medio Ambiente; **SEDESOS:** Secretaría de Desarrollo Social; **COFOM:** Comisión Forestal del Estado de Michoacán de Ocampo; **COMPESCA:** Comisión de Pesca del Estado de Michoacán; **CEAGC:** Comisión Estatal de Aguas y Gestión de Cuencas; **CEDEMUN:** Centro Estatal de Desarrollo Municipal; **SEDAGRO:** Secretaría de Desarrollo Agropecuario; **COEEO:** Consejo Estatal de Ecología; **SEMARNAT:** Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales; **CONAFOR:** Comisión Nacional Forestal; **CONANP:** Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas.



Tabla 26. Criterios aplicables y Vinculación.

Criterios	Vinculación
<b>Artículo 15. La ejecución de obras y actividades en general deberá observar los siguientes criterios:</b>	
I. Respetar la extensión total de la vegetación ribereña.	La ejecución del proyecto no afectará vegetación ribereña, ya que se efectuarán las obras dentro del ancho de corona existente.
II. En los predios sujetos a cambios de uso de suelo se deberá conservar como mínimo un 20% de la superficie total cubierta por la vegetación original presente, distribuida en franjas y parches de vegetación.	No aplica
III. En caso de encontrarse especies en riesgo según la NOM-059-SEMARNAR-2001, únicamente se evaluará la posibilidad de llevar a cabo algún tipo de aprovechamiento sustentable de los recursos naturales que no implique la desaparición local de estas especies o de la satisfacción de sus requerimientos de hábitat.	Al ejecutar el proyecto de modernización del camino existente, se implementarán medidas de mitigación necesarias para el cuidado, protección y conservación de la Flora y Fauna Silvestre que se encuentra en el ecosistema principalmente de aquellas especies que pudieran encontrarse dentro de alguna categoría de riesgo dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.
IV. Privilegiar la generación de bienes y servicios ambientales, disminuyendo los factores que incrementan los costos relativos a la preservación y restauración de los ecosistemas.	No aplica
<b>Artículo 16. Para contribuir al logro de los objetivos de la política ambiental, la planeación del desarrollo urbano y la vivienda, en materia de asentamientos humanos se considerarán los siguientes criterios:</b>	
I. Los Planes o Programas de Desarrollo Urbano deberán tomar en cuenta los lineamientos y estrategias contenidas en el Programa de Ordenamiento Regional.	No aplica



<p>II. En la determinación de usos de suelo, se buscará lograr una diversificación y eficiencia de los mismos y se evitará el desarrollo de esquemas segregados o unifuncionales, así como las tendencias a la suburbanización extensiva.</p>	<p>No aplica</p>
<p>III. En la determinación de las áreas para el crecimiento de los centros de población, se fomentará la mezcla de los usos habitacionales con los productivos y de preservación que no representen riesgos o daños a la salud y se evitará que se afecten áreas con alto valor ambiental.</p>	<p>No aplica</p>
<p>IV. Se respetarán las limitaciones existentes de acuerdo a la definición de las zonas de riesgo y vulnerabilidad por condiciones geológicas e hidrometeorológicas.</p>	<p>Durante la ejecución del trabajo se respetaran dichos límites, ya que los trabajos se efectuaran en una zona en donde ya existe infraestructura vial y no se pondrán en riesgo condiciones geológicas de la zona.</p>
<p>V. Toda urbanización responderá a los lineamientos de su respectivo Plan Parcial de Urbanización para garantizar su integración en el contexto urbano donde se ubique.</p>	<p>No aplica</p>
<p>VI. Se establecerán y manejarán en forma prioritaria las áreas de bienes y servicios ambientales en torno a los asentamientos humanos.</p>	<p>Al efectuar este proyecto se implementarán medidas de mitigación, atenuación y compensación para minimizar los impactos que se producirán por el desarrollo del proyecto.</p>
<p>VII. Las autoridades del Estado y los Municipios, en la esfera de su competencia, promoverán la utilización de instrumentos económicos, fiscales y financieros de política urbana y ambiental, para inducir conductas compatibles con la protección y restauración del medio ambiente y con el desarrollo urbano sustentable.</p>	<p>Se implementarán medidas de mitigación necesarias para minimizar los impactos que se presentan en el ecosistema y principalmente cerca de zonas urbanas.</p>
<p>VIII. Se respetarán las restricciones impuestas por la disponibilidad real del agua para el uso público urbano y las limitaciones de la infraestructura municipal para el saneamiento de las aguas residuales.</p>	<p>Con respecto a este punto, el agua que se utilizará para desarrollar el proyecto será adquirida en el Municipio más cercano a la zona de obra y se transportara en carros cisterna.</p>





<p>IX. En la determinación de áreas para actividades altamente riesgosas y riesgosas, se establecerán las zonas intermedias de salvaguarda en las que no se permitirán los usos habitacionales, comerciales u otros que pongan en riesgo a la población.</p>	<p>No aplica</p>
<p>X. El aprovechamiento de agua para uso urbano deberá incorporar de manera equitativa los costos de su tratamiento, considerando la afectación a la calidad del recurso y la cantidad que se utilice.</p>	<p>No aplica</p>
<p>XI. La política ecológica deberá buscar la corrección de aquellos desequilibrios que deterioren la calidad de vida de la población y, a la vez, prever las tendencias de crecimiento de los asentamientos humanos, para mantener una relación suficiente entre la base de recursos y la población, y cuidar de los factores ecológicos y ambientales que son parte integrante de la calidad de vida.</p>	<p>Se implementarán medidas de mitigación necesarias para minimizar los impactos que se presentan en el ecosistema y principalmente cerca de zonas urbanas.</p>
<p>XII. Los fraccionamientos, conjuntos habitacionales y nuevos centros de población, deberán sujetarse a la autorización previa de una manifestación de impacto ambiental.</p>	<p>No aplica</p>
<p>XIII. Las obras públicas y privadas destinadas a la prestación de servicios públicos de competencia Estatal o Municipal, así como las demás descritas en la LAPPNEMO, deberán sujetarse a la autorización previa de una manifestación de impacto ambiental.</p>	<p>El presente estudio ambiental, se somete al procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental ante la DGIRA de la SEMARNAT, con la finalidad de obtener la resolución en la materia y así poder efectuar dicho el proyecto con la autorización de la dependencia.</p>
<p>XIV. La construcción de vivienda y espacios públicos se deberá realizar en sitios sin presencia de riesgos naturales o aquellos que no hayan sido rellenados con materiales no consolidados, bancos demateriales y zonas con mantos acuíferos sobreexplotados. recursos y la población, y cuidar de los factores ecológicos y ambientales que son parte integrante de la calidad de vida.</p>	<p>No aplica</p>
<p>XII. Los fraccionamientos, conjuntos habitacionales y nuevos centros de población, deberán sujetarse a la autorización previa de una manifestación de impacto ambiental.</p>	<p>No aplica</p>
<p>XIII. Las obras públicas y privadas destinadas a la prestación de servicios públicos de competencia Estatal o Municipal, así como las demás descritas en la LAPPNEMO, deberán sujetarse a la autorización previa de una manifestación de impacto ambiental.</p>	<p>El presente estudio ambiental, se somete al procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental ante la DGIRA de la SEMARNAT,</p>



	con la finalidadde obtener la resolución en la materia y así poder efectuar dicho el proyecto con la autorización de la dependencia.
XIV. La construcción de vivienda y espacios públicos se deberá realizar en sitios sin presencia de riesgos naturales o aquellos que no hayan sido rellenados con materiales no consolidados, bancos demateriales y zonas con mantos acuíferos sobreexplotados.	No aplica
XII. Los fraccionamientos, conjuntos habitacionales y nuevos centros de población, deberán sujetarse a la autorización previa de una manifestación de impacto ambiental.	No aplica
XIII. Las obras públicas y privadas destinadas a la prestación de servicios públicos de competencia Estatal o Municipal, así como las demás descritas en la LAPPNEMO, deberán sujetarse a la autorización previa de una manifestación de impacto ambiental.	El presente estudio ambiental, se somete al procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental ante la DGIRA de la SEMARNAT, con la finalidadde obtener la resolución en la materia y así poder efectuar dicho el proyecto con la autorización de la dependencia.
XIV. La construcción de vivienda y espacios públicos se deberá realizar en sitios sin presencia de riesgos naturales o aquellos que no hayan sido rellenados con materiales no consolidados, bancos demateriales y zonas con mantos acuíferos sobreexplotados. recursos y la población, y cuidar de los factores ecológicos y ambientales que son parte integrante de la calidad de vida. Recursos y la población, y cuidar de los factores ecológicos y ambientales que son parte integrante de la calidad de vida.	No aplica
XII. Los fraccionamientos, conjuntos habitacionales y nuevos centros de población, deberán sujetarse a la autorización previa de una manifestación de impacto ambiental.	No aplica
XIII. Las obras públicas y privadas destinadas a la prestación de servicios públicos de competencia Estatal o Municipal, así como las demás descritas en la LAPPNEMO, deberán sujetarse a la autorización previa de una manifestación de impacto ambiental.	El presente estudio ambiental, se somete al procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental ante la DGIRA de la SEMARNAT, con la finalidadde obtener la resolución en la materia y así poder efectuar dicho el proyecto con la autorización



	de la dependencia.
XIV. La construcción de vivienda y espacios públicos se deberá realizar en sitios sin presencia de riesgos naturales o aquellos que no hayan sido rellenados con materiales no consolidados, bancos demateriales y zonas con mantos acuíferos sobreexplotados.	No aplica
XV. Tratar las aguas residuales en las poblaciones mayores de 2,500habitantes.	No aplica
XVI. Promover e impulsar que las construcciones en zonas sísmicas cumplan con criterios de construcción antisísmicos establecidos en lanormatividad correspondiente.	No aplica
XIII. Las obras públicas y privadas destinadas a la prestación de servicios públicos de competencia Estatal o Municipal, así como las demás descritas en la LAPPNEMO, deberán sujetarse a la autorización previa de una manifestación de impacto ambiental.	El presente estudio ambiental, se somete al procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental ante la DGIRA de la SEMARNAT, con la finalidadde obtener la resolución en la materia y así poder efectuar dicho el proyecto con la autorización de la dependencia.
XIV. La construcción de vivienda y espacios públicos se deberá realizar en sitios sin presencia de riesgos naturales o aquellos que no hayan sido rellenados con materiales no consolidados, bancos demateriales y zonas con mantos acuíferos sobreexplotados.	No aplica
XV. Tratar las aguas residuales en las poblaciones mayores de 2,500habitantes.	No aplica
XVI. Promover e impulsar que las construcciones en zonas sísmicas cumplan con criterios de construcción antisísmicos establecidos en lanormatividad correspondiente.	No aplica
XIII. Las obras públicas y privadas destinadas a la prestación de servicios públicos de competencia Estatal o Municipal, así como las demás descritas en la LAPPNEMO, deberán sujetarse a la autorización previa de una manifestación de impacto ambiental.	El presente estudio ambiental, se somete al procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental ante la DGIRA de la SEMARNAT, con la finalidadde obtener la resolución en la materia y así





	poder efectuar dicho el proyecto con la autorización de la dependencia.
XIV. La construcción de vivienda y espacios públicos se deberá realizar en sitios sin presencia de riesgos naturales o aquellos que no hayan sido rellenados con materiales no consolidados, bancos demateriales y zonas con mantos acuíferos sobreexplotados.	No aplica
XVII. El desarrollo urbano sólo podrá realizarse en zonas consideradas por los Planes de Desarrollo Urbano de Centro de Población y los Planes de Desarrollo Urbano Municipal.	No aplica
XVIII. No se permite la urbanización ni la regulación de asentamientos humanos de ningún tipo en zonas de alto valor agroecológico, zonas de recarga de acuíferos o áreas naturales protegidas.	No aplica
XIX. Promover e impulsar reforestación con especies nativas en áreas verdes.	Como medida de compensación del proyecto a desarrollar se implementará un Programa de Reforestación en zonas afectadas a lo largo deltrazo, este se llevara a cabo con especies nativas.
XX. Los establecimientos en la estrategia nacional y estatal contra elcambio climático.	Al realizar el proyecto de modernización del camino existente se aplicarán una serie de medidas de mitigación para minimizar los impactos que se producirán en el ecosistema.
<b>Artículo 17. Para el aprovechamiento racional del agua y los ecosistemas acuáticos se considerarán los siguientes criterios:</b>	
I. El aprovechamiento sustentable de los recursos naturales que comprenden los ecosistemas acuáticos deben realizarse de manera que no afecten su equilibrio ecológico.	No aplica
II. Para mantener la integridad y el equilibrio de los elementos naturales que intervienen en el ciclo hidrológico, se deberá considerar la protección de suelos, áreas boscosas y selváticas y el mantenimiento de caudales básicos de las corrientes de agua, y la	Se tiene contemplado acondicionar las obras de drenaje existentes de acuerdo al proyecto, así comorealizar la construcción de obras de drenaje menor,



capacidad de recarga de los acuíferos.	con la finalidad de no obstruir el escurrimiento natural de agua que se presenta en la zona.
III. El volumen destinado a la explotación, uso o aprovechamiento del agua deberá atender la disponibilidad media anual de las aguas nacionales determinada en los términos de la Norma Oficial Mexicana NOM-011-CNA-2000.	No aplica, debido a que el agua que se utilizará para efectuar el proyecto será agua cruda, que será transportada por pipas, para el abastecimiento de trabajadores se compraran garrafones de 20 l en centros comerciales o que abastezcan agua potable.
IV. La exploración, explotación, aprovechamiento y administración de los recursos acuáticos vivos y no vivos, se sujetarán a lo que establezca la LGEEPA, la Ley de Pesca, las Normas Oficiales Mexicanas y las demás disposiciones aplicables.	No aplica
V. Los equipos de tratamiento de aguas residuales de origen urbano que diseñen, operen o administren los municipios y las autoridades Municipales, deberán cumplir con las normas oficiales mexicanas.	No aplica
VI. Las aguas residuales provenientes de los sistemas de drenaje y alcantarillado urbano, podrán utilizarse en la industria y en la agricultura, si se someten en los casos que se requiera, al tratamiento que cumplan las normas oficiales mexicanas.	No aplica
VII. En la planeación del manejo del agua, así como de los recursos naturales vinculados con este recurso, se deberá evaluar la incorporación potencial del agua reciclada.	No aplica
VIII. Se promoverá la aplicación de esquemas de incentivos para favorecer el empleo de agua reciclada, exceptuando el abastecimiento de agua potable.	No aplica
IX. Las obras hídricas y vías de comunicación de jurisdicción Estatal y Municipal, incluidos los caminos rurales, deberán sujetarse a la autorización previa de una manifestación de impacto ambiental.	El presente estudio ambiental, se somete al procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental ante la DGIRA de la SEMARNAT, con la finalidad de obtener la resolución en la materia y así poder efectuar dicho el proyecto con la autorización



	de la dependencia.
X. El Ordenamiento Ecológico estará apegado a lo que dicte la Ley de Aguas Nacionales, así como la Ley del Agua y Gestión de Cuencas para el Estado de Michoacán de Ocampo.	No aplica
XI. Los Programas de Ordenamiento Ecológico en el Estado deberán ser congruentes con el Programa Nacional Hídrico 2007-2012 y el Programa Hídrico Visión 2030 del Estado de Michoacán.	No aplica
XII. El aprovechamiento del agua en actividades productivas susceptibles de contaminarla, conlleva la responsabilidad del tratamiento de las descargas, ya sea para su reúso para reintegrarla en condiciones adecuadas para su utilización en otras actividades y para mantener la funcionalidad de los ecosistemas.	No aplica
XIII. En zonas de riego se promoverán las medidas y acciones necesarias para el buen manejo y aplicación de sustancias y agroquímicos que puedan contaminar las aguas superficiales o del subsuelo.	No aplica
<b>Artículo 18. Para la preservación, protección, conservación y aprovechamiento sustentable (como pueden ser: el otorgamiento de concesiones, permisos y en general, de toda clase de autorizaciones para el aprovechamiento, posesión, administración, conservación, importación, exportación, repoblación, propagación y desarrollo) de la flora y fauna silvestre, se considerarán los siguientes criterios.</b>	
I. La continuidad de los procesos evolutivos de las especies de flora y fauna y demás recursos biológicos destinando áreas representativas de los sistemas ecológicos del país a acciones de preservación e investigación.	No aplica
II. La preservación de las especies endémicas, amenazadas, en peligro de extinción o sujetas a protección especial.	Al ejecutar el proyecto de modernización del camino existente, se implementarán medidas de mitigación necesarias para el cuidado, protección y conservación de la Flora y Fauna Silvestre que se encuentra en el ecosistema principalmente de aquellas especies que pudieran encontrarse dentro de alguna categoría de riesgo dentro de la NOM-





	059-SEMARNAT-2010.
III. La participación de las organizaciones sociales, públicas o privadas, y las demás interesadas en la preservación de la biodiversidad.	No aplica
IV. El fomento y desarrollo de la investigación de la fauna y flora silvestre, y de los materiales genéticos, con el objeto de conocer su valor científico, ambiental, económico y estratégico para la nación.	No aplica
V. El desarrollo de actividades productivas alternas para las comunidades rurales.	No aplica
VI. El conocimiento biológico tradicional y la participación de las comunidades, así como los pueblos indígenas en la elaboración de programas de biodiversidad de las áreas en que habiten.	No aplica
VII. La conservación de la diversidad genética, así como la protección, restauración y manejo integral de los hábitats naturales, como factores para la conservación y recuperación de especies silvestres.	Al ejecutar el proyecto de modernización del camino existente, se implementarán medidas de mitigación necesarias para el cuidado, protección y conservación de la Flora y Fauna Silvestre que se encuentra en el ecosistema principalmente de aquellas especies que pudieran encontrarse dentro de alguna categoría de riesgo dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.
VIII. Los propietarios y legítimos poseedores de predios en donde se distribuye la vida silvestre, tendrán el derecho a realizar su aprovechamiento sustentable y la obligación de contribuir a conservar el hábitat conforme a lo establecido en la Ley General de Vida Silvestre; así mismo, podrán transmitir esta prerrogativa a terceros, conservando el derecho a participar de los beneficios que se deriven de dicho aprovechamiento.	No aplica, debido a que el no hará uso ni aprovechamiento de dicho recurso.
IX. El manejo de ejemplares y poblaciones exóticas sólo se podrán llevar a cabo en condiciones de confinamiento y fuera de las zonas núcleo de las áreas naturales protegidas, de acuerdo con el plan de manejo en el que se establecerán las condiciones de seguridad y de contingencia, para evitar efectos negativos que los ejemplares y	No aplica, debido a que el no hará uso ni aprovechamiento de dicho recurso.



poblaciones exóticas pudieran tener para la conservación de los ejemplares y poblaciones nativos de vida silvestre y su hábitat.	
X. Los propietarios y legítimos poseedores de los predios o instalaciones en los que se realicen actividades de conservación de vida silvestre deberán dar aviso a la SEMARNAT, la cual procederá a su incorporación al Sistema de Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre.	No aplica, debido a que el no hará uso ni aprovechamiento de dicho recurso.
XI. La Secretaría de Urbanismo y Medio Ambiente y la Comisión Forestal del Estado, brindarán asesoría técnica y de gestión a los propietarios de las Unidades de Manejo de Vida Silvestre.	No aplica, debido a que el no hará uso ni aprovechamiento de dicho recurso.
XII. Las actividades de conservación y aprovechamiento sustentable se realizarán de conformidad con las disposiciones establecidas en la Ley General de Vida Silvestre, las disposiciones que de ella se deriven y con base en el plan de manejo.	No aplica, debido a que el no hará uso ni aprovechamiento de dicho recurso.
XIII. Ningún ejemplar de tortuga marina, cualquiera que sea la especie, podrá ser sujeto de aprovechamiento extractivo, ya sea de subsistencia o comercial, incluyendo sus partes y derivados.	No aplica
XIV. Ningún ejemplar de ave correspondiente a la familia <b>Psittacidae</b> (o <b>Psitácido</b> ), cuya distribución natural sea dentro del territorio nacional, podrá ser sujeto de aprovechamiento extractivo con fines de subsistencia o comerciales.	Al efectuar el proyecto se implementarán medidas de mitigación para la protección de especies de fauna silvestre, además de instruir a los trabajadores de no cazar, capturar vender alguna especie de fauna silvestre, además de que se podrá mayor atención a aquellas que se encuentren dentro de alguna categoría de riesgo de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010.
XV. Queda prohibida la remoción, relleno, transplante, poda o cualquier otra actividad que afecte la integralidad del flujo hidrológico del manglar, del ecosistema y su zona de influencia; de su productividad natural; de la capacidad de carga natural del ecosistema para los proyectos turísticos; de la zona de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje; o bien, de las interacciones entre el manglar, los ríos, la duna, la zona marítima adyacente, o que provoquen cambios en las características y servicios ecológicos.	No aplica



<p>XVI. La realización de cualquier obra pública o privada, así como de aquellas actividades que puedan afectar la protección, recuperación y restablecimiento de los elementos naturales en áreas de refugio para proteger especies acuáticas, deberá quedar sujeta a las condiciones que se establezcan como medidas de manejo y conservación en los programas de protección de que se trate, así como del informe preventivo correspondiente, de conformidad con lo establecido en el</p> <p>Reglamento de la LGVS.</p>	<p>Al efectuar el proyecto se implementarán medidas de mitigación para la protección de especies de Fauna Silvestre, además de instruir a los trabajadores de no cazar, capturar vender alguna especie de fauna silvestre, además de que se podrá mayor atención a aquellas que se encuentren dentro de alguna categoría de riesgo de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010.</p>
<p>XVII. Queda prohibido el uso de cercos u otros métodos, para retener atraer ejemplares de la fauna silvestre nativa que de otro modo se desarrollaría en varios predios.</p>	<p>No aplica</p>
<p>XVIII. La conservación de las especies migratorias se llevará a cabo mediante la protección y mantenimiento de sus hábitats, el muestreo y seguimiento de sus poblaciones, así como el fortalecimiento y desarrollo de la cooperación internacional; de acuerdo con las disposiciones de la LGVS, la LGEEPA y demás disposiciones.</p>	<p>Al efectuar el proyecto se implementarán medidas de mitigación para la protección de especies de Fauna Silvestre, además de instruir a los trabajadores de no cazar, capturar vender alguna especie de fauna silvestre, además de que se podrá mayor atención a aquellas que se encuentren dentro de alguna categoría de riesgo de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010.</p>
<p>XIX. La liberación de ejemplares a su hábitat natural, se realizará de conformidad con lo establecido en el Reglamento de la LGVS.</p>	<p>No aplica</p>
<p>XX. El aprovechamiento extractivo de ejemplares, partes y derivados de la vida silvestre requiere de la autorización previa de la SEMARNAT.</p>	<p>Al efectuar el proyecto se implementarán medidas de mitigación para la protección de especies de Flora y Fauna Silvestre, además de instruir a los trabajadores de no cazar, capturar vender alguna especie de Fauna</p>





	Silvestre, además de que se podrá mayor atención a aquellas que se encuentren dentro de alguna categoría de riesgo de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010.
XXI. El aprovechamiento no extractivo de vida silvestre requiere de una autorización previa de la SEMARNAT, que se otorgará de conformidad con las disposiciones establecidas en la LGVS para garantizar el bienestar de los ejemplares de especies silvestres, la continuidad de sus poblaciones y la conservación de sus hábitats.	No aplica
XXII. En caso de encontrarse especies en riesgo según la NOM-059- SEMARNAT-2001, únicamente se evaluará la posibilidad de llevar a cabo algún tipo de aprovechamiento sustentable de los recursos naturales que no implique la desaparición local de estas especies o de la satisfacción de sus requerimientos de hábitat.	Se llevará a cabo un Programa de Rescate y Reubicación de Flora y Fauna Silvestre, para rescatar algunas especies que pudieran encontrarse en la zona del proyecto y que se pudieran encontrar en alguna categoría de riesgo dentro del listado de la NOM-059-SEMARNAT-2010.
XXIII. Incorporar a los viveros destinados a la reproducción de plantas para la reforestación, especies arbóreas y/o arbustivas nativas.	Antes de efectuar la reforestación de la zona, se construirá un vivero en las cercanías del proyecto, con la finalidad de aclimatar los ejemplares que serán utilizados para la reforestación del proyecto.
XXIV. En sitios que cumplan la función de ser corredores naturales se regularán las actividades productivas ya establecidas para evitar que estas se conviertan en amenazas a la vida silvestre.	No aplica
<b>Artículo 19. Para la preservación y aprovechamiento sustentable del suelo se considerarán los siguientes criterios:</b>	
I. El uso del suelo debe ser compatible con su vocación natural y no debe alterar el equilibrio de los ecosistemas.	El uso del suelo de la zona donde se realizará el proyecto está destinado a una vía de comunicación como lo es el camino existente a modernizar.



<p>II. El uso de los suelos debe hacerse de manera que éstos mantengan su integridad física y su capacidad productiva.</p>	<p>No aplica</p>
<p>III. Los usos productivos del suelo deben evitar prácticas que favorezcan la erosión, degradación o modificación de las características topográficas, con efectos ecológicos adversos.</p>	<p>Como una medida de mitigación al efectuar el proyecto, se efectuará un Programa de Reforestación con especies nativas, en áreas susceptibles a lo largo de trazo, con la finalidad de recuperarlas.</p>
<p>IV. En las acciones de preservación y aprovechamiento sustentable del suelo, deberán considerarse las medidas necesarias para prevenir o reducir su erosión, deterioro de las propiedades físicas, químicas o biológicas del suelo y la pérdida duradera de la vegetación natural.</p>	<p>Como una medida de mitigación al efectuar el proyecto, se efectuará un Programa de Reforestación con especies nativas, en áreas susceptibles a lo largo de trazo, con la finalidad de recuperarlas.</p>
<p>V. En las zonas afectadas por fenómenos de degradación o desertificación, deberán llevarse a cabo las acciones de regeneración, recuperación y rehabilitación necesarias, a fin de restaurarlas.</p>	<p>Se llevarán a cabo medidas de mitigación para recuperar y restaurar algunas zonas dañadas que se encuentren a lo largo del trazo sobre el derecho de vía.</p>
<p>VI. La realización de las obras públicas o privadas que por sí mismas puedan provocar deterioro severo de los suelos, deben incluir acciones equivalentes de regeneración, recuperación y restablecimiento de su vocación natural.</p>	<p>Al realizar el proyecto se implementarán medidas de mitigación, como un Programa de Reforestación con especies nativas, con la finalidad de recuperar algunas zonas a lo largo del trazo que se encuentran dañadas.</p>
<p>VII. Es necesario prevenir y reducir la generación de residuos sólidos urbanos y de manejo especial; incorporar técnicas y procedimientos para su reúso y reciclaje, así como regular su manejo y disposición final eficientes.</p>	<p>Se colocarán contenedores de 200L debidamente rotulados, en los cuales se depositaran los residuos sólidos urbanos, los cuales posteriormente se trasladaran al tiradero municipal o donde la autoridad ambiental lo permita. En cuanto a los residuos peligrosos que se producirán, éstos serán transportados por una empresa especializada y que</p>



	cuente con autorización de la SEMARNAT para el confinamiento y traslado de estos.
VIII. La utilización de plaguicidas, fertilizantes y sustancias tóxicas, debe ser compatible con el equilibrio de los ecosistemas y considerar sus efectos sobre la salud humana a fin de prevenir los daños que pudieran ocasionar.	No aplica
<b>Artículo 20. Son criterios obligatorios en materia forestal, los siguientes:</b>	
I. Fomentar el uso múltiple de los ecosistemas forestales evitando su fragmentación, propiciando su regeneración natural y cumpliendo con las condiciones impuestas en la autorización del Aprovechamiento Forestal y protegiendo el germoplasma de las especies que lo constituyen.	No aplica
II. La estabilidad del uso del suelo forestal a través de acciones que impidan el cambio en su utilización, promoviendo y conservando su vocación como áreas forestales permanentes.	No aplica
III. La protección, conservación, restauración y aprovechamiento racional de los recursos forestales a fin de: realizar un buen manejo Forestal y evitar la erosión o degradación del suelo.	Al realizar el proyecto se retiraran algunos árboles y arbustos, por lo que se pretende realizar una reforestación de 10:1 o en su caso en una proporción 2:1. En relación a la superficie de afectación 31.21 hectáreas (62.4 hectáreas) según lo considere la autoridad ambiental, en zonas que se encuentren perturbadas a lo largo del trazo.
IV. La utilización del suelo forestal debe hacerse de manera que éste mantenga su integridad física y su capacidad productiva, controlando en todo caso los procesos de erosión y degradación.	No aplica
V. La captación, protección y conservación de los recursos hídricos y la capacidad de recarga de los mantos acuíferos.	Al realizar el proyecto se retiraran algunos árboles y arbustos, por lo que se pretende realizar una reforestación de 10:1 o en su caso en una proporción 2:1.





	<p>En relación a la superficie de afectación 31.21 hectáreas (62.4 hectáreas) según lo considere la autoridad ambiental, en zonas que se encuentren perturbadas a lo largo del trazo, con la finalidad de ayudar a los mantos freáticos que existen en la región.</p>
<p>VI. La contribución a la fijación de carbono y liberación de oxígeno.</p>	<p>Al realizar el proyecto se retiraran algunos árboles y arbustos, por lo que se pretende realizar una reforestación con especies nativas de 10:1 o en su caso en una proporción 2:1. En relación a la superficie de afectación 31.21 hectáreas (62.4 hectáreas) según lo considere la autoridad ambiental, en zonas que se encuentren perturbadas a lo largo del trazo, lo cual contribuirá con la fijación del carbono y liberación de oxígeno.</p>
<p>VII. La conservación de la biodiversidad de los ecosistemas forestales, así como la protección y combate al robo y extracción ilegal de Especies de acuerdo a la NOM-059-ECOL-2001.</p>	<p>Se efectuará un Programa de Rescate y Reubicación de especies de Flora Silvestre antes de realizar el proyecto, poniendo mayor atención en algunas especies que pudiera encontrarse dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.</p>
<p>VIII. La conservación prioritaria de las especies endémicas, amenazadas, en peligro de extinción o sujetas a protección especial.</p>	<p>Se efectuará un Programa de Rescate y Reubicación de especies de Flora Silvestre antes de realizar el proyecto, poniendo mayor atención en algunas especies que pudiera encontrarse dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.</p>
<p>VI. La contribución a la fijación de carbono y liberación de oxígeno.</p>	<p>Al realizar el proyecto se retiraran algunos árboles y arbustos, por lo que se pretende realizar una</p>



	<p>reforestación con especies nativas de 10:1 o en su caso en una proporción 2:1. En relación a la superficie de afectación 31.21 hectáreas (62.4 hectáreas) según lo considere la autoridad ambiental, en zonas que se encuentren perturbadas a lo largo del trazo, lo cual contribuirá con la fijación del carbono y liberación de oxígeno.</p>
VII. La conservación de la biodiversidad de los ecosistemas forestales, así como la protección y combate al robo y extracción ilegal de Especies de acuerdo a la NOM-059-ECOL-2001.	Se efectuará un Programa de Rescate y Reubicación de especies de Flora Silvestre antesde realizar el proyecto, poniendo mayor atención en algunas especies que pudiera encontrarse dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.
VIII. La conservación prioritaria de las especies endémicas, amenazadas, en peligro de extinción o sujetas a protección especial.	Se efectuará un Programa de Rescate y Reubicación de especies de Flora Silvestre antesde realizar el proyecto, poniendo mayor atención en algunas especies que pudiera encontrarse dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.
VI. La contribución a la fijación de carbono y liberación de oxígeno.	
VII. La conservación de la biodiversidad de los ecosistemas forestales, así como la protección y combate al robo y extracción ilegal de Especies de acuerdo a la NOM-059-ECOL-2001.	Se efectuará un Programa de Rescate y Reubicación de especies de Flora Silvestre antesde realizar el proyecto, poniendo mayor atención en algunas especies que pudiera encontrarse dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.
VIII. La conservación prioritaria de las especies endémicas, amenazadas, en peligro de extinción o sujetas a protección especial.	Se efectuará un Programa de Rescate y Reubicación de especies de Flora Silvestre antesde realizar el proyecto, poniendo mayor atención en algunas especies que



	<p>podiera encontrarse dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.</p>
<p>VI. La contribución a la fijación de carbono y liberación de oxígeno.</p>	<p>Al realizar el proyecto se retiraran algunos árboles y arbustos, por lo que se pretende realizar una reforestación con especies nativas de 10:1 o en su caso en una proporción 2:1. En relación a la superficie de afectación 31.21 hectáreas (62.4 hectáreas) según lo considere la autoridad ambiental, en zonas que se encuentren perturbadas a lo largo del trazo, lo cual contribuirá con la fijación del carbono y liberación de oxígeno.</p>
<p>VII. La conservación de la biodiversidad de los ecosistemas forestales, así como la protección y combate al robo y extracción ilegal de Especies de acuerdo a la NOM-059-ECOL-2001.</p>	<p>Se efectuará un Programa de Rescate y Reubicación de especies de Flora Silvestre antes de realizar el proyecto, poniendo mayor atención en algunas especies que pudiera encontrarse dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.</p>
<p>VIII. La conservación prioritaria de las especies endémicas, amenazadas, en peligro de extinción o sujetas a protección especial.</p>	<p>Se efectuará un Programa de Rescate y Reubicación de especies de Flora Silvestre antes de realizar el proyecto, poniendo mayor atención en algunas especies que pudiera encontrarse dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.</p>
<p>VI. La contribución a la fijación de carbono y liberación de oxígeno.</p>	<p>Al realizar el proyecto se retiraran algunos árboles y arbustos, por lo que se pretende realizar una reforestación con especies nativas de 10:1 o en su caso en una proporción 2:1. En relación a la superficie de afectación 31.21 hectáreas (62.4 hectáreas) según lo considere la autoridad</p>





	ambiental, en zonas que se encuentren perturbadas a lo largo del trazo, lo cual contribuirá con la fijación del carbono y liberación de oxígeno.
VII. La conservación de la biodiversidad de los ecosistemas forestales, así como la protección y combate al robo y extracción ilegal de Especies de acuerdo a la NOM-059-ECOL-2001.	Se efectuará un Programa de Rescate y Reubicación de especies de Flora Silvestre antes de realizar el proyecto, poniendo mayor atención en algunas especies que pudiera encontrarse dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.
VIII. La conservación prioritaria de las especies endémicas, amenazadas, en peligro de extinción o sujetas a protección especial.	Se efectuará un Programa de Rescate y Reubicación de especies de Flora Silvestre antes de realizar el proyecto, poniendo mayor atención en algunas especies que pudiera encontrarse dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.
IX. La recuperación al uso forestal de los terrenos preferentemente forestales, para incrementar la frontera forestal.	No aplica
X. El uso de especies compatibles con las nativas y con la persistencia de los ecosistemas forestales;	Se realizará un Programa de Reforestación con especies nativas.
XI. El uso sustentable de los ecosistemas forestales y el establecimiento de plantaciones forestales comerciales.	No aplica
XII. El fomento al desarrollo constante y diversificado de la industria forestal, creando condiciones favorables para la inversión de grandes, medianas, pequeñas y microempresas, a fin de asegurar una oferta creciente de productos para el consumo interno y el mercado exterior.	No aplica
XIII. El fomento a la integración de cadenas productivas y comerciales.	No aplica
XIV. Promover el desarrollo de una planta industrial con las características necesarias para aprovechar los recursos forestales que componen los ecosistemas, así como la adecuada potencialidad de los mismos.	No aplica
XV. La plena utilización de los ecosistemas forestales mediante su cultivo y la de los suelos de vocación forestal a través de la	No aplica



forestación, a fin de dar satisfacción en el largo plazo de las necesidades de madera por parte de la industria y de la población, y de otros productos o subproductos que se obtengan de los bosques.	
XVI. Fomentar la investigación, la educación y capacitación, el desarrollo y transferencia tecnológica en materia forestal.	No aplica
XVII. El mantenimiento e incremento de la producción y productividad de los ecosistemas forestales, procurando que la extracción no sobrepase su capacidad productiva.	No aplica
XVIII. La aplicación de mecanismos de asistencia financiera, organización, capacitación forestal y asociación.	No aplica
XIX. La diversificación productiva en el aprovechamiento de los recursos forestales y sus recursos asociados.	No aplica
XX. El apoyo económico y otorgamiento de incentivos a los proyectos de inversión forestal.	No aplica
XXI. El apoyo, estímulo y compensación de los efectos económicos de largo plazo de formación del recurso forestal y del costo de los bienes y servicios ambientales.	No aplica
XXII. La realización de las obras o actividades públicas o privadas que por ellas mismas puedan provocar deterioro severo de los recursos forestales, debe incluir acciones equivalentes de: reforestación natural, restauración y restablecimiento de los mismos.	Al realizar el proyecto se retirarán algunos árboles y arbustos, por lo que se pretende realizar una reforestación con especies nativas de 10:1 o en su caso en una proporción 2:1. En relación a la superficie de afectación 31.21 hectáreas (62.4 hectáreas) según lo considere la autoridad ambiental, en zonas que se encuentren perturbadas a lo largo del trazo.
XXIII. El aprovechamiento de recursos y materias primas forestales para uso doméstico, las actividades silvopastoriles en terrenos forestales y las de agrosilvicultura se sujetarán a lo que establezcan la LGDFS, la LDFSEM y los reglamentos de la LGDFS y demás Normas Oficiales Mexicanas.	Durante la ejecución de este proyecto se tomarán en cuenta las Leyes y Normas Oficiales Ambientales aplicables y que se encuentren en vigencia.
XXIV. El respeto al conocimiento de la naturaleza, cultura y tradiciones de los pueblos y comunidades indígenas y su	No aplica



participación directa en la elaboración y ejecución de los programas forestales de las áreas en que habiten.	
XXV. La incorporación efectiva de los propietarios forestales y sus organizaciones en la silvicultura, producción, industria y comercio de los productos forestales, la diversificación o uso múltiple y los bienes y servicios ambientales.	No aplica
XXVI. La participación activa por parte de propietarios de predios o de industrias forestales en los procesos de promoción de certificación del manejo forestal y de la cadena productiva.	No aplica
XXVII. La participación de las organizaciones sociales y privadas e instituciones públicas en la conservación, protección, restauración y aprovechamiento de los ecosistemas forestales y sus recursos.	Se realizará un Programa de Reforestación con especies nativas de 10:1 o en su caso en una proporción 2:1. En relación a la superficie de afectación 31.21 hectáreas (62.4 hectáreas) según lo considere la autoridad ambiental, en zonas que se encuentren perturbadas a lo largo del trazo.
XXVIII. El impulso al mejoramiento de la calidad, capacidad y condición de los recursos humanos a través de la modernización e incremento de los medios para la educación, la capacitación, la generación de mayores oportunidades de empleo en actividades productivas como de servicios.	No aplica
XXIX. La regulación y aprovechamiento de los recursos y terrenos forestales, deben ser objeto de atención de las necesidades sociales, económicas, ecológicas y culturales de las generaciones presentes y futuras.	No aplica
XXX. Los aprovechamientos forestales deberán atender las especificaciones contenidas en las NOM's 059-060 y 061-SEMARNAT-1994 y 152-SEMARNAT 2006.	Durante la ejecución de este proyecto se tomarán en cuenta las Leyes y Normas Oficiales Ambientales aplicables y que se encuentren en vigencia.
XXXI. Orientarse hacia el mejoramiento ambiental del territorio del área de ordenamiento a través de la gestión de las actividades forestales, para que contribuyan a la manutención del capital genético y la biodiversidad, la calidad del entorno de los centros de población y vías de comunicación y que, del mismo modo, conlleve	Se realizará un Programa de Reforestación con especies nativas de 10:1 o en su caso en una proporción 2:1. En relación a la superficie de





<p>la defensa de los suelos y cursos de agua, la disminución de la contaminación y la provisión de espacios suficientes para la recreación.</p>	<p>afectación 31.21 hectáreas (62.4 hectáreas) según lo considere la autoridad ambiental, en zonas que se encuentren perturbadas a lo largo del trazo. Con la finalidad de mitigar los impactos que se producirán al realizar la modernización del camino existente.</p>
<p>XXXII. La sanidad y vitalidad de los ecosistemas forestales.</p>	<p>No aplica</p>
<p>XXXIII. La integración regional del manejo forestal, tomando como base preferentemente las cuencas hidrológico-forestales.</p>	<p>No aplica</p>
<p>XXXIV. La protección de los recursos forestales a través del combate al tráfico o apropiación ilegal de productos, materias primas y de especies forestales.</p>	<p>Al efectuar el proyecto se implementarán medidas de mitigación para la protección de especies de Flora Silvestre, además de instruir a los trabajadores de no vender alguna especie de Flora Silvestre, además de que se podrá prestar mayor atención a aquellas que se encuentren dentro de alguna categoría de riesgo de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010.</p>
<p>XXXV. Los cambios de uso del suelo en terrenos forestales deberán cumplir con la legislación correspondiente.</p>	<p>El proyecto requiere CUSTF en una superficie estimada de 31.21 hectáreas, por lo cual se tramitará la autorización correspondiente por el Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, ante la Dirección de Gestión Forestal y de Suelos, de la SEMARNAT, de acuerdo con lo que establece los artículos 58, fracción I y 117 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y Artículo 120 del Reglamento <b>El proyecto se ajusta a lo que establece este criterio ecológico.</b></p>



XXXVI. Queda prohibido el desmonte y quedan restringidas a la normatividad vigente las actividades de rotación en terrenos forestales y preferentemente forestales.

**No se pretende el desmonte para el Aprovechamiento Forestal ni actividades de Rotación en Terrenos Forestales y Preferentemente Forestales.**

El proyecto cumple con este criterio porque estará condicionado a lo que establece el criterio previo No. XXXV, el cual permite el Cambio de Uso del Suelo en Terrenos Forestales siempre y cuando se cumpla con la legislación correspondiente (V. 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, Art. 7. de la LGDFS). El proyecto se

ajusta a este criterio toda vez que la remoción de vegetación que se pretende se llevará estrictamente cuando se obtenga la autorización respectiva en materia forestal, en apego a las leyes aplicables en la materia.

Así también se retirarán individuos forestales exclusivamente en donde haya corrección de curvas y en donde el camino no cumpla con las especificaciones en cuanto a normatividad del mismo, por lo cual se presentará un Estudios Técnico Justificativo para el Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales y se presentará un Programa de Reforestación con especies nativas de la zona reponiendo los individuos a razón de 10:1 o en su caso en una proporción 2:1. En relación a la superficie de afectación



	31.21 hectáreas (62.4 hectáreas) según lo considere la autoridad ambiental. Con la finalidad de mitigar los impactos que se producirán al realizar la modernización del camino existente. Cabe señalar que en la zona se realiza la extracción de madera por parte del  Aserradero de Dos Aguas.
XXXVII. Las zonas de aprovechamiento de leña para uso doméstico promoverá la plantación de cultivos de especies de rápido crecimiento y alto poder calorífico.	No aplica
XXXVIII. Se fomentará la reforestación con especies nativas para favorecer la diversidad biológica, así como conservar y proteger el hábitat de especies de flora y fauna silvestres.	Se realizará un Programa de Reforestación con especies nativas de 10:1 o en su caso en una proporción 2:1. En relación a la superficie de afectación 31.21 hectáreas (62.4 hectáreas) según lo considere la autoridad ambiental, en zonas que se encuentren perturbadas a lo largo del trazo. Con la finalidad de mitigar los impactos que se producirán al realizar la modernización del camino existente.
XXXIX. Se permite la recolección de hongos, frutos, semillas, partes vegetativas y especímenes completos no maderables para fines de autoconsumo y en concordancia con los usos y costumbres de la población rural.	No aplica
XL. Se promoverá el pago por servicios ambientales.	No aplica
XLI. Las medidas de prevención de incendios forestales, tales como brechas cortafuego y líneas negras, quemas prescritas y controladas, se complementarán con técnicas de chaponeo, deshierbe y cajeteo, siempre bajo la autorización y supervisión de las autoridades competentes.	No aplica
XLII. El control y combate de plagas y enfermedades forestales se realizarán a través de métodos mecánicos y físicos tales como derribo, descortezado de árboles, enterramiento y quema de material contaminado, así como otro tipo de técnicas dependiendo de la enfermedad o plaga que se trate; como último recurso se	No aplica





autoriza el uso de químicos y el control biológico de plagas forestales con base en los estudios técnicos y científicos correspondientes.	
XLIII. Los aprovechamientos forestales comerciales deberán realizarse mediante métodos no intensivos, de acuerdo con la norma de la SEMARNAT, a fin de mantener la cobertura, estructura y composición forestal, así como la diversidad biológica.	No aplica
XLIV. Se podrán llevar a cabo plantaciones forestales comerciales nomaderables y no celulósicas con especies exóticas, previo estudio técnico justificativo y con estricta vigilancia.	No aplica
XLV. Se prohíben las quemas no controladas.	No aplica
<b>Artículo 21. Son criterios obligatorios en materia de áreas naturales protegidas (ANP), los siguientes:</b>	
I. Los lineamientos para la realización de acciones de preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los recursos naturales, así como las reglas administrativas, a que se sujetarán las actividades dentro de ésta, deberán estar conforme a lo dispuesto en la LGEEPA y demás leyes aplicables (Leyes de Aguas Nacionales, de Pesca, Generales de Vida Silvestre y de Desarrollo Forestal Sustentable, etc.).	Al efectuar el proyecto se tomarán en cuenta todas y cada una de las Leyes, Reglamentos y Normas Ambientales que se encuentran en vigor, además es importante mencionar que el proyecto no se encuentra dentro de alguna Área Natural Protegida de carácter Federal, Estatal y/o Municipal.
II. En el otorgamiento o expedición de permisos, licencias, concesiones, o en general de autorizaciones a que se sujetaren la exploración, explotación o aprovechamiento de recursos en ANP Federales y Estatales, se observarán las disposiciones de la LGEEPA y la LAPPNEMO respectivamente, de las leyes que fundamenten las declaratorias de creación correspondiente, así como las disposiciones de las propias declaratorias y de los programas de manejo.	Se tomarán en cuenta todas y cada una de las Leyes, Reglamentos y Normas Ambientales que se encuentran en vigor, además es importante mencionar que el proyecto no se encuentra dentro de alguna Área Natural Protegida de carácter Federal, Estatal y/o Municipal.
III. Las obras en ANP de jurisdicción Federal y Estatal, deberán sujetarse a lo dispuesto en el Programa de Manejo respectivo y a la autorización previa de una manifestación de impacto ambiental.	Se tomarán en cuenta todas y cada una de las Leyes, Reglamentos y Normas Ambientales que se encuentran en vigor, además es importante mencionar que el proyecto no se encuentra dentro de alguna Área Natural Protegida de carácter Federal, Estatal y/o Municipal. Sin embargo este



	estudio ambiental se somete a evaluación ante la DGIRA para su evaluación y resolución en materia ambiental.
IV. Las aguas superficiales utilizadas en la actividad antrópica deberán de mantenerse saneadas a fin de sostener los niveles de calidad de los hábitats silvestres.	No aplica
V. Establecer áreas de amortiguamiento en áreas de influencia de las Áreas Naturales Protegidas, que regulen las presiones al área.	No aplica
VI. La apertura de caminos deberá ser fuera de la zona núcleo, cumpliendo con las disposiciones del Programa de Manejo, la LGEEPA y demás leyes aplicables.	Como ya se ha mencionado el camino no se encuentra dentro de alguna Área Natural Protegida de carácter Federal, Estatal y/o Municipal.
VII. Articular las especies con especial valoración ambiental que deben configurar, como decisión social, las piezas de una red o sistema de corredores de vida silvestre y el mantenimiento de los ecosistemas representativos de la región con previsión de cautela y limitaciones de uso.	No aplica
VIII. La colecta o extracción de flora y fauna, minerales y otros recursos naturales estará prohibida salvo aquellos autorizados por parte de la instancia competente y cumpliendo con lo establecido en la LGEEPA, Decreto del Área, Programa de Manejo y demás leyes aplicables.	Durante la construcción del proyecto, se impondrán medidas de mitigación para el cuidado de la flora y fauna silvestre que se localizan en la zona en la que se efectuará el proyecto, sin embargo es necesario mencionar que este no se encuentra dentro de ninguna ANP de carácter Federal, Estatal y/o Municipal.
IX. El desarrollo de actividades de aprovechamiento, se realizará fuera de la zona núcleo.	No aplica
X. Mantener fuera del Área Natural Protegida a las especies exóticas de animales y plantas.	No aplica
<b>Artículo 22. Las actividades agrícolas deberán observar los siguientes criterios:</b>	
VI. Se emplearán métodos culturales como: las prácticas agrícolas, policultivos, rotación de cultivos, destrucción de desechos y plantas hospederas, trampas, plantas atrayentes y surcos de plantas repelentes; además de métodos físicos, mecánicos, control	No aplica



biológico y aplicación de insecticidas etnobotánicos, entre otros, para el control de plagas agrícolas, frutícolas, hortícolas y de ornato.	
VII. Las técnicas de fertilización deben determinar las condiciones concretas en que se debe realizar el abonado de los diferentes cultivos.	No aplica
VIII. No se deberá utilizar mejoradores del suelo químicos que provoquen salinización y contaminación de suelos, de escurrimientos, del acuífero y de alimentos. En la zona agroforestal se promoverá la fertilización a través del composteo y abonos orgánicos, a fin de sustituir a los fertilizantes químicos en forma gradual, se buscará la reconversión de aquellas prácticas agrícolas que causan contaminación ambiental o que afecten los recursos naturales de la región.	No aplica
IX. Cuando se utilice estiércol animal en la producción de frutas y hortalizas, éste solo debe ser aplicado cuando se asegure que sehan minimizado los riesgos de contaminación del mismo por microorganismos patógenos.	No aplica
X. El estiércol que se utilice como fertilizante deberá provenir de animales sanos y ser sometido a la práctica de producción de composta para la eliminación de bacterias patógenas, huevos y esporas.	No aplica
XI. Se promoverá el uso de compostas, recomendando materiales como son: plantas, hojas de árboles, paja, aserrín, desperdicios vegetales, hierba seca, caña de maíz, sobrantes de comida, materia animal, plumas de aves de corral, harina de hueso y harina de pescado.	No aplica
XII. Se emplearán paulatinamente la labranza cero, la siembra de abonos verdes, el uso de abonos orgánicos y las prácticas de lombricultura para conservar la estructura y función del suelo, la biodiversidad y la continuidad de procesos naturales.	No aplica
XIII. Se colocarán paulatinamente bordos de piedra acomodada, además de la siembra de árboles, arbustos y pastos nativos, para retener y conservar el suelo en pendientes sin cobertura vegetal y con procesos de erosión de terrenos agrícolas y pecuarios, siempre referidos a curvas de nivel.	No aplica
XIV. Se construirán bordos de piedra acomodada con malla metálica y de mampostería, así como otras actividades que coadyuven a la retención de suelo y agua en cárcavas en todo tipo de terrenos.	No aplica





IX. Cuando se utilice estiércol animal en la producción de frutas y hortalizas, éste solo debe ser aplicado cuando se asegure que sehan minimizado los riesgos de contaminación del mismo por microorganismos patógenos.	No aplica
X. El estiércol que se utilice como fertilizante deberá provenir deanimales sanos y ser sometido a la práctica de producción de composta para la eliminación de bacterias patógenas, huevos y esporas.	No aplica
XI. Se promoverá el uso de compostas, recomendando materiales como son: plantas, hojas de árboles, paja, aserrín, desperdicios vegetales, hierba seca, caña de maíz, sobrantes de comida, materia animal, plumas de aves de corral, harina de hueso y harina de pescado.	No aplica
XII. Se emplearán paulatinamente la labranza cero, la siembra deabonos verdes, el uso de abonos orgánicos y las prácticas de lombricultura para conservar la estructura y función del suelo, la biodiversidad y la continuidad de procesos naturales.	No aplica
XIII. Se colocarán paulatinamente bordos de piedra acomodada, además de la siembra de árboles, arbustos y pastos nativos, para retener y conservar el suelo en pendientes sin cobertura vegetal y con procesos de erosión de terrenos agrícolas y pecuarios, siempre referidos a curvas de nivel.	No aplica
XIV. Se construirán bordos de piedra acomodada con malla metálicay de mampostería, así como otras actividades que coadyuven a la retención de suelo y agua en cárcavas en todo tipo de terrenos.	No aplica
XV. Se emplearán cercas vivas forestales y frutícolas diversas, piedraacomodada o tecorrales y la incorporación del composteo, abonos orgánicos y verdes, además de los métodos anteriores, para la nivelación de terrenos y formación de terrazas de uso agrosilvopastoril.	No aplica
No se permite la expansión de la superficie agrícola a costa del aprovechamiento forestal, el desmonte de la vegetación, el cinchamiento o muerte de la vegetación forestal por cualquier vía o procedimiento, la afectación a la vegetación natural, así como la afectación al paisaje, la quema, remoción y barbecho de los ecosistemas de pastizales naturales y matorrales.	No aplica
XVII. No se deberá permitir el almacenamiento, uso alimentario y siembra de semillas y material transgénico para fines agrícolas, hortícolas, frutícolas, de ornato y pecuarios, en todas las zonificaciones, a menos de que exista un estudio técnico y	No aplica



científico que demuestre que el material no afecta a los ecosistemas naturales, la salud humana y la del ganado.	
XVIII. Los predios agrícolas de vocación forestal deberán ser reconvertidos a forestal bajo un programa coordinado por los agricultores y las autoridades correspondientes (SEMARNAT, CONAFOR, SUMA, COFOM).	No aplica
XIX. En suelos con poca disponibilidad de agua se deberán aplicar riegos ligeros y frecuentes.	No aplica
XX. Se prohíbe el riego con aguas negras.	No aplica
XXI. Se recomienda la utilización de sistemas de riego por aspersión o por goteo en zonas con pendientes pronunciadas, así mismo, para realizar riegos complementarios.	No aplica
XXII. Los canales de riego deberán estar revestidos con tierra y asfalto para reducir pérdidas por infiltración.	No aplica
XXIII. En cultivos de maduración retardada y cultivos perennes se recomienda la aplicación de nutrientes de efecto lento y prolongado tales como el nitrógeno de amonio y fosfatos solubles al ácido.	No aplica
XXIV. Se deberá prohibir la agricultura en cualquiera de sus modalidades, cuando en la unidad de gestión ambiental el uso agrícola sea incompatible.	No aplica
XXV. Mantener franjas perimetrales y transversales de vegetación natural que sirvan como cortinas rompevientos para mitigar el efecto de los procesos erosivos.	No aplica
XXVII. El impulso a la industria, agroindustria y la integración de cadenas productivas, así como el desarrollo de la infraestructura industrial en el medio rural.	No aplica
XXVIII. El impulso a las actividades económicas no agropecuarias en el que se desempeñan los diversos agentes de la sociedad rural.	No aplica
<b>Artículo 23. Las actividades pecuarias deberán observar los siguientes criterios:</b>	
I. La introducción de especies forrajeras dependerá del tipo de suelo.	No aplica
II. El pastoreo no deberá efectuarse en zonas boscosas, excepto en las modalidades silvipastoriles y agrosilvopastoriles, pero debidamente autorizadas y supervisadas por la SEMARNAT y otras	No aplica



autoridades competentes.	
III. Se utilizarán los sistemas de estabulación y semiestabulación para el manejo del ganado.	No aplica
IV. Solo se permitirán los deshierbes con fines pecuarios, siempre y cuando sean tierras de uso agrícola.	No aplica
V. Deberá prohibirse el libre pastoreo.	No aplica
VI. Las autoridades del sector pecuario deberán realizar un proceso de reconversión de la ganadería extensiva y el libre pastoreo a estabulada o semiestabulada con procedimientos orgánicos y sustentables, o bien, de sustitución de la actividad ganadera por otra u otras, igual o más rentables en términos económicos o socioculturales.	No aplica
VII. Se deberán construir las estructuras materiales que permitan hacer el mejor uso del recurso natural y a la vez conservar los bienes renovables.	No aplica
VIII. Se deberá promover el desarrollo pecuario a través de la construcción de la infraestructura con la que se logre el uso integral y racional de los recursos naturales relacionados con esta actividad.	No aplica
IX. Para aumentar los rendimientos se deberán utilizar las tecnologías e información para llevar a cabo una alimentación adecuada, manejo y selección, destetes, control y prevención de enfermedades en el ganado.	No aplica
X. El mantenimiento de praderas se deberá llevar a cabo a través de diferentes métodos de pastoreo: (pastoreo continuo, pastoreo estacional, pastoreo definido, pastoreo rotativo y pastoreo racionado).	No aplica
XI. La práctica de quema de pastos viejos para la formación de brotes jóvenes queda restringida y se deberá llevar a cabo de forma controlada.	No aplica
XII. Durante la época de sequía se deberá reducir el número de animales para no afectar la productividad de los pastos, y recomendando el aprovisionamiento de forrajes para alimentar el ganado.	No aplica
XIII. Para la recuperación del área se deberá permitir la regeneración natural permitiendo el descanso del área de pastoreo.	No aplica





XIV. Se deberán establecer pastizales naturales o inducidos en las áreas destinadas a postaderos. Ya sea con fines de alimentación animal o como medida de recuperación de zonas erosionadas.	No aplica
XV. Se deberán establecer periodos de resiembra de pastizales en las áreas de pastoreo que hayan sido sobrepastoreadas.	No aplica
XVI. Para controlar el movimiento del ganado y por consecuencia evitar la erosión, compactación del suelo y destrucción de los retoños, se recomienda la construcción de corrales.	No aplica
XVII. Para la construcción de potreros de gran extensión se recomienda la implementación de cercos vivos.	No aplica
XVIII. Cada potrero deberá estar abastecido con alambre de púa para el ganado.	No aplica
XIX. Se deberá aprovechar la materia orgánica producida por los animales como abono orgánico (esquilmos).	No aplica
XX. Es obligatorio el establecimiento de estrictas medidas zoonosanitarias en las explotaciones pecuarias.	No aplica
XXI. Se promoverán campañas de control sanitario para combatir enfermedades y parásitos del ganado (gusano barrenador, brucelosis, tuberculosis, parasitosis externa e interna).	No aplica
XXII. Antes de la introducción de nuevos animales a la comunidad se deberá realizar un saneamiento de la misma a través de la desparasitación y vacunación de los animales existentes contra enfermedades y parásitos más comunes de la zona.	No aplica
XXIII. Se prohíbe todo tipo de pastoreo y ganadería.	No aplica
XXIV. La rehabilitación, mejoramiento y conservación de terrenos forestales en los que se realicen actividades pecuarias y faunísticas, deberán observar los procedimientos y lineamientos indicados en la NOM-020-SEMARNAT-2001.	No aplica
<b>Artículo 24. Las actividades agropecuarias deberán observar los siguientes criterios:</b>	



I. El impulso a la investigación y desarrollo tecnológico agropecuario, la apropiación tecnológica y su validación, así como la transferencia de tecnología a los productores, la inducción de prácticas sustentables y producción de semillas mejoradas incluyendo las criollas.	No aplica
II. El desarrollo de los recursos humanos, la asistencia técnica y el fomento a la organización económica y social de los agentes de la sociedad rural.	No aplica
III. La generación de una red de comercialización donde los productores sean incluidos, de tal forma que se quede mayor valor económico de sus productos en el medio rural.	No aplica
IV. Fomentar el uso de fertilizantes biológicos y orgánicos, de métodos de control biológico inducido para el control de plagas y enfermedades en los cultivos agrícolas, y cuando sea técnicamente viable para el control de plagas y enfermedades de animales, orientando las acciones hacia una producción amigable con el entorno.	No aplica
<b>Artículo 25. Las actividades de pesca y acuicultura deberán observar los siguientes criterios:</b>	
I. Fomentar el desarrollo de la acuicultura como una actividad productiva que permita la diversificación pesquera, para ofrecer opciones de empleo en el medio rural.	No aplica
II. Impulsar el desarrollo de actividades acuícolas para revertir los efectos de sobreexplotación pesquera.	No aplica
III. Aprovechar de manera responsable, integral y sustentable los recursos acuícolas, para asegurar su producción óptima y su disponibilidad.	No aplica
IV. Fomentar y promover la calidad y la diversidad de los recursos acuícolas.	No aplica
V. Todo residuo orgánico e inorgánico, producto de las actividades acuícolas para fines comerciales o de autoconsumo, deberán ser manejados y dispuestos en forma sanitaria.	No aplica
VI. No se permite la modificación de causas naturales y/ o los flujos de escurrimientos perennes y temporales y aquellos que modifiquen o destruyan las obras hidráulicas de regulación.	No aplica
VII. Se permite el empleo de especies exóticas solamente en estanquería controlada, siempre y cuando se asegure que estas	No aplica



noinvadirán cuerpos de agua naturales.	
VIII. En los cuerpos de agua naturales se fomentará la acuicultura con especies nativas.	No aplica
<b>IV. Fomentar y promover la calidad y la diversidad de los recursos acuícolas.</b>	
V. Todo residuo orgánico e inorgánico, producto de las actividades acuícolas para fines comerciales o de autoconsumo, deberán ser manejados y dispuestos en forma sanitaria.	No aplica
VI. No se permite la modificación de causas naturales y/ o los flujos de escurrimientos perennes y temporales y aquellos que modifiquen o destruyan las obras hidráulicas de regulación.	No aplica
VII. Se permite el empleo de especies exóticas solamente en estanquería controlada, siempre y cuando se asegure que estas no invadirán cuerpos de agua naturales.	No aplica
VIII. En los cuerpos de agua naturales se fomentará la acuicultura con especies nativas.	No aplica
IV. Fomentar y promover la calidad y la diversidad de los recursos acuícolas.	No aplica
V. Todo residuo orgánico e inorgánico, producto de las actividades acuícolas para fines comerciales o de autoconsumo, deberán ser manejados y dispuestos en forma sanitaria.	No aplica
<b>Artículo 26. Las actividades de turismo deberán observar los siguientes criterios:</b>	
I. Fomentar el desarrollo turístico en aquellas zonas prioritarias que por sus características naturales, histórico-monumentales o culturales constituyan un atractivo turístico.	No aplica
II. Fomentar la creación de empresas turísticas que realicen inversiones en zonas de desarrollo turístico prioritarias.	No aplica
III. Los desarrollos turísticos, recreativos y deportivos, públicos y privados, deberán sujetarse a la autorización previa de una manifestación de impacto ambiental.	No aplica
IV. Elaborar y ejecutar programas de desarrollo turístico local	No aplica





acordescon el programa sectorial turístico.	
V. El desarrollo turístico deberá beneficiar directamente a las comunidades y pobladores de la región, quienes deberán ser propietarios, socios u obtener ingresos por el uso del territorio con fines turísticos.	No aplica
VI. Se permite la construcción de senderos interpretativos, caminos, veredas, brechas, infraestructura básica de servicios, con fines comerciales, recreativos, ecoturísticos y de esparcimiento, debiendo minimizar los impactos ambientales negativos a los ecosistemas naturales conforme lo dicte la normatividad.	No aplica
VII. Deberá impedirse la extracción directa o alteración de cualquier recurso natural, sus productos o sus partes, en el desarrollo de toda actividad turística.	No aplica
<b>Artículo 27. Las actividades del medio rural deberán observar los siguientes criterios:</b>	
I. Instrumentar mecanismos de comercialización, tales como precios piso de garantía, agricultura por contrato, mercado de futuros y de físicos, cobertura de precios, certificación local de productos orgánicos y de comercio justo, entre otros, para asegurar la rentabilidad económica en las actividades productivas rurales.	No aplica
II. Favorecer la enseñanza, la capacitación en y para el trabajo, desarrollando capacidades y habilidades que incrementen el ingreso económico, mejoren el bienestar y la calidad de vida de los pobladores rurales.	No aplica
III. Impulsar la creación y fortalecimiento de la agroindustria, incrementar el valor agregado, la integración de circuitos económicos con sentido empresarial, así como coadyuvar en la comercialización para una mayor competitividad del sector.	No aplica
IV. Participar en la vigilancia, prevención y combate de incendios; en el control del pastoreo en las zonas boscosas y en la realización de todas las labores de investigación, protección y repoblación que se estimen convenientes y necesarias para la conservación de los recursos forestales de la entidad y supervisar las que ejecuten los particulares.	No aplica
V. Fomentar el uso de la ciencia y la tecnología, en los productores y demás agentes de las cadenas productivas agropecuarias y agroindustriales, y aquellas de carácter no agropecuario que se	No aplica



desarrollen en el área rural.	
VI. Fortalecer la generación participativa, validación, transferencia y adopción de tecnología agropecuaria, forestal y pesquera.	No aplica
VII. Promover y fomentar la investigación socioeconómica en el medio rural.	No aplica
VIII. Propiciar la vinculación de los centros de investigación y docencia agropecuaria, forestal y piscícola, de carácter internacional, nacional, estatal y local, con los habitantes y productores rurales.	No aplica
IX. Establecer los mecanismos que propicien la participación de los sectores social y privado, y agentes vinculados a las actividades socioproductivas rurales, en la definición de las políticas relativas en la materia.	No aplica
X. Fomentar la integración, sistematización, administración y actualización pertinente de la información relativa a las actividades de investigación agropecuaria y el desarrollo rural y propiciar el acceso a los programas de investigación y transferencia tecnológica.	No aplica
XI. Facilitar la reconversión productiva hacia cultivos, variedades forestales, especies animales, entre otros, que sean competitivas, fortalezcan la producción, incorporen mayor valor agregado y consoliden las cadenas productivas para elevar la calidad de vida en el medio rural.	No aplica
XII. La generación de alternativas de agroindustrias vinculadas a las zonas productivas.	No aplica
XIII. Promoción de productos agropecuarios, orgánicos, piscícolas, forestales y artesanales, entre otros.	No aplica
<b>Artículo 28. Para aprovechar, prevenir y controlar los efectos generados en la exploración y explotación de los recursos no renovables en el equilibrio ecológico e integridad de los ecosistemas, se considerarán los siguientes criterios:</b>	
I. El control de la calidad de las aguas y la protección de las que sean utilizadas o sean el resultado de esas actividades, de modo que puedan ser objeto de otros usos.	No aplica
II. La protección de los suelos y de la flora y fauna silvestres, de manera que las alteraciones topográficas que generen esas	No aplica



actividades sean oportuna y debidamente tratadas.	
III. La adecuada ubicación y formas de los depósitos de desmontes, relaves y escorias de las minas y establecimientos de beneficios de los minerales.	No aplica
IV. Se sujetarán a las disposiciones de la Ley Minera, la explotación, exploración, y beneficio de los minerales o sustancias que en vetas, mantos, masas o yacimientos constituyan depósitos cuya naturaleza sea distinta de las competentes a los terrenos.	No aplica
V. La exploración, explotación y beneficio de los minerales o sustancias a que se refiere la Ley Minera son de utilidad pública, serán preferentes sobre cualquier otro uso o aprovechamiento del terreno, con sujeción a las condiciones que establezca la misma ley, y únicamente por ley de carácter federal podrán establecerse contribuciones que graven estas actividades.	No aplica
VI. Las obras y trabajos de exploración y explotación que se realicen dentro de poblaciones, presas, canales, vías generales de comunicación y otras obras públicas, en las áreas naturales protegidas, así como las que se efectúen en la zona federal marítimo terrestre, únicamente podrán realizarse con autorización, permiso, o concesión según el caso, de las autoridades que tengan a su cargo los referidos bienes, zócalos, lecho marino, subsuelo, las áreas o zonas citadas en los términos que señalen las disposiciones aplicables.	No aplica
VII. La exploración, explotación y procesamiento de minerales de competencia estatal, deberán sujetarse a la autorización previa de una manifestación de impacto ambiental de acuerdo con lo establecido en la LAPPEMO.	No aplica
VIII. El aprovechamiento de minerales y de sustancias no reservadas a la federación, que constituyan depósitos de naturaleza semejante a los componentes de los terrenos, tales como rocas o productos de su fragmentación, que puedan utilizarse para y en la construcción, industria y ornamento, requerirá autorización de la SUMA, a través de la licencia de aprovechamiento correspondiente, conforme a lo dispuesto en el Reglamento de la LAPPNEMO.	No aplica
IX. Con el objeto de asegurar el drenaje superficial de las aguas de lluvia y de evitar erosión o encharcamientos, no podrán efectuarse modificaciones a los canales o los escurrimientos superficiales.	No aplica





X. No se podrán utilizar explosivos ni maquinaria pesada sin las autorizaciones correspondientes.	No aplica
XI. Una vez finalizado el aprovechamiento, se deberá prever y aplicar las medidas necesarias para evitar su explotación clandestina.	No aplica
XII. Se prohíbe cualquier actividad minera.	No aplica

**Vinculación.**

Una vez analizados los criterios que establece el Programa de Ordenamiento Ecológico Regional de Sierra-Costa, Michoacán de Ocampo, se verifico que no se establecen criterios que impidan que se lleve a cabo el desarrollo del camino Aguililla-Coalcomán, por lo que se puede establecer que el proyecto se alinea con los lineamientos establecidos dentro del ordenamiento.

**III.8. Áreas Naturales Protegidas.**

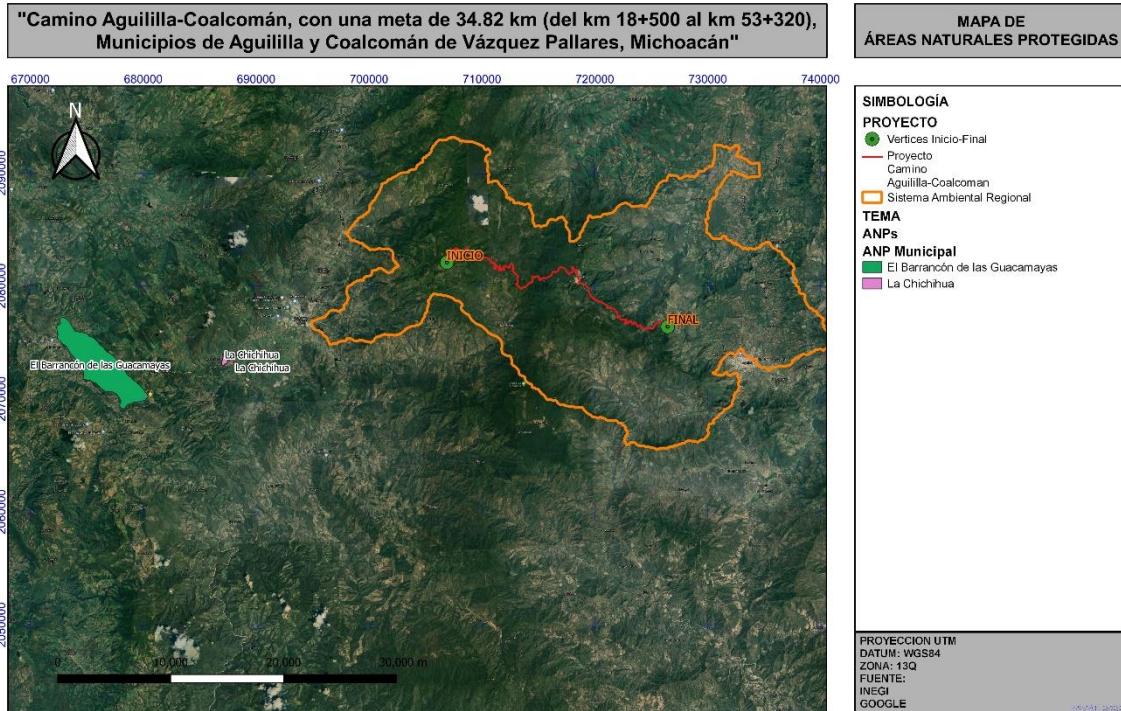
El Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas es un instrumento normativo integrador de la Política Nacional de Conservación, entendiéndose como la preservación y uso racional de los recursos naturales y culturales de diversas regiones del país, bajo los diversos esquemas de protección en el ámbito federal. Las Áreas Naturales Protegidas (ANP) son porciones terrestres o acuáticas del territorio nacional, representativas de los diversos ecosistemas, en donde el ambiente original no ha sido esencialmente alterado y que están sujetas a regímenes especiales de protección, conservación, restauración y desarrollo, en seguida se presentan las categorías en que se clasifican:



- 
1. Reserva de la Biosfera.
  2. Parques Nacionales.
  3. Áreas de Protección de Recursos Naturales.
  4. Áreas de Protección de Flora y Fauna.
  5. Santuarios.
  6. Parques y Reservas Estatales.
  7. Zonas de Preservación Ecológica de los centros de población.
  8. Parques Urbanos.
  9. Monumentos Naturales.

De acuerdo al Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas, el camino Aguililla-Coalcomán no se encuentra cercano a ninguna o atraviesa alguna ANP de Carácter Municipal, Estatal o Federal, como se observa en el mapa III.9, la más cercana es la Area Natural con Nombre “La chichihua”, que se ubica a 45.98 km de distancia aproximadamente.

**Figura 143. Ubicación del camino Aguililla-Coalcomán con respecto a las ANP's cercanas.**



### III.9. Áreas de Importancia Ambiental.

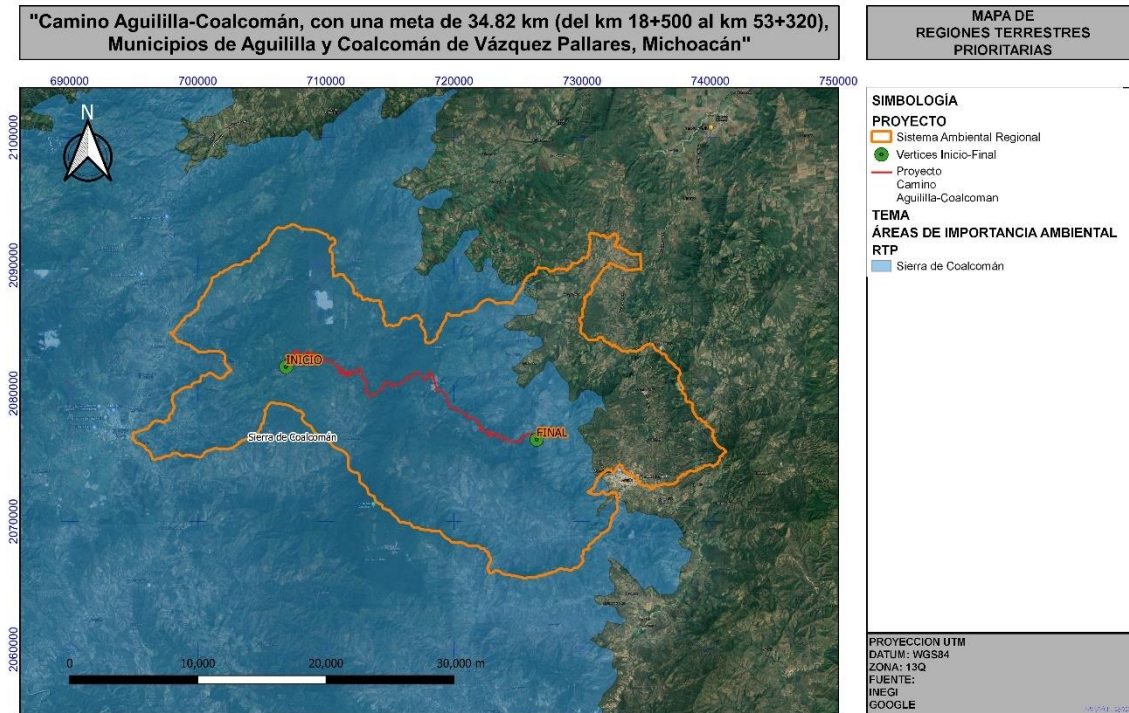
Con respecto a las Áreas de Importancia, definidas por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), como lo son Regiones Terrestres Prioritarias (RTP), Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP) y Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS), en seguida se presenta la ubicación del proyecto con respecto a cada una de ellas.

#### III.9.1. Regiones terrestres prioritarias (RTP)

Con respecto a las Regiones Terrestre Prioritarias (RTP) definidas por la CONABIO, una fracción del tramo se localiza dentro de la RTP-115 Sierra de Coalcomán, como se aprecia en Figura 144.



**Figura 144. Ubicación del camino Aguililla-Coalcomán con respecto a las RTP 115 Sierra de Coalcomán.**



A continuación, se presenta la descripción de la RTP-115 Sierra de Coalcomán y su vinculación con el proyecto del camino Aguililla-Coalcomán.

### Ubicación Geográfica.

Latitud Norte 18° 06' 02" a 19° 03' 24" Longitud Oeste 102° 44' 13" a 103° 36' 25".

Entidades: Jalisco y Michoacán.

Municipios: Aguililla, Aquila, Chinicuila, Coahuayana, Coalcomán de Vázquez Pallares, Tecalitlán y Tepalcatepec.

Localidades de referencia: Colima, Colima; Tepalcatepec, Michoacán; Aguililla, Michoacán; Coalcomán de Vázquez Pallares, Michoacán.



---

### **Superficie.**

5,551 km<sup>2</sup>.

### **Valor para la conservación.**

3 (mayor a 1,000 km<sup>2</sup>).

### **Características Generales.**

Se trata de una región prioritaria por contener una alta riqueza e integridad biológicas y alto endemismo en muchos taxa. Es un área poco estudiada. Las áreas de vegetación conservada son todavía extensas e incluyen bosques de pino, de encino, selvas bajas caducifolias, selvas medianas subcaducifolias, algunos fragmentos de mesófilo y de áreas de cultivo.

### **Problemática ambiental.**

Al parecer no existen problemas inmediatos, únicamente destacan los cultivos de estupecientes.

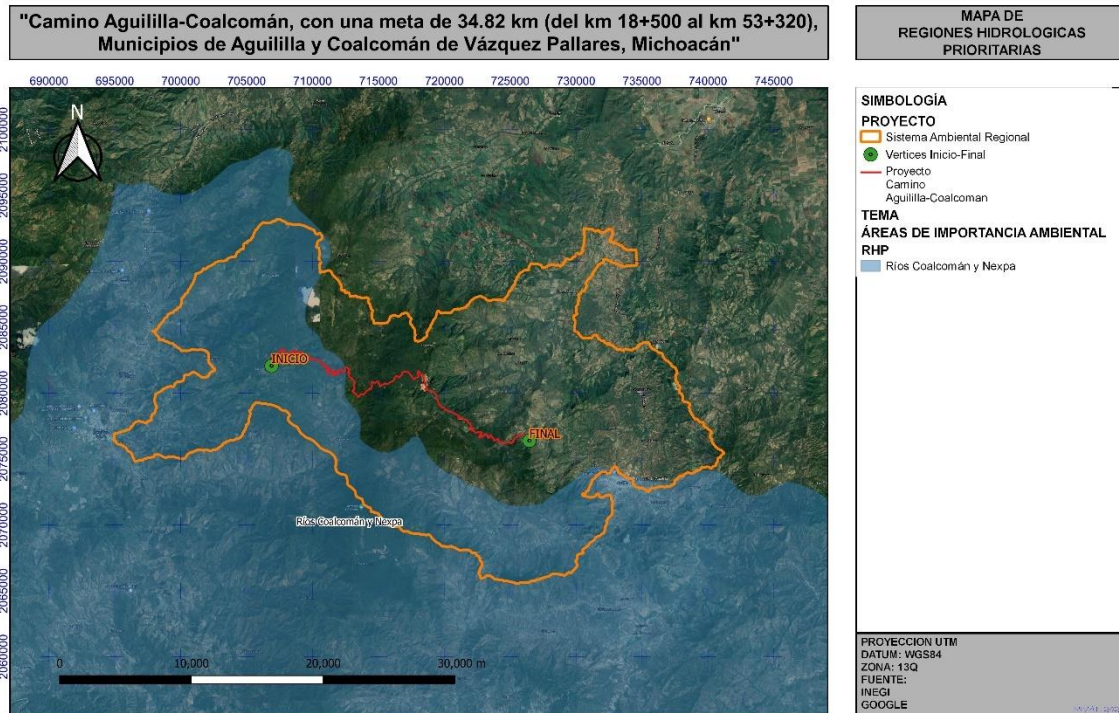
### **Vinculación.**

El camino Aguililla-Coalcomán no incidirá en la problemática que presenta esta RTP ya que los trabajos se realizarán dentro del derecho de vía del camino y las zonas en donde se retire vegetación será ocupada por el proyecto y se implementará como medida de compensación un Programa de Reforestación.

### III.9.2. Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP)

Una parte del trazo en su sección inicial cruza por la RHP-26 Río Coalcomán y Nexpa (ver Figura 145)

**Figura 145. Ubicación del camino Aguililla-Coalcomán con respecto a la RHP -26 Río Coalcomán y Nexpa.**



A continuación, se presenta la descripción de la RHP-26 Río Coalcomán y Nexpa y su vinculación con el proyecto del camino Aguililla-Coalcomán.

#### Ubicación Geográfica.

Latitud Norte 18° 58' 12" y 18°01'12", Longitud Oeste 103° 33' 00" y 102°15'36".

Estado: Michoacán.





---

Extensión: 7,632.75 km<sup>2</sup>.

Principales poblados: Coalcomán de Matamoros.

### **Recursos hídricos principales.**

Lénticos: ND.

Lóticos: Ríos

Coalcomán, Nexpa y

Carrizal. Limnología

básica: ND.

### **Problemática.**

- Modificación del entorno: bastante bien conservada en la parte alta de la cuenca y un pocodeteriorada por la ganadería en la parte baja.
- Contaminación: escasos sedimentos en suspensión.
- Uso de recursos: cultivo de estupefacientes; uso de suelo para ganadería y agricultura de temporal.

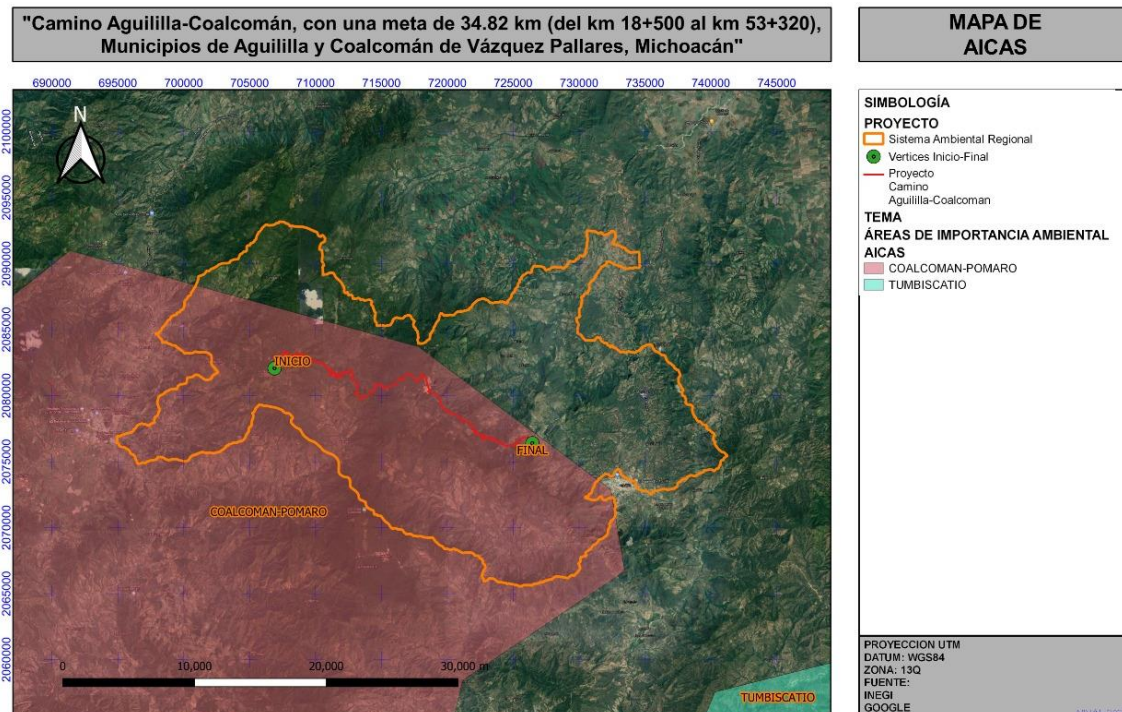
### **Vinculación.**

Con respecto a estas problemáticas que presenta esta RHP en la zona, el camino Aguililla-Coalcomán se desarrollara sobre una terracería existente, ya que se contempla su modernización y ajuste en áreas de curvas y la afectación es mínima en comparación con lo que representa esta área, además de proponer medidas de mitigación y compensación necesarias para minimizar los impactos ambientales que se producirán al realizar el proyecto.

### III.9.3. Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA)

En cuanto a las Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS) definidas por la CONABIO, el tramo a modernizar, se localiza dentro de la AICA C-30 denominada Coalcomán-Pómaro, como se aprecia en la Figura 146.

**Figura 146. Ubicación del camino Aguililla-Coalcomán con respecto al AICA C-30 Coalcomán-Pómaro.**



A continuación, se presenta la descripción del AICA C-30 Coalcomán-Pómaro y su vinculación con el proyecto del camino Aguililla-Coalcomán.



---

### **Ubicación Geográfica.**

Estado: Michoacán,  
Sierra de  
Coalcomán.  
Superficie:  
410,038.75 m<sup>2</sup>.

### **Vegetación de acuerdo con Rzedowski.**

Bosque de Quercus: 174,979.41 m<sup>2</sup> (42.66%).  
Bosque tropical caducifolio: 197,885.09 m<sup>2</sup> (48.24%).  
Bosque tropical subcaducifolio: 37,317.83 m<sup>2</sup> (9.10%).

### **Tenencia de la Tierra.**

Ejidal. Privada. Comunal.

### **Uso de la Tierra y Cobertura.**

Forestal. Agricultura. Ganadería.

### **Amenazas.**

Deforestación. Agricultura. Ganadería.

### **Vinculación.**

El camino Aguililla-Coalcomán se ubica dentro del AICA C-30 "Coalcomán-Pomaro". La cual en su descripción establece como amenazas, la deforestación, explotación inadecuada de recursos, agricultura y ganadería, debido a que en la zona se lleva a cabo la tala clandestina de madera,





aclareos para agricultura y abunda la cacería ilegal, así como el cultivo de estupefacientes. Con relación a esto, aún y cuando el camino pretende la remoción de vegetación, en algunas áreas en donde se realizará la modificación de curvas dentro del derecho de vía, esta acción es mínima con respecto a la superficie de 410,038.75 hectáreas que presenta el AICA C-30, sobre la cual tiene incidencia directa el proyecto, además es importante mencionar que se proponen medidas de mitigación para recuperar la vegetación afectada, por lo que tendrá baja incidencia en la fauna de la región, en particular de las aves.

### **Conclusiones de la vinculación.**

Por lo anterior se concluye que las obras y actividades que se efectuaran para realizar el camino Aguililla-Coalcomán, no representan impactos significativos negativos adicionales, tanto a nivel local como a nivel regional, ni para las regiones antes descritas; ya que la mayor parte de la modernización del camino se efectuará sobre el trazo ya existente (desde hace más de 20 años). Por otra parte, las regiones definidas y delimitadas por CONABIO no establecen políticas, criterios o restricciones que limiten el desarrollo de proyectos como el propuesto.

## **III.10. Cumplimiento de Leyes, Reglamentos o Normas de los Tres Niveles de Gobierno.**

### **III.10.1. Leyes Federales.**

#### **III.10.1.1. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.**

En el marco de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), La Evaluación del Impacto Ambiental (EIA) es un instrumento preventivo con un marco jurídico federal que establece la regulación de las actividades u obras



que pudieran provocar un desequilibrio ecológico en las áreas pretendidas para su realización.

Las actividades u obras sujetas a una evaluación de impacto ambiental se encuentran establecidas en el Artículo 28° de la LGEEPA, donde se señala lo siguiente:

**Artículo 28°...** *en los casos que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:*

*I. Obras hidráulicas, **vías generales de comunicación**, oleoductos, gasoductos, carboductos y poliductos;*

...

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

Por tanto, cualquier persona física o moral que quiera o pretenda llevar a cabo alguna obra o actividad que pueda causar un desequilibrio ecológico de acuerdo con lo anterior deberán someterse al procedimiento de evaluación de impacto ambiental para determinar el posible daño que pudiera generarse al ambiente.

Asimismo, el artículo 30° establece que para obtener la autorización en la materia, se deberá presentar 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, por tal motivo, el proyecto implicó la presentación de un estudio de impacto ambiental ya que se trata de una obra considerada en el sector vías generales de



comunicación

De acuerdo a lo anterior, el presente proyecto presenta una Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad Regional, con base a los siguientes artículos del Reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.

### **III.10.1.2.Reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.**

De acuerdo con sus características, el proyecto se ajusta a lo establecido en el artículo 5° del Reglamento en cuestión, donde se señala:

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

...

B).-Vías generales de comunicación:

“Construcción de carreteras..., autopistas, puentes o túneles federales vehiculares o ferroviarios;”

...

O).-Cambios de uso del suelo de áreas forestales, así como selvas y zonas áridas:

“Fracción I: Cambio de uso del suelo para actividades agropecuarias, acuícolas, de desarrollo inmobiliario, de infraestructura urbana, de vías generales de comunicación.”

Asimismo, la presente Manifestación de Impacto Ambiental, da cumplimiento a lo establecido en los siguientes Artículos:

**Artículo 11°.-La manifestación de impacto ambiental se presentará en la**

Manifestación de Impacto Ambiental. Modalidad Regional  
Modernización del camino Aguililla-Coalcomán, con una meta de 34.82 km (del km 18+500 al km 53+320), Municipios de Aguililla y Coalcomán de Vázquez Pallares, Michoacán





---

modalidad regional cuando se trate de:

I.- Parques industriales y acuícolas, granjas acuícolas de más de 500 hectáreas, carreteras y vías férreas, proyectos de generación de energía nuclear, presas y, en general, proyectos que alteren las cuencas hidrológicas;

Artículo 13°.- La manifestación de impacto ambiental, en su modalidad regional, deberá contener a rasgos generales la siguiente información:

- I. Datos generales del proyecto, del promotor y del responsable del estudio de impacto ambiental.
- II. Descripción de las obras o actividades y, en su caso, de los programas o planes parciales de desarrollo.
- III. Vinculación con los instrumentos de planeación y ordenamientos jurídicos aplicables.
- IV. Descripción del sistema ambiental regional y señalamiento de tendencias del desarrollo y deterioro de la región.
- V. Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales, acumulativos y residuales, del sistema ambiental regional.
- VI. Estrategias para la prevención y mitigación de impactos ambientales, acumulativos y residuales, del sistema ambiental regional.
- VII. Pronósticos ambientales regionales y, en su caso, evaluación de alternativas.
- VIII. Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan los resultados de la manifestación de impacto ambiental.

---

En adición el artículo 14° de ese mismo Reglamento refiere que cuando la



realización de una obra o actividad requiera sujetarse al procedimiento de evaluación de impactos ambientales involucre, además, el Cambio de Uso de Suelo de áreas forestales y en selvas y zonas áridas, los promoventes podrán presentar una sola manifestación de impacto ambiental que incluya la información relativa a ambos proyectos, que el proyecto en estudio involucra la afectación dentro de terrenos de uso forestal o preferentemente forestal en todo el trazo, por mejoramiento y cumplimiento a las características técnicas de construcción y condiciones topográficos de la zona de estudio.

La presente Manifestación ha sido elaborada con el objetivo de cumplir con lo establecido con los artículos 28° Fracciones I y VII, artículo 30° de la LGEEPA y el artículo 5° Incisos B y O, artículos 11°, 13° y 14° del Reglamento de la LGEEPA, para que el proyecto sea evaluado y obtener la autorización en materia de impacto ambiental y estar en posibilidad de realizar el proyecto.

### **III.10.1.3. Ley General de Vida Silvestre (LGVS).**

Dicha Ley establece en su:

Artículo 2°. “En todo lo no previsto por la presente Ley, se aplicarán las disposiciones de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y de otras leyes relacionadas con las materias que regula este ordenamiento.

Dado que la LGVS no contempla la afectación de la vida silvestre debido a actividades de construcción y operación de proyectos de este tipo, se deberá hacer referencia a lo previsto en la LGEEPA.

Artículo 58°.- Entre las especies y poblaciones en riesgo estarán comprendidas las que se identifiquen como:

- a) En peligro de extinción, aquellas cuyas áreas de distribución o tamaño de



---

sus poblaciones en el territorio nacional han disminuido drásticamente poniendo en riesgo su viabilidad biológica en todo su hábitat natural, debido a factores tales como la destrucción o modificación drástica del hábitat, aprovechamiento no sustentable, enfermedades o depredación, entre otros.

- b) Amenazadas, aquellas que podrían llegar a encontrarse en peligro de desaparecer a corto o mediano plazos, si siguen operando los factores que inciden negativamente en su viabilidad, al ocasionar el deterioro o modificación de su hábitat o disminuir directamente el tamaño de sus poblaciones.
- c) Sujetas a protección especial, aquellas que podrían llegar a encontrarse amenazadas por factores que inciden negativamente en su viabilidad, por lo que se determina la necesidad de propiciar su recuperación y conservación o la recuperación y conservación de poblaciones de especies asociadas.

Artículo 64°. “La Secretaría acordará con los propietarios o legítimos poseedores de predios en los que existan hábitats críticos, medidas especiales de manejo y conservación.

La realización de cualquier obra pública o privada, así como de aquellas actividades que puedan afectar la protección, recuperación y restablecimiento de los elementos naturales en los hábitats críticos, deberá quedar sujeta a las condiciones que se establezcan como medidas especiales de manejo y conservación en los planes de manejo de que se trate, así como del informe preventivo correspondiente, de conformidad con lo establecido en el reglamento.



---

#### **III.10.1.4. Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.**

Artículo 117°.- La Secretaría solo podrá autorizar el cambio de uso del suelo en terrenos forestales, por excepción, previa opinión técnica de los miembros del Consejo Estatal Forestal de que se trate y con base en los Estudios Técnicos Justificativos que demuestren que no se compromete la biodiversidad, ni se provocara la erosión de los suelos, el deterioro de la calidad de 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.

#### **III.10.1.5. Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable publicada en el Diario Oficial de la Federación el día 21 de febrero de 2005; para el proyecto en estudio se indica lo siguiente:**

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

Artículo 121°.- Los estudios técnicos justificativos a que hace referencia el artículo 117 de la Ley deberán contener la información siguiente:

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

I. Uso que se pretende dar al terreno.

II. Ubicación y superficie del predio o conjunto de predios y delimitación de la





---

porción en donde se pretende realizar el cambio de uso de suelo a través de planos georeferenciados.

*III.* Descripción de los elementos físicos y biológicos de la cuenca hidrológico-forestal en donde se ubique el predio.

*IV.* Descripción de las condiciones del predio que incluya los fines a que esté destinado, clima, tipo de suelo, pendiente media, relieve, hidrografía y tipos de vegetación y fauna.

*V.* Estimación de volumen por especie de las materias primas forestales derivadas del cambio de uso del suelo.

*VI.* Plazo y forma de ejecución del cambio de uso de suelo.

*VII.* Vegetación que deba respetarse o establecerse para proteger las tierras frágiles.

*VIII.* Medidas de prevención, mitigación de impactos sobre los recursos forestales, la flora y fauna silvestre, aplicables durante las distintas etapas de desarrollo del cambio de uso de suelo.

*IX.* Servicios ambientales que pudieran ponerse en riesgo por el cambio de uso de suelo propuesto.

*X.* Justificación técnica, económica y social que motive la autorización excepcional del cambio de uso de suelo.

*XI.* datos de inscripción en el registro de la persona que haya formulado el estudio y en su caso del responsable de dirigir la ejecución.

*XII.* Aplicación de los criterios establecidos en los programas de ordenamiento ecológico del territorio en sus diferentes categorías.

*XIII.* Estimación económica de los recursos biológicos forestales del área sujeta al cambio de uso de suelo.



XIV. Estimación del costo de las actividades de restauración con motivo del cambio de uso de suelo.

XV. En su caso, los demás requisitos que especifiquen las disposiciones aplicables.

XVI. Bibliografía.

Artículo 122°.- La Secretaría resolverá las solicitudes de cambio de uso del suelo en terrenos forestales.

Artículo 123°.- La Secretaría otorgará la autorización de cambio de uso del suelo en terreno forestal, una vez que el interesado haya realizado el depósito a que se refiere el artículo 118 de la Ley, por el monto económico de la compensación ambiental determinado de conformidad con lo establecido en el artículo 124 del presente Reglamento.

Para el presente proyecto se tramita ante la DGGFS de la SEMARNAT el Estudio Técnico Justificativo de Cambio de Uso de Suelo por la remisión de 996 árboles y arbustos de pino amarillo (*Pinus oocarpa*), pino colorado (*Pinus teocote*), pino chino (*Pinus leiophylla*), encino blanco (*Quercus magnoliifolia*), encino avellano (*Quercus rugosa*), encino amarillo (*Quercus castane*) y madroño (*Arbutus unedo*) para corrección de curvas o bien para que el camino Aguililla-Coalcomán cumpla con las especificaciones normativas. La superficie sujeta a cambio de uso de suelo por la afectación de terrenos forestales (CUSTF) corresponde a una superficie de 31.21 hectáreas. Dentro de estas serán afectados APROXIMADAMENTE 996 individuos de 7 especies, que se encuentran ubicados en las zonas adyacentes al sitio del proyecto. En el capítulo II se presenta el resumen de superficies y en el capítulo IV



---

se presenta el estimado de árboles y arbustos a remover por cadenamiento.

### **III.10.1.6. Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.**

Artículo 2°. 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 se deriven, así como en la generación y manejo integral de residuos, según corresponda, se observarán los siguientes principio: ...

...III. 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.

IV. 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 promovente deberá en atención a esta Ley, responsabilizarse por el manejo responsable, adecuado y oportuno de los residuos sólidos que se generarán durante la etapa de construcción y operación de este proyecto.

Artículo 30°. La determinación de residuos que podrán sujetarse a planes de manejo y se llevará a cabo con base en los criterios siguientes y los que establezcan las normas oficiales mexicanas.



- 
- I. Que los materiales que los componen tengan un alto valor económico.
  - III. Que se trate de residuos de alto volumen de generación, producidos por un número reducido de generadores.
  - IV. Que se trate de residuos que contengan sustancias tóxicas persistentes y bioacumulables.
  - V. Que se trate de residuos que representen un alto riesgo a la población, al ambiente o a los recursos naturales”.

En caso de que se determine que el volumen a generar durante el proceso de construcción es alto o bien que existen residuos tóxicos que representen algún riesgo para la población, la promovente elaborará un plan de manejo de acuerdo a lo previstos en las NOM y el cual presentará a la autoridad correspondiente para su información y aprobación.

### **III.10.1.7. Ley de Aguas Nacionales (LGN) y su Reglamento (RLGN).**

Títulos quinto, sexto y séptimo de la LGN y títulos cuarto, quinto sexto, séptimo del RLGN.

Se dará cumplimiento cuando corresponda el aprovechamiento y disponibilidad de agua de cuerpos de agua de jurisdicción de la CNA.

Artículo 118°. Primero, segundo y tercer párrafos, referente a los trámites necesarios para la extracción de material sobre cauces, la compañía constructora del proyecto será quien realizará dichos trámites ante la CNA.





### III.10.2. Normas Oficiales Mexicanas Aplicables al Proyecto.

La construcción del proyecto en sus diversas etapas generará afectaciones al sistema con diferente intensidad bajo las siguientes premisas:

Contaminación atmosférica, contaminación a los recursos naturales, agua, suelo, generación de residuos peligrosos, generación de ruido, afectación a la flora y fauna, entre otros. Para minimizar las afectaciones al sistema, serán aplicadas las disposiciones y lineamientos establecidos en las Normas Oficiales Mexicanas, con base en la vinculación que tienen algunas de ellas con el presente proyecto, a continuación, se presentan.

**Tabla 27. Normas Oficiales Mexicanas, y vinculación que tienen con el presente proyecto.**

NOM-SEMARNAT	Descripción	Vinculación
001-1997	Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.	Se instalarán sanitarios portátiles (letrinas) para cubrir las necesidades fisiológicas de las personas, dando un mantenimiento periódico y continuo a estas instalaciones para evitar daños a la salud.
041-2006	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de vehículos automotores en circulación que utilizan gasolina como combustible.	Se dará mantenimiento periódico de la maquinaria y equipo a emplear. Se vigilarán los niveles de emisiones por la maquinaria empleada, así como las plantas de energía que empleen gasolina como combustible durante la etapa de construcción del proyecto.
045-2006	Referente al nivel máximo permisible de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que utilizan diésel como combustible.	
052-2005	Que establece las características de los residuos peligrosos y el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.	Se deberá extremar los cuidados a fin de evitar derrames o fugas de combustibles, grasas, aceites, disolventes y todo aquel material que se considere como de riesgo o peligroso para el ambiente, por lo que estos se deberán recolectar de conformidad con la normatividad ambiental vigente para ser dispuestos por prestadores de servicio autorizados para su confinamiento fuera de las áreas de trabajo, o bien su tratamiento o reciclaje según lo amerite



		el caso.
059-2010	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.	No se deberá permitir la remoción o captura, cacería o comercialización de especies de flora y fauna de la zona de proyecto. Si se detecta algún individuo de iguana verde ( <i>Iguana iguana</i> ), se deberá informar inmediatamente a la supervisión ambiental para que tomen las medidas pertinentes para su captura, manejo y reubicación.
060-1994	Que establece las especificaciones para mitigar los efectos adversos ocasionados en los suelos y cuerpos de agua por el aprovechamiento forestal.	Se evitará la corta a matarrasa; no se depositará en las orillas, pendientes o cuerpos de agua el material removido; el control de los residuos vegetales generados durante el aprovechamiento forestal deberá realizarse mediante la dispersión para facilitar su integración al suelo, colocando los desperdicios en forma perpendicular a la pendiente para contribuir a la retención del mismo.
061-1994	Que establece las especificaciones para mitigar los efectos adversos ocasionados en la flora y fauna silvestres por el aprovechamiento forestal.	Aplica en los campamentos donde se deberá proveer a las personas de equipo y víveres necesarios para su alimentación y evitar la utilización de recursos naturales.
152-2006	Que establece los lineamientos, criterios y especificaciones de los contenidos de los programas de manejo forestal para el aprovechamiento de recursos forestales maderables en bosques, selvas y vegetación de zonas áridas.	El Programa de Protección y Acciones de Rescate y Reubicación fauna y flora silvestre, se ajustará a lo establecido en la presente Norma Oficial Mexicana.
080-1994	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido provenientes del escape de los vehículos automotores	Se dará mantenimiento periódico de la maquinaria y el equipo utilizados, así como dotar al personal que labore en el proyecto, de equipo de protección contra el ruido.
027-1996	Que establece los procedimientos, criterios y especificaciones para realizar el aprovechamiento, transporte y almacenamiento de tierra de monte.	Relacionado con el aprovechamiento de suelo orgánico obtenido en el despalme y luego utilizado para la reforestación.



---

El Artículo 13 del Reglamento de Evaluación de Impacto Ambiental (REIA) establece que la MIA-R en su capítulo IV debe presentar una Descripción del Sistema Ambiental Regional (SAR) y señalamiento de tendencias del desarrollo y deterioro de la región. En cumplimiento de lo cual, en este capítulo se establecen los criterios, se describe la metodología y se hace la delimitación de dicho SAR, para posteriormente hacer la caracterización de las condiciones ambientales tanto abióticas como bióticas, lo cual será la base para elaborar el diagnóstico ambiental de la región afectada por las obras y actividades del proyecto.



---

## **CAPÍTULO IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL (SAR) Y SEÑALAMIENTO DE TENDENCIAS DEL DESARROLLO Y DETERIORO DE LA REGIÓN**

El objetivo de este apartado se orienta a ofrecer una caracterización del medio en sus elementos bióticos y abióticos, describiendo y analizando, en forma integral, los componentes naturales y artificiales del Sistema Ambiental Regional (SAR) en donde se encuentra ubicado el proyecto, con la finalidad de hacer una correcta identificación e interpretación de sus condiciones ambientales, previas al desarrollo del proyecto, de las principales tendencias de desarrollo y/o deterioro y de la interacción que tendrá el proyecto con dichas tendencias.

### **IV.1. DELIMITACIÓN Y JUSTIFICACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL(SAR) DONDE PRETENDE ESTABLECERSE EL PROYECTO.**

Para realizar la delimitación del Sistema Ambiental Regional, se establece una definición operativa de lo que se entiende por ese concepto, con el fin de que sea la base a partir de la cual se establezcan los criterios y la metodología apropiada que permita delimitar dicho sistema.

En ese sentido, se define al Sistema Ambiental Regional, como el ámbito espacial que presenta condiciones bióticas y abióticas homogéneas, conformado por una unidad o unidades ambientales interconectadas, dentro de las cuales se encuentra el proyecto y en donde serán provocados los impactos ambientales por las obras y actividades del proyecto. Se puede entender también como el ámbito espacial que constituye el entorno del proyecto.

Debido a la complejidad de las interacciones dentro del ecosistema, se requieren establecer criterios objetivos que permitan delimitar unidades ambientales homogéneas.

Dichos criterios consisten en la delimitación de factores físicos, biológicos y geográficos, así como criterios con base en instrumentos de planeación, tales como





---

ordenamientos, programas de desarrollo urbano, delimitación de áreas naturales protegidas y áreas ambientalmente prioritarias. Todos ellos aplicados con relación a la ubicación y al tipo de proyecto de que se trate.

La definición de los límites del SAR está en función del alcance de afectación de un proyecto sobre los componentes y factores del medio ambiente, derivado de lo cual se eligen los criterios y escalas de análisis, de tal manera que reflejen el espacio físico sobre el cual se esperan los impactos ambientales de un proyecto.

Los impactos ambientales que provoca un proyecto lineal, como lo es una carretera, se producen en un ámbito espacial muy amplio, por lo que para la delimitación del SAR se requiere la aplicación de criterios con diferente escala de análisis, con el fin de determinar el alcance espacial de la afectación del proyecto.

En primera instancia, y como un criterio generalmente aplicable, se consideran como límites del SAR los parteaguas de las cuencas o subcuencas hidrológicas, ya que muchos de los procesos e interacciones se desarrollan dentro de dichos límites.

En el caso de proyectos lineales es posible que el SAR incluya más de una cuenca. Sin embargo, se debe considerar la dimensión de las cuencas, ya que pueden resultar desproporcionadamente grandes con respecto a las afectaciones que puede provocar el proyecto, describiendo factores ambientales que no tiene relación con el mismo y perdiendo información de niveles más detallados afectados por las obras y actividades a ser realizadas, enmascarando o perdiendo información relevante para evaluar los impactos ambientales, dentro del SAR propuesto.

En el caso contrario, si se emplean niveles de escala detallados, puede ser que no se consideren afectaciones que rebasen el SAR delimitado bajo ese criterio, tales como el efecto del proyecto sobre corredores biológicos.

Aún y cuando algún criterio no se utilice para la delimitación no significa que no se considere, la cuestión es que no es un elemento que contribuya a delimitar el SAR, debido a las características particulares del proyecto, a su ubicación y a las



---

condiciones del medio ambiente.

Con base en lo anterior, se hace la delimitación en un proceso de análisis gradual; de los componentes ambientales que engloban un nivel más general, con una representación geográfica regional, a aquellos que abarcan ámbitos de escala más reducida o de escala local, de tal manera que el SAR delimitado refleje el ámbito espacial de incidencia de los impactos y, por otra parte, que estos no rebasen el SAR propuesto.

Una manera de visualizar los elementos que conforman el SAR es a partir del concepto de unidad de paisaje, la cual consiste en una superficie relativamente homogénea, con interacciones que configuran un sistema ambiental funcional, circunscrito por sus propiedades de uniformidad y la continuidad en sus componentes ambientales.

En ese sentido, el relieve, la composición geológica, el suelo y la vegetación, en relación con aspectos micro climáticos, son componentes del sistema fuertemente interrelacionados (Birkeland, 1984), que permiten identificar unidades de paisaje relativamente homogéneas. La geomorfología permite delimitar unidades morfológica y morfodinámicamente distintas, compuestas por elementos geológicos que a su vez constituyen el material parental que da origen al suelo mediante la acción del clima y la biota.

Los suelos generados de esta manera bajo ciertas condiciones determinan el tipo de ensambles de especies denominadas comunidades vegetales, las cuales a su vez contienen a las comunidades de fauna asociadas (Begon, Harper, & Townsend, 1988). En la delimitación del SAR de este proyecto, se pretende que se incluyan unidades de paisaje completas y que la delimitación abarque todas las unidades de paisaje sobre las que se tenga incidencia por las obras del proyecto, ya sea de manera directa o indirecta.

### **Características del proyecto.**

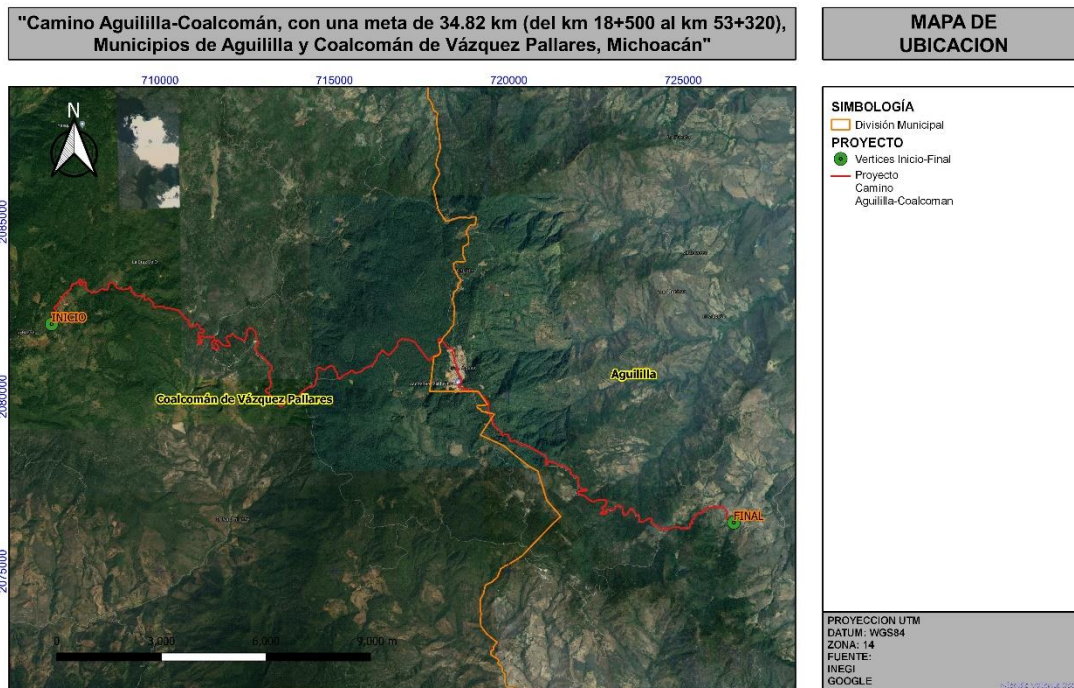
En primer lugar se consideran las características del proyecto. El proyecto consiste en la modernización del camino existente Aguililla-Coalcomán de una longitud aproximada de 34.82 km, con ancho de corona de 7 m. En la Tabla 28 se presentan las coordenadas para el camino, así mismo en la Figura 147 se observa la representación satelital.

**Tabla 28. Coordenadas extremas del trazo.**

Vértice	Camino	X	Y
INICIO	18+500	706,886	2,082,071
FINAL	53+320	726,451	2,076,390

Datum: WGS 84, Zona 13N.

**Figura 147. Imagen satelital del proyecto camino Aguililla-Coalcomán.**



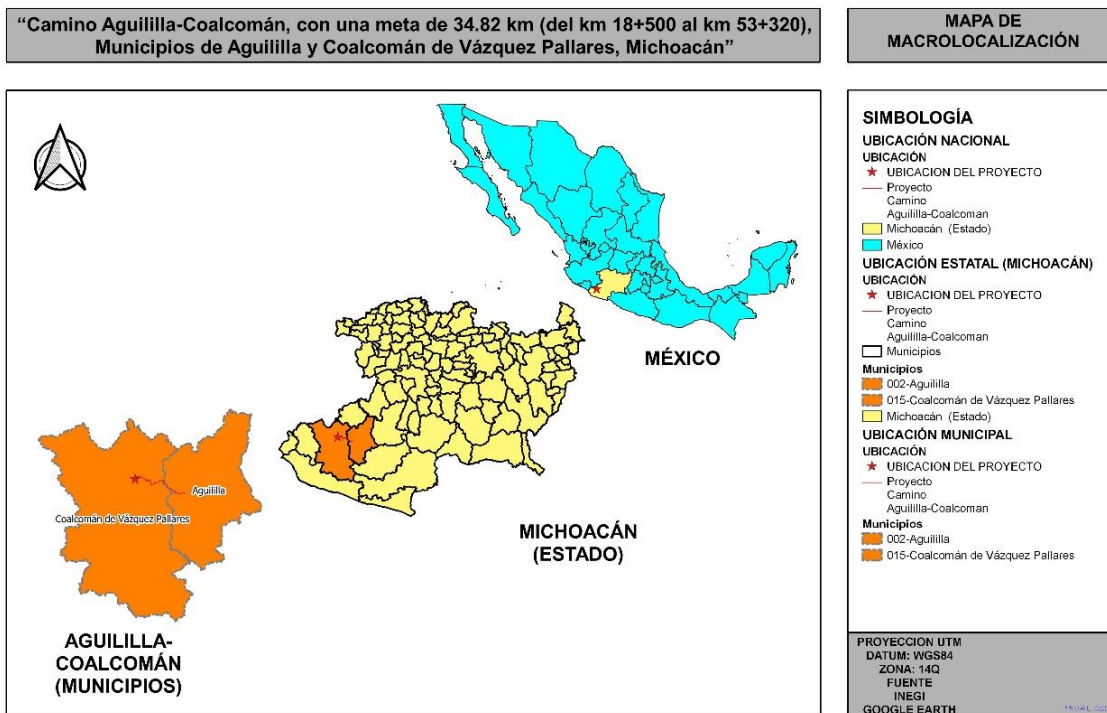
Fuente: Elaboración propia del consultor

#### IV.1.1. DELIMITACIÓN PRELIMINAR DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL.

Manifestación de Impacto Ambiental. Modalidad Regional  
 Modernización del camino Aguililla-Coalcomán, con una meta de 34.82 km (del km 18+500 al km 53+320), Municipios de Aguililla y Coalcomán de Vázquez Pallares, Michoacán

El proyecto de modernización del camino Aguililla-Coalcomán, se ubica en el Estado de Michoacán, en los Municipios de Aguililla y Coalcomán de Vázquez Pallares como se observa en la Figura 148. Ubicación del camino Aguililla-Coalcomán en los Municipio de Aguililla y Coalcomán de Vázquez Pallares.

**Figura 148. Ubicación del camino Aguililla-Coalcomán en los Municipio de Aguililla y Coalcomán de Vázquez Pallares.**



Fuente: Elaboración propia del consultor, con información de INEGI

Para delimitar el SAR se siguió un procedimiento de regionalización en escala decreciente sobre poniendo cartografía digital de diferentes temas.

Se emplearon los criterios de regionalización utilizando las cuencas hidrológicas.

La cartografía digitalizada fue manejada a través de un sistema de información geográfica (QGIS) y utilizando mapas obtenidos de Google Earth para contar con una imagen satelital en la que se observen los rasgos geográficos en una imagen

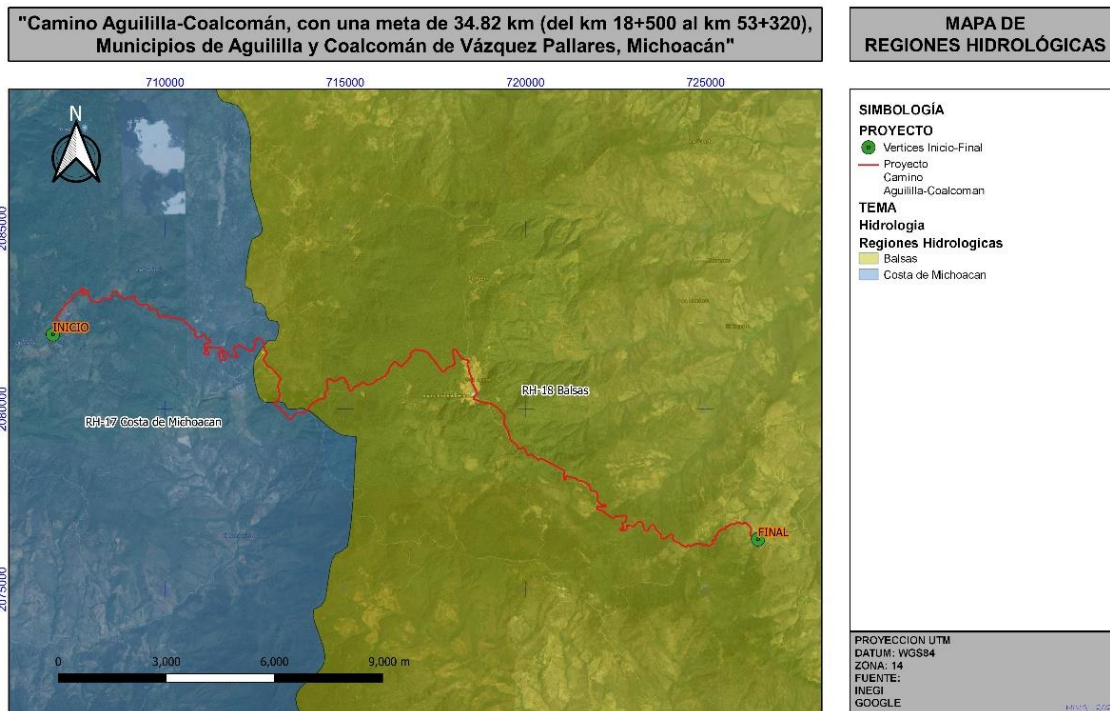




real.

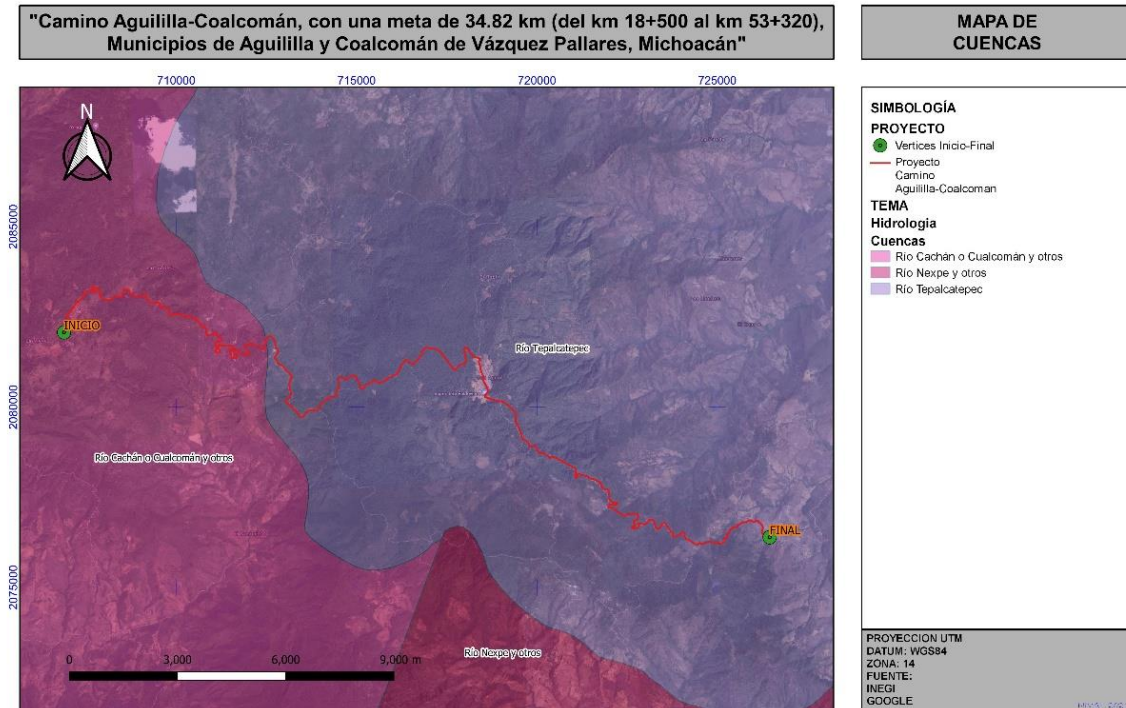
En los mapas siguientes se muestran los criterios considerados en la delimitación del SAR y la imagen digital utilizada en orden de escala de mayor a menor.

**Figura 149. Regiones Hidrológicas. RH-17 Costa Chica de Michoacán y RH-18 Río Balsas.**



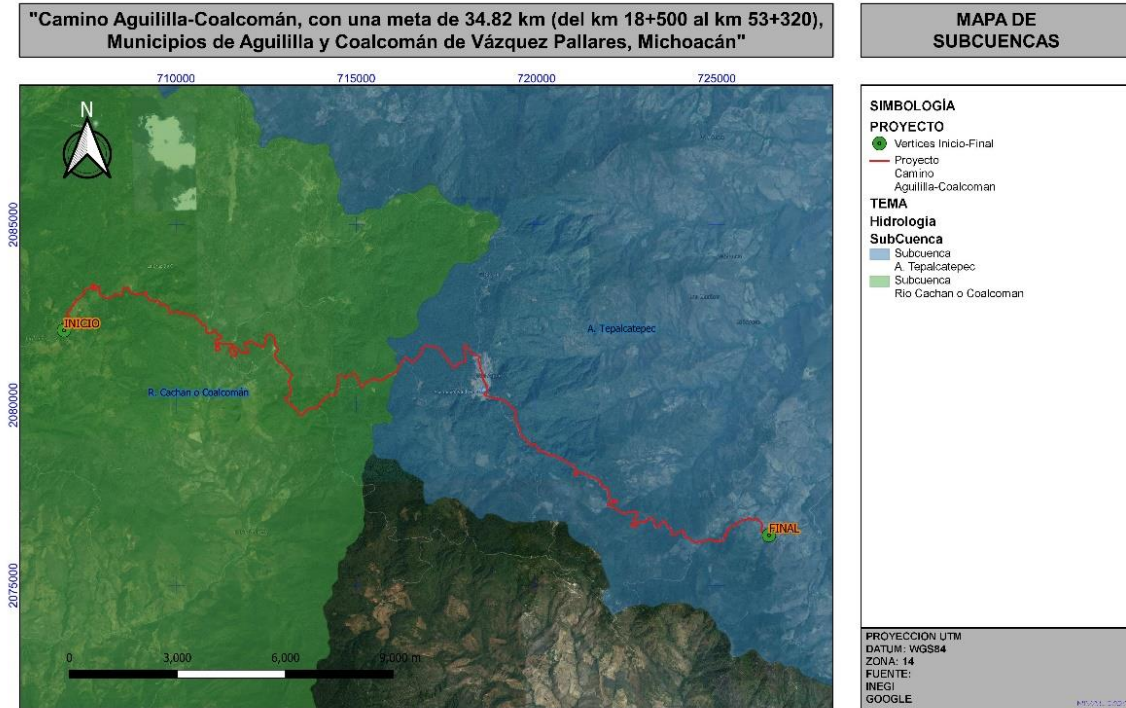
Fuente: Elaboración propia del consultor, con información de INEGI y CONAGUA.

**Figura 150. Cuencas Hidrológicas. Río Tepalcatepec, Río Cachán o Coalcomán y otros y Río Nexpe y otros.**



Fuente: Elaboración propia del consultor, con información de INEGI y CONAGUA.

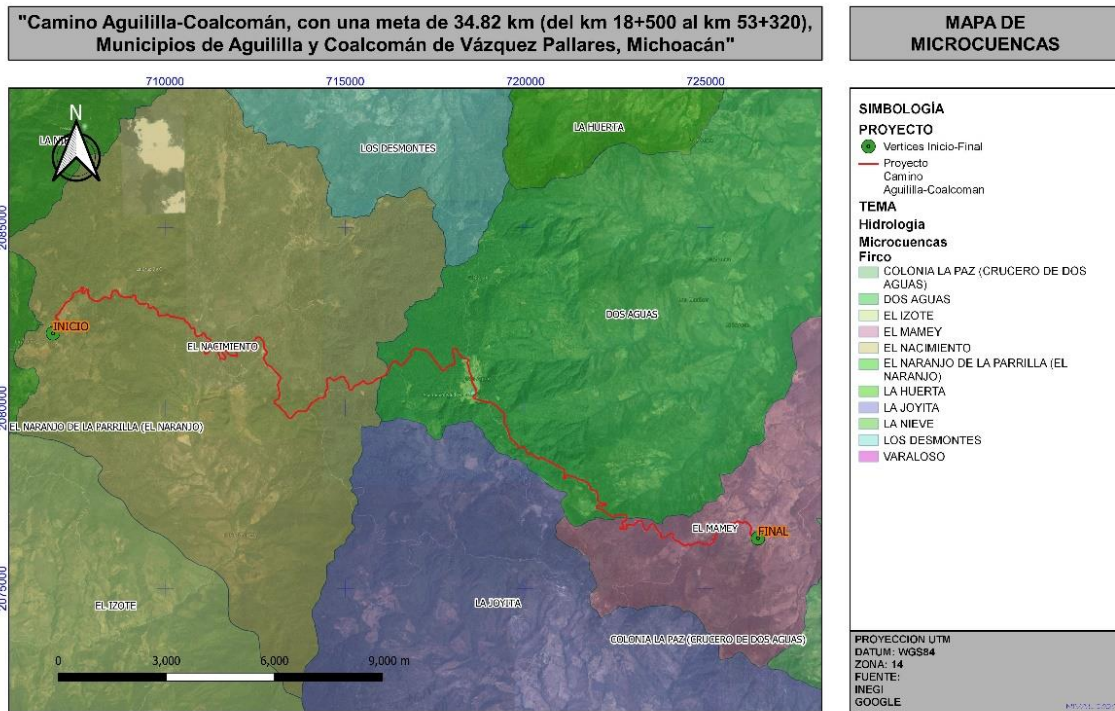
**Figura 151. Subcuencas Río Coalcomán, Río El Jovero y Río Las Crucitas-La Joya.**



Fuente: Elaboración propia del consultor, con información de INEGI y CONAGUA



**Figura 152. Microcuencas La Nieve, El Nacimiento, Dos Aguas, El Mamey, Colonia La Paz (Crucero de Dos Aguas), La Joyita y el Naranjo de la Parrilla (El Naranjo).**



Fuente: Elaboración propia del consultor con información de FIRCO

#### IV.1.2. DELIMITACIÓN DEFINITIVA DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL.

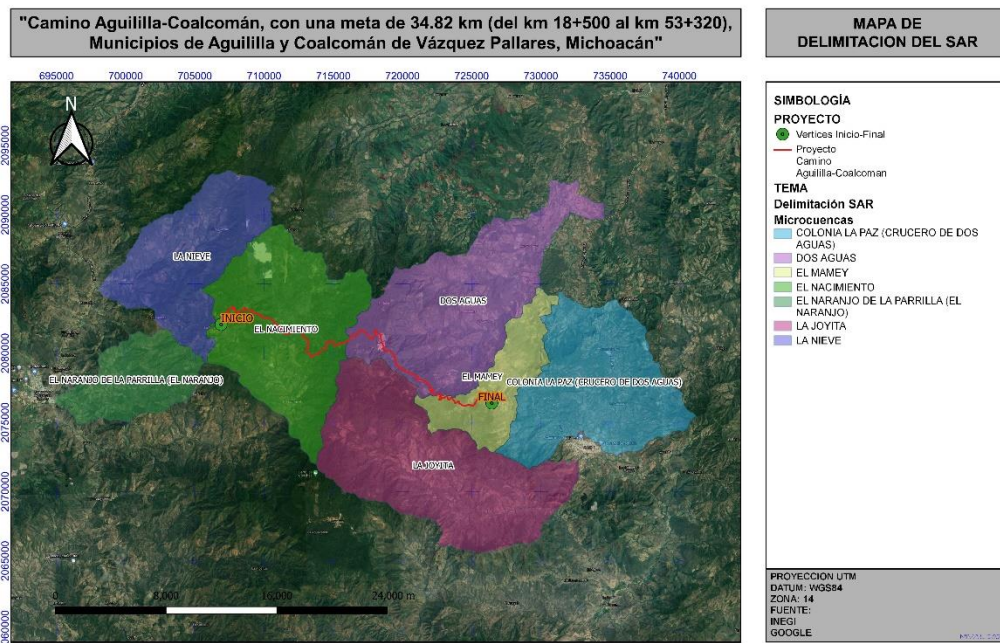
A partir del análisis de la cartografía digital, del reconocimiento del medio en los trabajos de campo y mediante el análisis de dicha información, se propuso la delimitación de un polígono a partir de criterios objetivos evitando trazar límites arbitrarios que fraccionaran unidades geomorfológicas o de vegetación, respetando las geoformas y los rasgos naturales del paisaje, buscando incluir componentes ambientales que tuvieran relación con las obras y actividades del proyecto. Fueron examinados los componentes ambientales presentes con la finalidad de definir una región relativamente homogénea, la cual integre de manera natural un sistema ambiental funcional delimitado por la uniformidad y



continuidad de sus componentes ambientales tales como las geofomas, escorrentías, el tipo de suelo, la cubierta vegetal.

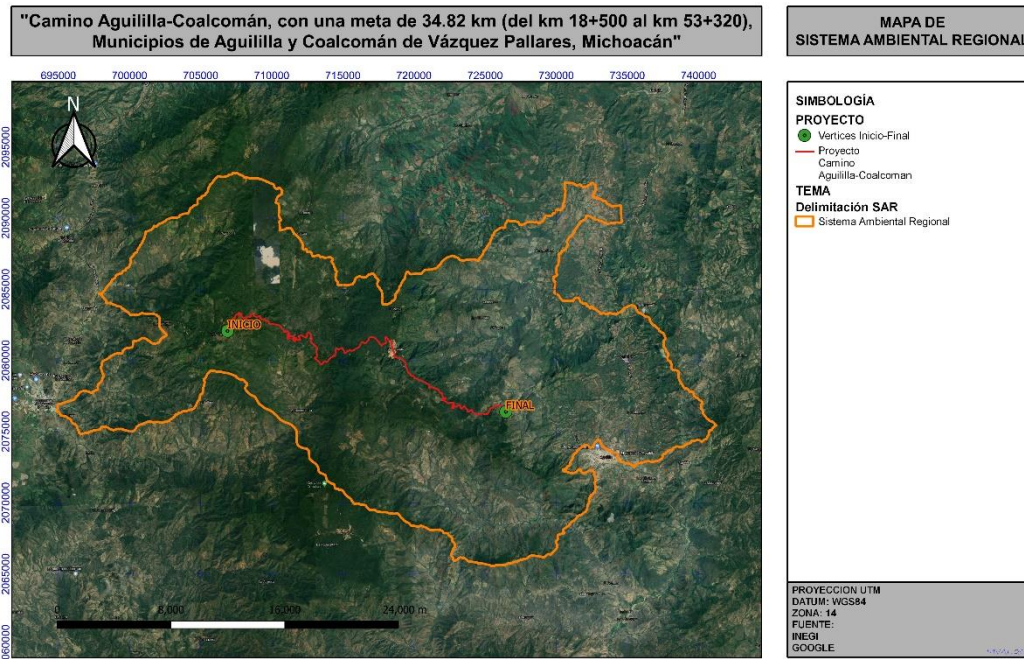
Con base en lo anterior, se definió el SAR a partir de los límites de las microcuencas denominadas La Nieve, El Nacimiento, Dos Aguas, El Mamey, Colonia La Paz (Crucero de Dos Aguas), La Joyita y el Naranjo de la Parrilla (El Naranjo) las cuales tienen características homogéneas y dentro de las cuales se ubica el proyecto, que abarca una superficie de 636.57 Hectáreas.

Figura 153. Delimitación del SAR



Fuente: Elaboración propia del consultor con información de FIRCO

Figura 154. Sistema Ambiental Regional (SAR).



Fuente: Elaboración propia del consultor

## IV.2. CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL.

El SAR se caracterizó a partir de las microcuencas hidrológicas como unidades de paisaje conformando un sistema hidrológico o geoforma. La geoforma de cuenca es la unidad del paisaje a nivel de reconocimiento visual. Para el caso del proyecto, el SAR delimitado se encuentra compuesto por un sistema de sierra interconectado formando serranías o cordilleras.

## IV.3. MEDIO ABIÓTICO.

El SAR se ubica en el estado de Michoacán. El Estado de Michoacán se sitúa hacia la porción centro-oeste de la República Mexicana, tiene las siguientes coordenadas



geográficas extremas: al norte 20° 24', al sur 17° 55' de latitud norte; al este 100° 4', al oeste 103° 44' de longitud oeste, colinda al norte con los Estados de Jalisco y Guanajuato, al noroeste con el Estado de Querétaro, al este con los Estados de México y Guerrero, al oeste con el Océano Pacífico y los Estados de Colima y Jalisco, al sur con el Océano Pacífico y el Estado de Guerrero(INEGI, 2010).

Michoacán tiene una superficie de 58,836.95 km<sup>2</sup>, que representa el 3.04% de la extensión del territorio nacional. La entidad cuenta con 213 km de litoral y 1,490 km<sup>2</sup> de aguas marítimas (Enciclopedia de los Municipios, 2010).

A su vez se localiza entre los municipios de Aguililla y Coalcomán.

El Municipio de Aguililla tiene las siguientes coordenadas, entre los paralelos 18° 29' y 19° 05' de latitud norte; los meridianos 102° 33' y 102° 57' de longitud oeste; altitud entre 300 y 2,300 m. Colinda al norte con los Municipios de Tepalcatepec, Buenavista y Apatzingán; al este con los Municipios de Apatzingán y Tumbiscatío; al sur con los Municipios de Tumbiscatío y Coalcomán de Vázquez Pallares; al oeste con los Municipios de Coalcomán de Vázquez Pallares y Tepalcatepec. Ocupa el 2.42% de la superficie del Estado. INEGI, 2010.

El Municipio de Coalcomán de Vázquez Pallares tiene las siguientes coordenadas, entre los paralelos 18° 18' y 19° 03' de latitud norte; los meridianos 102° 49' y 103° 24' de longitud oeste; altitud entre 300 y 2,800 m. Colinda al norte con el Estado de Jalisco y el Municipio de Tepalcatepec; al este con los Municipios de Tepalcatepec, Aguililla, Tumbiscatío y Arteaga; al sur con los Municipios de Arteaga y Aquila; al oeste con los Municipios de Aquila y Chinicuila y el Estado de Jalisco. Ocupa el 4.83% de la superficie del Estado. INEGI, 2010.

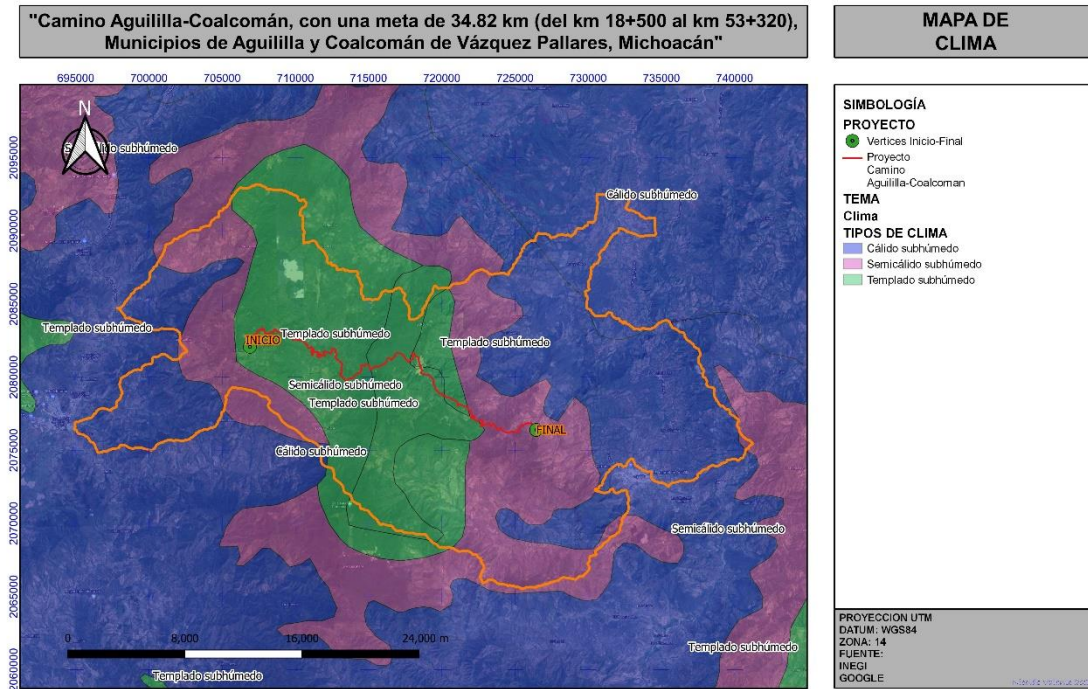
#### **IV.3.1. Clima.**

Como se observa en la Figura 155 los climas presentes en el SAR son cálido subhúmedo, templado subhúmedo, semicálido subhúmedo en la zona de influencia



del camino Aguililla-Coalcomán se presentan los climas templado subhúmedo y semicálido subhúmedo, mismos que no será modificado con el desarrollo del proyecto.

**Figura 155. Clima que se presenta en la región en la que se ubica el SAR.**



Fuente: Climas INEGI

#### IV.3.1.1. Temperatura Promedio Mensual.

La temperatura media anual del Estado de Michoacán se observa en la Tabla 29

**Tabla 29. Temperatura media anual del Estado de Michoacán.**





Estación	Periodo	Temperatura promedio	Temperatura del año más frío	Temperatura del año más calurosos
Turicato	De 1972 a 2010	24.3	23.2	25.7
Tzitzio	De 1974 a 2010	20.5	17.9	22.7
La Piedad	De 1961 a 2009	19.5	18.1	20.7
Huingo	De 1981 a 2010	17.4	17	18
Pátzcuaro	De 1974 a 2011	16.9	15.8	19.4
Morelia (Centro)	De 1981 a 2011	19.4	16.9	19.9

Fuente: Comisión Nacional del Agua. Registro Mensual de Temperatura Media en ° C. Inédito.

La temperatura media mensual del Estado de Michoacán se observa en la Tabla 30.



**Tabla 30. Temperatura media mensual del Estado de Michoacán.**

Estación/Concepto	Periodo	Mes											
		E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
<b>Turicato</b>	2010	22	21	24	26	29	28	27	27	26	25	23	20.8
Promedio	De 1972 a 2010	21	22	24	26	27	27	26	25	25	24	23	21.3
Año más frío	1999	20	22	23	24	27	26	24	25	24	23	21	18.7
Año más caluroso	2009	23	24	25	27	28	28	27	28	27	27	24	22
<b>Tzitzio</b>	2010	15	15	17	20	22	21	20	20	19	19	17	15.7
Promedio	De 1974 a 2010	18	19	21	23	23	23	21	21	21	20	19	17.7
Año más frío	1986	17	16	17	19	18	18	18	18	18	18	20	18.2
Año más caluroso	1974	21	21	24	26	25	24	23	24	22	23	23	17.7
<b>La Piedad</b>	2009	15	17	19	21	24	24	22	21	20	19	15	14.5
Promedio	De 1961 a 2009	14	16	19	22	24	23	22	22	21	20	17	15
Año más frío	2001	15	17	18	21	22	20	19	19	19	17	15	14.5
Año más caluroso	1969	15	17	21	22	26	29	24	23	21	20	17	14.1
<b>Huingo</b>	2010	13	14	16	18	20	21	20	20	19	17	14	11.8
Promedio	De 1981 a 2010	14	15	17	19	20	21	19	19	19	18	15	13.7
Año más frío	1984	14	15	17	19	19	20	18	19	18	18	14	13.4
Año más caluroso	1998	13	14	17	20	21	22	20	20	20	19	17	14.1
<b>Pátzcuaro</b>	2011	16	17	20	22	23	22	20	20	20	19	18	17.1
Promedio	De 1974 a 2011	13	14	17	19	20	20	19	18	18	17	15	13.6
Año más frío	1975	12	13	16	18	19	18	17	17	17	16	14	13.2
Año más caluroso	2011	16	17	20	22	23	22	20	20	20	19	18	17.1
<b>Morelia (Centro)</b>	2011	15	17	19	22	23	22	19	20	19	18	17	16.4
Promedio	De 1981 a 2011	16	17	19	21	23	22	20	20	20	19	18	16.6
Año más frío	1981	12	13	16	18	19	18	17	17	17	16	14	13.2
Año más caluroso	1997	14	15	18	19	22	21	21	20	20	19	18	13.8

Fuente: Comisión Nacional del Agua. Registro Mensual de Temperatura Media en ° C. Inédito.

La temperatura extrema por mes del Estado de Michoacán se observa en la Tabla 31.



**Tabla 31. Temperatura extrema por mes del Estado de Michoacán.**

Estación y año	Mes	Conceptos			
		Máxima	Día(s)	Mínima	Día(s)
Tzitzio 2010	Enero	34	1,21-26	7	24
	Febrero	33	13-15,25-29	9	8
	Marzo	38	28	10	2,14,23,24
	Abril	41	25,26	11	14,16,17,30
	Mayo	42	8,9,26	9	1
	Junio	41	9	16	1,2,3
	Julio	35	12	20	20,24,25
	Agosto	35	1,2	19	3
	Septiembre	34	2,22	17.5	30
	Octubre	35.5	29,31	14	15,16
	Noviembre	37	2	8	7,8
	Diciembre	33.5	1	5	13
La Piedad 2009	Enero	25	21,22,23	5.5	16,31
	Febrero	29.5	28	5.5	25,26
	Marzo	29	29,31	6.5	25
	Abril	30.5	7	8	16,20,21
	Mayo	32	12	11	2,3
	Junio	33	12	11.5	24
	Julio	29	18	11.5	13
	Agosto	26.5	5,14,15,26	12	6,8,18,31
	Septiembre	26	1-4,24	12	29
	Octubre	27	5,6,16	11.5	25
	Noviembre	25.5	25	7	23
	Diciembre	26	9,14	4	25
Tzitzio 2010	Enero	34	1,21-26	7	24
	Febrero	33	13-15,25-29	9	8
	Marzo	38	28	10	2,14,23,24
	Abril	41	25,26	11	14,16,17,30
	Mayo	42	8,9,26	9	1
	Junio	41	9	16	1,2,3
	Julio	35	12	20	20,24,25
	Agosto	35	1,2	19	3
	Septiembre	34	2,22	17.5	30
	Octubre	35.5	29,31	14	15,16
	Noviembre	37	2	8	7,8
	Diciembre	33.5	1	5	13



Estación y año	Mes	Conceptos			
		Máxima	Día(s)	Mínima	Día(s)
La Piedad 2009	Enero	25	21,22,23	5.5	16,31
	Febrero	29.5	28	5.5	25,26
	Marzo	29	29,31	6.5	25
	Abril	30.5	7	8	16,20,21
	Mayo	32	12	11	2,3
	Junio	33	12	11.5	24
	Julio	29	18	11.5	13
	Agosto	26.5	5,14,15,26	12	6,8,18,31
	Septiembre	26	1-4,24	12	29
	Octubre	27	5,6,16	11.5	25
	Noviembre	25.5	25	7	23
	Diciembre	26	9,14	4	25
Huingo 2010	Enero	27	23,24	0	23
	Febrero	25.5	23,25	1.2	18
	Marzo	28	27,28	2.5	25
	Abril	30	24	4	30
	Mayo	33	8	3	1
	Junio	32	6	9	1
	Julio	27	5,30	11.5	17
	Agosto	28	28	10	27
	Septiembre	27.5	3	5	30
	Octubre	28.5	27	4	16
	Noviembre	28	1	-3	6,7
	Diciembre	25	1,21,22	-5.5	10
Pátzcuaro 2011	Enero	30	18	5	7
	Febrero	30	28,29	6	8
	Marzo	32	25,29	6	9
	Abril	33	15,28	11	4,19,20,25,27
	Mayo	35	15,28	11	7
	Junio	32	3,15	13	4,5,6,26
	Julio	29	2,7,22,25,31	11	8
	Agosto	29	2,3,9,13,14,17,21	11	6,8,29
	Septiembre	31	15,28	8	10
	Octubre	30	6,7,19	5	26
	Noviembre	29	2,4,5,9,25,26	3	29
	Diciembre	29	21,28	6	1,21
Morelia (Centro) 2011	Enero	27	7	5	18
	Febrero	28.5	18,19,22	5.5	27
	Marzo	31	27	8.5	10,11,16
	Abril	32.5	11,12,13,16	6	11
	Mayo	32.5	18	11.5	4
	Junio	31.5	10	13.5	7
	Julio	27.5	30	12.5	9
	Agosto	28	7,22	13	8
	Septiembre	28	16,24,28	8.5	10,11
	Octubre	28	7,8	6	27
	Noviembre	28	24	1.5	30
	Diciembre	27.5	6	3	1

Fuente: Comisión Nacional del Agua. Registro Mensual de Temperatura en ° C. Inédito.



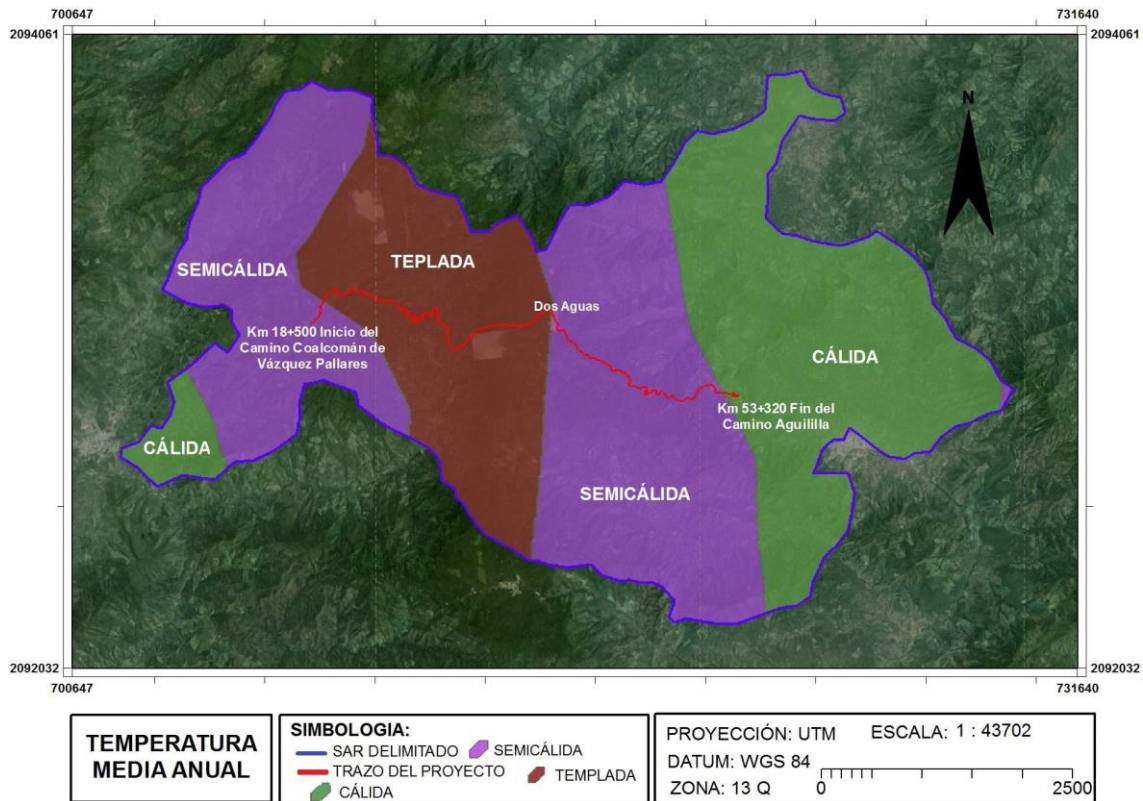


En el Municipio de Aguililla el rango de temperatura va de los 16° a 30° C. INEGI, 2010.

El Municipio de Coalcomán de Vázquez Pallares el rango de temperatura va de los 16° a 28° C. INEGI, 2010.

Como se observa en la Figura 156 la temperatura media anual que se presenta en el SAR son templada, semicálida y cálida y en específico la zona de influencia del camino Aguililla-Coalcomán se presenta los tres tipos, éstos no se verá modificada con el desarrollo del proyecto.

**Figura 156.** Temperatura que se presenta en la región en la que se ubica el SAR.





#### IV.3.1.2. Precipitación Promedio Mensual.

La precipitación total anual del Estado de Michoacán se observa en la Tabla 32.

**Tabla 32. Precipitación total anual del Estado de Michoacán.**

Estación	Periodo	Precipitación promedio	Precipitación del año más seco	Precipitación del año más lluvioso
Turicato	De 1978 a 2010	844.5	440.3	1,084.30
Tzitzio	De 1981 a 2010	1 272.3	850.9	1,809.30
La Piedad	De 1961 a 2009	769.2	291.6	1,194.40
Huingo	De 1981 a 2010	771.5	406.1	1,068.30
Pátzcuaro	De 1981 a 2011	898.3	704	1,239.80
Morelia (Centro)	De 1971 a 2011	759.3	487.2	1,060.00

Fuente: Comisión Nacional del Agua. Registro Mensual de Precipitación Pluvial en mm. Inédito.

La precipitación total mensual del Estado de Michoacán se observa en la Tabla 33

**Tabla 33. Precipitación total mensual del Estado de Michoacán.**

Estación/Concepto	Periodo	MES											
		ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DEC
<b>Turicato</b>	2010	62.5	0	0	0.3	0	324.7	270	321.9	291	45	10.5	0
Promedio	De 1978 a 2010	20.5	3.4	5.4	1.9	29.4	157.1	218	180.4	146	59.6	19.6	3.9
Año más seco	1979	0	0	0	13	0	56.5	175	61.4	110	19	0	5.5
Año más lluvioso	2010	62.5	0	0	0.3	0	324.7	270	321.9	291	45	10.5	0
<b>Tzitzio</b>	2010	0	317	0	0	17.5	240.5	398	403	309	18.5	0.5	1
Promedio	De 1981 a 2010	14.7	18.4	5.2	7.8	54.9	214.4	293	285.4	245	100	24.8	8.6
Año más seco	1989	0	0	0	3	8.5	165.2	178	141.2	263	39.5	13.2	39.6
Año más lluvioso	1998	0.5	0.5	0	0	0.5	197.2	325	493	478	275	29.5	10.2
<b>La Piedad</b>	2009	0	0	0	6	24	87	88	142	146	25	0	6
Promedio	De 1961 a 2009	11.9	10.6	3.9	15	35.1	145	193	168.3	125	45.6	10.4	5
Año más seco	1987	0	0	0	0	0	17.2	142	64.9	65.8	0	1.7	0
Año más lluvioso	1967	12	17.5	20	38	33	268.8	235	301.3	187	81.3	0	0
<b>Huingo</b>	2010	43.3	120	0	2	109	77.2	305	147.3	118	0	0	0
Promedio	De 1981 a 2010	19.1	8.6	6.1	9.1	29.2	122.4	198	189.7	129	47.7	8.9	4.1
Año más seco	1982	0	3.4	0.4	9.2	9.3	40.9	159	83.4	53.4	24.5	2.5	20.2
Año más lluvioso	1998	0	0	0.4	0	10	81.5	253	292.7	347	75	9.5	0
<b>Pátzcuaro</b>	2011	7.6	0	0	16	33.1	132.9	309	195.3	91.7	44	0	0
Promedio	De 1981 a 2011	22.6	4.8	7.5	6.7	37.1	134.8	224	190.9	179	61.3	21	8.6
Año más seco	1982	0	15.5	4.7	8.3	52.2	17.5	258	160.1	115	27.4	17.7	28.4
Año más lluvioso	2010	161	0	0	0.9	7.6	305.1	286	270.8	203	0	0	4.8
<b>Morelia (Centro)</b>	2011	0	0	0	5	14.5	79.1	259	93.2	80.6	9.9	0	0
Promedio	De 1971 a 2011	13.4	9.9	8.1	11	42.7	129.6	181	162.9	133	52.6	10.3	4.4
Año más seco	1979	0	29	0	0	9.2	3.2	185	94.2	127	0	1.4	38.4
Año más lluvioso	1976	0	0.7	22	7	35	200	270	147.9	165	172	35.5	4.7

Fuente: Comisión Nacional del Agua. Registro Mensual de Precipitación Pluvial en mm. Inédito.

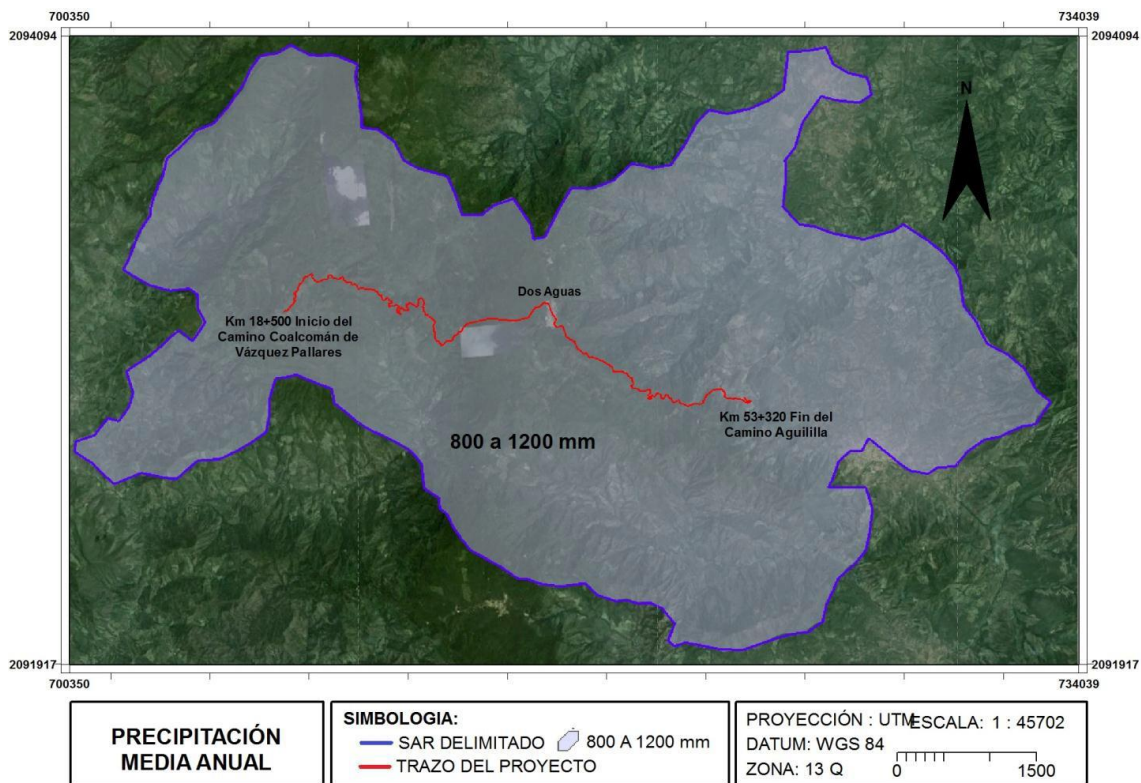


En el Municipio de Aguililla la precipitación va de los 600 mm a 1,300 mm. INEGI, 2010.

El Municipio de Coalcomán de Vázquez Pallares la precipitación va de los 700 mm a 1,300 mm. INEGI, 2010.

Como se observa en el mapa de la Figura 157 la precipitación media anual en el SAR delimitado va de los 2,985 mma 2,940 mm misma precipitación que se presenta para la zona de influencia del camino, por lo que el desarrollo del proyecto no modificará las condiciones actuales.

**Figura 157. Precipitación que presenta la zona en la que se ubica el SAR.**





---

#### **IV.3.1.3. Fenómenos Climatológicos.**

En el Estado de Michoacán se presentan fenómenos meteorológicos como son las tormentas tropicales, huracanes, frentes fríos y depresiones tropicales. En la región en la que se delimito el polígono del SAR, solo se han reportado numerosas lluvias en los en los meses de mayo, junio, julio, agosto y septiembre, así como algunos descensos de temperatura principalmente en los meses de diciembre y enero.

#### **IV.3.1.4. Intemperismos Severos.Heladas.**

Con excepción de la región Costa y la parte más baja de la Tierra Caliente en la Cuenca del Balsas- Tepalcatepec, en la mayor parte del territorio michoacano se registran heladas, cuya intensidad va disminuyendo a medida que el clima templado se va convirtiendo en cálido, siendo totalmente desconocidas donde reina este último; alcanza 105 a 120 días al año en las altitudes superiores a los 2,400 metros sobre el nivel del mar, en la región de la Sierra del Centro (particularmente en la región este y centro-oeste de la entidad, como por ejemplo en las sierras de Tlalpujahuá y Nahuatzen respectivamente). Enciclopedia de los Municipios, 2010.





En la Tabla 34 se presentan los días con heladas del Estado de Michoacán.

**Tabla 34. Días con heladas del Estado de Michoacán.**

Estación/Concepto	Periodo	Mes											
		E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
<b>La Piedad</b>													
Total	De 1969 a 2009	61	20	0	0	0	0	0	0	0	0	8	41
Año con menos a/	2009	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Año con más	1982	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17
<b>Huingo</b>													
Total	De 1978 a 2010	113	74	33	4	0	0	0	0	1	8	40	97
Año con menos	2004	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
Año con más	1983	10	22	7	3	0	0	0	0	0	0	0	5
<b>Pátzcuaro</b>													
Total	De 1978 a 2011	216	148	86	13	1	0	0	11	9	16	85	173
Año con menos	2009	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Año con más	1989	25	20	15	6	0	0	0	0	0	2	2	14
<b>Morelia (Centro)</b>													
Total	De 1978 a 2011	81	48	8	0	0	0	0	0	0	0	18	51
Año con menos a/	2009	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Año con más	1981	10	5	0	0	0	0	0	0	0	0	9	17

Fuente: Comisión Nacional del Agua. Registro de Heladas. Inédito.

#### IV.3.1.5. Vientos.

El desigual calentamiento de la superficie terrestre y las diferencias de presión que se originan dan lugar a una serie de movimientos compensatorios que se conoce como viento. Se puede definir, por tanto, como el desplazamiento horizontal del aire. En efecto, la componente vertical es sólo importante en tormentas, tornados y en remolinos muy pequeños, denominados turbulencias. En las corrientes a gran escala el movimiento es predominantemente horizontal con componentes verticales del orden de 10 cm/seg. El análisis del viento como variable climática comprende una serie de aspectos entre los que se puede destacar la frecuencia y dirección de los principales flujos que afectan a una zona, y la velocidad y estructura vertical de la masa de aire.

La información más útil sobre el viento se puede obtener de las estaciones meteorológicas y de los observatorios del Servicio Meteorológico Nacional (SMN),



de la Comisión Federal de Electricidad (CFE) y de los Aeropuertos, principalmente. Sin embargo, los datos presentan muchas irregularidades, como la ausencia de datos, pocos años de información, pocas estaciones meteorológicas que miden este parámetro y, por desgracia, no muy confiables. Por ello es recomendable trabajar sólo con datos tomados en los observatorios. En la región en la que se ubica el SAR se presentan vientos estacionales muy marcados. En primavera los vientos cruzan del este al oeste, en verano de norte a sur, en otoño de sur a noreste y en invierno de sureste a norte y de sur a norte. Lo que indica que los vientos dominantes en esta región provienen del sur la mayor parte del año.

### IV.3.2. Fisiografía.

La superficie fisiografía del Estado de Michoacán se observa en la Tabla 35

**Tabla 35. Superficie fisiografía del Estado de Michoacán.**

Provincia		Subprovincia		Total %
Clave	Nombre	Clave	Nombre	
X	Eje Neovolcánico	51	Bajío Guanajuatense	0.43
		52	Llanuras y Sierras de Querétaro e Hidalgo	0.28
		53	Chapala	6.06
		54	Sierras y Bajíos Michoacanos	10.67
		55	Mil Cumbres	8.44
		58	Neovolcánica Tarasca	13.26
		60	Escarpa Limítrofe del Sur	6.59
XII	Sierra Madre del Sur	65	Sierras de la Costa de Jalisco y Colima	0.3
		66	Cordillera Costera del Sur	26.95
		67	Depresión del Balsas	15.73
		68	Depresión del Tepalcatepec a/	4.65
		73	Costas del Sur	6.64

Fuente: INEGI. Continuo Nacional del Conjunto de Datos Geográficos de la Carta Fisiográfica Escala 1:1'000'000, serie I.

El Municipio de Aguililla pertenece a la Provincia Sierra Madre del Sur en un 100%, se encuentra ubicado en la Subprovincia Cordillera Costera del Sur en



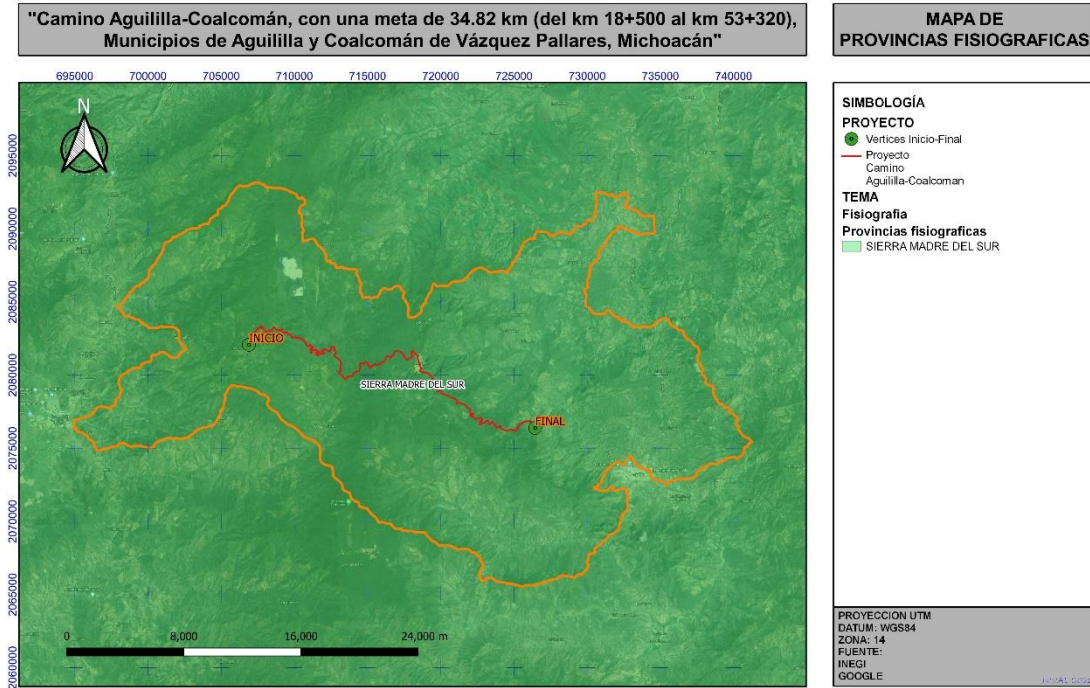
---

un 94.83% y Depresión del Tepalcatepec (Discontinuidad) con solo el 5.17%, el Sistema de Topoformas está conformado por Sierra alta compleja con el 76.31%, Valle intermontano con el 5.36%, Sierra de cumbres tendidas con el 4.47%, Valle ramificado con el 4.05%, Lomerío típico con el 3.57%, Llanura con cañadas de piso rocoso o cementado con el 3.11%, Llanura con lomerío de piso rocoso o cementado con el 1.53%, Sierra de cumbres tendidas con dolinas con el 1.21% y Llanura aluvial con el 0.39%. INEGI, 2010.

El Municipio de Coalcomán de Vázquez Pallares pertenece a la Provincia Sierra Madre del Sur en un 100%, se encuentra ubicado en las Subprovincias Cordillera Costera del Sur en un 95.66% y Costas del Sur en un 4.34%, el Sistema de Topoformas está conformado por Sierra alta compleja con el 80.01%, Sierra de cumbres tendidas con el 7.22%, Sierra de cumbres tendidas con dolinas con el 5.83%, Sierra baja compleja con el 4.33%, Valle de laderas tendidas con el 1.64%, Valle ramificado con el 0.93%, Valle intermontano con el 0.03% y Sierra baja con el 0.01%. INEGI, 2010.

Como se observa en la Figura 158 tanto el SAR delimitado como el área de influencia del camino se ubican dentro de la Provincia Fisiográfica Sierra Madre del Sur.

Figura 158. Provincias Fisiográficas en la cual se ubica el polígono del SAR.



Fuente: Elaboración propia con información de INEGI, Conjunto de Datos Fisiográficos, escala 1:1,000,000

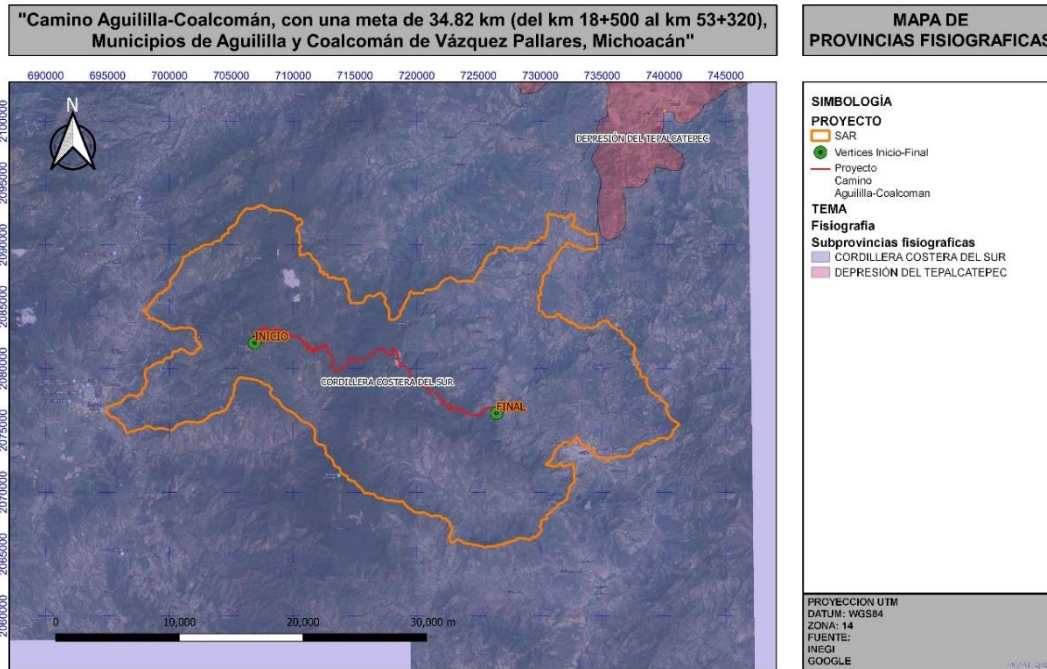
A nivel de subprovincia el SAR se encuentra en la Cordillera Costera del Sur (ver Figura 159).

La Subprovincia Cordillera Costera del Sur, constituye la franja central de la Provincia y se caracteriza por estar constituida por rocas sedimentarias, ígneas y metamórficas. La cordillera está orientada de manera paralela a la línea de costa por más de 650 kilómetros, se encuentra limitada al norte por la Subprovincia Depresión del Balsas y al sur por los lomeríos de la vertiente sur, así como por la planicie costera del Pacífico. La vertiente sur de la sierra se caracteriza por estar fuertemente disectada por arroyos y ríos que drenan hacia el sur-suroeste,



desembocando en el Océano Pacífico.

**Figura 159. Subprovincias fisiográficas**



Fuente: Elaboración propia con información de INEGI, Conjunto de Datos Fisiográficos, escala 1:1,000,000

### IV.3.3. Geología y Geomorfología. Geología.

La superficie geológica del Estado de Michoacán se observa en la Tabla 36



**Tabla 36. Superficie geológica del Estado de Michoacán.**

Era		Periodo		Roca o suelo		Total %
Clave	Nombre	Clave	Nombre	Clave	Nombre	
C	Cenozoico	Q	Cuaternario	(le)	Ígnea extrusiva	4.42
				(S)	Sedimentaria	1.51
				(Su)	Suelo	9.08
		T-Q	Terciario-Cuaternario	(le)	Ígnea extrusiva	23.52
		T	Terciario	(li)	Ígnea intrusiva	3.69
				(le)	Ígnea extrusiva	20.29
(S)	Sedimentaria			6.28		
M	Mesozoico	K	Cretácico	(li)	Ígnea intrusiva	2.26
				(le)	Ígnea extrusiva	9.72
				(S)	Sedimentaria	11.12
		J	Jurásico	(S)	Sedimentaria	0.1
		J-K	Jurásico-Cretácico	(M)	Metamórfica	1.51
TR	Triásico	(M)	Metamórfica	4.64		
Otro						1.86

Fuente: INEGI. Continuo Nacional del Conjunto de Datos Geográficos de la Carta Geológica Escala 1:250,000, serie I.

El Municipio de Aguililla se ubica dentro de los Periodos: Cretácico en un 38.84% del territorio, Paleógeno en un 33.18% del territorio, Terciario en un 10.67% del territorio, Cuaternario en un 9.99% del territorio, Neógeno en un 5.83% del territorio y Triásico en un 0.96% del territorio. El tipo de roca es: Ígnea intrusiva: diorita en un 5.21% del territorio y granito en un 0.75% del territorio. Ígnea extrusiva: andesita-toba intermedia en un 6.17% del territorio, toba ácida-brecha volcánica ácida en un 5.48% del territorio, toba ácida en un 4.71% del territorio, andesita en un 0.70% del territorio y riolacita en un 0.32% del territorio. Sedimentaria: arenisca-conglomerado en un 31.96% del territorio, caliza en un 18.58% del territorio, lutita-arenisca en un 14.40% del territorio, conglomerado en un 3.31% del territorio y caliza-lutita en un 0.08% del territorio. Metamórfica: complejo metamórfico en un 0.96% del territorio. Suelo: aluvial en un 6.84%. INEGI, 2010.

El Municipio de Coalcomán de Vázquez Pallares se ubica dentro de los Periodos: Cretácico con el 91.54% del territorio, Triásico con el 3.40% del territorio, Terciario con el 2.97% del territorio, Cuaternario con el 1.34% del territorio, con el Neógeno

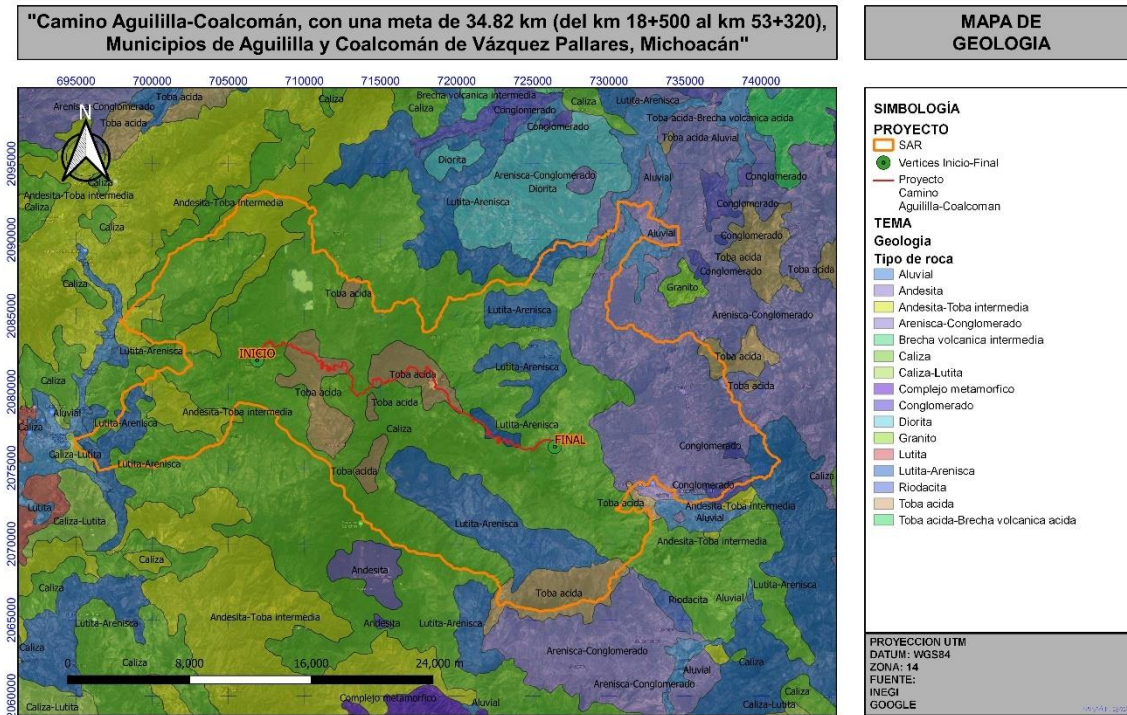


---

0.57% del territorio y Paleógeno con el 0.01% del territorio. El tipo de roca es: Ígnea intrusiva: granito-granodiorita en el 1.74% del territorio y diorita en el 1.30% del territorio. Ígnea extrusiva: andesita-toba intermedia en el 26.29% del territorio, toba ácida en el 1.67% del territorio y andesita en el 0.49% del territorio. Sedimentaria: caliza en el 48.83% del territorio, caliza-lutita en el 5.16% del territorio, lutita-arenisca en el 4.68% del territorio, lutita en el 2.68% del territorio, arenisca-conglomerado en el 1.68% del territorio y conglomerado en el 0.68% del territorio. Metamórfica: complejo metamórfico en el 3.40% del territorio. Suelo: aluvial en el 1.23% del territorio. INEGI, 2010.

Como se puede observar en la Figura 160 el SAR delimitado para el camino en comento, esta sobre roca sedimentaria y roca ígnea extrusiva, en específico para el área de influencia del camino este se desarrolla sobre roca sedimentaria y roca ígnea extrusiva como caliza, tobas, lutita y arenisca principalmente, el desarrollo del proyecto no modificará las condiciones actuales de la roca.

Figura 160. Tipos de rocas que se encuentran en la zona en la que se ubica el SAR.



Fuente: INEGI, Conjunto de Datos Vectoriales de las Cartas Geológicas 1:250,000

### IV.3.4. Geomorfología.

Al Estado de Michoacán lo conforman dos grandes Regiones Montañosas o Provincias Fisiográficas, que son: la Sierra Madre del Sur y el Sistema Volcánico Transversal y Valles Intermontañosos (Cordillera Neovolcánica o Tarasco-Náhuatl). Enciclopedia de los Municipios, 2010.

La Sierra Madre del Sur cruza al Estado en aproximadamente 200 kilómetros en la zona suroeste (entre los Municipios de Chinicuila y Arteaga). Se le considera como la continuación de la Sierra Madre Occidental y de otras Sierras de América del norte (Sierra Nevada, Montañas Rocallosas). Presenta una





dirección de noroeste a sureste, extendiéndose a lo largo de la costa del Océano Pacífico y muy próxima a él: tiene una anchura de casi 100 km, una altitud más o menos constante en sus partes altas de más de 2,900 m y una superficie de 13,126.5 km<sup>2</sup>.

La mayor prominencia en esta Sierra es el Cerro de las Canoas que tiene 2,985 m de altitud y se localiza a 7 km al noroeste de la población de Coalcomán, en el Municipio de este mismo nombre. Otra es el Cerro Cantador con 2,436 m de altura, localizado a 35 km, al suroeste de Aguililla, también en el Municipio de Coalcomán.

La otra región montañosa del Estado, la constituye el Sistema Volcánico Transversal (o Cordillera Neovolcánica) se localiza al sur de la altiplanicie mexicana y se formó como consecuencia de la aparición de numerosos volcanes. Este sistema tiene una longitud de 300 km y una anchura aproximada de 130

km. La mayor parte del mismo se sitúa entre los paralelos 19° y 20° de latitud norte y presenta líneas estructurales que siguen una dirección noroeste sureste.

En este Sistema, hay una región orográfica que queda representada por la Sierra de Tancítaro, que se conecta en el noroeste con la de Peribán y se enlaza con las Sierras de San Ángel y Tarécuaro, y por el Este con las de Paracho y Carapan (en esta zona se ubica la Meseta Tarasca donde se localiza el Volcán Parícutín).

En la parte este del Sistema, está la Sierra Mil Cumbres (Otzumatlán, la zona silvícola más importante del Estado) que es la continuación de la Sierra de Acuitzio. Más al este se localizan las Sierras de San Andrés, (región conocida también como Los Azufres, cerca de Ciudad Hidalgo), Maravatío, Tlalpujahuá, Angangueo y Zitácuaro.



Las principales elevaciones del Estado de Michoacán se observan en la Tabla 37

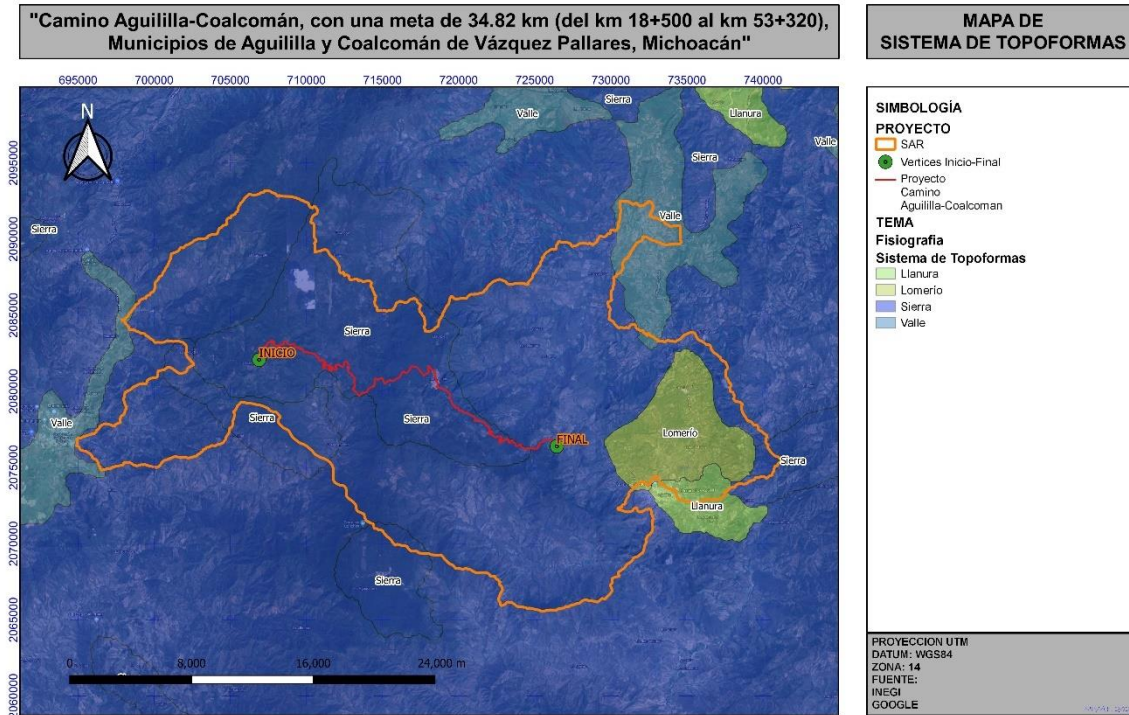
**Tabla 37. Principales elevaciones del Estado de Michoacán.**

Nombre	Latitud norte			Longitud oeste			Altitud (msnm)
	Grados	Minutos	Segundos	Grados	Minutos	Segundos	
Cerro Pico de Tancítaro	19	25	2	102	17	39	3 840
Cerro de Enmedio	19	48	14	100	35	49	3 600
Cerro La Nieve	19	26	54	101	25	7	3 440
Cerro El Tecolote	19	46	29	101	52	35	3 360
Cerro El Zirate	19	43	48	101	30	50	3 340
Cerro Grande	19	45	42	102	21	2	3 300
Cerro El Cacique	19	23	14	100	18	51	3 200
Cerro El Águila	19	37	18	101	21	58	3 080
Volcán Parícutín	19	29	34	102	15	4	2 800
Cerro Azul	19	51	3	102	19	5	2 780
Cerro Quinceo	19	45	20	101	15	27	2 740
Cerro Grande (La Joya)	20	5	29	101	38	2	2 700
Cerro La Bufa	18	29	57	102	58	54	2 600
Cerro Punhuato	19	41	59	101	7	47	2 320
Cerro Blanco	20	4	33	101	46	49	2 250
Cerro La Magueyera	18	23	46	102	35	58	2 120
Sierra Los Picachos	18	46	56	101	26	31	1 730
Cerro de Mariana	19	4	52	101	15	23	1 640

Fuente: INEGI. Información Topográfica Digital Escala 1:250,000, serie III.

La topografía predominante en el SAR es la Sierra, y hacia su extremo este se manifiesta un lomerío y algunas formas de valle y llanura donde se localizan asentamientos humanos y actividades agrícolas. En general se puede decir que el SAR está caracterizado por una fisiografía accidentada con varios elementos cumbres., mismos que no serán modificadas por el proyecto.

Figura 161. Geomorfología del SAR delimitado.



Fuente: INEGI, Conjunto de Datos Vectoriales de las Cartas Geológicas 1:250,000

#### IV.3.5. Sismicidad.

El territorio nacional está clasificado de acuerdo al riesgo sísmico a que están sujetas las construcciones que se pretenden llevar a cabo en él, a esta clasificación se le conoce como **Regionalización Sísmica** y depende de su magnitud, de acuerdo a esta clasificación la región en la que se ubica el SAR, se encuentra dentro de la zona D como se observa en la Figura 162 y Figura 163. Es una zona donde se han reportado grandes sismos históricos, donde la ocurrencia de sismos es muy frecuente y las aceleraciones del suelo pueden sobrepasar el 70% de la aceleración de la gravedad.

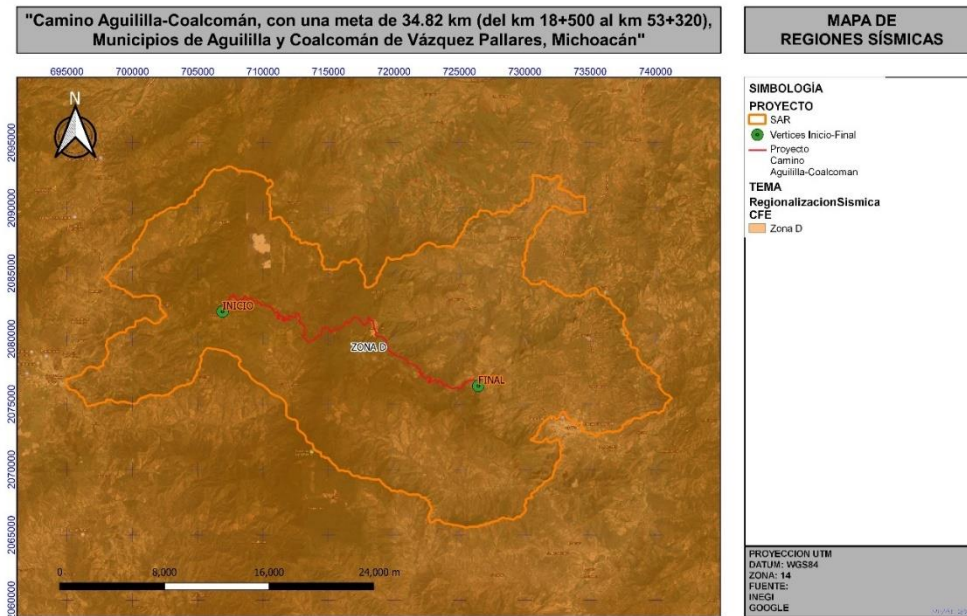


Figura 162. Mapa de Regionalización Sísmica de la República Mexicana.



Fuente. CFE, CENAPRED

Figura 163. Región sísmica del proyecto



Fuente: Elaboración propia del consultor con datos del CENAPRED





#### IV.3.6. Suelos.

El tipo de suelo dominante por superficie del Estado de Michoacán se observa en la Tabla 38

**Tabla 38. Suelo dominante por superficie del Estado de Michoacán.**

Grupo		Calificador		Clase textural		Total
Clave	Nombre	Clave	Nombre	Clave	Nombre	
AC	Acrisol	len	Endoléptico	2	Media	0.1
AN	Andosol	dy	Dístrico	1,2	Gruesa, Media	2.25
		eu	Éutrico	2,3	Media, Fina	0.33
		len	Endoléptico	1,2	Gruesa, Media	1.09
		lep	Epiléptico	1,2	Gruesa, Media	1.85
		mo	Mólico	1,2,3	Gruesa, Media, Fina	0.16
		skp	Epiesquelético	2	Media	0.17
		um	Úmbrico	1,2,3	Gruesa, Media, Fina	2.58
		vi	Vítrico	1,2	Gruesa, Media	5.06
AR	Arenosol	pr	Prótico	1	Gruesa	0.1
CL	Calcisol	lep	Epiléptico	1,2	Gruesa, Media	0.19
		ptn	Endopétrico	1,3	Gruesa, Fina	0.31
		cr	Crómico	2,3	Media, Fina	0.75
CM	Cambisol	dy	Dístrico	1,2	Gruesa, Media	0.32
		eu	Éutrico	1,2,3	Gruesa, Media, Fina	0.18
		len	Endoléptico	1,2	Gruesa, Media	0.95
		lep	Epiléptico	2,3	Media, Fina	0.61
		skp	Epiesquelético	2,3	Media, Fina	0.46
DU	Durisol	ptp	Epipétrico	2	Media	0.1
FL	Fluvisol	ca	Calcárico	1,2	Gruesa, Media	0.22
		eu	Éutrico	1,2	Gruesa, Media	0.46
		mo	Mólico	1	Gruesa	0.13
GL	Gleysol	mu	Mólico	2	Media	0.1
HS	Histosoles	eu	Éutrico	2	Media	0.19
KS	Kastañozem	cc	Cálcico	2	Media	0.17
LP	Leptosol	ca	Calcárico	2,3	Media, Fina	0.28
		eu	Éutrico	2,3	Media, Fina	2.24
		hu	Húmico	2,3	Media, Fina	0.47
		hum	Molihúmico	1,2	Gruesa, Media	0.33
		huu	Umbrihúmico	2	Media	0.32
		li	Lítico	1,2,3	Gruesa, Media, Fina	11.02
		lip	Paralítico R/	2	Media	0.21
		mo	Mólico	1,2,3	Gruesa, Media, Fina	2.56
		rz	Réndzico	2,3	Media, Fina	1.35
		sk	Esquelético	2	Media	0.11
		um	Úmbrico	1,2	Gruesa, Media	0.1



Grupo		Calificador		Clase textural		Total
Clave	Nombre	Clave	Nombre	Clave	Nombre	
LV	Luvisol	ap	Abrúptico	2,3	Media, Fina	0.28
		cr	Crómico	2,3	Media, Fina	3
		dy	Dístrico	2,3	Media, Fina	1.76
		fr	Férrico	2	Media	0.16
		ha	Háplico	2,3	Media, Fina	0.2
		hu	Húmico	2,3	Media, Fina	0.95
		len	Endoléptico	2,3	Media, Fina	6.71
		lep	Epiléptico	2,3	Media, Fina	4.76
		pf	Profúndico	2,3	Media, Fina	0.26
		skp	Epiesquelético	2,3	Media, Fina	0.76
		um	Úmbrico	2	Media	0.3
vr	Vértico	2,3	Media, Fina	0.41		
PH	Phaeozem	ha	Háplico	1,2,3	Gruesa, Media, Fina	1.48
		len	Endoléptico	2,3	Media, Fina	1.28
		lep	Epiléptico	1,2,3	Gruesa, Media, Fina	6.66
		lv	Lúvico	2,3	Media, Fina	0.16
		skp	Epiesquelético	2	Media	0.15
vr	Vértico	3	Fina	0.92		
PL	Mapasol	pd	Petrodúrico	2	Media	0.17
RG	Regosol	dy	Dístrico	1,2	Gruesa, Media	0.13
		eu	Éutrico	1,2,3	Gruesa, Media, Fina	1.24
		hu	Húmico	2	Media	0.42
		len	Endoléptico	1,2,3	Gruesa, Media, Fina	3.49
lep	Epiléptico	1,2,3	Gruesa, Media, Fina	6.83		
SC	Solonchak	gl	Gléyico	3	Fina	0.1
VR	Vertisol	ca	Calcárico	2,3	Media, Fina	0.28
		cc	Cálcico	3	Fina	0.13
		ccw	Hipocálcico	3	Fina	0.57
		cr	Crómico	2,3	Media, Fina	0.98
		eu	Éutrico	3	Fina	0.1
		gm	Grúmico	3	Fina	0.19
		hu	Húmico	3	Fina	0.31
		len	Endoléptico	2,3	Media, Fina	3.65
		lep	Epiléptico	2,3	Media, Fina	2.99
		mz	Mázico	3	Fina	0.46
		pdn	Endopetrodúrico	3	Fina	0.2
		pe	Pélico	2,3	Media, Fina	2.92
		skp	Epiesquelético	2,3	Media, Fina	2.26
		sow	Hiposódico	3	Fina	0.25
szw	Hiposálico	3	Fina	0.59		
Otro						3.72

Fuente: INEGI. Continuo Nacional del Conjunto de Datos Vectoriales Edafológicos Escala 1:250,000, serie II.

Manifestación de Impacto Ambiental. Modalidad Regional  
Modernización del camino Aguililla-Coalcomán, con una meta de 34.82 km (del km 18+500 al km 53+320), Municipios de Aguililla y Coalcomán de Vázquez Pallares, Michoacán



---

En el Municipio de Aguililla los tipos de suelo dominante son: Leptosol con un 42.15% del territorio, Phaeozem con un 30.51% del territorio, Cambisol con un 10.69% del territorio, Vertisol con un 5.39% del territorio, Luvisol con un 3.93% del territorio, Regosol con un 3.34% del territorio, Kastañozem con un 2.79% del territorio y Fluvisol con un 0.48% del territorio. INEGI, 2010.

En el Municipio de Coalcomán de Vázquez Pallares los tipos de suelo dominante son: Luvisol con el 35.13% del territorio, Leptosol con el 34.63% del territorio, Phaeozem con el 12.56% del territorio, Regosol con el 8.08% del territorio, Cambisol con el 7.93% del territorio, Fluvisol con el 0.84% del territorio y Vertisol con el 0.66% del territorio. INEGI, 2010.

A continuación, se presenta la descripción de los suelos para los Municipios de Aguililla y Coalcomán de Vázquez Pallares.

### **Cambisoles.**

El término cambisol deriva del vocablo latino *cambiare* que significa “cambiar”, haciendo alusión al principio de diferenciación de horizontes manifestado por cambios en el color, la estructura o el lavado de carbonatos, entre otros. Se localizan en lomeríos de pendientes suaves, sierras de laderas tendidas y algunas zonas de llanuras inundables, donde los climas son templados, semicálidos y cálidos, húmedos y subhúmedos, que propician el crecimiento de una variada gama de asociaciones vegetales. Estos suelos se formaron a partir de calizas, conglomerados, rocas ígneas y aluviones. Están constituidos por un horizonte A ócrico de color pardo amarillento, pardo rojizo, o gris oscuro, con textura de arena migajosa a migajón arcilloso, el cual descansa sobre un horizonte B cámbico cuyo color es pardo pálido, pardo rojizo oscuro o gris muy oscuro, en tanto que su textura varía de migajón arenoso a arcillo-arenoso. Los cambisoles son de tres tipos, éutricos, gléycos y ferrálicos; los éutricos son de ligera a moderadamente ácidos,



---

con capacidad media de intercambio catiónico y contenidos medios de calcio y magnesio y bajos de potasio. Tales características les confieren buena fertilidad. Los gléycos y ferrálicos, en cambio, son ácidos (con pH hasta de 4.0), con baja capacidad de intercambio catiónico y pobres en nutrientes, debido a lo cual sus rendimientos en las actividades agrícolas son poco considerables. Para su uso en dicha actividad es conveniente agregarles cal, con el fin de aumentar el pH, y fertilizantes. Se hallan asociada Vertisoles y Fluvisoles.

### **Fluvisol.**

El término fluvisol deriva del vocablo latino "fluvius" que significa río, haciendo alusión a que estos suelos están desarrollados sobre depósitos aluviales. El material original lo constituyen depósitos, predominantemente recientes, de origen fluvial, lacustre o marino. Se encuentran en áreas periódicamente inundadas, a menos que estén protegidas por diques, de llanuras aluviales, abanicos fluviales y valles pantanosos. Aparecen sobre todos los continentes y cualquier zona climática. El perfil es de tipo AC con evidentes muestras de estratificación que dificultan la diferenciación de los horizontes, aunque es frecuente la presencia de un horizonte Ah muy conspicuo. Los rasgos redoximórficos son frecuentes, sobre todo en la parte baja del perfil. Los fluvisoles suelen utilizarse para cultivos de consumo, huertas y, frecuentemente, para pastos. Es habitual que requieran un control de las inundaciones, drenajes artificiales y que se utilicen bajo regadío. Cuando se drenan, los fluvisoles tiónicos sufren una fuerte acidificación acompañada de elevados niveles de aluminio.

### **Kastañozem.**

El término kastanozem deriva del vocablo latino "castanea" que significa castaño y del ruso "zemlja" que significa tierra, haciendo alusión al color pardo oscuro de su





horizonte superficial, debido al alto contenido en materia orgánica. El material original lo constituye un amplio rango de materiales no consolidados; muchos de ellos se desarrollan sobre loess. Se asocian a regiones con un clima seco y cálido. El relieve es llano o suavemente ondulado y la vegetación herbácea de poco porte y anuales. El perfil es de tipo AhBC con un horizonte superficial pardo. El horizonte B puede ser de tipo Cámbico o Árgico de color pardo a canela; los carbonatos o el yeso presentes se redistribuyen formando acumulaciones en el horizonte C. Se utilizan preferentemente para cereales de invierno, más cuando se riegan pueden soportar cualquier cultivo. Muchos kastanozem se utilizan para pastos extensivos. Las inundaciones y la erosión eólica o hídrica son sus principales limitaciones.

### **Leptosol.**

Los leptosoles del griego leptos, delgado se caracterizan por su escasa profundidad menor a 25 cm. Una proporción importante de estos suelos se clasifica como leptosoles líticos, con una profundidad de 10 centímetros o menos. Otro componente destacado de este grupo es los leptosoles réndzicos, que se desarrollan sobre rocas calizas y son muy ricos en materia orgánica. En algunos casos son excelentes para la producción agrícola, pero en otros pueden resultar muy poco útiles ya que su escasa profundidad los vuelve muy áridos y el calcio que contienen puede llegar a inmovilizar los nutrientes minerales.

### **Luvisoles.**

El término luvisol deriva del vocablo latino luere que significa “lavar”, haciendo alusión al lavado de arcilla de los horizontes superiores para acumularse en una zona más profunda. Se formaron en sierras, lomeríos y llanuras a partir de lutitas, calizas areniscas y rocas ígneas básicas. En ellos el horizonte A ócrico es de color



---

pardo rojizo o gris oscuro, muy delgado y con alto contenido de materia orgánica, aportada por las selvas mediana y alta. Su textura varía de migajón arenoso a arcillosa y el pH, de moderadamente ácido a ligeramente alcalino. Sus partículas forman una estructura de bloques subangulares de tamaño fino a grueso. El horizonte B argílico tiene textura arcillosa, color pardo rojizo y pH medianamente ácido. Su capacidad para retener nutrientes y cederlos a las plantas es moderada, la saturación con calcio y magnesio que presenta va de media a alta, el potasio se encuentra en cantidades bajas. En general son profundos, pero también susceptibles a la erosión.

### **Phaeozem.**

Se trata de suelos que están caracterizados por tener un horizonte móllico, no presentan acumulaciones de carbonato cálcico dentro de los 100 cm y no poseen en la región otros horizontes de diagnóstico que no sea un horizonte árgico o cámbico. Son suelos formados principalmente a partir de rocas silicatadas de origen volcánico: andesitas, traquitas, riolitas, basaltos, veritas, jumillitas, etc., y metamórfico: esquistos, cuarcitas, metabasitas, pizarras, etc. Ocupan áreas montañosas, colinas y cabezos que tienen una densa cobertura vegetal, bien de matorral o de tipo forestal, que aporta abundantes restos orgánicos al suelo. Poseen un potente horizonte A de color oscuro, rico en humus, con una estructura muy bien desarrollada que descansa directamente sobre el material original y, en muy contadas ocasiones, presenta un horizonte B entre ellos, por lo que, generalmente, tienen un perfil de tipo A-R o A-C, dependiendo de que la roca madre sea más o menos consolidada. Es posible reconocer diferentes tipos de phaeozems: calcáricos, lúvicos, lépticos y háplicos.



---

## Regosol.

El término regosol deriva del vocablo griego rhegos que significa “sábana”, haciendo alusión al manto de alteración que cubre la tierra. Constituyen la etapa inicial de formación de otros suelos, sin embargo, en la fase de desarrollo que muestran tienen características que permiten identificarlos como unidad. Son muy parecidos al material del que se derivan (calizas, lutitas areniscas y depósitos aluviales). El horizonte A que los integra descansa sobre la roca, o bien en una capa mineral u horizonte C que tiene variaciones poco significativas con respecto al primero, la más notable es la tonalidad clara. Son de color pardo, grisáceo amarillento; de textura arenosa en la costa y arcillosa en los originarios de lutitas y calizas. El pH es ligeramente ácido en los eútricos y moderadamente alcalino en los calcáricos. La capacidad de intercambio catiónico es de baja a media y la saturación de bases es alta, con cantidades de medias a altas de calcio, de bajas a moderadas de magnesio y bajas de potasio. Su fertilidad es media y conforme se intemperizan las partículas de mayor tamaño, quedan a disposición de las plantas diversos minerales.

## Vertisol.

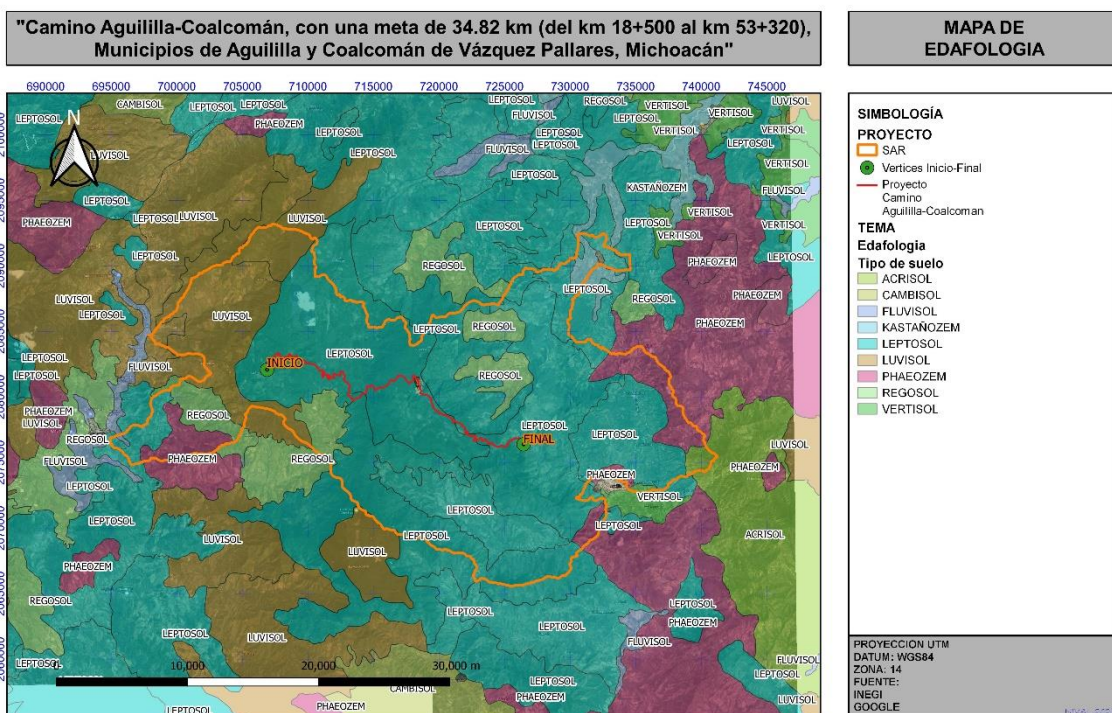
El término vertisol deriva del vocablo latino vertere que significa “verter” o “revolver”, haciendo alusión al efecto de batido y mezcla provocado por la presencia de arcillas hinchables. Se localizan en diferentes zonas en la entidad, pero en el noreste son más abundantes. Se han formado a través de lutitas, areniscas, calizas, conglomerados, rocas ígneas básicas y aluviones. El horizonte A que presentan es profundo, de textura arcillosa o de migajón arcilloso, que debido a su alto contenido de material fino (arcillas montmorinólicas) los hace compactos y masivos al estar secos y muy adhesivos y expandibles cuando se humedecen. Estos cambios provocan la formación de grietas en su superficie de por lo menos un centímetro de ancho.

Como se puede observar en la Figura 164 el SAR delimitado para el camino Aguillilla-



Coalcomán, esta sobre suelo del acrisol, cambisol, luvisol, litosol, pheozem (feozem) y redzina, en específico para el área de influencia del camino este se desarrolla sobre acrisol y luvisol (estos suelos ya fueron descrito en párrafos anteriores), por lo que el desarrollo del proyecto no modificará las condiciones actuales del suelo.

Figura 164. Tipos de suelo que se encuentran presentes en la región en la que se delimito el SAR.







**Figura 165. Tipo de suelo**



Fuente: consultor

#### **IV.3.7. Hidrología.**

La superficie del Estado de Michoacán por Región y Cuenca hidrológica, se observa en la Tabla 39



**Tabla 39. Superficie del Estado de Michoacán por Región y Cuenca hidrológica.**

Región		Cuenca		Total %
Clave	Nombre	Clave	Nombre	
RH12	Lerma-Santiago	A	Río Lerma-Toluca	3.61
		B	Río Lerma-Salamanca	1.51
		C	Río Lerma-Chapala	11.13
		D	Lago de Chapala	2.13
		G	Lago de Pátzcuaro-Cuitzeo y Lago de Yuriria	8.16
RH16	Armería Coahuayana	A	Río Coahuayana	2.39
RH17	Costa de Michoacán	A	Río Nexpe y Otros	9.82
		B	Río Cachan o Coalcomán y Otros	5.66
RH18	Balsas	C	Río Balsas-Zirándaro	1.9
		D	Río Balsas-Infiernillo	6.88
		G	Río Cutzamala	11.62
		H	Río Tacámbaro	9.43
		I	Río Tepalcatepec-Infiernillo	12.32
		J	Río Tepalcatepec	13.44

Fuente: INEGI. Continuo Nacional del Conjunto de Datos Geográficos de la Carta Hidrológica de Aguas Superficiales Escala 1:250,000, serie I.



Las principales Corrientes y Cuerpos de agua del Estado de Michoacán se observan en la Tabla 40

**Tabla 40. Principales Corrientes y Cuerpos de agua del Estado de Michoacán.**

Corrientes de agua		Cuerpos de agua	
Nombre	Nombre	Nombre	Nombre
Lerma	San Juan	Presa Lic. Adolfo López Mateos (Infiernillo)	Lago de Pátzcuaro
Balsas	Carrizal de Arteaga	Presa Tepuxtepec	Lago San Juanico
Grande-Tepalcatepec	Tuxpan	Presa Melchor Ocampo (El Rosario)	Lago de Zirahuén
San Diego-Carácuaro	Turundeo	Presa El Bosque	Lago La Purísima
Nexpe-Aguililla	Las Nutrias	Presa Guaracha	Lago Ururuta
Purungueo-Grande	Acumbaro	Presa Cointzio	
Coalcomán	Turicato	Presa Gonzalo	
Cupatitzio	Acatén	Presa Zicuirán	
Coahuayana	Chiquito	Presa Urepetiro	
Toscano	Cajones	Presa Pucuate	
Tumbiscatío	Popoyuta	Presa Mata de Pinos	
Duero	Picuaembo	Presa Aristeo Mercado	
Terecuato	Chiquito	Presa El Fresno	
Tuzantla	Pungarancho	Presa El Arco	
Chirangueo	Puruarán	Presa Los Ángeles	
El Guayabo	Tomendán	Lago de Cuitzeo	

Fuente: INEGI. Continuo Nacional del Conjunto de Datos Geográficos de la Carta Hidrológica de Aguas Superficiales Escala 1:250,000, serie I. INEGI-CONAGUA. 2007. Mapa de la Red Hidrográfica Digital de México Escala 1:250,000. INEGI. Información Topográfica Digital Escala 1:250,000, serie III.

En el Estado de Michoacán se presenta una red fluvial de mucha consideración, que tiene como arterias principales a dos grandes ríos del país, el Lerma y el Balsas; por otra parte, los ríos de la región de Arteaga y Coalcomán no tienen ninguno principal, pues desembocan directamente en el Océano Pacífico y por último la pequeña red interna representada por los Lagos de Cuitzeo, Pátzcuaro y Zirahuén. Tres grandes sistemas hidrográficos denominados por su posición geográfica del



---

Norte, Centro y Sur, además del sistema fluvial costanero, son los que se encuentran en la entidad.

Sistema del Norte. Cuenca del Lerma, incluye al importante río Lerma que nace en el Estado de México, atravesando el territorio michoacano en su porción nororiental, con una dirección de noreste a suroeste; en esta parte se encuentra la Presa Tepuxtepec con una capacidad de 371 millones de metros cúbicos. Los afluentes del Lerma se localizan abajo de dicha presa, siendo los principales los ríos Tlalpujahua,

Cachiví y Duero, este último considerado como el tributario más importante en la margen izquierda del Lerma, y sus afluentes desembocan finalmente en el Lago de Chapala en su extremo noreste. La Cuenca de Cuitzeo, ocupa una superficie dentro del Estado de 3,618 km<sup>2</sup>, teniendo como principales afluentes los ríos Grande de Morelia y Queréndaro, que recibe los aportes de los ríos de San Lucas y Zinapécuaro, nace en la Sierra de Otzumatlán siguiendo su curso una dirección de sur a norte. Ambos desembocan en el Lago de Cuitzeo, considerado como el más grande en el Estado. El Lago de Chapala ocupa sólo una porción en el estado, la parte Sureste del lago, con aproximadamente 125 kilómetros cuadrados, recibe aportes de los ríos Duero y Lerma.

El Sistema del Centro está representado por los Lagos de Pátzcuaro y Zirahuén, el primero ocupa una superficie de 1,525 km<sup>2</sup> aproximadamente, comprendiendo los Municipios de Erongarícuaro, Pátzcuaro, Quiroga y Tzintzuntzan. La cuenca que da origen al Lago se alimenta de numerosas corrientes tanto superficiales como subterráneas. Entre las primeras se destacan las de los ríos San Gregorio y Chapultepec, así como los arroyos de Santa Fe y Soto. En el interior del lago se levantan los islotes denominados Janitzio, Yunuén, La Pacanda, Tecuén, Jarácuaro, Urandén y Carián. El Lago de Zirahuén, una cuenca de 615 km<sup>2</sup>, recibe los aportes de los arroyos Manzanilla y Zinamba, los cuales nacen en el municipio de Santa Clara del Cobre. Tanto el Lago de Pátzcuaro como el de Zirahuén,





---

localizados en la región centro-norte del Estado, en una de las partes más altas del Eje Volcánico Transversal, constituyen los centros de mayor atracción turística de la entidad, siendo la actividad pesquera una de las más importantes.

En el Sistema del Sur se sitúan la mayoría de los ríos y arroyos del estado. Es el río Balsas el más importante, el cual junto con sus numerosos afluentes ocupa una superficie de 32,950 kilómetros cuadrados. Los afluentes que en Michoacán recibe el Balsas son los ríos Cutzamala, Carácuaro y Tepalcatepec. El río Cutzamala se une al Balsas por su margen derecha, siendo sus formadores principales los ríos Tuzantla y Tilostoc. El Río Carácuaro (5,300 km<sup>2</sup> de superficie) que corre en una dirección de norte a sur, recibe los aportes de varios ríos y arroyos, entre los que destacan los arroyos de Inguarán, Las Truchas y Los Limones, así como los ríos de Pedernales y Puruarán. El río Tepalcatepec o Grande, considerado de mayor extensión en la cuenca del Balsas, tiene una superficie de 18,000 km<sup>2</sup> y su origen en el Estado de Jalisco, en donde recibe el nombre de Quitupan, correspondiendo a Michoacán una superficie de 15,120 km<sup>2</sup>. Ingresa al estado por el Municipio de Tangamandapio, corriendo en dirección noroeste a sureste. El principal afluente del Tepalcatepec es el Río Marqués, que se origina en Uruapan en el manantial denominado "Rodilla del Diablo", recibiendo el nombre de Cupatitzio, atravesando los terrenos de las municipalidades de Uruapan, Parácuaro y La Huacana y que afluye al Tepalcatepec en jurisdicción de este último Municipio.

En el sistema fluvial costero del Estado, las corrientes fluviales que por ella drenan quedan enmarcadas dentro de la vertiente sur de la Sierra Madre del Sur, contándose entre las más importantes las de los ríos Coahuayana, Aquila, Ostula, Motín del Oro, Coire, Cachán y Nexpa. La cuenca del río Coahuayana comprende los estados de Colima, Jalisco y Michoacán, abarcando en este último los municipios de Coalcomán y Chinicuila. Tiene una extensión superficial de 1,260 km<sup>2</sup>, sus tributarios más importantes son el río Becerra y el arroyo Agua Fría; la desembocadura se ubica en la Bahía de San Telmo en la Boca de Apiza. El río



---

Aguila abarca parte de los municipios de Aguila, Coalcomán y Chinicuila, su cuenca cubre una superficie de 2,070 km<sup>2</sup>, se forma en la unión de los ríos Palo Dulce y Guayaba. El río Ostula conforma una de las cuencas más pequeñas de la entidad, tiene aproximadamente 572 km<sup>2</sup>, quedando comprendida entre los Municipios de Aguila y Coalcomán. Lo forman los arroyos de la Cofradía y la Mina, corriendo en una dirección de norte a sur; desemboca en el Océano Pacífico. El río Motín del Oro, de corto curso, tiene como afluentes a los ríos Zilapa y Cacalula.

El Municipio de Aguililla se ubica dentro de la Regiones Hidrológicas Balsas con un 61.71% del territorio y Costa de Michoacán con un 38.29% del territorio, dentro de las Cuencas Río Tepalcatepec con un 61.71% del territorio, Río Nexpe y Otros con un 38.28% del territorio y Río Cachan o Coalcomán y Otros

con un 0.01% del territorio, dentro de las Subcuencas A. Tepalcatepec con un 59.48% del territorio, Río Nexpe con un 38.28% del territorio, Río Bajo Tepalcatepec con un 2.23% del territorio y Río Cachan o Coalcomán con un 0.01% del territorio, las Corrientes de Agua que se ubican dentro son: Perennes: Seco, El Pino, Puente del Limón, El Salto, El Limón, La Chirimolla, Porucho, Aguililla, La Aguacatera, Chapula, Cerro Prieto, Grande, Tepalcatepec, Los Cuchis y Las Ánimas Intermitentes: Las Tontas, El Rincón, Barranca Honda, La Yerbabuena, El Agua Fría, Barranca de Sandoval, Barranca de Fernández, Las Vacas, El Salto, El Copal, El Tacote, La Cebadilla, El Chupadero, El Potrero, El Capire, El Timbiriche, La Bolsa, La Escondida, Las Canoas, La Venadera, Los Picachos, El Charco, El Aguacate, Los Camotesy Barranca Verde, los Cuerpos de agua que se ubican dentro son: Información no disponible. INEGI, 2010.

El Municipio de Coalcomán de Vázquez Pallares se ubica dentro de la Regiones Hidrológicas Costa de Michoacán con un 79.63% del territorio, Armería-Coahuayana con un 12.35% del territorio y Balsas con un 8.02% del territorio, dentro de las Cuencas Río Cachan o Coalcomán y otros con un 65.41% del territorio, Río Nexpe y otros con un 14.22% del territorio, Río Coahuayana con un

---



12.35% del territorio y Río Tepalcatepec con un 8.02% del territorio, a las Subcuencas Río Cachan o Coalcomán con un 54.88% del territorio, Río Nexpe con un 14.22% del territorio, Río Ahuijullo con un 12.35% del territorio, Río Mameyera y Tupitina con un 10.27% del territorio, A. Tepalcatepec con un 8.02% del territorio y Río Ostuta con un 0.26% del territorio, las Corrientes de Agua que se ubican dentro son: Perennes: Apamila, Chapula, El Aguacate, El Fresno, El Pozo, El Presidio, El Tigre, Española, Ixtala, La Escondida, La Juana, La Laja, La Yerbabuena, Las Joyas, Las Mesas del Terrenate, Las Pilas, Las Rosas, Las Tabernas, Los Cuchis, Ocarla, Palo Verde, Porucho, Puerto El Espejo, Ahuijullo, Buenavista, Coalcomán, El Cajón, El Guayabo, El Nueve, Fresno, Las Guinas, Los Campos, San Jose, Tupitina, Ticuilucan y Varaloso Intermitentes: Agua Ranchos, Aguacatera, Verde, Barranca de Guadalupe, Barranca de Ríos, Barrancade Tereso, Barranca Honda, Barranca Seca, Barranca Verde, Batellero, Chichihua, El Anono, El Asoleadero, El Barrancón, El Cantón, El Cantor, El Carmen, El Chacal, El Chacón, El Charco, El Chilarillo, El Corongoro, El Crustel, El Guayabal, El Huarache, El Izote, El Jaguey, El Limón, El Llano, El Maguey, El Molino, El Naranjal, El Naranjo, El Novillo, El Petró, El Potrero, El Rayp, El Rincón, El Salazar, El Sauz, El Tajo, El Tecolote, El Tepehuaje, El Terrero, El Venado, Floripondio, La Aguacatera, La Calichosa, La Ceiba, La Cidra, La Cuidara, La Escondida, La Gallina, La Guayabera, La Güera, La Huerta, La Leona, La Lima, La Nogalera, La Paloma, La Parrilla, La Patacuera, La Peña, La Picha, La Pila, La Pitahaya, La Platanillera, La Saucera, La Tinaja, La Zapotera, Las Peñas, Las Tiliás, Las Torbellinas, Los Aguilar, Los Amoles, Los Bueyes, Los Cabos, Los Chiles, Los Chocohuistes, Los Cimientos, Los Herreros, Los Nuevos, Los Parajes, Los Villa, Marta, Maruta, Mexiquillo, Piedra Colorada, Playa el Limón, Pueblo Viejo, Ranchoal, Rincón de Ameales, Saca Marín, San Miguel, Tapeiste, Tepeguaje Gacho y Valladeros, los Cuerpos de agua que se ubican dentro son: Perenne (0.01%). INEGI, 2010.

Como se puede observar en los mapas IV.19 el SAR delimitado para el camino



---

Aguililla-Coalcomán se ubican dentro de las Regiones Hidrológicas RH-17 Costa de Michoacán y RH-18 Balsas, en el mapa

IV.20 se observa que está dentro de las Subcuencas Río Coalcomán, Río El Jovero y Río Las Crucitas-La Joya, en el mapa IV.21 se observa que está dentro de las Subcuencas Río Coalcomán, Río El Jovero y Río Las Crucitas-La Joya y en el mapa IV.22 se observa que está dentro de las Microcuencas El Nacimiento, Dos Aguas, La Joyita, El Mamey y Colonia La Paz (Crucero de Dos Aguas), el desarrollo del proyecto no modificará las condiciones actuales de las regiones subcuencas y microcuencas, ya que los escurrimientos serán respetados en su cauce y se tomarán las medidas para evitar contaminación hacia los mismos.

Cabe señalar que el camino Aguililla-Coalcomán, **no cruza** ningún escurrimiento perenne, solo escurrimientos intermitentes que se presentan en la época de lluvias. En el capítulo II en el apartado **Características particulares del proyecto**, se presenta la relación de las obras que se desarrollarán a lo largo de los 34.82 km para estos escurrimientos.





Figura 166. Ubicación del SAR en la Región Hidrológica RH-17 Costa de Michoacán y RH-18 Balsas.

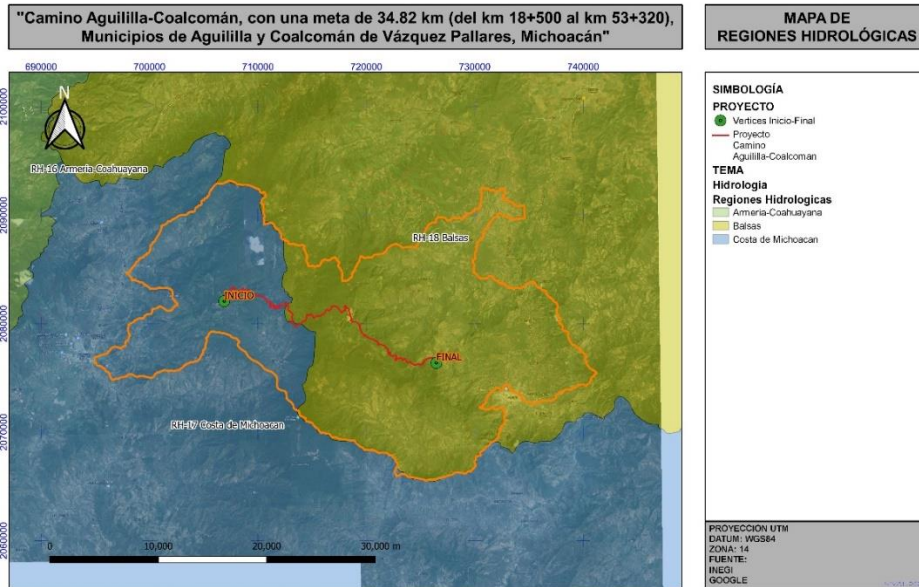


Figura 167. Ubicación del SAR en la Cuencas Hidrológicas.

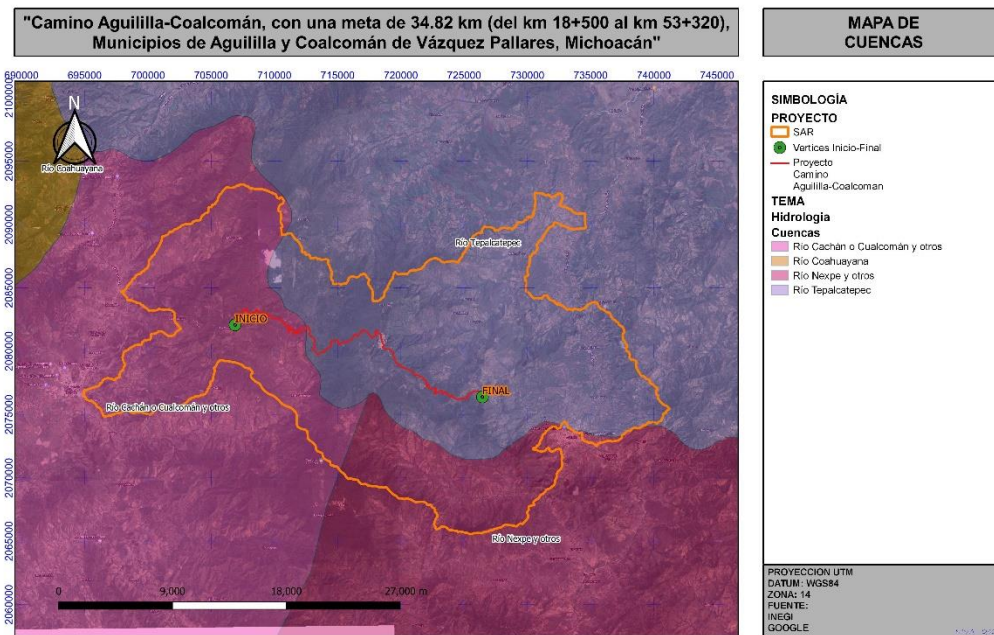
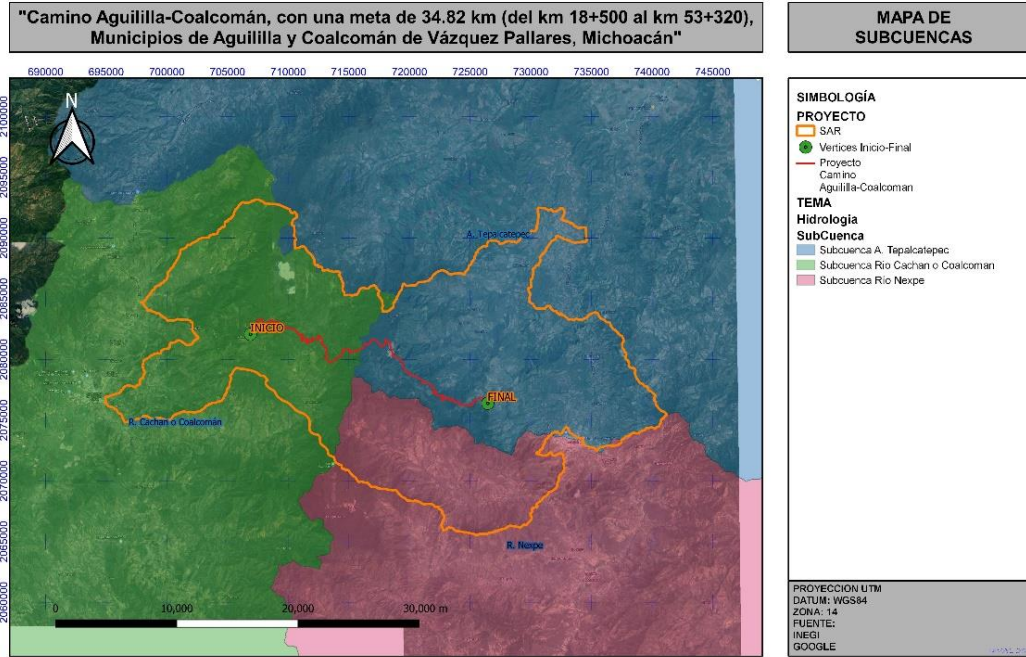


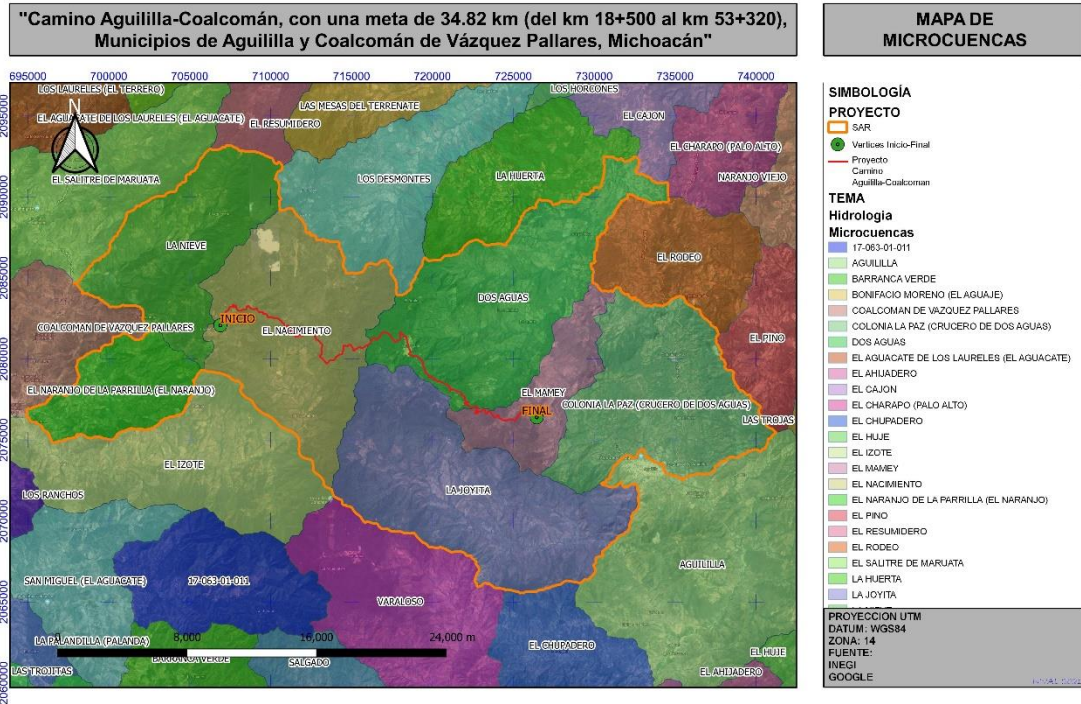


Figura 168. Ubicación del SAR en la Subcuencas Hidrológicas.





**Figura 169. Ubicación del SAR en la Microcuencas Hidrológicas.**







**Figura 170. Corrientes intermitentes y obras de drenaje existentes**



Manifestación de Impacto Ambiental. Modalidad Regional  
Modernización del camino Aguililla-Coalcomán, con una meta de 34.82 km (del km 18+500 al km 53+320), Municipios de Aguililla y Coalcomán de Vázquez Pallares, Michoacán



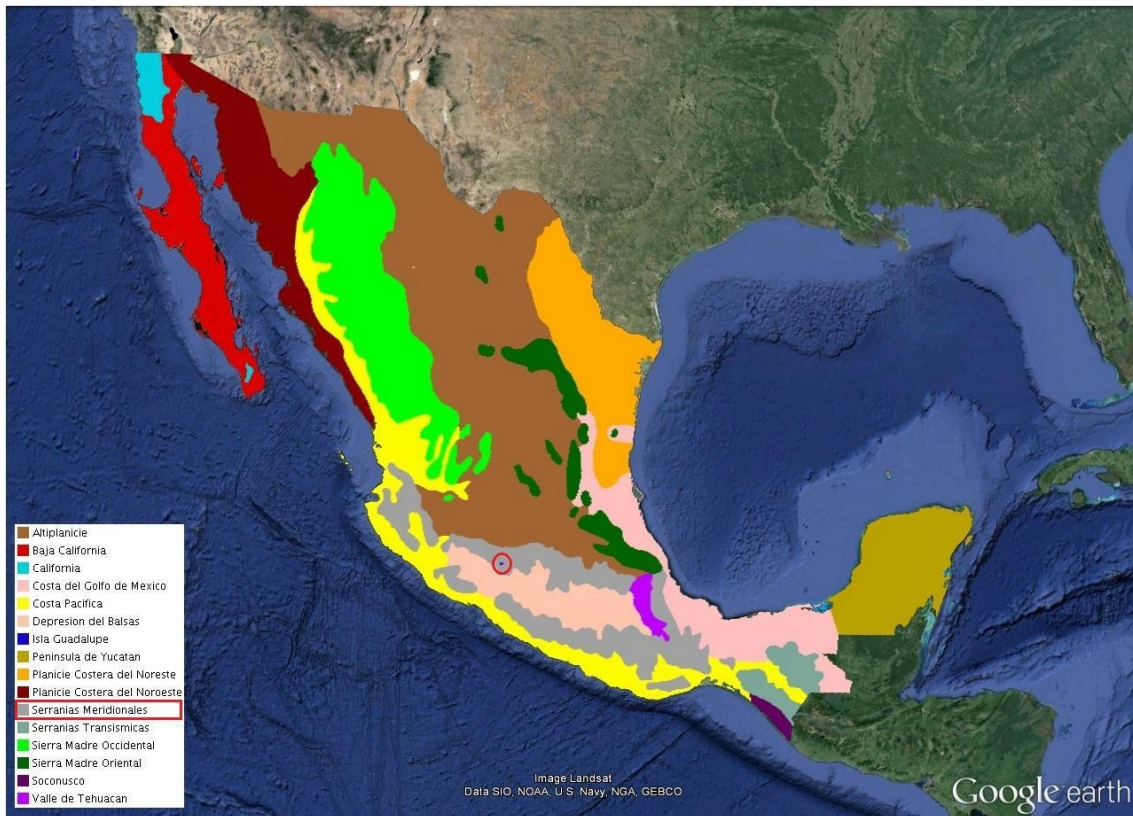


#### IV.4. MEDIO BIÓTICO.

##### IV.4.1. Vegetación.

En la Figura 171 se puede apreciar la ubicación del camino motivo del presente estudio dentro de las Provincias Florísticas de México de acuerdo a este autor.

**Figura 171. Mapa de Provincias Florísticas de México reconocidas en el esquema biogeográfico de Rzedowski (1978). El camino Aguililla-Coalcomán se ubica en la Costa Pacífica y Serranías Meridionales.**



##### Bosque de *Pinus*.

De acuerdo con Critchfield y Little (1966) existen en México 35 especies del género *Pinus*, número que representa 37% del total de especies que los mismos autores reconocen para el mundo entero. La gran mayoría de los pinos mexicanos posee



una distribución geográfica restringida al territorio de este país y a algunas áreas vecinas y casi todos constituyen elementos dominantes o codominantes en la vegetación actual. Los pinares son comunidades vegetales muy características de México y ocupan vastas superficies de su territorio. Por la morfología y la disposición de sus hojas, los pinos poseen una fisonomía particular y los bosques que forman presentan un aspecto que difícilmente puede confundirse con el de otros tipos de vegetación. Si bien el conjunto de los pinares establece una unidad fisonómica bien definida, no sucede exactamente lo mismo desde el punto de vista ecológico. Aunque la mayoría de las especies mexicanas de *Pinus* posee afinidades hacia los climas templados a fríos y semihúmedos y hacia los suelos ácidos, existen notables diferencias entre una especie y otra y algunas que no se ajustan a estas normas prosperan en lugares francamente calientes, en lugares húmedos, en los semiáridos, así como sobre suelos alcalinos. Por otra parte, dentro de las mismas zonas de clima templado y semihúmedo, los pinares no constituyen el único tipo de vegetación prevaleciente, pues compiten ahí con los bosques de *Quercus* y a veces son los de *Abies*, de *Juniperus*, de *Alnus* y con algunas otras comunidades vegetales.

De hecho, la similitud de las exigencias ecológicas de los pinares y de los encinares da como resultado que los dos tipos de bosques ocupen nichos muy similares, que se desarrollen con frecuencia uno al lado del otro, formando intrincados mosaicos y complejas interrelaciones sucesionales y que a menudo se presenten en forma de bosques mixtos, todo lo cual dificulta su interpretación y cartografía precisa. En virtud de tales circunstancias, muchos autores (Leopold 1950; Hernández X. 1953; Martin 1958; Guzmány Vela 1960; Duellman 1965; Smith 1965; Rzedowski 1966; Rzedowski y McVaugh 1966, y otros) optaron por fundir en sus estudios a los bosques de *Pinus* y los de *Quercus* en un sólo tipo de vegetación, a pesar de las significativas diferencias fisonómicas entre unos y otros. Sin menospreciar este enfoque, que tiene fuertes argumentos a su favor, en la presente síntesis se juzgó



---

conveniente tratarlos por separado, con el propósito principal de ganar claridad en la exposición.

En algunas localidades de Chiapas, Oaxaca y Michoacán de Ocampo se presentan manchones dominados por *Pinus oocarpa* también penetran profundamente en áreas de clima caliente y se les ha registrado a 150 m sobre el nivel del mar (Chavelas, *com. pers.*). Sin embargo, el grueso de la masa forestal de pinos mexicanos se desarrolla a altitudes entre 1,500 y 3,000 m. A elevaciones mayores los pinares también son frecuentes y constituyen el único tipo de bosques que alcanza el límite superior de la vegetación arbórea, situado en el norte de México a 3,650 msnm. (Beaman y Andresen 1966). En el centro y sur del país esta línea se ubica aproximadamente a unos 4,000 m de altitud (Miranda 1947; Miranda 1952; Beaman 1962), pudiendo sobrepasar localmente la cota de 4,100 m. En la Sierra Madre del Sur de Oaxaca y Michoacán de Ocampo, Rzedowski y Vela (1966) observaron también tal comunidad situada a manera de manchones en medio del bosque mesófilo de montaña entre 1,000 y 2,000 m de altitud. Entre Oaxaca y Tuxtpec la especie en cuestión asciende hasta 2,200 msnm pero no se le ha visto en gran abundancia. *Pinis strobus var. chiapensis* y sus bosques destacan por la morfología de las copas de los árboles, distinta de la de la mayoría de sus congéneres.

### **Bosque de Quercus.**

Los bosques de Quercus o encinares son comunidades vegetales muy características de las zonas montañosas de México. De hecho, junto con los pinares constituyen la mayor parte de la cubierta vegetal de áreas de clima templado y semihúmedo. No se limitan, sin embargo, a estas condiciones ecológicas, pues también penetran en regiones de clima caliente, no faltan en las francamente húmedas y aun existen en las semiáridas, pero en estas últimas asumen con frecuencia la forma de matorrales.



---

Los encinares guardan relaciones complejas con los pinares, con los cuales comparten afinidades ecológicas generales y los bosques mixtos de *Quercus* y *Pinus* son muy frecuentes en el país. Estas relaciones se discuten más ampliamente en el capítulo 17, pero cabe señalar el hecho de que, al parecer, la intervención humana ha complicado aún más la situación original. En muchos sitios el determinismo de la presencia o ausencia de los encinares o de los pinares constituye una incógnita absoluta y para su explicación se han invocado en algunos casos causas de orden histórico además de factores ambientales actuales. También se relacionan los bosques de *Quercus* con los de *Abies* y con el bosque mesófilo de montaña, así como con diversos tipos de bosques tropicales y aun con las sabanas y otros tipos de pastizales, lo cual es explicable en función de su extensa amplitud ecológica.

Se conocen encinares de todos los estados y territorios de la República, excepción hecha de Yucatán y Quintana Roo y se encuentran desde el nivel del mar hasta 3,100 msnm aunque más de 95% de su extensión se halla en altitudes entre 1,200 y 2,800 m. Constituyen el elemento dominante de la vegetación de la Sierra Madre Oriental, pero también son muy comunes en la Occidental, en el Eje Volcánico Transversal, en la Sierra Madre del Sur, en las sierras del norte de Oaxaca y en las de Chiapas y de Baja California, lo mismo que en numerosos macizos montañosos aislados de la Altiplanicie y de otras partes de la República. Con frecuencia la franja del encinar se ubica a niveles altitudinalmente inferiores que la del pinar, pero esta disposición no se cumple en muchas regiones y a veces se invierte. Los bosques de *Quercus* de clima caliente se distribuyen en forma de manchones discontinuos a lo largo de ambos litorales, desde Nayarit y Tamaulipas hasta Chiapas, incluyendo el extremo sur de Campeche.

Ya se indicó que los encinares pueden presentarse como bosques puros, dominados por una o varias especies de *Quercus*. Más frecuentemente, sin embargo, admiten en su composición otros árboles diversos, de los cuales los





encontrados más a menudo son: **Abies**, \***Alnus**, **Arbutus**, \***Buddleia**, **Cercocarpus**, **Crataegus**, **Cupressus**, \***Fraxinus**, \***Garrya**, **Juglans**, **Juniperus**, **Pinus**, \***Platanus**, \***Populus**, \***Prunus**, **Pseudotsuga** y \***Salix**, siendo los marcados con \* más característicos de arroyos, fondos de cañadas o hábitats similares.

Los encinares de la Sierra Madre del Sur y de algunos macizos montañosos aislados dentro de la Depresión del Balsas parecen ser en algunos aspectos análogos a los que existen en el Eje Volcánico Transversal, aunque de hecho se conocen muy poco. Son frecuentes los bosques de *Quercus magnoliifolia*, *Q. elliptica*, *Q. castanea* y *Q. conspersa*, que varían mucho en altura y densidad. Los de *Q. candicans* y *Q. scytophylla* señalan condiciones de mayor humedad, al igual que los de *Q. acutifolia*, que pueden ser complejos tanto en su estructura como en composición florística e incluyen diversas epifitas. Los encinares de *Q. urbanii*, de hojas excepcionalmente grandes, llegan a ser localmente extensos. *Q. salicifolia*, *Q. glaucescens*, *Q. peduncularis* y *Q. magnoliifolia* son los encinos que en la vertiente hacia el litoral descienden hasta altitudes relativamente bajas. Es muy frecuente la participación de pinos en los encinares de la Sierra Madre del Sur y en las vertientes más secas es común *Juniperus flaccida*.

En la franja litoral del sur de Oaxaca y del sureste de Michoacán de Ocampo pueden observarse extensas superficies cubiertas por un pastizal con **Byrsonima** y **Curatella**, semejante en su fisonomía a la sabana, pero que se desarrolla sobre laderas de cerros con inclinación variable, a veces bastante pronunciada y con suelos que no tienen indicios de drenaje lento. Se desconoce el determinismo ecológico de esta "vegetación sabanoide" y si bien con frecuencia se notan señales de incendios, éstos no se han observado en todos los sitios visitados. Los zacatales en cuestión a menudo están ligados con rocas metamórficas como substrato geológico. Entre los que pueden agruparse en la primera categoría cabe incluir los pastizales que prosperan una vez destruidos los bosques de **Pinus** y de **Quercus**,



---

característicos en general de las zonas montañosas de México. En altitudes superiores a 2,800 m las comunidades secundarias frecuentemente son similares al zacatonal alpino, formado por gramíneas altas que crecen en extensas macollas, lo que le proporciona una fisonomía notable. Los géneros **Festuca**, **Muhlenbergia**, **Stipa** y **Calamagrostis** son los más típicos de estos zacatonales que, además de su interés ganadero, son aprovechados también a través de la "raíz de zacatón", materia prima para la elaboración de escobas que proporcionan las partes subterráneas de *Muhlenbergia macroura*. Por debajo de 3,000 m de altitud los zacatales secundarios derivados de los bosques de *Quercus* y *Pinus* son mucho más variados y en general no presentan la fisonomía de macollas muy amplias. Muchas veces son análogos en su aspecto a los pastizales clímax de las regiones semiáridas, pudiendo variar de bajos a bastante altos, a menudo en función del clima. Entre los géneros a que pertenecen las gramíneas dominantes pueden citarse: **Andropogon**, **Aristida**, **Bouteloua**, **Bromus**, **Deschampsia**, **Hilaria**, **Muhlenbergia**, **Stipa**, **Trachypogon** y **Trisetum**.

De acuerdo con el INEGI, las principales especies vegetales por tipo de vegetación del Estado de Michoacán se observan en la Tabla 41



**Tabla 41. Principales especies vegetales por tipo de vegetación del Estado de Michoacán**

Concepto	Nombre científico	Nombre local	Utilidad
Pastizal	<i>Acacia farnesiana</i>	Huizache	Forraje
	<i>Distichlis spicata</i>	Zacate salado	Forraje
	<i>Chloris virgata</i>	Zacate cola de zorra	Forraje
	<i>Sporobolus pyramidatus</i>	Liendrilla	Forraje
Bosque	<i>Abies religiosa</i>	Oyamel	Madera
	<i>Pinus sp.</i>	Pino	Madera
	<i>Pinus leiophylla</i>	Pino chino	Madera
	<i>Pinus pseudostrobus</i>	Pino lacio	Madera
	<i>Quercus sp.</i>	Encino	Madera
Selva a/	<i>Bursera sp.</i>	Copal, cuajilote	Medicinal
	<i>Lysiloma sp.</i>	Tepeguaje	Otro
	<i>Cordia elaeagnoides</i>	Cueramo	Madera
	<i>Bursera fagaroides</i>	Papelillo amarillo, cuajilote blanco	Madera
	<i>Ceiba sp.</i>	Ceiba	Madera
Matorral	<i>Acacia sp.</i>	Huizache	Forraje
	<i>Prosopis laevigata</i>	Mezquite	Forraje
	<i>Acacia cochliacantha</i>	Cucharro, cubata, huinolo	Forraje
	<i>Ipomoea sp.</i>	Cazahuate	Forraje
Agricultura	<i>Zea mays</i>	Maíz	Comestible
	<i>Psidium guajava</i>	Guayaba	Comestible
	<i>Persea americana</i>	Aguacate	Comestible
	<i>Annona reticulata</i>	Chirimoya silvestre	Comestible
	<i>Sorghum vulgare</i>	Sorgo	Comestible

a/ Corresponde a vegetación secundaria de Selva baja caducifolia.

Nota: Sólo se mencionan algunas especies útiles.

Fuente: INEGI. Conjunto de Datos Vectoriales de Uso del Suelo y Vegetación Escala 1:250,000, serie IV.

De acuerdo con la investigación de Horalia Díaz Barriga y Horalia Díaz Barriga y Miguel A. Bello- González, la cuenca del lago de Pátzcuaro fue estudiada por naturalistas como Franciso Hernández, Martín de Sessé, José Mariano Mociño y Alexander von Humboldt, entre otros.



Estos estudios dejaron constancia de la riqueza de la flora regional y 42 especies nuevas fueron descritas para la ciencia tomando como base ejemplares colectados en las montañas de los alrededores del lago de Pátzcuaro. El inventario realizado por éstos y otros investigadores refleja la gran riqueza florística que existe en la región, ya que el número total de especies registradas es de 1,050. De éstas, 56 corresponden a la vegetación acuática y 994 a la terrestre. El listado de la flora existente en la cuenca de Pátzcuaro, Michoacán se observa a continuación.

División	Familias	Géneros	Especies
Pteridophyta	7	28	60
Gymnospermae	1	2	8
Angiospermae			
Monocotiledóneas	148	108	213
Dicotiledóneas	91	350	769
Total	117	488	1,050

La mayoría de familias y géneros corresponden a plantas que se distribuyen en las regiones de clima templado, como las Pinaceae, Betulaceae, Papaveraceae, Salicaceae; sin faltar las de afinidad tropical como: Araliaceae, Bombacaceae, Burseraceae, Guttiferae, Rubiaceae, Styracaceae, y otras de distribución templada y tropical como Berberidaceae, Cornaceae, Tiliaceae y Pirolaceae.

Entre las familias mejor representadas están las siguientes:

Compositae, ampliamente distribuida en todos los tipos de vegetación, en su mayoría son plantas herbáceas, los arbustos y árboles son escasos; se distribuyen principalmente en matorrales y pastizales secundarios, así como en los bosques de pino y encino; las especies de los géneros Baccharis, Cosmos, Eupatorium, Gnaphalium, Montanoa, Senecio y Verbesina forman matorrales en áreas perturbadas o cubren los campos de cultivo abandonados.

La familia Gramineae es otra de las que se encuentra bien distribuida sobre todo en los pastizales, formando el sotobosque del bosque de Pinus; en los picos más altos





de los cerros el Zirate, el Chivo, la Virgen y en el llano de Cananguio, el género *Muhlenbergia* se encuentran formando manchones.

Del grupo de las Leguminosae destacan los matorrales subtropicales, representantes arbóreos de los géneros *Acacia*, *Erythrina*, *Eysenhardtia*, *Mimosa* y *Senna*; sin embargo, en otras comunidades no forman parte importante de la estructura de los bosques.

El resto de las familias registradas, aunque están poco dispersas, son determinantes para la estructura y fisonomía de las comunidades vegetales. Tal es el caso de las familias *Fagaceae* y *Pinaceae* representadas por los géneros *Quercus*, *Pinus* y *Abies* respectivamente.

De acuerdo con la CONABIO 2005 se presenta un listado de las especies arbóreas de Michoacán.

*Cupressus lusitanica* Mill, *Juniperus deppeana* Steud, *J. flaccida* Schlecht, *J. monticola* Martínez, *Abies guatemalensis* var. *jaliscana* Martínez, *A. religiosa* (HBK) Schtdl. & Cham, *A. religiosa* var. *emarginata* Look &, *Pinus ayacahuite* Ehrenb. ex Schtdl, *P. devoniana* Lindl, *P. douglasiana* Martínez, *P. hartwegii* Lindl, *P. herrerae* Martínez, *P. lawsonii* Roetzl, *P. leiophylla* Schtdl. & Cham, *P. martinezii* E. Larsen, *P. maximinoi* H E. Moore, *P. montezumae* Lamb, *P. oocarpa* Schiede ex Schtdl, *P. oocarpa* var. *trifoliata* Martínez, *P. praetermisa* Styles & McVaugh, *P. pringlei* Shaw, *P. pseudostrobus* Lindl, *P. pseudostrabus* f. *protuberans* Martínez X, *P. teocote* Schtdl. & cham, *Podocarpus reichei* J. Buchholz & N. E, *Taxodium mucronatum* Ten, *Bravaisia integerrima* (Spreng.) Standl, *Acer negundo* var. *mexicanum* (DC.) Standl & Steyerm, *A. negundo* var. *orizabensis* (Rydb.) Standl & Steyerm, *Astronium graveolens* Jacq, *Comocladia engleriana* Loes, *Comocladia mollissima* HBK, *Cyrtocarpa procera* HBK, *Mosquitoxylum* sp., *Pistacia mexicana* HBK, *Pseudosmodium perniciosum* (HBK)Engl, *Schinus molle* L, *Spondias mombin* L,



*S. purpurea* L, *Annona cherimola* Mill, *A. longiflora* S. Watson, *A. purpurea* Moc. & Sessé, *A. reticulata* L, *Cymbopetalum penduliflorum* (Dunal) Baill, *Malmea depressa* (Baill.) R. E. Fr, *Xylopia frutescens* Aubl, *Plumeria rubra* L, *Stemmadenia donnell-smithii* (Rose) Woodson, *Tabernaemontana arborea* Rose ex Donn. Sm, *Thevetia peruviana* (Pers.) K. Schum, *T. thevetioides* (HBK.) K. Schum, *Ilex brandegeana* Loes, *I. mexicana* (Turcz.) Black ex Hemsl, *I. toluhana* Hemsl, *Aralia humilis* Cav, *Dendropanax arboreus* (L.) Decne. & Planch, *Oreopanax echinops* (Schltdl. & Cham.) Decne. & Planch, *O. xalapensis* (HBK.) Decne. & Planch, *Berberis moranensis* Hebenst. & Ludw. ex Schult, *Alnus acuminata* ssp. *arguta* (Schltdl.) Furlow, *A. acuminata* ssp. *glabrata* (Fernald) Furlow, *A. jorullensis* HBK. ssp. *Jorullensis*, *A. jorullensis* ssp. *lutea* Furlow, *Carpinus caroliniana* Walter, *Ostrya virginiana* (Miller) C. Koch, *Astianthus viminalis* (HBK.) Baill, *Crescentia alata* HBK, *Godmania aesculifolia* (HBK.) Standl, *Parmentiera aculeata* (HBK.) Seem, *Tabebuia chrysantha* (Jacq.) Nichol, *T. donnell-smithii* Rose, *T. palmeri* Rose X, *T. rosea* (Bertol.) DC, *Ceiba acuminata* (S. Watson) Rose, *C. aesculifolia* (HBK.) Britton & Baker, *C. globosa* (Jacq.) HBK, *C. parvifolia* Rose, *C. pentandra* (L.) Gaertn, *C. pringlei* Greenm, *Pseudobombax ellipticum* (HBK.) Dugand, *Cordia alliodora* (Ruiz & Pav.) Oken, *C. dentata* Poir, *C. elaeagnoides* DC, *Ehretia latifolia* DC, *Buddleia americana* L, *B. cordata* HBK. ssp. *Cordata*, *Beiselia mexicana* Forman, *Bursera acuminata* Willd, *B. arborea* (Rose) L. Riley, *B. ariensis* (HBK.) McVaugh & Rzed, *B. bicolor* (Willd. ex Schltdl.) Engl, *B. bipinnata* (Sessé & Moc.) Engl, *B. citronella* McVaugh & Rzed, *B. confusa* (Rose) Engl, *B. copallifera* (Sessé & Moc.) Bullock, *B. coyucensis* Bullock, *B. crenata* Paul G. Wilson, *B. cuneata* (Schltdl.) Engl, *B. denticulata* McVaugh & Rzed, *B. discolor* Rzed, *B. diversifolia* Rose, *B. excelsa* (HBK.) Engl, *B. fagaroides* (HBK.) Engl. var. *Fagaroides*, *B. fragrantissima* Bullock, *B. glabrifolia* (HBK.) Engl, *B. grandifolia* (Schltdl.) Engl, *B. heteresthes* Bullock, *B. hintonii* Bullock, *B. infernalis* Guevara & Rzed, *B. instabilis* McVaugh & Rzed, *B. kerberi* Engl, *B. multijuga* Engl, *B. occulta* McVaugh & Rzed, *B. palmeri* S. Watson, *B. paradoxa* Guevara & Rzed, *B. penicillata* (Sessé & Moc.) Engl, *B. sarukhanii*



*Guevara & Rzed, B. simaruba (L.) Sarg, B. staphyleoides McVaugh & Rzed, B. submoniliformis Engl, B. trifoliolata Bullock, B. trimera Bullock, B. velutina Bullock, Commiphora sarcopoda (P.G. Wilson) Rzed & Palacios, Myrtillocactus geometrizans (Mart.) Cons, Opuntia fuliginosa Griff, O. lasiacantha Pfeiff, O. tomentosa SD. var. Tomentosa, Pachycereus pecten-aboriginum (Engelm.) Britton & Rose, Polaskia chichipe (Gosselin) Backeb, Stenocereus chrysocarpus Sánchez-Mej, S. dumortieri (Scheidw.) Buxb, S. friccii Sánchez-Mej,*

*S. griseus (Hw.) Buxb, S. marginatus var. gemmatus (Zucc.) Bravo, S. queretaroensis (Weber) Buxb, S. weberi (J.M. Coult.) Buxb, Capparis cynophallophora L, C. incana HBK, Crataeva tapia L, Forchhammeria pallida Liebm, Carica papaya L, Pileus mexicanus (DC.) I. M. Johnst, Cecropia peltata L, Celastrus pringlei Rose, Wimmeria bartlettii Lundell, W. lanceolata Rose, Zinowiewia concinna Lundell, Couepia polyandra (Kunth) Rose, Licania arborea Seem, Clethra hartwegii Britton, C. mexicana DC, Cochlospermum vitifolium (Willd.) Spreng, Conocarpus erecta L, Laguncularia racemosa (L.) C.F. Gaertn, Eupatorium hebebotryum (DC.) Hemsl, E. mairetianum DC, Montanoa arborescens DC, M. hibiscifolia Benth, M. frutescens Mairet, Senecio andrieuxii DC, Verbesina greenmanii Urban, V. perymenioides Sch. Bip, Vernonia leiocarpa DC, Ipomoea arborescens G. Don, I. murucoides Roem. & Schult, I. pauciflora M. Martens & Galeotti, I. wolcottiana Rose. var. Wolcottiana, Cornus disciflora Sessé y Moc, C. excelsa HBK, Curatella americana L, Diospyros digyna Jacq, D. oaxacana Standl, D. vera-crucis (Standl.) Standl, D. xolocotzii Madrigal & Rzed, Muntingia calabura L, Agarista mexicana (Hemsl.) Judd. var. Mexicana, A. mexicana var. pinetorum (Standl. & L.O. Williams) Judd, Arbutus arizonica (A. Gray) Spreng, A. glandulosa M. Martens & Galeotti, A. tesellata P.D. Sorensen, A. xalapensis HBK, Alchornea latifolia Swartz, Cnidosculus acotinifolius (Mill.), C. spinosus Lundell, Cnidosculus sp., Croton draco Schldl, C. niveus Jacq, Croton sp., Euphorbia calyculata HBK, E. schlechtendalii Boiss, E. tanquahuete Sessé & Moc, Gymnanthes longipes Muell,*



*Hippomane mancinella* L, *Hura polyandra* Baill, *Jatropha cordata* (Ort.) Müll. Arg, *J. galvanii* J. Jiménez, *J. malacophylla* Standl, *J. peltata* Cerv, *J. perezii* J. Jiménez, *J. standleyi* Steyererm, *J. stepanii* J. Jiménez & M. Martínez, *Manihot aesculifolia* (HBK.) Pohl, *M. caudata* Greenm, *M. crassisepala* Pax & K. Hoffm, *M. tomatophylla* Standl, *Margaritaria nobilis* L. f., *Sapium* sp., *Sebastiania lottiae* McVaugh, *Quercus acutifolia* Née, *Q. candicans* Née, *Q. castanea* Née, *Q. conspersa* Benth, *Q. crassifolia* Humb.& Bonpl, *Q. crassipes* Humb. & Bompl, *Q. deserticola* Trel, *Q. dysophylla* Benth, *Q. elliptica* Née, *Q. frutex* Trel, *Q. gentryi* C.H. Muller, *Q. glabrescens* Benth, *Q. glaucescens* Humb.& Bompl, *Q. glaucoides* Mart. & Gal, *Q. laeta* Liebm, *Q. laurina* Humb. & Bompl, *Q. magnoliifolia* Née, *Q. martinezii* C.H. Muller, *Q. obtusata* Humb. & Bompl, *Q. peduncularis* Née, *Q. planipocula* Trel, *Q. resinosa* Liebm, *Q. rugosa* Née, *Q. salicifolia* Née, *Q. scytophylla* Liebm, *Q. sideroxylo* Humb. & Bompl, *Q. sororia* Liebm, *Q. subspathulata* Trel, *Q. tuberculata* Liebm, *Q. uxoris* McVaugh, *Casearia aculeata* Jacq, *C. arguta* Kunth, *C. corymbosa* HBK, *C. elegans* Standl, *C. nitida* (L.) Jacq, *Prockia crucis* P. Browne ex L, *Xylosma flexuosa* (HBK.) Hemsl, *X. intermedium* (Seem.) Triana & Planch, *Garrya laurifolia* Benth. ssp. *Laurifolia*, *G. longifolia* Rose, *Calophyllum brasiliense* Cambess, *Clusia flava* Jacq, *C. rosea* Jacq, *C. salvinii* Donn. Smith, *Rheedia edulis* (Seem.) Triana & Planch, *Gyrocarpus jatrophiifolius* Domin, *Juglans major* (Torr.) A. Heller, *J. major* var. *glabrata* W. E. Manning, *J. pyriformis* Liebm, *Amphipterygium adstringens* Schiede ex Schldl, *A. glaucum* Hemsl. & Rose, *Cinnamomum pachypodium* (Nees) Kostermans, *Litsea glaucescens* HBK, *Nectandra ambigens* (Blake) C. K. Allen, *N. coriacea* (Sw.) Griseb, *N. martinicensis* Mez, *N. nitida* Mez, *N. globosa* (Aubl.) Mez, *N. hihua* (Ruiz & Pav.) Rohwer, *N. salicifolia* (HBK.) Nees, *Acacia acatlensis* Benth, *A. angustissima* (Mill.) HBK. var. *Angustissima*, *A. cochliacantha* Hmb. & Bonpl, *A. glomerata* Benth, *A. hindsii* Benth, *A. macilenta* Rose, *A. macrantha* Humb. & Bonpl, *A. pennatula* (Schldl. & Cham.) Benth, *A. picachensis* Brandegeee, *Acosmium panamense* (benth.) Yacovlev, *A. occidentalis* Brandegeee,





*A. plurijuga (Standl.) Britton & Rose, A. tomentosa (Micheli) Standl, Andira inermis (W. Wright) HBK, Apoplanesia paniculata Presl, Ateleia truncata Mohlenbr, Bauhinia cookii Rose, B. pauletia Pers, B. pringlei S. Watson, B. subrotundifolia Cav, Caesalpinia coriaria (Jacq.) Willd, C. eriostachys Benth, C. platyloba S. Watson, Cassia hintonii Sandwith, Cercidium praecox (Ruiz & Pav.) Harms, Conzattia multiflora (B.L. Rob.) Standl, C. sericea Standl, Dalbergia calycina Benth, D. congestiflora Pittier, D. granadillo Pittier, Diphysa floribunda Peyr, D. suberosa S. Watson, Enterolobium cyclocarpum (Jacq.) Griseb, Erythrina americana Mill, E. lanata Rose ssp. Lanata, E. lanata ssp. occidentalis (Standl.) Kruk. & Barneby, Eysenhardtia platycarpa Pennell & Saff, Gliricidia sepium (Jacq.) Kunth, Haematoxylum brasiletto Karst, Harpalyce pringlei Rose, Hymenaea courbaril L, Inga eriocarpa Benth, I. hintonii Sandw, I. spuria Humb. & Bonpl, I. vera Willd, Lennea brunnescens Standl, Leucaena esculenta (DC.) Benth, L. lanceolata S. Watson ssp. Lanceolata, L. lanceolata ssp. sousae Zárate, L. leucocephala (Lam.) de Wit, L. leucocephala ssp. glabrata (Rose) Zárate, L. macrophylla Benth, Lonchocarpus atropurpureus Benth, L. balsensis M. Sousa & J. C. Soto, L. caudatus Pittier, L. cochleatus Pittier, L. constrictus Pittier, L. epigaeus M. Sousa, L. eriocarinalis Micheli, L. eriophyllus Benth, L. guatemalensis Benth, L. hintonii Sandw, L. huetamoensis M. Sousa & J. C. Soto, L. pittieri M. Sousa, L. rugosus ssp. apricus (Lundell) M. Sousa, L. schubertiae M. Sousa, L. sericeus ssp. palmeri (Rose) M. Sousa, Lysiloma acapulcense (Kunth) Benth, L. microphyllum Benth, L. tergeminum Benth, Machaerium biovulatum Micheli, Mimosa acantholoba (Willd.) Poir, M. galeottii Benth, M. rosei B. L. Rob, Myroxylon balsamum (L.) Harms, Parkinsonia aculeata L, Piptadenia constricta (Micheli) J.F. Macbr, Piscidia carthagenensis Jacq, P. grandifolia var. glabrescens Sandw, P. piscipula (L.) Sarg, Pithecellobium acatlense Benth, P. arboreum (L.) Urb, P. dulce (Roxb.) Benth, P. lanceolatum (Willd.) Benth, P. unguis-cati (L.) Mart, Platymiscium lasiocarpum Sandw, Poeppigia procera C. Presl, Prosopis juliflora (Sw.) DC, P. laevigata (Willd.) M.C. Johnst, Pterocarpus acapulcensis Rose, P. orbiculatus DC, Senna atomaria*



(L.) *H. S. Irwin & Barneby, S. didymobotrya* (Fresen.) *H.S. Irwin & Barneby, S. mollissima* var. *glabrata* (Benth.) *Irwin & Barneby, S. skinneri* (Benth.) *Irwin & Barneby, Swartzia simplex* var. *continentalis* Urb., *Yucca filifera* Chabaud, *Magnolia schiedeana* Schldtl, *Bunchosia palmeri* S. Watson, *Byrsonima crassifolia* (L.) HBK, *Gossypium aridum* (Rose & Standl.) Skovst, *G. lobatum* Gentry, *G. trilobum* (DC.) Skovst, *Robinsonella cordata* Rose & Baker f, *Conostegia xalapensis* (Bonpl.) D. Don, *Miconia glaberrima* (Schldtl.) Naudin, *Cedrela dugesii*

*S. Watson, C. odorata* L, *C. salvadorensis* Standl, *Guarea filiformis* C. DC, *G. glabra* Vahl, *G. glabrescens* (Hook. & Arn.) S. F. Blake, *Swietenia humilis* Zucc, *S. macrophylla* King, *Trichilia americana* (Sessé & Moc.) T.D. Penn., *T. colimana* C. DC, *T. havanensis* Jacq, *T. hirta* L, *T. palmeri* C. DC, *T. pringlei* Rose, *T. trifolia*, *Brosimum alicastrum* Sw, *Castilla elastica* Cerv, *Ficus costaricana* (Liebm.) Miq, *F. cotinifolia* HBK, *F. glabrata* HBK, *F. glaucescens* (Liebm.) Miquel, *F. goldmanii* Standl, *F. glydicarpa* Miq, *F. insipida* Willd, *F. involuta* (Liebm.) Miq, *F. jonesii* Standl, *F. lapathifolia* (Liebm,) Miq, *F. lentiginosa* Vahl, *F. maxima* Mill, *F. obtusifolia* HBK, *F. padifolia* HBK, *F. pertusa* L. f, *F. petiolaris* HBK, *F. pringlei* S. Watson, *F. tecolutensis* (Liebm.) Miq, *F. trigonata* L, *F. velutina* Willd, *Morus celtidifolia* HBK, *Pseudolmedia oxyphyllaria* Donn. Smith, *Trophis racemosa* (L.) Urb, *Myrica cerifera* L, *M. lindeniana* C. DC, *Parathesis brevipes* Lundell, *P. mexicana* Lundell, *P. obtusa* Lundell, *P. villosa* Lundell, *Rapanea jurgensenii* Mez, *Calyptanthus zuzygium* (L.) Swartz, *C. pendula* Berg, *Eugenia acapulcensis* Steud, *E. capuli* (Cham. & Schldtl.) O. Berg, *Myrcianthes fragrans* (Sw.) McVaugh, *Pimenta dioica* (L.) Merr, *Psidium guajava* L, *Psidium sartorianum* (O. Berg) Nied, *Schoepfia schreberi* J. F. Gmel, *Forestiera tomentosa* S. Watson, *Fraxinus purpusii* Brandegee, *F. uhdei* (Wenz.) Lingelsh, *Fuchsia arborescens* Sims, *Hauya elegans* ssp. *barcenae* (Hemsl.) Breedlove & P. H. Raven, *H. rusbyi* Donn. Smith & Rose, *Agonandra racemosa* (DC.) Standl, *Acrocomia mexicana* Karwinsky, *Brahea pimo* Becc, *Cryosophila argentea* Bartl, *Orbignya guacuyule* (1Liebm.) Hernández, *Sabal pumos* (HBK.)



*Burret, Bocconia arborea S. Watson, Phyllonoma laticuspis Turcz, Coccoloba barbadensis Jacq, C. cozumelensis Hemsl, C. liebmannii Lindau, Podopterus mexicanus Humb. & Bonpl, Ruprechtia fusca Fernald, R. pallida Standl, Ceanothus caeruleus Lag, Colubrina elliptica (Sw.) brizicky & Stern, C. triflora Brongn. ex Sweet, Karwinskia humboldtiana (Roem. & Schult) Zucc, K. latifolia Standl, Rhamnus capraefolia Schltld, R. mucronata Schltld, Zizyphus amole (Sessé & Moc.) M.C. Johnston, Z. mexicana Rose, Rhizophora mangle L, Crataegus pubescens (HBK.) Steud, C. aff. rosei Ettl, Photinia mexicana (Baill.) Hemsl, Prunus brachybotrya Zucc, P. erythroxyton Kohene, P. serotina ssp. capuli (Cav.) McVaugh, Chiococca pachyphylla Wernham, Exostema caribeum (Jacq.) Roem. & Schult, Genipa americana L, Guettarda elliptica Sw, Machaonia acuminata Fumb. & Bonpl, Psychotria microdon (DC.) Urb, Sommera grandis (Bartl.) Standl, Sommera sp., Amyris sylvatica Jacq, Casimiroa edulis LaLlave & Lex, Esenbeckia berlandieri Baill, E. collina ssp. conspecta Kaastra, E. nesiotica Standl, Peltostigma aff. pteleoides (Hook.) Walp, Ptelea trifoliata L, Zanthoxylum fagara (L.) Sarg, Z. limoncello Planch. & Oerst, Meliosma dentata (Liebm.) Urb, Populus simarouba Rzed, P. tremuloides Michx, Salix aeruginosa E. Carranza, S. bonplandiana HBK, S. humboldtiana Willd, S. paradoxa HBK, Sambucus nigra ssp. canadensis (L.) R. Bolli, Allophylus cominia (L.) Sw, A. spilospermus Radlk, Cupania dentata Moc. & Sessé ex DC, C. glabra Sw, Exothea paniculata (Juss.) Radlk, Sapindus saponaria L, Thouinia acuminata S. Watson, T. paucidentata Radlk, Thouinidium decandrum (Humb. & Bonpl.) Radlk, Pouteria campechiana (HBK.) Baehni, Sideroxylon capiri (DC.) Pittier ssp. Capiri, S. cartilagineum (Cronq.) Pennington, S. celastrinum (HBK.) Pennington, S. occidentale (Hemsl.) Pennington, S. persimile (Hemsl.) Pennington ssp. Persimile, S. persimile ssp. subsessiliflorum (Hemsl.) Pennington, Alvaradoa amorphoides Liebm, Recchia mexicana Sessé & Moc, Simarouba glauca DC, Acnistus macrophyllus (Benth.) Standl, Cestrum fulvenses Fern, Cestrum lanatum M. Martens & Galeotti, C. nitidum M. Martens & Galeotti, Guazuma ulmifolia Lam, Styraax argenteus C. Presl, S. ramirezii Greenm, Symplocos citrea Lex, Cleyera*



*integrifolia* (Benth.) Choisy, *Ternstroemia lineata* DC. ssp. *Lineata*, *Jacquinia aurantiaca* Aiton, *J. macrocarpa* Caz, *J. pringlei* Bartlett, *Apeiba tibourbou* Aubl, *Heliocarpus donnell-smithii* Rose, *H. occidentalis* Rose, *H. pallidus* Rose, *H. velutinus* Rose, *Luehea candida* (DC.) Mart, *Tilia houghi* Rose, *T. mexicana* Schltldl, *T. occidentalis* Rose, *Trichospermum mexicanum* (DC.) Baill, *Aphananthe monoica* (Hemsl.) Leroy, *Celtis caudata* Planch, *C. reticulata* Torr, *Trema micrantha* (L.) Blume, *Myriocarpa brachystachys* S. Watson, *Urera baccifera* (L.) Gaudin, *U. corallina*, *U. pacifica* V. W. Steinm, *U. verrucosa* (Liebm.) V. W. Steinm, *Avicennia germinans* (L.) L, *Lippiamyriocephala* Schltldl. & Cham, *Vitex gaumeri* Greenm, *V. hemsleyi* Briq, *V. mollis* HBK, *V. pyramidata* B.L. Rob, *Viburnum elatum* Benth, *V. loeseneri* Graebn, *V. micrphyllum* (Oerst.) Hemsl, *V. stenocalyx* (Oerst.) Hemsl, *Guaiacum coulteri* A. Gray.

De acuerdo con Eva M. Cué Bär, José Luis Villaseñor, Libertad Arredondo Amezcua, Guadalupe Cornejo Tenorio, Guillermo Ibarra Manríquez (2006), reportan que en su mayoría asociaciones de vegetación de Pino- Encino, con las mayo res extensiones en los Municipios de Aguililla, Arteaga, Coalcomán, Morelia y Lázaro Cárdenas.

Los cuatro géneros con mayor riqueza de especies son *Bursera*, *Quercus*, *Lonchocarpus* y *Senna*; los 13 géneros más importantes respecto a este atributo agrupan 227 especies, es decir, 26.9% del total de especies citadas; 60.2% de los géneros (212) cuentan con una sola especie. El género *Beiselia* (*Burseraceae*) y un número muy bajo de especies están restringidos al territorio michoacano (14 especies, 1.8%), destacando en este sentido *Burseraceae* (4 especies), así como *Euphorbiaceae* y *Malvaceae*, con dos especies cada una. El componente endémico se localiza en 18 Municipios, sobresaliendo primeramente Morelia (4 especies), seguido por Coalcomán y La Huacana (3), mientras que Arteaga, Aquila y Churumuco cuentan con 2 especies cada uno. La distribución de estas especies entre los Municipios de la zona de estudio ratifica la importancia de aquellos





mencionados para el componente endémico, aunque Aguililla y Huetamo aparecen ahora también como relevantes.

En general en las partes altas de los Municipios de Aguililla y Coalcomán presentan bosque de Pino- Encino, compuesto principalmente por pino chino (*Pinus leiophylla*), pino avellano (*Pinus oocarpa*) y pino colorado (*Pinus teocote*) asociado con *Quercus rugosa*, *Q. obtusata* y *Q. castanea*, que se distribuye entre 2,060 y 2,360 msnm. La densidad y altura de los árboles dominantes, así como de las especies acompañantes es variable, dependiendo del sustrato geológico, el desarrollo del suelo, la microtopografía y la exposición.

Las especies que acompañan a los encinos en un estrato más bajo son: los madroños *Arbutus unedo*, que llegan a medir hasta 8 m de alto; la presencia de individuos aislados de *Pinus leiophylla* y *P. teocote* es poco frecuente.

El estrato arbustivo, de 2 a 4 m de alto, es muy variable en densidad; entre las especies más comunes que lo componen se encuentran: *Comarostaphylis discolor*, planta que sólo se encontró en las laderas, *Bursera madrigalii*, *Arachnotrhyx michoacana*, *Bursera confusa*, *B. fragantissima*, *Casearia elegans*, *Lonchocarpus longipedunculatus*, *Verbesina furfurácea*, *V. heterocarpa* y *Vernonia bealliae*.

En el estrato herbáceo, de 0.1 a 1 m de alto destacan: *Drymaria villosa*, *Sporobolus indicus*, *Bromus carinatus*, *Phytolacca icosandra*, *Senecio stoechadiformis*, *Halenia brevicornis*, *Valeriana robertianifolia*,

*V. pilosiuscula*, *Muhlenbergia ciliata*, *Diastatea micrantha*, *Salvia lavanduloides*, *Pleopeltis polylepis*, *Cyperus aggregatus*, *C. seslerioides*, *Gibasis linearis*, *Aphanostephus ramosissimus*, *Peperomia campylotropa* y *Aegopogon tenellus*.

Las plantas epífitas son escasas, entre ellas se encuentran: *Laelia autumnalis*, *Tillandsia prodigiosa*, *Peperomia galioides* y *P. quadrifolia*.

Como se puede observar en la Figura 172, la cobertura vegetal para el SAR delimitado para el camino en comento está compuesta por Selva Baja Caducifolia,







arbolado dentro de la parcela (ver Figura 173)

**Figura 173. Delimitación de parcelas circulares de 100 m<sup>2</sup>**



Delimitación de área de muestreo



Medición de parcela circular



Identificación de especies y tipo de vegetación



Ubicación del sitio de muestreo con coordenadas

El listado florístico de las especies que se localizan en el SAR, se presenta en la Tabla 42. Vegetación que se encuentra en la región en la que se ubica el SAR.



**Tabla 42. Vegetación que se encuentra en la región en la que se ubica el SAR.**

Vegetación nativa		Especies de cultivo	
Nombre Científico	Nombre Común	Nombre Científico	Nombre Común
<i>Acacia farnesiana</i>	Huizache	<i>Zea mays</i>	Maíz
<i>Lysiloma acapulcensis</i>	Tepehuaje	<i>Eugenia capuli</i>	Capulín
<i>Quercus magnoliifolia</i>	Encino blanco	<i>Psidium guajava</i>	Guayaba
<i>Quercus castane</i>	Capulincillo, Encino amarillo	<i>Persea americana</i>	Aguacate
<i>Quercus rugosa</i>	Encino avellano, Encino cuero	<i>Annona reticulata</i>	Chirimoya silvestre
<i>Quercus obtusata</i>	Charari, Encino chino, Encino prieto		
<i>Pinus leiophylla</i>	Pino chino		
<i>Pinus devoniana</i>	Pino michoacano		
<i>Pinus oocarpa</i>	Pino amarillo, Pino avellano		
<i>Pinus teocote</i>	Pino colorado, Pino rosillo		
<i>Arbutus unedo</i>	Madroño		
<i>Arbutus xalapensis</i>	Madroño		
<i>Abies religiosa</i>	Oyamel		
<i>Juniperus flaccida</i>	Enebro		

**Nota:** Ninguna de estas especies está incluida en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

### Especies amenazadas o en peligro de extinción.

De acuerdo a la tabla que se presentó anteriormente en donde se describen las especies de vegetación que se encuentran distribuidas en el SAR, se verificó con el último listado que presenta la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, que determina las especies de flora y fauna silvestre (terrestre y acuática) que se encuentran en alguna categoría de riesgo y especificaciones para su inclusión, o cambio-lista de especies en riesgo, se confirmó que ninguna de las especies que se encuentran en esta lista están catalogadas en alguna categoría de riesgo citada por esta norma.

### Vegetación de la Zona del proyecto.

Con respecto a la zona en la que se realizará el proyecto y su área de influencia, se efectuó la identificación en campo de las especies de flora en un mapa de la región ubicando los sitios de muestreo al azar a lo largo de la zona en donde se realizara





el proyecto y zonas aledañas. Lo anterior permitió ubicar las asociaciones y especies vegetales características de la zona, esta información es fundamental, ya que los grupos faunísticos que se encuentran asociados de forma directa con las formas vegetales existentes, permite reconocer las áreas que mantengan los mayores registros de riqueza, que por sus atributos deben ser conservados en el área. Lo anterior permitió determinar la ubicación de las áreas de vegetación que puedan ser afectadas y las que se destinaran para conservación. Cabe mencionar que de las especies registradas en la zona de influencia del camino se observan en la tabla anterior, de estas no se encontró ninguna dentro de alguna categoría de riesgo de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Es necesario señalar que debido a las características fisiográficas de la zona donde se pretende modernizar el camino existente, así como también por las actividades antrópicas que se llevan a cabo en la región, la vegetación se encuentra distribuida de forma uniforme en ambos lados del camino.

### **Figura 174. Especies y tipo de vegetación**



Bosque de pino-encino



Bosque de pino



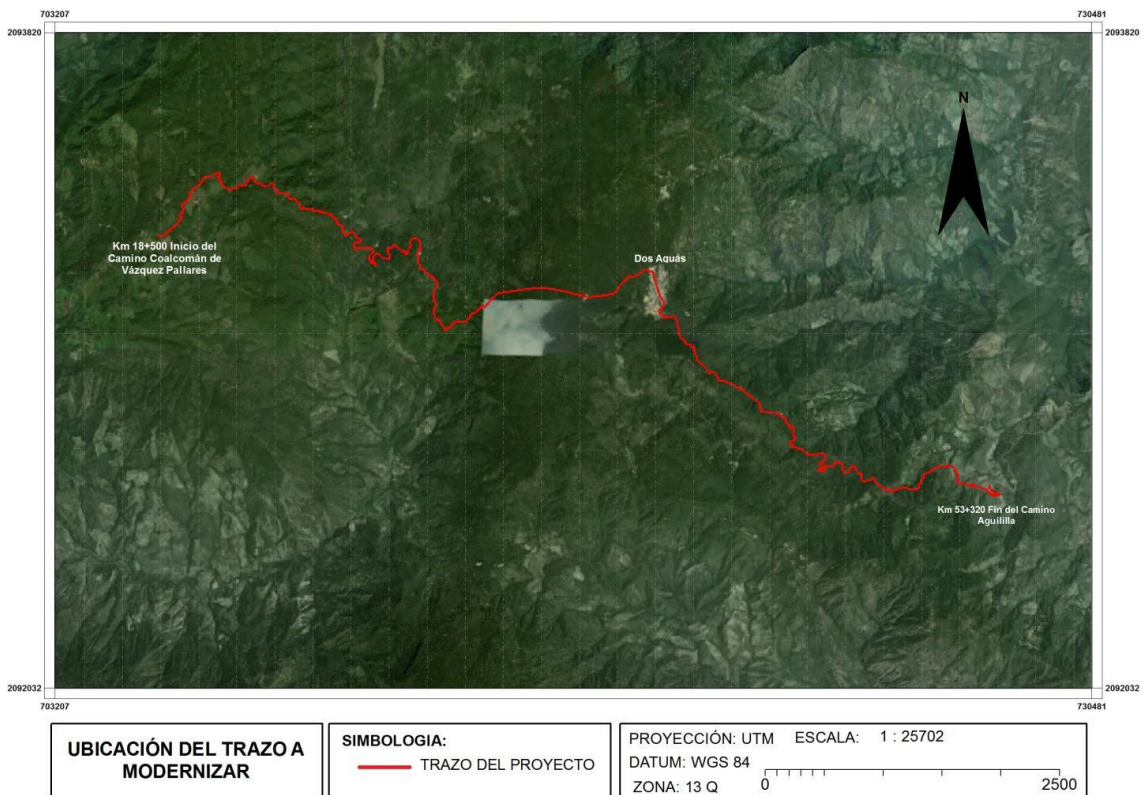
Bosque de pino



Encino (*Q. rugosa*)

Fuente. Consultor

**Figura 175.** Trayectoria del camino existente Aguililla-Coalcomán que lo conforma en donde se aprecia la fisiografía.



El derecho de vía del camino a modernizar es de 40 m (20 m a cada lado del centro del camino), la longitud del camino es de 34.82 km, por lo que la

Manifestación de Impacto Ambiental. Modalidad Regional  
Modernización del camino Aguililla-Coalcomán, con una meta de 34.82 km (del km 18+500 al km 53+320), Municipios de Aguililla y Coalcomán de Vázquez Pallares, Michoacán



superficie total será de 139-28-00 hectáreas. La superficie que se verá afectada por las obras y actividades del proyecto, considerando el área entre línea de ceros con ancho variable, es de 53-77-56 hectáreas, correspondiente al área entre ceros. La superficie que se ocuparán con infraestructura para la operación del proyecto es 24-37-40 hectáreas correspondiente a la superficie que se será pavimentada para la operación del proyecto.

Con respecto a la superficie que se requiere afectar por los trabajos y obras del proyecto adicional a la del camino existente es de 39-27-98 hectáreas, de las cuales 31-21-35 hectáreas, son área arbolada (22.41%) con vegetación a remover. Dentro de estas serán afectados aproximadamente 996 individuos de 7 especies, que se encuentran ubicados en la zona adyacentes a la zona del proyecto. Cabe mencionar que la vegetación que se encuentra a lo largo del trayecto del camino existente que se modernizará está compuesta principalmente por las especies que se observan más adelante.

La cobertura vegetal que existe a lo largo del trazo en donde se efectuarán los trabajos y actividades del proyecto, está constituida por sotobosque de Selva Baja Caducifolia compuesta principalmente por huizache (*Acacia farnesiana*) y tepehuaje (*Lysiloma acapulcensis*), Bosque de Pino-Encino compuesto por pino michoacano (*Pinus devoniana*), pino amarillo (*Pinus oocarpa*), pino colorado (*Pinus teocote*), pino chino (*Pinus leiophylla*), encino blanco (*Quercus magnoliifolia*), encino avellano (*Quercus rugosa*), encino chino (*Quercus obtusata*), encino amarillo (*Quercus castane*) y madroño (*Arbutus unedo*) distribuidos de manera continua a lo largo del trazo, formando masas forestales bien definidas. Para la modernización del camino dadas las dimensiones del proyecto con una corona de 7 m y a que el camino

en donde serán realizados los trabajos cuenta con un ancho variable, únicamente se requiere remover algunas fracciones de vegetación que sirve como límite del camino, lo anterior se puede observar en el anexo fotográfico





---

del presente documento.

De acuerdo con el último listado de especies y subespecies amenazadas, raras y en peligro de extinción publicado en el Diario Oficial de la Federación el 6 de Marzo de 2002, por el Poder Ejecutivo, a través de la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales NOM-059-SEMARNAT-2010, de las especies que se encuentran dentro de la zona en la que se efectuaran las obras y actividades no se encuentran en alguna categoría de riesgo dentro de la norma oficial anteriormente citada.

Para la ejecución de este proyecto, solo se requiere la remoción de aproximadamente 996 árboles y arbustos de los cuales 737 árboles y 259 arbustos de pino amarillo (*Pinus oocarpa*), pino colorado (*Pinus teocote*), pino chino (*Pinus leiophylla*), encino blanco (*Quercus magnoliifolia*), encino avellano (*Quercus rugosa*), encino amarillo (*Quercus castane*) y madroño (*Arbutus unedo*) que sirve como delimitación del camino Aguililla-Coalcomán, con una meta de 34.82 km, Municipios de Aguililla y Coalcomán, Michoacán. En la tabla IV.17 se indican el número aproximado de individuos que serán removidos por cadenamientoa cada 500 m.





**Tabla 43. Estimación del número aproximado de individuos que serán removidos por cadenamamiento a cada 500 m.**

Cadenamiento	Ancho del camino (m)	Descripción lado derecho del camino	Descripción lado izquierdo del camino	Zonas con rectificación	Individuos a remover	
					Árboles	Arbustos
18+500	6.7	Bosque de pino-encino	Bosque de pino-encino		0	0
19+000	8	Bosque de pino-encino	Bosque de pino-encino	√	0	0
19+500	7	Bosque de pino-encino	Bosque de pino-encino		0	0
20+000	7.4	Bosque de pino-encino	Bosque de pino-encino	√	0	0
20+500	7.1	Bosque de pino-encino	Bosque de pino-encino	√	0	0
21+000	7.4	Bosque de pino-encino	Bosque de pino-encino	√	33	17
21+500	7.4	Bosque de pino-encino	Bosque de pino-encino	√	0	0
22+000	7.4	Bosque de pino-encino	Bosque de pino-encino	√	33	18
22+500	7.5	Bosque de pino-encino	Bosque de pino-encino	√	2	0
23+000	7.2	Bosque de pino-encino	Bosque de pino-encino	√	53	8
23+500	8.4	Bosque de pino-encino	Bosque de pino-encino	√	23	20
24+000	8	Bosque de pino-encino	Bosque de pino-encino	√	6	2
24+500	8.6	Bosque de pino-encino	Bosque de pino-encino	√	29	24
25+000	6	Bosque de pino-encino	Bosque de pino-encino	√	34	18
25+500	7.4	Bosque de pino-encino	Bosque de pino-encino	√	32	17
26+000	9	Bosque de pino-encino	Bosque de pino-encino		5	2
26+500	7.4	Bosque de pino-encino	Bosque de pino-encino	√	8	3
27+000	7.2	Bosque de pino-encino	Bosque de pino-encino	√	40	24
27+500	7.5	Bosque de pino-encino	Bosque de pino-encino	√	3	0
28+000	7	Bosque de pino-encino	Bosque de pino-encino	√	0	0
28+500	7.5	Bosque de pino-encino	Bosque de pino-encino	√	37	21
29+000	8	Bosque de pino-encino	Bosque de pino-encino	√	3	1
29+500	7	Bosque de pino-encino	Bosque de pino-encino	√	33	24
30+000	8.5	Bosque de pino-encino	Bosque de pino-encino	√	0	0
30+500	8.5	Bosque de pino-encino	Bosque de pino-encino	√	2	1
31+000	6	Casas	Bosque de pino-encino	√	4	3
31+500	7.8	Bosque de pino-encino	Bosque de pino-encino	√	0	0
32+000	7.3	Bosque de pino-encino	Bosque de pino-encino	√	0	0
32+500	7.4	Bosque de pino-encino	Bosque de pino-encino	√	39	23
33+000	9.3	Bosque de pino-encino	Bosque de pino-encino	√	25	19
33+500	7.1	Bosque de pino-encino	Bosque de pino-encino	√	3	3
34+000	11	Bosque de pino-encino	Bosque de pino-encino	√	0	0
34+500	8.3	Bosque de pino-encino	Bosque de pino-encino		1	0
35+000	9	Bosque de pino-encino	Bosque de pino-encino		0	0
35+500	8.8	Bosque de pino-encino	Bosque de pino-encino	√	4	2
36+000	9.4	Bosque de pino-encino	Bosque de pino-encino	√	1	0
36+500	9	Bosque de pino-encino	Bosque de pino-encino	√	0	0

Manifestación de Impacto Ambiental. Modalidad Regional  
Modernización del camino Aguililla-Coalcomán, con una meta de 34.82 km (del km 18+500 al km 53+320), Municipios de Aguililla y Coalcomán de Vázquez Pallares, Michoacán



Cadenamiento	Ancho del camino (m)	Descripción lado derecho del camino	Descripción lado izquierdo del camino	Zonas con rectificación	Individuos a remover	
					Árboles	Arbustos
37+000	8.1	Bosque de pino-encino	Bosque de pino-encino	√	0	0
37+500	8.5	Bosque de pino-encino	Bosque de pino-encino	√	0	0
38+000	8	Bosque de pino-encino	Bosque de pino-encino	√	0	0
38+500	8.5	Bosque de pino-encino	Bosque de pino-encino	√	0	0
39+000	10	Bosque de pino-encino	Bosque de pino-encino		0	0
39+500	7	Zona urbana	Zona urbana		0	0
40+000	8.6	Zona urbana	Zona urbana	√	0	0
40+500	7	Zona urbana	Zona urbana	√	0	0
41+000	8.2	Bosque de pino-encino	Bosque de pino-encino	√	23	19
41+500	9	Bosque de pino-encino	Bosque de pino-encino	√	8	14
42+000	12	Bosque de pino-encino	Bosque de pino-encino	√	14	8
42+500	8	Bosque de pino-encino	Bosque de pino-encino	√	7	1
43+000	8.1	Bosque de pino-encino	Bosque de pino-encino	√	3	1
43+500	9	Bosque de pino-encino	Bosque de pino-encino	√	0	0
44+000	7.8	Bosque de pino-encino	Bosque de pino-encino	√	0	0
44+500	9.3	Bosque de pino-encino	Bosque de pino-encino	√	0	0
45+000	9.2	Bosque de pino-encino	Bosque de pino-encino	√	35	14
45+500	9.3	Bosque de pino-encino	Bosque de pino-encino	√	8	8
46+000	8.1	Bosque de pino-encino	Bosque de pino-encino	√	27	7
46+500	9.5	Bosque de pino-encino	Bosque de pino-encino	√	4	2
47+000	7.5	Bosque de pino-encino	Bosque de pino-encino	√	0	0
47+500	7	Bosque de pino-encino	Bosque de pino-encino	√	0	0
48+000	7	Bosque de pino-encino	Bosque de pino-encino	√	22	8
48+500	9	Bosque de pino-encino	Bosque de pino-encino	√	19	15
49+000	9	Bosque de pino-encino	Bosque de pino-encino	√	32	12
49+500	9.2	Bosque de pino-encino	Bosque de pino-encino	√	14	6
50+000	9.8	Bosque de pino-encino	Bosque de pino-encino		4	2
50+500	8.4	Bosque de pino-encino	Bosque de pino-encino		14	8
51+000	7.8	Bosque de pino-encino	Bosque de pino-encino		16	13
51+500	10	Bosque de pino-encino	Bosque de pino-encino	√	0	0
52+000	7.8	Bosque de pino-encino	Bosque de pino-encino	√	19	8
52+500	11	Bosque de pino-encino	Bosque de pino-encino	√	9	2
53+000	8.5	Bosque de pino-encino	Bosque de pino-encino	√	3	4
53+320	8.5	Sotobosque de Selva	Sotobosque de Selva	√	0	0
		Baja Caducifolia	Baja Caducifolia			
<b>Total</b>					<b>737</b>	<b>259</b>

Manifestación de Impacto Ambiental. Modalidad Regional  
Modernización del camino Aguililla-Coalcomán, con una meta de 34.82 km (del km 18+500 al km 53+320), Municipios de Aguililla y Coalcomán de Vázquez Pallares, Michoacán



Es importante mencionar que la constructora encargada de efectuar el proyecto como una medida de compensación llevara a cabo un Programa de Reforestación con especies nativas de la zona. En el cual se deberán plantar a razón de 10:1 o en su caso en una proporción 2:1. En relación a la superficie de afectación 31.21 hectáreas (62.4 hectáreas) según lo considere la autoridad ambiental, las especies recomendadas para la reforestación son pino amarillo (*Pinus oocarpa*), pino colorado (*Pinus teocote*), pino chino (*Pinus leiophylla*), encino blanco (*Quercus magnoliifolia*), encino avellano (*Quercus rugosa*), encino amarillo (*Quercus castanea*) y madroño (*Arbutus unedo*), este programa deberá ser supervisado por la autoridad ambiental competente.

Cabe mencionar que durante la ejecución de este proyecto se utilizarán las mejores técnicas de ingeniería, con el fin de causar el menor impacto posible a la fauna silvestre y al entorno natural de la región, además de instruir a los empleados de la constructora que queda estrictamente prohibido capturar, molestar, vender o cazar a la fauna silvestre del lugar y que reporten toda presencia de especies a las personas encargadas para esta tarea.

Derivado de la caracterización ambiental descrita, se encuentra que dentro del área de influencia en el que se inserta el camino, la vegetación existente es de una alta calidad ecológica, más sin embargo la frontera urbana y las actividades agrícola, ganadera y la tala está creciendo en esta zona, aunado a la devastación de la zona por fenómenos meteorológicos, por lo que las diferentes comunidades de fauna silvestre, se han desplazado hacia otros sitios, debido a las condiciones de alteración presentes en la zona.

#### IV.4.1.1. Fauna.

Las naciones de megadiversidad tienen dos características en común: la mayoría son países con influencia tropical y todos son grandes, con más de un millón de km<sup>2</sup> de extensión. En el mundo existen más de 170 países, pero sólo



12 de ellos son considerados como megadiversos. México es uno de estos países que en conjunto albergan entre el 60 y el 70% de la biodiversidad total del planeta. Por sobreponerse en territorio mexicano, faunas y floras correspondientes a dos regiones biogeográficas (Neártica y Neotropical), por ser un país tropical-montañoso y su elevado número de endemismos; México ocupa el Tercer lugar entre los países con mayor diversidad biológica. Es el primero por su fauna de reptiles (717 especies), el segundo en mamíferos (451 especies), el cuarto en anfibios (282 especies) y fanerógamas ( $\pm$  25,000 especies). El 32% de la fauna nacional de vertebrados es endémica de México, y el 52% lo comparte únicamente con Mesoamérica. De acuerdo a estimaciones recabadas por la CONABIO en 1996, en el país existen, por ejemplo, al menos 23,702 especies conocidas de plantas y 5,167 especies de vertebrados, de las cuales 1,054 son de aves, 704 de reptiles y 451 de mamíferos. México ocupa el cuarto lugar mundial en especies de plantas y anfibios, el segundo en mamíferos y el primero en reptiles.

El Estado de Michoacán es una entidad de fuertes y ricos contrastes ambientales. La complejidad de su fisiografía, que incluye cordilleras, mesetas, planicies, cuencas y litorales, induce la existencia de una gran variedad de climas, vegetaciones y suelos, colocándolo a nivel nacional como uno de los estados con la mayor variedad de ecosistemas y, por ende, de riqueza de flora y fauna.

De acuerdo al Estudio de Biodiversidad en Michoacán publicado en el año 2005, reporta 9 mil 509 especies registradas, destacando la presencia de 405 especies endémicas de México, de las que solo 224 se distribuyen en nuestro Estado, como es el caso del Zapote Prieto en Morelia, el pez blanco y el achoque de Pátzcuaro y la víbora de cascabel del Tancítaro, entre otras.

La conservación de la biodiversidad en Michoacán, fue considerada como política estatal prioritaria desde años atrás, esto en función de que el Estado





---

ocupa el quinto lugar en riqueza de especies de flora y fauna registradas en México. Michoacán se sumó a los esfuerzos que a nivel nacional realiza la Comisión Nacional para el Uso y Conocimiento de la Biodiversidad para el cumplimiento de los compromisos internacionales y nacionales en la materia, esto a través de la Estrategia para la Conservación y Uso Sustentable de la Diversidad Biológica del Estado de Michoacán.

Dentro de las variedades podemos encontrar:

**Aves:** Cuervo común, urraca, pinzón mexicano, búho cornudo, tecolote, zopilote, tórtola cola blanca, jilguero pinero, jilguero dominico, colorín, chipe, gorrión ceja blanca, gorrión casero, tecolote oriental, colibrí berilo, colibrí pico ancho, papamoscas cenizo.

**Mamíferos:** Coyote, zorra gris, armadillo, zarigüeya (tlacuache), tuza, murciélago, rata de campo, comadreja, rata parda, rata gris, zorrillo de una banda, mapache, tejón, musaraña, ardilla.

**Reptiles:** Falsa coralillo, alicante, hocico de puerco, cascabel oscura mexicana, cascabel acuática, casquito, llanerita, jarretera.

**Anfibios:** Salamandra, salamandra michoacana, sapo meseta, ranita ovejera, ranita de cañada.

En las tablas siguientes se presentan las especies que se podrías observar en el SAR delimitado así como en la zona de influencia del camino Aguililla-Coalcomán.



**Tabla 44. Anfibios y reptiles que se podrías observar en el SAR delimitado así como en la zona de influencia del camino Aguililla-Coalcomán.**

Nombre Científico	Nombre Común	NOM-059-SEMARNAT-2010
<i>Sceloporus scalaris</i>	Lagartija de pastizal	
<i>Anolis nebulosus</i>	Lagartija de paño	
<i>Conopsis nasus</i>	Culebra de tierra nariz larga	
<i>Lampropeltis ruthveni</i>	Culebra real, falsa coralillo	A
<i>Salvadora bairdi</i>	Culebra chata de baird	
<i>Thamnophis cyrtopsis</i>	Culebra listonada de cuello negro	A

**Tabla 45. Mamíferos que se podrías observar en el SAR delimitado así como en la zona de influencia del camino Aguililla-Colacomán.**

Nombre Científico	Nombre Común	NOM-059-SEMARNAT-2010
<i>Dasyopus novemcinctus</i>	Armadillo	
<i>Lepus callotis</i>	Liebre	
<i>Sylvilagus florindanus</i>	Conejo	
<i>Sciurus aureogaster</i>	Ardilla gris	
<i>Baiomys musculus</i>	Ratón de campo	
<i>Peromyscus melanosis</i>	Ratón de campo	
<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Zorra	
<i>Canis latrans</i>	Coyote	
<i>Mustela frenata</i>	Comadreja	
<i>Mephitis macroura</i>	Zorrillo	



**Tabla 46. Aves que se podrían observar en el SAR delimitado así como en la zona de influencia del camino**

Nombre Científico	Nombre Común	NOM-059-SEMARNAT-2010
<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote negro	
<i>Buteo brachyurus</i>	Busardo colicorto	
<i>Falco sparverius</i>	Cernícalo americano	
<i>Zenaida macroura</i>	Zenaida huilota	
<i>Columbina inca</i>	Tortolita mexicana	
<i>Leptotila verreauxi</i>	Paloma montaraz común	
<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Garrapatero asurcado	
<i>Caprimulgus ridgwayi</i>	Chotacabras tucuchillo	
<i>Melanerpes aurifrons</i>	Carpintero frentidorado	
<i>Empidonax affinis</i>	Mosquero de los pinos	
<i>Picoides scalaris</i>	Pico mexicano	
<i>Sayornis nigricans</i>	Mosquero negro	
<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Mosquero cardenalito	
<i>Myiarchus tuberculifer</i>	Mosquero copetudo	
<i>Tyrannus vociferans</i>	Tirano gritón	
<i>Vireo cassinii</i>	Vireo de cassin	
<i>Vireo hypochryseus</i>	Vireo dorado	
<i>Corvus corax</i>	Cuervo común	
<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina común	
<i>Catherpes mexicanus</i>	Ratona de los cañones	
<i>Sialia sialis</i>	Azulillo de garganta canela	
<i>Mimus polyglottos</i>	Sinsonte común	
<i>Dendroica nigrescens</i>	Chipe de garganta negra	
<i>Basileuterus rufifrons</i>	Chiví de corona castaña	
<i>Basileuterus belli</i>	Chiví de cejas doradas	
<i>Piranga flava</i>	Quitrique avispero	
<i>Volatinia jacarina</i>	Negrito chirrí	
<i>Spinus psaltria</i>	Dominiquito de dorso oscuro	
<i>Melospiza kieneri</i>	Rascadorcito de corona rojiza	
<i>Pipilo fuscus</i>	Rascador castaño	
<i>Passerina caerulea</i>	Piquigrueso azul	
<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate mexicano	
<i>Molothrus aeneus</i>	Vaquero de ojos rojos	
<i>Molothrus ater</i>	Vaquero de cabeza castaña	

#### IV.4.1.2. Especies Amenazadas o en Peligro de Extinción.

Es necesario señalar que en el SAR así como en la zona de influencia del sitio en donde se realizará el proyecto la CONABIO (2005) reporta 2 especies con estatus de amenazadas que están reportadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, que determina las especies de flora y fauna silvestre (terrestre y acuática); es importante señalar que los habitantes de la región capturan algunas de estas especies para



---

venderlas como especies de ornato, esto se ha propagado demasiado en esta zona, debido a que no existe un control estricto en materia de fauna silvestre. Es necesario señalar que en el sitio en donde se realizará el proyecto no se observó ninguna de estas especies, esto debido a que el camino son áreas que ya han sido impactadas por actividades antrópicas (tala), esto ha traído como consecuencia que la fauna silvestre que habitaba en las zonas por las cuales pasa el proyecto y áreas aledañas, la fauna se haya desplazado a otros sitios en donde aún se conserva la vegetación original, en busca de nuevos refugios, alimento o para su reproducción. Por lo que como medida de mitigación la promevente presentará un Programa de Protección y Acciones de Rescate y Reubicación fauna y flora silvestre.

#### **Especies observadas en área de influencia del camino.**

Para identificar la fauna que habita en el área de influencia de la carretera alimentadora se realizó una visita de campo, durante esta se efectuaron observaciones al momento de realizar el muestreo de vegetación es decir, al realizar la línea de intercepción (Canfield, Laser), se buscaban huellas, excretas, nidos, etc., para identificar algunas especies de aves, anfibios y/o reptiles, como un medio de apoyo se utilizó material bibliográfico especializado en el tema, también se efectuaron preguntas directas sobre la fauna de la región a personas de las comunidades cercanas, para así poder obtener mayor información. La fauna que existe en la zona donde se ejecutaran los trabajos y actividades para realizar la carretera eslagartija, algunas aves como tórtola, gorrión común, zanate, carpinterillo y zopilote.

De acuerdo con el proyecto desarrollado, se recomienda que algunas de las obras señaladas en la Tabla 47 se utilizarán como pasos de fauna en el camino Aguililla-Coalcomán.

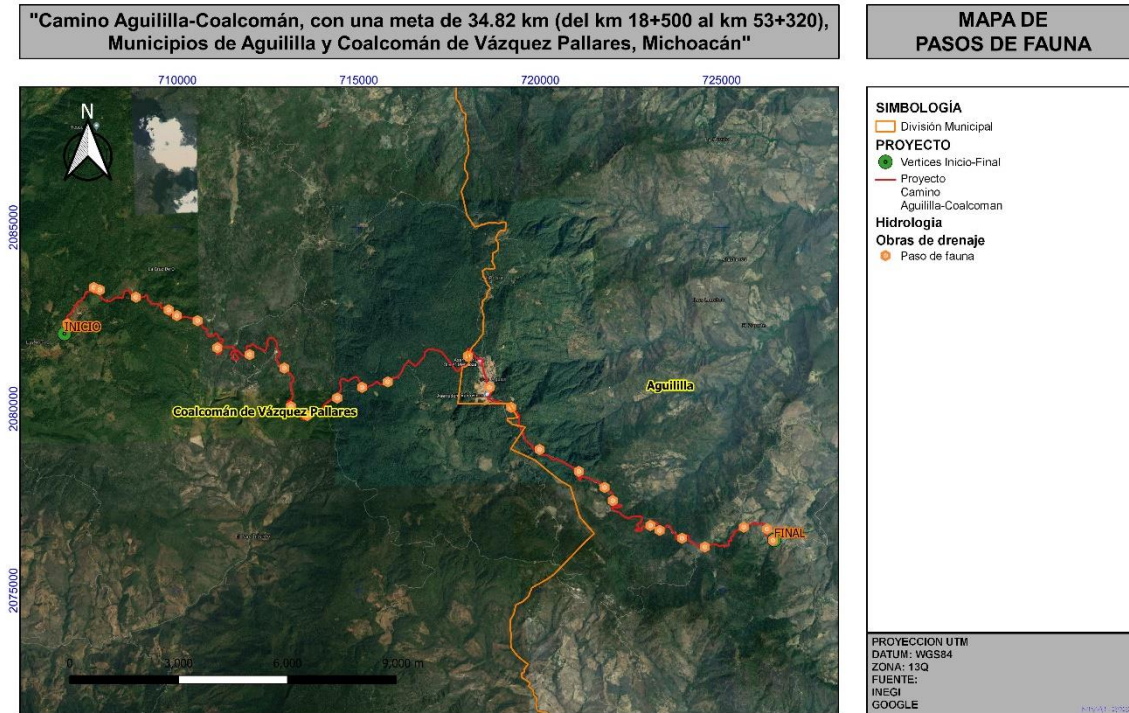




**Tabla 47. Relación de las obras de drenaje, señalando las que se podrán utilizar como pasos de fauna para el camino Aguililla-Colacomán.**

Cadenamiento	Tipo de obra	Longitud	Cadenamiento	Tipo de obra	Longitud
18+660.00	Tubo de Ø=120 cm	19.8	36+763.14	Tubo de Ø=120 cm	18.17
20+520.00	Tubo de Ø=120 cm	12.1	38+547.82	Tubo de Ø=120 cm	26.92
21+980.00	Tubo de Ø=120 cm	12.3	40+516.73	Tubo de Ø=120 cm	13.73
22+420.00	Tubo de Ø=120 cm	12.65	41+371.04	Tubo de Ø=120 cm	20.91
23+840.00	Tubo de Ø=120 cm	17.8	42+949.78	Tubo de Ø=120 cm	25.76
25+080.00	Tubo de Ø=120 cm	12.15	44+485.31	Tubo de Ø=120 cm	16.6
25+400.00	Tubo de Ø=120 cm	17.8	45+371.11	Tubo de Ø=120 cm	22.42
26+020.00	Tubo de Ø=120 cm	15.7	46+293.72	Tubo de Ø=120 cm	38.58
27+500.00	Tubo de Ø=120 cm	25.7	47+493.72	Tubo de Ø=120 cm	17.98
29+340.00	Tubo de Ø=120 cm	22.7	48+380.69	Tubo de Ø=120 cm	28.25
31+460.00	Tubo de Ø=120 cm	23.65	49+404.33	Tubo de Ø=120 cm	39.57
32+360.00	Tubo de Ø=120 cm	20.9	50+227.87	Tubo de Ø=120 cm	23.7
33+500.00	Tubo de Ø=120 cm	18.95	51+333.61	Tubo de Ø=120 cm	16.62
34+540.00	Tubo de Ø=120 cm	12.45	52+771.88	Tubo de Ø=120 cm	29.99
35+920.00	Losa de 1 x 1	12.84	53+285.20	Losa de 1 x 1	33.77

Figura 176. Ubicación de pasos de fauna propuestos para el proyecto.



La ejecución de los trabajos para realizar la modernización del camino existente y la puesta en marcha de este, permitirá que haya mayor eficiencia en cuanto a la comunicación en los Municipios de Aguililla y Coalcomán de Vázquez Pallares, así como Municipios y rancherías colindantes; de tal manera que en esta región se contará con la infraestructura adecuada para soportar la carga vehicular futura y de esta forma los habitantes podrán desplazarse de una manera más segura y eficiente, además que favorecerá a los ingresos en los sectores primario y terciario.

#### IV.4.2. PAISAJE

De acuerdo a las características fisiográficas que tiene la región en la que se ubica el SAR, está posee la característica de tener cresta a una altitud de 2000 msnm, sin embargo, cuenta con algunas elevaciones que sobrepasan los 3000 m, localizadas



en el sector occidental y que constituyen las cumbres más elevadas de Michoacán. El paisaje que se puede observar a lo largo y ancho del polígono que se delimitos montano representado por Bosque de Pino-Encino en donde la vegetación se encuentra distribuida de forma uniforme, presenta parches de Selva Baja Caducifolia y Agricultura de temporal; por lo que el camino existentes que se modernizará se encuentra sobre un terreno montano, por lo que no se verá afectado de forma drástica, el impacto significativo que se efectuó en la zona se dio anteriormente al efectuar su apertura (hace más de 20 años).

#### **IV.4.3. MEDIO SOCIOECONÓMICO**

##### **IV.4.3.1. Población**

De acuerdo con el INEGI 2010, el Municipio de Aguililla en materia demográfica presenta los siguientes datos.

**Tabla 48. Datos demográficos del Municipio de Aguililla con respecto al Estado de Michoacán**

<b>Población</b>	<b>Aguililla</b>	<b>Michoacán</b>
Población total, 2010	16,214	4'351,037
Población total hombres, 2010	8,174	2'102,109
Población total mujeres, 2010	8,040	2'248,928
Porcentaje de población de 15 a 29 años, 2010	25.9	27.2
Porcentaje de población de 15 a 29 años hombres, 2010	25.4	26.9
Porcentaje de población de 15 a 29 años mujeres, 2010	26.5	27.4
Porcentaje de población de 60 y más años, 2010	12.7	10.2
Porcentaje de población de 60 y más años hombres, 2010	12.9	9.9
Porcentaje de población de 60 y más años mujeres, 2010	12.6	10.5
Relación hombres-mujeres, 2010	101.7	93.5

Fuente: INEGI 2010.



De acuerdo con el INEGI 2010, el Municipio de Coalcomán de Vázquez Pallares en materia demográfica presenta los siguientes datos.

**Tabla 49. Datos demográficos del Municipio de Coalcomán de Vázquez Pallares con respecto al Estado de Michoacán.**

Población	Coalcomán de Vázquez Pallares	Michoacán
Población total, 2010	17,615	4'351,037
Población total hombres, 2010	8,601	2'102,109
Población total mujeres, 2010	9,014	2'248,928
Porcentaje de población de 15 a 29 años, 2010	27.4	27.2
Porcentaje de población de 15 a 29 años hombres, 2010	26.9	26.9
Porcentaje de población de 15 a 29 años mujeres, 2010	28	27.4
Porcentaje de población de 60 y más años, 2010	11.5	10.2
Porcentaje de población de 60 y más años hombres, 2010	11.5	9.9
Porcentaje de población de 60 y más años mujeres, 2010	11.4	10.5
Relación hombres-mujeres, 2010	95.4	93.5

Fuente: INEGI 2010.

La modernización del camino empleará trabajadores de los Municipios, por lo que a se prevé que a corto plazo no afectará la tasa de población de la región. Sin embargo, se espera que, a mediano y largo plazo, ésta se incremente de manera paulatina como consecuencia de la modernización de la zona.

#### IV.4.3.2. Vivienda y urbanización

De acuerdo con el INEGI 2010, el Municipio de Aguililla, en materia de vivienda presenta los siguientes datos.





**Tabla 50. Datos en materia de vivienda del Municipio de Aguililla con respecto al Estado de Michoacán.**

Vivienda y Urbanización	Aguililla	Michoacán
Total de viviendas particulares habitadas, 2010	4,102	1'082,384
Promedio de ocupantes en viviendas particulares habitadas, 2010	4	4
Viviendas particulares habitadas con piso diferente de tierra, 2010	3,566	952,840
Viviendas particulares habitadas que disponen de agua de la red pública en el ámbito de la vivienda, 2010	3,402	935,651
Viviendas particulares habitadas que disponen de drenaje, 2010	3,643	944,928
Viviendas particulares habitadas que disponen de excusado o sanitario, 2010	3,692	1'013,707
Viviendas particulares habitadas que disponen de energía eléctrica, 2010	3,764	1'044,515
Viviendas particulares habitadas que disponen de refrigerador, 2010	3,342	872,891
Viviendas particulares habitadas que disponen de televisión, 2010	3,273	992,210
Viviendas particulares habitadas que disponen de lavadora, 2010	2,797	695,919
Viviendas particulares habitadas que disponen de computadora, 2010	392	221,817
Inversión ejercida en programas de vivienda (Miles de pesos), 2011	599	5'955.875
Capacidad instalada de las plantas potabilizadoras en operación (l/s), 2011	0	2,875
Volumen suministrado anual de agua potable (Millones de m <sup>3</sup> ), 2011	0	79
Parques de juegos infantiles, 2011	No disponible	25
Tomas domiciliarias de agua entubada, 2011	No disponible	220,208
Tomas instaladas de energía eléctrica, 2011	5,862	1'557.341

Fuente: INEGI 2010.

De acuerdo con el INEGI 2010, el Municipio de Coalcomán de Vázquez Pallares en materia de vivienda presenta los siguientes datos.



**Tabla 51. Datos en materia de vivienda del Municipio de Coalcomán de Vázquez Pallares con respecto al Estado de Michoacán.**

Vivienda y Urbanización	Coalcomán de Vázquez Pallares	Michoacán
Total de viviendas particulares habitadas, 2010	4,302	1'082,384
Promedio de ocupantes en viviendas particulares habitadas, 2010	4.1	4
Viviendas particulares habitadas con piso diferente de tierra, 2010	3,474	952,840
Viviendas particulares habitadas que disponen de agua de la red pública en el ámbito de la vivienda, 2010	3,877	935,651
Viviendas particulares habitadas que disponen de drenaje, 2010	3,696	944,928
Viviendas particulares habitadas que disponen de excusado o sanitario, 2010	3,728	1'013,707
Viviendas particulares habitadas que disponen de energía eléctrica, 2010	3,822	1'044,515
Viviendas particulares habitadas que disponen de refrigerador, 2010	3,240	872,891
Viviendas particulares habitadas que disponen de televisión, 2010	3,253	992,210
Viviendas particulares habitadas que disponen de lavadora, 2010	2,872	695,919
Viviendas particulares habitadas que disponen de computadora, 2010	577	221,817
Inversión ejercida en programas de vivienda (Miles de pesos), 2011	1749	5'955,875
Capacidad instalada de las plantas potabilizadoras en operación (l/s), 2011	0	2,875
Volumen suministrado anual de agua potable (Millones de m <sup>3</sup> ), 2011	0	79
Parques de juegos infantiles, 2011	No disponible	25
Tomas domiciliarias de agua entubada, 2011	No disponible	220,208
Tomas instaladas de energía eléctrica, 2011	6030	1'557,341

Fuente: INEGI 2010.

**IV.4.3.3. Salud**

De acuerdo con el INEGI 2010, el Municipio de Aguililla en materia de salud presenta los siguientes datos.

**Tabla 52. Datos en materia de salud del Municipio de Aguililla con respecto al Estado de Michoacán.**

Salud	Aguililla	Michoacán
Población derechohabiente a servicios de salud, 2010	5,545	2'359,537
Población derechohabiente a servicios de salud del IMSS, 2010	954	944,255
Población derechohabiente a servicios de salud del ISSSTE, 2010	715	255,715
Población sin derechohabiencia a servicios de salud, 2010	10,587	1'930,320
Familias beneficiadas por el seguro popular, 2010	2,733	558252
Población derechohabiente a instituciones públicas de seguridad social, 2011	2,143	1'820,001
Población usuaria de instituciones públicas de seguridad y asistencia social, 2011	14,065	4'110,747
Consultas por médico, 2011	1,785	1683.9
Consultas por unidad médica, 2011	4,165	9529.9
Personal médico, 2011	21	6899
Personal médico en el IMSS, 2011	0	1891
Personal médico en el ISSSTE, 2011	1	592
Personal médico en PEMEX, SEDENA y/o SEMAR, 2011	0	0
Personal médico en el IMSS-Oportunidades, 2011	6	545
Personal médico en la Secretaría de Salud del Estado, 2011	14	3690
Personal médico en otras instituciones, 2011	0	181
Unidades médicas, 2011	9	1219
Médicos por unidad médica, 2011	2	5.7
Unidades médicas en el IMSS, 2011	0	54
Unidades médicas en el IMSS-Oportunidades, 2011	5	342
Unidades médicas en el ISSSTE, 2011	1	74
Unidades médicas en la Secretaría de Salud del Estado, 2011	3	542

Fuente: INEGI 2010.



De acuerdo con el INEGI 2010, el Municipio de Coalcomán de Vázquez Pallares en materia de salud presenta los siguientes datos.

**Tabla 53. Datos en materia de salud del Municipio de Coalcomán de Vázquez Pallares con respecto al Estado de Michoacán.**

Salud	Coalcomán de Vázquez Pallares	Michoacán
Población derechohabiente a servicios de salud, 2010	8,454	2'359,537
Población derechohabiente a servicios de salud del IMSS, 2010	2,064	944,255
Población derechohabiente a servicios de salud del ISSSTE, 2010	747	255,715
Población sin derechohabiencia a servicios de salud, 2010	8,830	1'930,320
Familias beneficiadas por el seguro popular, 2010	2,921	558,252
Población derechohabiente a instituciones públicas de seguridad social, 2011	2,774	1'820,001
Población usuaria de instituciones públicas de seguridad y asistencia social, 2011	22,986	4'110,747
Consultas por médico, 2011	1,787.30	1,683.90
Consultas por unidad médica, 2011	5,849.20	9,529.90
Personal médico, 2011	36	6,899
Personal médico en el IMSS, 2011	1	1,891
Personal médico en el ISSSTE, 2011	1	592
Personal médico en PEMEX, SEDENA y/o SEMAR, 2011	0	0
Personal médico en el IMSS-Oportunidades, 2011	22	545
Personal médico en la Secretaría de Salud del Estado, 2011	10	3,690
Personal médico en otras instituciones, 2011	2	181
Unidades médicas, 2011	11	1,219
Médicos por unidad médica, 2011	3.3	5.7
Unidades médicas en el IMSS, 2011	1	54
Unidades médicas en el IMSS-Oportunidades, 2011	4	342
Unidades médicas en el ISSSTE, 2011	1	74
Unidades médicas en la Secretaría de Salud del Estado, 2011	3	542

Fuente: INEGI 2010.





---

La modernización del camino permitirá a los poblados retirados de la Cabecera Municipal acceder a los servicios básicos de salud de manera más rápida y así evitar los altos índices de morbilidad y mortalidad que se dan en la zona de la montaña con respecto a todo el país.

#### **IV.4.3.4. Educación**

De acuerdo con el INEGI 2010, el Municipio de Aguililla en materia de educación presenta los siguientes datos.

**Tabla 54. Datos en materia de educación del Municipio de Aguililla con respecto al Estado de Michoacán.**

Educación	Aguililla	Michoacán
Población de 6 y más años, 2010	14,198	3'790,405
Población de 5 y más años con primaria, 2010	6,888	1'658,172
Población de 18 años y más con nivel profesional, 2010	291	290,369
Población de 18 años y más con posgrado, 2010	16	24,168
Grado promedio de escolaridad de la población de 15 y más años, 2010	5.1	7.4
Tasa de alfabetización de las personas de 15 a 24 años, 2010	95.9	97.9
Tasa de alfabetización de los hombres de 15 a 24 años, 2010	94.8	97.4
Tasa de alfabetización de las mujeres de 15 a 24 años, 2010	97.1	98.3
Alumnos egresados en preescolar, 2011	316	80,559
Alumnos egresados en primaria, 2011	417	88,438
Alumnos egresados en secundaria, 2011	162	51,856
Alumnos egresados en profesional técnico, 2011	0	1,971
Alumnos egresados en bachillerato, 2011	82	21,552
Alumnos egresados en primaria indígena, 2011	0	3,546
Índice de aprovechamiento en bachillerato, 2011	68.8	64.9
Índice de aprovechamiento en primaria, 2011	90.2	95
Índice de aprovechamiento en secundaria, 2011	65.5	76.3
Índice de retención en bachillerato, 2011	100	90
Índice de retención en primaria, 2011	95.5	96.8
Índice de retención en secundaria, 2011	85.1	93.2
Personal docente en preescolar, 2011	52	10,541
Personal docente en primaria, 2011	166	28,815
Personal docente en primaria indígena, 2011	0	1,337
Personal docente en secundaria, 2011	40	14,043
Personal docente en profesional técnico, 2011	0	685
Personal docente en bachillerato, 2011	27	8,577
Personal docente en Centros de Desarrollo Infantil, 2011	0	418
Personal docente en formación para el trabajo, 2011	2	1,394
Personal docente en educación especial, 2011	0	819
Total de escuelas en educación básica y media superior, 2011	85	12,096
Escuelas en preescolar, 2011	27	4,485
Escuelas en primaria, 2011	52	5,393
Escuelas en primaria indígena, 2011	0	203
Escuelas en secundaria, 2011	5	1,596
Escuelas en profesional técnico, 2011	0	23
Escuelas en bachillerato, 2011	1	599
Escuelas en formación para el trabajo, 2011	2	300

Fuente: INEGI 2010.



De acuerdo con el INEGI 2010, el Municipio de Coalcomán de Vázquez Pallares en materia de educación presenta los siguientes datos.

**Tabla 55. Datos en materia de educación del Municipio de Coalcomán de Vázquez Pallares con respecto al Estado de Michoacán.**

Educación	Coalcomán de Vázquez Pallares	Michoacán
Población de 6 y más años, 2010	15,289	3'790,405
Población de 5 y más años con primaria, 2010	7789	1'658,172
Población de 18 años y más con nivel profesional, 2010	405	290,369
Población de 18 años y más con posgrado, 2010	35	24168
Grado promedio de escolaridad de la población de 15 y más años, 2010	5.7	7.4
Tasa de alfabetización de las personas de 15 a 24 años, 2010	96.6	97.9
Tasa de alfabetización de los hombres de 15 a 24 años, 2010	95.9	97.4
Tasa de alfabetización de las mujeres de 15 a 24 años, 2010	97.2	98
Alumnos egresados en preescolar, 2011	241	80,559
Alumnos egresados en primaria, 2011	434	88,438
Alumnos egresados en secundaria, 2011	241	51,856
Alumnos egresados en profesional técnico, 2011	0	1,971
Alumnos egresados en bachillerato, 2011	49	21,552
Alumnos egresados en primaria indígena, 2011	0	3546
Índice de aprovechamiento en bachillerato, 2011	54.5	64.9
Índice de aprovechamiento en primaria, 2011	88.7	95
Índice de aprovechamiento en secundaria, 2011	84.6	76.3
Índice de retención en bachillerato, 2011	93.5	90
Índice de retención en primaria, 2011	95.1	96.8
Índice de retención en secundaria, 2011	88.4	93
Personal docente en preescolar, 2011	56	10,541
Personal docente en primaria, 2011	172	28,815
Personal docente en primaria indígena, 2011	0	1,337
Personal docente en secundaria, 2011	59	14043
Personal docente en profesional técnico, 2011	0	685
Personal docente en bachillerato, 2011	21	8577
Personal docente en Centros de Desarrollo Infantil, 2011	0	418
Personal docente en formación para el trabajo, 2011	37	1394
Personal docente en educación especial, 2011	9	819
Total de escuelas en educación básica y media superior, 2011	134	12,096
Escuelas en preescolar, 2011	40	4,485
Escuelas en primaria, 2011	77	5,393
Escuelas en primaria indígena, 2011	0	203
Escuelas en secundaria, 2011	13	1,596
Escuelas en profesional técnico, 2011	0	23
Escuelas en bachillerato, 2011	4	599
Escuelas en formación para el trabajo, 2011	3	300

Fuente: INEGI 2010.



#### IV.4.3.5. Actividad Económica

##### Agricultura.

De acuerdo con el INEGI 2010, el Municipio de Aguililla en materia de producción agrícola presenta los siguientes datos.

**Tabla 56. Datos en materia de producción agrícola del Municipio de Aguililla con respecto al Estado de Michoacán**

Actividades primarias	Aguililla	Michoacán
Superficie sembrada total (Hectáreas), 2011	18,978	1'081,740
Superficie sembrada de alfalfa verde (Hectáreas), 2011	0	4,353
Superficie sembrada de avena forrajera (Hectáreas), 2011	0	24,698
Superficie sembrada de chile verde (Hectáreas), 2011	89	2,404
Superficie sembrada de frijol (Hectáreas), 2011	3	6,324
Superficie sembrada de maíz grano (Hectáreas), 2011	8,796	460,353
Superficie sembrada de pastos (Hectáreas), 2011	4,750	87,171
Superficie sembrada de sorgo grano (Hectáreas), 2011	1,640	124,112
Superficie sembrada de tomate rojo (jitomate) (Hectáreas), 2011	350	4,883
Superficie sembrada de tomate verde (Hectáreas), 2011	4	2,749
Superficie sembrada de trigo grano (Hectáreas), 2011	0	34,672
Superficie sembrada del resto de cultivos nacionales (Hectáreas), 2011	3,346	330,021
Superficie cosechada total (Hectáreas), 2011	17,741	1'014,950
Superficie cosechada de alfalfa verde (Hectáreas), 2011	0	4,151
Superficie cosechada de avena forrajera (Hectáreas), 2011	0	24,668
Superficie cosechada de chile verde (Hectáreas), 2011	89	2,404
Superficie cosechada de frijol (Hectáreas), 2011	3	6,266
Superficie cosechada de pastos (Hectáreas), 2011	4,750	86,901
Superficie cosechada de sorgo grano (Hectáreas), 2011	1,595	118,975
Superficie cosechada de tomate rojo (jitomate) (Hectáreas), 2011	330	4,863
Superficie cosechada de tomate verde (Hectáreas), 2011	4	2,749
Superficie cosechada de trigo grano (Hectáreas), 2011	0	34,665
Superficie cosechada del resto de cultivos nacionales (Hectáreas), 2011	2,492	304,133
Volumen de la producción de alfalfa verde (Toneladas), 2011	0	262,009
Volumen de la producción de avena forrajera (Toneladas), 2011	0	350,414
Volumen de la producción de chile verde (Toneladas), 2011	439	52,779
Volumen de la producción de frijol (Toneladas), 2011	1	6,787
Volumen de la producción de maíz grano (Toneladas), 2011	10,671	1'386,363
Volumen de la producción de pastos (Toneladas), 2011	137,575	1'078,190
Volumen de la producción de sorgo grano (Toneladas), 2011	2,871	577,720
Volumen de la producción de tomate rojo (jitomate) (Toneladas), 2011	8,887	148,081
Volumen de la producción de tomate verde (Toneladas), 2011	21	49,564
Volumen de la producción de trigo grano (Toneladas), 2011	0	195,684
Superficie sembrada de temporal (Hectáreas), 2011	15,192	654,266
Superficie mecanizada (Hectáreas), 2011	9,298	838,280
Superficie sembrada de riego (Hectáreas), 2011	3,786	427,474
Monto pagado por el PROCAMPO (Miles de pesos), 2011	9,355	755,263
Valor de la producción agrícola total (Miles de pesos), 2011	292,017	3'906,3058
Valor de la producción de alfalfa verde (Miles de pesos), 2011	0	186,002
Valor de la producción de frijol (Miles de pesos), 2011	19	85,732
Valor de la producción de maíz grano (Miles de pesos), 2011	44,270	5'767,549
Valor de la producción de pastos (Miles de pesos), 2011	88,238	499,058
Valor de la producción de sorgo grano (Miles de pesos), 2011	6,580	2'048,319
Volumen de la producción de miel (Toneladas), 2011	1	1,728
Volumen de la producción de cera en greña (Toneladas), 2011	0	118
Volumen de la producción forestal maderable (Metros cúbicos rollo), 2011	34582	478,535
Volumen de la producción forestal maderable de coníferas (m <sup>3</sup> rollo), 2011	33,018	434,168

Fuente: INEGI 2010.





De acuerdo con el INEGI 2010, el Municipio de Coalcomán de Vázquez Pallares en materia de producción agrícola presenta los siguientes datos.

**Tabla 57. Datos en materia de producción agrícola del Municipio de Coalcomán de Vázquez Pallares con respecto al Estado de Michoacán.**

Actividades primarias	Coalcomán de Vázquez Pallares	Michoacán
Superficie sembrada total (Hectáreas), 2011	13,513	1'081,740
Superficie sembrada de alfalfa verde (Hectáreas), 2011	0	4,353
Superficie sembrada de avena forrajera (Hectáreas), 2011	0	24,698
Superficie sembrada de chile verde (Hectáreas), 2011	0	2,404
Superficie sembrada de frijol (Hectáreas), 2011	165	6,324
Superficie sembrada de maíz grano (Hectáreas), 2011	9,355	460,353
Superficie sembrada de pastos (Hectáreas), 2011	3,910	87,171
Superficie sembrada de sorgo grano (Hectáreas), 2011	69	124,112
Superficie sembrada de tomate rojo (jitomate) (Hectáreas), 2011	0	4,883
Superficie sembrada de tomate verde (Hectáreas), 2011	0	2,749
Superficie sembrada de trigo grano (Hectáreas), 2011	0	34,672
Superficie sembrada del resto de cultivos nacionales (Hectáreas), 2011	14	330,021
Superficie cosechada total (Hectáreas), 2011	11,449	1'014,950
Superficie cosechada de alfalfa verde (Hectáreas), 2011	0	4,151
Superficie cosechada de avena forrajera (Hectáreas), 2011	0	24,668
Superficie cosechada de chile verde (Hectáreas), 2011	0	2,404
Superficie cosechada de frijol (Hectáreas), 2011	165	6,266
Superficie cosechada de pastos (Hectáreas), 2011	3,910	86,901
Superficie cosechada de sorgo grano (Hectáreas), 2011	69	118,975
Superficie cosechada de tomate rojo (jitomate) (Hectáreas), 2011	0	4,863
Superficie cosechada de tomate verde (Hectáreas), 2011	0	2,749
Superficie cosechada de trigo grano (Hectáreas), 2011	0	34,665
Superficie cosechada del resto de cultivos nacionales (Hectáreas), 2011	5	304,133
Volumen de la producción de alfalfa verde (Toneladas), 2011	0	262,009
Volumen de la producción de avena forrajera (Toneladas), 2011	0	350,414
Volumen de la producción de chile verde (Toneladas), 2011	0	52,779
Volumen de la producción de frijol (Toneladas), 2011	107	6,787
Volumen de la producción de maíz grano (Toneladas), 2011	13,380	1'386,363
Volumen de la producción de pastos (Toneladas), 2011	92,738	1'078,190
Volumen de la producción de sorgo grano (Toneladas), 2011	200	577,720
Volumen de la producción de tomate rojo (jitomate) (Toneladas), 2011	0	148,081
Volumen de la producción de tomate verde (Toneladas), 2011	0	49,564
Volumen de la producción de trigo grano (Toneladas), 2011	0	195,684
Superficie sembrada de temporal (Hectáreas), 2011	13,111	654,266
Superficie mecanizada (Hectáreas), 2011	2,950	838,280
Superficie sembrada de riego (Hectáreas), 2011	402	427,474
Monto pagado por el PROCAMPO (Miles de pesos), 2011	7,878	755,263
Valor de la producción agrícola total (Miles de pesos), 2011	119,217	3'906,3058
Valor de la producción de alfalfa verde (Miles de pesos), 2011	0	186,002
Valor de la producción de frijol (Miles de pesos), 2011	1,773	85,732
Valor de la producción de maíz grano (Miles de pesos), 2011	53,749	5'767,549
Valor de la producción de pastos (Miles de pesos), 2011	63,169	499,058
Valor de la producción de sorgo grano (Miles de pesos), 2011	504	2'048,319
Volumen de la producción de miel (Toneladas), 2011	6	1,728
Volumen de la producción de cera en greña (Toneladas), 2011	0	118
Volumen de la producción forestal maderable (Metros cúbicos rollo), 2011	82,578	478,535
Volumen de la producción forestal maderable de coníferas (m <sup>3</sup> rollo), 2011	80,219	434,168

Fuente: INEGI 2010.



**Ganadería.**

De acuerdo con el INEGI 2010, el Municipio de Aguililla en materia de producción ganadera presenta los siguientes datos.

**Tabla 58. Datos en materia de producción ganadera del Municipio de Aguililla con respecto al Estado de Michoacán.**

Actividad ganadera	Aguililla	Michoacán
Volumen de la producción de carne en canal de bovino (Toneladas), 2011	425	78,285
Volumen de la producción de carne en canal de porcino (Toneladas), 2011	68	42,378
Volumen de la producción de carne en canal de ovino (Toneladas), 2011	0	1,415
Volumen de la producción de carne en canal de caprino (Toneladas), 2011	9	2,573
Volumen de la producción de carne en canal de gallináceas (Toneladas), 2011	18	50,235
Volumen de la producción de carne en canal de guajolotes (Toneladas), 2011	No significativo	124
Volumen de la producción de leche de bovino (Miles de litros), 2011	328	339,389
Volumen de la producción de leche de caprino (Miles de litros), 2011	0	3,859
Volumen de la producción de huevo para plato (Toneladas), 2011	14	21,931

Fuente: INEGI 2010.

De acuerdo con el INEGI 2010, el Municipio de Coalcomán de Vázquez Pallares en materia de producción ganadera presenta los siguientes datos.

**Tabla 59. Datos en materia de producción ganadera del Municipio de Coalcomán de Vázquez Pallares con respecto al Estado de Michoacán**

Actividad ganadera	Coalcomán de Vázquez Pallares	Michoacán
Volumen de la producción de carne en canal de bovino (Toneladas), 2011	461	78,285
Volumen de la producción de carne en canal de porcino (Toneladas), 2011	175	42,378
Volumen de la producción de carne en canal de ovino (Toneladas), 2011	2	1,415
Volumen de la producción de carne en canal de caprino (Toneladas), 2011	11	2,573
Volumen de la producción de carne en canal de gallináceas (Toneladas), 2011	29	50,235
Volumen de la producción de carne en canal de guajolotes (Toneladas), 2011	No significativo	124
Volumen de la producción de leche de bovino (Miles de litros), 2011	520	339,389
Volumen de la producción de leche de caprino (Miles de litros), 2011	0	3,859
Volumen de la producción de huevo para plato (Toneladas), 2011	26	21,931

Fuente: INEGI 2010.

**Servicios.**

De acuerdo con el INEGI 2010, el Municipio de Aguililla en materia de servicios presenta los siguientes datos.

**Tabla 60. Datos en materia servicio del Municipio de Aguililla con respecto al Estado de Michoacán**

<b>Actividades terciarias</b>	<b>Aguililla</b>	<b>Michoacán</b>
Tianguis, 2010	No disponible	No disponible
Mercados públicos, 2010	No disponible	No disponible
Centrales de abasto, 2010	No disponible	No disponible
Automóviles nuevos vendidos al público, 2010	0	10,816
Camiones nuevos vendidos al público, 2010	0	8,410
Aeropuertos, 2010	0	4
Oficinas postales, 2010	14	1025
Automóviles registrados en circulación (Automóviles), 2012	1,421	883,092
Vehículos de motor registrados en circulación (excluye motocicletas), 2012	4,896	1'682,730
Camiones y camionetas para carga registrados en circulación, 2012	3,471	787,897
Camiones de pasajeros registrados en circulación, 2012	4	11,741
Longitud de la red carretera (kilómetros), 2010	No disponible	12,847
Longitud de la red carretera federal de cuota (kilómetros), 2010	No disponible	No disponible
Sucursales de la banca comercial, 2010	1	352
Sucursales de la banca de desarrollo, 2010	0	38
Cuartos registrados de hospedaje, 2010	36	16,926
Establecimientos de hospedaje, 2010	2	629
Turistas que se hospedaron en establecimientos, 2010	No disponible	2'850,699
Inversión pública ejercida (Miles de pesos), 2010	12,925	10'462,683
Inversión pública ejercida en desarrollo económico (Miles de pesos), 2010	3,002	3'548,270

Fuente: INEGI 2010.



De acuerdo con el INEGI 2010, el Municipio de Coalcomán de Vázquez Pallares en materia de servicios presenta los siguientes datos.

**Tabla 61. Datos en materia de servicios del Municipio de Coalcomán de Vázquez Pallares con respecto al Estado de Michoacán.**

Actividades terciarias	Coalcomán de Vázquez Pallares	Michoacán
Tianguis, 2010	No disponible	No disponible
Mercados públicos, 2010	No disponible	No disponible
Centrales de abasto, 2010	No disponible	No disponible
Automóviles nuevos vendidos al público, 2010	0	10,816
Camiones nuevos vendidos al público, 2010	0	8,410
Aeropuertos, 2010	0	4
Oficinas postales, 2010	6	1025
Automóviles registrados en circulación (Automóviles), 2012	2,068	883,092
Vehículos de motor registrados en circulación (excluye motocicletas), 2012	6,825	1'682,730
Camiones y camionetas para carga registrados en circulación, 2012	4,743	787,897
Camiones de pasajeros registrados en circulación, 2012	14	11,741
Longitud de la red carretera (kilómetros), 2010	No disponible	12,847
Longitud de la red carretera federal de cuota (kilómetros), 2010	No disponible	No disponible
Sucursales de la banca comercial, 2010	1	352
Sucursales de la banca de desarrollo, 2010	0	38
Cuartos registrados de hospedaje, 2010	112	16,926
Establecimientos de hospedaje, 2010	5	629
Turistas que se hospedaron en establecimientos, 2010	No disponible	2'850,699
Inversión pública ejercida (Miles de pesos), 2010	25,365	10'462,683
Inversión pública ejercida en desarrollo económico (Miles de pesos), 2010	13,326	3'548,270
Inversión pública en gobierno (Miles de pesos), 2010	0	644,504

Fuente: INEGI 2010.





La ejecución de los trabajos para realizar la modernización del camino existente y la puesta en marcha de este, permitirá que haya mayor eficiencia en cuanto a la comunicación en los Municipios de Aguililla y Coalcomán de Vázquez Pallares, así como Municipios y rancherías colindantes; de tal manera que en esta región se contará con la infraestructura adecuada para soportar la carga vehicular futura y de esta forma los habitantes podrán desplazarse de una manera más segura y eficiente, además que favorecerá a los ingresos en los sectores primario y terciario.

#### **IV.5. Descripción de la Estructura y Función del Sistema Ambiental Regional.**

El sistema que delimita el SAR es resultado de la interacción entre el parteaguas de las cuencas o subcuencas hidrológicas. Cuando existe una perturbación en la dinámica de alguno de ellos, por lo general existe una alteración en el otro subsistema. El medio natural está dividido a su vez en aspectos bióticos y abióticos, que interactúan constantemente y se definen por los ciclos biogeoquímicos que ambos subsistemas comparten.

En el caso del Sistema Ambiental Regional que involucra este proyecto, las principales alteraciones ambientales están dadas por la explotación de los recursos forestales, pues ha existido desde hace tiempo la tala (aserradero de Dos Aguas), la cual va en aumento debido a los beneficios económicos que representa; adicionalmente, esta actividad propicia el desarrollo en la zona de otras labores como la agricultura y ganadería. Aunque las extensiones destinadas a este fin no suelen ser tan extensas, pues los pobladores practican en una escala amplia el autoconsumo. Por tanto, en el subsistema natural las condiciones edafológicas, geomorfológicas e hidrográficas, han sido medianamente afectadas en el transcurso de los años.

En la parte socioeconómica, existen rezagos en la población, pues las comunidades que se encuentran en la región, sufren de discriminación y la baja



asignación de recursos públicos para cubrir en su totalidad los servicios de infraestructura básica. Mucha de esta gente emigra hacia la zona centro del estado, hacia los estados vecinos o hacia fuera del país, para poder mejorar sus condiciones de vida. La gente que decide quedarse, en su mayor parte se dedica a actividades poco remuneradas y como empleados dependientes; esto último sucede en las Cabeceras Municipales.

El acceso a la explotación de los recursos naturales solo los posee los ejidatarios, pues existen pequeñas parcelas con cultivos agrícolas con actividades pecuarias. Por tanto, aquellos pobladores que no poseen tierras, son los que se encuentran ante mayores problemas económicos pues las fuentes de trabajo son pocas.

#### **IV.6. Análisis de los Componentes, Recursos o Áreas Relevantes y/o Críticas.**

##### **IV.6.1. Subsistema Natural.**

Las actividades agrícolas y ganaderas no representan para la región una fuente de perturbación ambiental real o potencial de gran alcance, debido a que estas actividades las realizan los ejidatarios. Estas tierras suelen heredarse a los descendientes, pero en muchas ocasiones son abandonadas, pues éstos prefieren emigrar hacia otros lugares que poseen mayor intercambio de bienes y servicios, lo que en última instancia se refleja en un mayor poder adquisitivo y en la mejora de la calidad de vida.

En contraparte, la creación de áreas críticas para la conservación de los recursos puede estar dada por la presencia de fenómenos naturales como las sequías y/o incendios forestales que comprometen la existencia de los recursos bióticos, pues suelen devastarse grandes áreas vegetales las cuales en ocasiones tardan varios años en regenerarse sin intervención humana en labores como la reforestación. Esto en consecuencia afecta la diversidad animal, pues al perderse los nichos ecológicos aunque sea de manera



---

temporal, las especies animales tienen que migrar hacia otras regiones que les ofrezcan mejores condiciones para sobrevivir. Este cambio natural de uso de suelo a través del tiempo puede modificar la vocación natural del mismo, lo cual provocará daños que actualmente se consideran irreversibles como:

- Desaparición del nicho ecológico de especies sensibles. Alteración de los ciclos de recarga e infiltración de los acuíferos.
- Pérdida total de la cubierta vegetal para dar lugar al pastizal inducido y vegetación secundaria.

Sin embargo, los cambios que se tiene pensado que ocurran durante la ejecución de este proyecto serán irreversibles, temporales y no entrarán en un conflicto directo con el ecosistema, así como tampoco cambiarán sustancialmente las condiciones ambientales previas a la ejecución del proyecto.

#### **IV.6.2. Subsistema social.**

La modernización de este camino no representa un problema para el rubro social. Al contrario, las comunidades involucradas se verán beneficiadas porque se permitirá el tránsito más rápido, eficiente y seguro para los habitantes, además se tendrá mejor acceso a los servicios básicos de salud y educación más rápidamente, así como llevar a cabo la distribución de sus productos hacia otras regiones. Esto permitirá la creación de un mayor número de microempresas, lo que puede frenar en cierta medida la emigración de los habitantes del lugar hacia otros Municipios o hacia otros Estados.



---

#### IV.6.3. Identificación de las Áreas Críticas.

- Un área crítica es aquella que tiene alguna de las siguientes características: Ecosistemas en proceso de deterioro por la sobreexplotación.
- Ecosistemas sujetos a la deforestación, al aislamiento o fragmentación por cambio de uso del suelo. Zonas con tipos de vegetación de difícil regeneración.
- Zonas con pendientes mayores al 100% (45°).
- Cuerpos de agua en general que estén propensos o presentan tendencias de eutrofización.

Bajo estos criterios para la caracterización de zonas críticas el SAR se encuentra dentro de las Unidades Territorial de Gestión Ambiental UGA 210 (210For1), con una política de Aprovechamiento, con uso predominante Forestal, la UGA 211 (211For1), con una política de Aprovechamiento, con uso predominante Forestal, la UGA 212 (212Svp1), con una política de Aprovechamiento, con uso predominante Pecuario y la UGA 8, de acuerdo con las políticas ambientales que marca el Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región de la Cuenca del Río Tepalcatepec y UGA 539 (Fo539), con una política de Aprovechamiento, con uso predominante Forestal, la UGA 225 (BSA225), con una política de Conservación, con uso predominante Bienes y Servicios Ambientales y la UGA 8 (BSA290), con una política de Conservación, con uso predominante de Bienes y Servicios Ambientales de acuerdo al Programa de Ordenamiento Ecológico Regional de Sierra-Costa, Michoacán de Ocampo , en donde se tienen las políticas ya citadas; por lo que como se mencionó en el Capítulo III, dentro de estas no existen restricciones que impidan el desarrollo del proyecto. Las actividades que se llevaran a cabo para ejecutar este proyecto, aunadas a fenómenos naturales extremos, provocan en





diferente grado alteraciones en la calidad del suelo, y consecuentemente en la distribución de fauna en el lugar.

Los cambios más importantes derivados de las actividades del proyecto estarán relacionados con la compactación del suelo, pues esto puede afectar la cantidad y calidad de la recarga de los acuíferos de la región. Evidentemente la construcción del proyecto ocasionará algún tipo de impacto al medio natural: al suelo, aire, geología, escurrimientos, flora y fauna silvestres, entre otros. Sin embargo, si las obras se realizan de acuerdo al programa asignado y empleando las mejores técnicas de ingeniería podemos considerar relevante el impacto a la flora y fauna que se encuentra en el área de influencia y en el SAR, ya que se retiraran algunos árboles que sirven de hábitat o refugio para algunas especies de fauna silvestre.

Finalmente es importante mencionar que la ejecución del proyecto tendrá en consecuencia otros beneficios como la reducción de tiempos de tránsito, la mejora en cuanto a la comunicación de poblaciones y municipios que se encuentran sin vías de accesos, además que se mejorará la infraestructura existente para evitar situaciones de riesgo que actualmente ocurren en estas comunidades.

#### **IV.7. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL.**

En cuanto a las condiciones climáticas que predominan en el SAR estos son cálido subhúmedo, cálido subhúmedo, semicálido subhúmedo, templado subhúmedo y templado húmedo en la zona de influencia del camino Aguililla-Coalcomán se presentan los climas templado subhúmedo, templado húmedo y semicálido subhúmedo. Estos climas que se presentan en la región son propicios para algunos cultivos que es una de las actividades que se efectúan en la zona en la cual se delimito el polígono del SAR y que sostiene económicamente a algunas familias de



---

la zona, también esto ha traído como consecuencia la fragmentación de algunos hábitats.

Como se ha mencionado en la zona en donde se efectuará el proyecto existen cuerpos de agua superficiales y escurrimientos naturales e intermitentes que solo conducen agua después de las lluvias, con la crecida de estos se ha dado como resultado dejar incomunicadas a las poblaciones cercanas, esto principalmente en época de lluvias. Considerando el que agua viene de los escurrimientos, esta es extraída por los habitantes de la zona, para el uso doméstico o para regar las zonas de cultivos, por lo que se piensa que es necesario controlar la explotación de este recurso.

La vegetación se caracteriza por el predominio de Bosque de Pino-Encino y manchones de Selva Baja Caducifolia, los cuales han sido fragmentados en algunas áreas debido a la apertura de terrenos para las actividades agrícolas, pecuarias y tala por parte del aserradero de Dos Aguas, así como para las construcciones de viviendas de los pobladores de la zona, una razón más es la tala de algunos árboles para utilizar la madera de estos en labores artesanales o para la construcción de potreros, cercados para delimitar predios y/o para obtener leña, por lo que los tiempos de reposición de las áreas afectadas son muy largos, sin embargo usados de manera adecuada, se puede llegar a la sustentabilidad ambiental recuperando algunas áreas afectadas por estas actividades, realizando la restauración de esos sitio.

La fauna terrestre ha sido poco estudiada aún, por lo que tiene un interés limitado, constituyendo un recurso importante para el desarrollo de la región en la cual se ubica el SAR, sin embargo, sería necesario motivar a los habitantes y a las autoridades de la región para la creación de algunas UMAS en donde se asegure la protección, conservación y reproducción de las especies de fauna silvestre para lograr repoblar la región.



---

El paisaje constituye un potencial importante en la región donde se ubica el SAR, ya que son terrenos montañosos, estas zonas montañosas se puede aprovechar para fines ecoturístico, practica de campismo, visitas guiadas, lo que aportaría para los habitantes de la región ganancias económicas y beneficios para algunas familias, esto también incentivaría a los pobladores al cuidado del medio ambiente, ya que de este obtendrían más beneficios.

#### **IV.7.1. Identificación y Análisis de los Procesos de Cambio en el Sistema Ambiental Regional.**

Los procesos de cambio dentro de la región en donde se encuentra ubicado el SAR, se han ido dando paulatinamente con el transcurso de los años y principalmente por las actividades antrópicas que se efectúan en la zona; enseguida se enlistan los procesos de cambio que se presentaran al ejecutar los trabajos y actividades de modernización del camino existente en el Sistema Ambiental Regional.

#### **IV.7.2. Medio Físico.**

##### **IV.7.2.1. Clima.**

Las modificaciones ambientales que se presentarán en este factor por las ejecución de las obras y actividades del proyecto, serán mínimas e imperceptibles, ya que de acuerdo al patrón climático que se registra en el SAR; es probable que los patrones climáticos solo puedan ser alterados por la presencia defenómenos meteorológicos de magnitudes complejas como efectos secundarios de huracanes, ciclones, frentes fríos, granizadas tormentas y/o sequias atemporales por el cambio climático.

Por otro lado, en la región se nota un cambio climático como producto del calentamiento global, de los impactos sinérgicos, esto debido a las actividades de los distintos sectores económicos, lo cual ha traído como resultado efectos negativos en el ambiente, estos han modificado el comportamiento en cierto nivel, aunque aún no significativo en la región; donde las obras y actividades para la modernización del camino se efectuarán y no son ajenas a ello, ya que actualmente



---

se sienten efectos; sobre todo en las formas de distribución de la lluvia y la temperatura, que cada vez se tornan más atípicas y agresivas.

#### **IV.7.2.2. Aire.**

En la zona en donde se ubica el polígono delimitado para el SAR, se registra la influencia de corrientes de aire provenientes del sur, por lo que los cambios que se podrían presentar en este factor serán mínimos y estos podrán estar determinados por la velocidad del viento que se presenta en la región, esto hace suponer que la acumulación de partículas sólidas suspendidas, concentración de gases que pudieran ser generados durante la preparación del sitio, construcción e incluso durante la operación del camino, se dispersen a la atmósfera, estas partículas entrarán en la dinámica eólica de la región, por lo que no existiría una concentración ni acumulación de los mismos.

En cuanto a los niveles de ruido que se presentaran por la ejecución de las obras y actividades, estas incrementarán en la zona del proyecto, debido a los trabajos que efectuará la maquinaria y el equipo en las etapas de preparación del sitio y construcción del proyecto, sin embargo este impacto se considera temporal y mitigables.

#### **IV.7.2.3. Agua.**

No se modificarán el cauce de ningún río que se ubique en el área delimitada para el SAR o dentro de la trayectoria del camino existente con la realización de este proyecto, estos se respetaran con la construcción de obras de drenaje para dar continuidad al flujo de los mismos, cabe mencionar que dentro de la infraestructura con la que cuenta el camino existente algunas obras de drenaje, las cuales serán modificadas de acuerdo a las necesidades del proyecto.





---

#### **IV.7.2.4. Suelo.**

En este rubro se espera una alteración en su relieve, como producto de la remoción del suelo, en las áreas donde se tenga que desmontar, despallar y efectuar la construcción de estructuras. La mayor parte de los suelos al perder la cobertura vegetal, son mucho menos fértiles y resultan fácilmente erosionables ante el proceso de lixiviación, causado por la pluviosidad y el intemperismo, que impide la acumulación de nutrientes en el suelo.

#### **IV.7.2.5. Geología y Morfología.**

Se producirá una alteración de los procesos de formación y mantenimiento de los suelos (erosión), al tiempo que se modifican los ciclos biogeoquímicos, entre otros procesos de deterioro ambiental; al efectuarse la compactación se provoca la erosión del suelo.

#### **IV.7.3. Medio Biótico.**

##### **IV.7.3.1. Flora.**

Se espera un cambio mínimo en la zona en la que se pretenden suavizar curvas, se retirarán 996 árboles y arbustos de los cuales 737 árboles y 259 arbustos de pino amarillo (*Pinus oocarpa*), pino colorado (*Pinus teocote*), pino chino (*Pinus leiophylla*), encino blanco (*Quercus magnoliifolia*), encino avellano (*Quercus rugosa*), encino amarillo (*Quercus castane*) y madroño (*Arbutus unedo*), así como vegetación de segundo crecimiento y estrato herbáceo, que se encuentran dentro del derecho de vía existente, además es necesario mencionar que la mayor afectación a la vegetación de la zona se dio cuando se efectuó la apertura del camino existente por lo que resultara mínima la vegetación que se retirara porque solamente se efectuará la modernización; este camino ya se tiene en uso de vialidad, reconocida por el Estado y por el Municipio. Es necesario mencionar que en las áreas en donde se pretenda remover vegetación, se procederá a realizar acciones de rescate de especies, de acuerdo al tamaño de las especies y se les



---

dará un tratamiento y destino que asegure su aclimatación, reubicación y preservación.

#### **IV.7.3.2. Fauna.**

En cuanto a la fauna también se espera un cambio temporal en el sitio, ya que todos aquellos nichos de fauna tanto de aves, mamíferos y reptiles que se encuentren en el área directa (lugares donde se suavizaran las curvas) del proyecto serán destruidos, ya que se retirará la vegetación existente, donde esporádicamente anidan, reciben cobijo y alimentación, existe fauna que es tolerante al ruido, emisiones de partículas y otros tipos de afectación que los usuarios del camino les provocan a esta comunidad, sobre todo, estamos hablando de fauna menor como los reptiles, lagartijas, víboras y serpientes y algunos mamíferos como ratones; de los cuales, en un mayor porcentaje de adultos, son desplazados y por naturaleza al ver y sentir esta perturbación, buscan inmediato resguardo.

El daño se cataloga como menor ya que la mayor parte de la fauna se desplazará temporalmente a otros sitios aledaños sin problema alguno, se procederá a realizar acciones de rescate de ejemplares implementándose un Programa de Protección y Acciones de Rescate y Reubicación fauna y flora silvestre.



---

#### **IV.7.3.3. Ecosistema.**

Las modificaciones en los patrones de distribución y abundancia alfa y beta, de las comunidades vegetales aún no han sido alteradas de forma representativa en la región en la que se ubica el SAR; lo cual no implica que haya modificaciones sustanciales en la tasa de liberación regional de nutrientes a partir de sólidos, ni la modificación del ciclo de temperaturas, mucho menos el cambio de las condiciones climáticas de forma importante, ya que estas no dependen solamente de los cambios locales, sino también de aquellos que se estén realizando a nivel regional, estatal, nacional e internacional y como ejemplo de ello tenemos el problema de los cambios climatológicos provocados por el calentamiento global.

Las alteraciones que se han dado en la funcionalidad del ecosistema de la región han sido relativamente puntuales y representativas, esto se debe a que en la zona se presentan perturbaciones en las comunidades tanto vegetales como animales, debido a las actividades agrícolas y pecuarias que se llevan a cabo en las zonas y que destruye los hábitats y fragmenta cada vez más el ecosistema. La diversidad dentro de las comunidades del SAR, ha sido afectada en el sitio y en su alrededor, lo que ha hecho que haya trascendido hacia una modificación local del ecosistema original; solo en aquellos alrededores de las principales poblaciones donde sí se tienen implicaciones importantes en la productividad primaria y terciaria de los mismos; mucho más aún para el caso de micro ecosistemas.

#### **IV.7.3.4. Paisaje.**

Para describir la integración del paisaje del sitio en donde se ubica el camino existente, en el cual se efectuará la modernización, se deben analizar las características de los diferentes panoramas del área a afectar y su entorno.

En el sitio, la dominancia del paisaje se centra en zonas de vegetación de Bosque de Pino-Encino en una escala mayor y Selva Baja Caducifolia y tierras agrícolas en menor escala, así como usos semiurbanos, de tipo rural donde se aprecian huertos



familiares básicamente.

La zona posee un potencial estético de medio natural intrínseco; sin embargo, no ha sido ajeno al impacto en diferentes grados, aunque no significativos; sobre todo en el deterioro visual provocado por el aserradero de Dos Aguas y las actividades agrícola y pastoril que se presenta, causando pérdida de la cubierta vegetal y la modificación en los patrones de distribución y calidad de las comunidades bióticas, así como en el crecimiento poblacional y los servicios actuales que se tienen en la región.

Debido a lo anterior, el sitio y la zona, en general, aún pueden considerarse con cualidades únicas, ya que aún con los índices mínimos de alteración y modificación que ha sufrido el ecosistema, aún se conserva una riqueza en biodiversidad, usos y costumbres, además de sus características socioeconómicas de poblaciones rurales.

#### **IV.7.4. Medio Socioeconómico.**

##### **IV.7.4.1. Demografía.**

El comportamiento demográfico en el área involucrada no presenta particularidades que expresen un crecimiento anormal; por lo cual se caracteriza como medianos procesos de urbanización impulsados por la oferta de empleos en el sector primario y secundario, mientras que en las poblaciones con mayor tasa de crecimiento, sustentan su dependencia en el sector secundario y terciario.

##### **IV.7.4.2. Modificaciones en el uso del suelo.**

El crecimiento de las comunidades dentro de áreas con vocación productiva de tipo tala de árboles, pecuario y agrícola implica a mediano y largo plazo, una contracción en la producción. Este cambio en el uso de suelo puede aumentar el costo de la tierra y ejercer presión sobre áreas de producción deservicios ambientales

##### **IV.7.4.3. Competencia por límites territoriales.**





---

La inserción de un conjunto de localidades (comisarias ejidales etc.) a los procesos de oferta y demanda de vivienda, ha tendido a un crecimiento de sus poblaciones y al reclamo por mayor presupuesto; así como a la modificación de un estatus jurídico y administrativo. Algunos de los indicadores de estos nuevos procesos de territorialidad y su representación, contribuyen a la generación de tensiones en la organización social, en los procesos de elección de autoridades, en el sostenimiento del sistema de cargos, etc. Sin embargo, y a pesar de lo anterior, en la zona de estudio no se registran litigios por reclamos de límites territoriales.

#### **IV.7.4.4. Incidencia en salud, educación, transporte, vivienda, recreación seguridad, entre otros.**

El sistema de transporte entre las localidades es nulo; el único medio de transporte es el auto particular y caminando, por lo que es de vital importancia el desarrollo del proyecto.

#### **IV.7.5. Medio Económico.**

##### **IV.7.5.1. Modificaciones en el nivel de ingresos de población local y/o de la población económicamente activa de la región.**

Se detecta que los ingresos de los habitantes de la región han variado debido a la creciente incorporación de actividades productivas como la tala de árboles, agricultura y ganadería, que acompañan a la micro y pequeña empresa, comercios y otros servicios, etc., en las que participan los jóvenes, hombres y mujeres de 14 años en adelante, y que han modificado las estructuras internas de las familias y las comunidades.

Si bien, anteriormente bastaba con las actividades del campo para poder subsistir, ahora encontramos que las familias están inmersas en varios espacios laborales, con los cuales apenas y les es posible cubrir la canasta básica, aunque no a la



---

totalidad de la población. La agricultura es ahora casi exclusivamente una actividad de autoconsumo. De los últimos años a la fecha, en esta región se ha podido observar que las mujeres se han ido incorporando gradualmente a los porcentajes de la población económicamente activa (PEA), debido a su incorporación a trabajos domésticos, al negocio y a los servicios.

#### **IV.7.5.2. Cambio estructural en el nivel adquisitivo.**

A raíz de la difícil situación que vive el país, la capacidad adquisitiva de los habitantes de la zona se ha ido modificando de manera drástica y aún más entre los “trabajadores de la tierra”. No obstante, la salida que se ha tomado a esta situación ha sido la incorporación de jóvenes a los servicios que en la zona tiene una característica creciente, además del gran soporte económico que las familias encuentran en los emigrantes y sus remesas.

#### **IV.7.5.3. Alteraciones en la tenencia de la tierra y en el desarrollo de las actividades productivas.**

Muchas de las localidades están distribuidas a partir de una estructura ejidal, misma que ha ido negociando terrenos y, que debido a la crisis que enfrenta el campo, ya no le interesa seguir trabajando la tierra, esto en la mayoría de los casos. Grupos vecindados que ya no están apegados a la tierra y pequeños propietarios que defienden y sienten un arraigo especial por el campo conviven en esta región. El panorama laboral que se abre ante los ojos de estos actores sociales es el de su incorporación a los servicios, como la opción más cercana para seguir subsistiendo, otras opciones que tienen, aunque más lejanas, es la migración de una gran cantidad de jóvenes a otras ciudades del Estado o a otros Estados de la República o a otros Países, principalmente a Estados Unidos de Norteamérica y cuya finalidad es el sostenimiento de sus familias y en muchos casos a las poblaciones, debido a



---

la gran cantidad de remesas que reciben para hacer obras públicas y apoyar las actividades importantes de cada lugar, tales como las fiestas patronales, la celebración de la semana santa, etc.

Es de resaltar nuevamente en este punto, la importancia de la modernización de los caminos rurales, ya que de ello dependerá la cobertura de diversos satisfactores, aparte de la activación de la dinámica de la socioeconomía de la región; la creación de nuevos empleos y otros factores que vendrán en un futuro a elevar el nivel de confort y seguridad de la región.

#### **IV.7.5.4. Desequilibrio entre oferta y demanda del factor trabajo.**

Existe una gran demanda de mano de obra barata y joven, los cuales captan un porcentaje importante de la población. Cabe mencionar que con el proyecto se esperan mejores expectativas en este rubro.

#### **IV.7.5.5. Relaciones costo-beneficio en desequilibrio.**

Se observa una insuficiencia de oportunidades de trabajo en la región, lo que induce a una pérdida de vida propia; por lo que se desplazan los habitantes a otras zonas para trabajar en negocios enfocados a servicios en las que trabajan más de ocho horas al día, para obtener el sustento, implicando la desaparición casi absoluta de ellos en sus comunidades de origen; es decir, que no participen más de manera directa en sus fiestas celebraciones y en las decisiones importantes que se tienen que tomar junto con las autoridades. De entrada ya existe un despojo notorio con la tierra, al venderla, negociarla o cederla y no seguir con la tradición y oficio de trabajarla.



---

#### IV.7.6. Construcción de Escenarios Futuros.

Los problemas del ambiente y los recursos naturales generan una preocupación creciente en las sociedades modernas. Debido a esto, se tiende a una mayor conciencia en la cultura de la conservación y preservación del ambiente, ya que de esta, depende la supervivencia y la calidad de vida de las generaciones presentes y venideras.

Aunque la ejecución y operación del proyecto no represente por sí mismo un factor importante de modificaciones al escenario ambiental de la región; a largo plazo la instalación de este tipo de infraestructura puede fungir como un detonante de otras actividades y usos en forma indirecta que modifiquen el entorno ambiental original.

Uno de los escenarios más importantes en la zona de estudio es la pérdida de la biodiversidad y la cobertura de los recursos naturales y genéticos disponibles; generada por la destrucción de los hábitats y de sus comunidades, principalmente por prácticas de tala, agrícola y pecuaria no sostenibles. Aunado a esto y como producto de lo anterior el cambio de uso del suelo para los mismos fines y urbano, que han causado la pérdida de las áreas significativas de cobertura vegetal, fragmentaciones en el hábitat y la degradación del suelo, alterando las condiciones del medio ambiente y favoreciendo la alteración y contaminación en la región.

Esta modificación plantea diversos escenarios actuales y futuros, sobre todo en ecología del paisaje, el riesgo ecológico-ambiental y la vulnerabilidad que tiene en la calidad de vida local y regional, sin embargo, los instrumentos normativos aplicables en cuanto al aprovechamiento de los productos y subproductos forestales maderables y no maderables, la regulación del cambio de uso del suelo por las actividades señaladas en el párrafo anterior, reflejan la necesidad de fortalecer aún más las acciones que conduzcan a un control y aprovechamiento basado en la sustentabilidad.





---

Así mismo cabe resaltar que en este rubro, las Unidades de Manejo para la Conservación, y Aprovechamiento Sustentable de Vida Silvestre (UMAS) y los Programas de Protección, Fomento y Rehabilitación de los Recursos Naturales, así como la inspección y vigilancia de los mismos significaran instrumentos importantes que plantean buenos escenarios en la región a mediano plazo.

La atención de la pobreza rural de la región plantea situaciones que exceden el tratamiento teórico y metodológico, involucrando aspectos éticos; como ejemplo de esto, la producción agropecuaria que se desarrolla con grandes limitaciones económicas, provocando grandes deficiencias sobre la situación nutricional de la familia rural (deficiencias en el consumo de caloría y proteínas, etc.) y sobre el ambiente rural (erosión, pérdida de fertilidad edáfica, aumento del nivel de plagas, tierras ociosas, etc.), situación que puede agravarse de no contar con verdaderos programas de manejo de recursos a nivel región.

Frente a un tipo de empleo estable como el ofrecido por el sector terciario, el campo muestra su fragilidad, en el actual contexto económico, el problema económico y de producción y lo concerniente a lapolítica que enfrenta la producción agrícola, se tiene un efecto negativo en el sentido del crecimiento de esta actividad productiva, en la región. El equipamiento de una infraestructura de transporte, puede coadyuvar al equilibrio entre los sectores de producción de la región. La migración es un fenómeno reciente en la vida de las comunidades de la región, la ausencia de programas binacionales que permitan constituir un marco que regule el flujo de trabajadores es un fuerte obstáculo para su sostenimiento. El regreso a las comunidades de origen, tendrá un carácter cada vez más prolongado, con sus efectos negativos en la organización social de las comunidades; actividades como el trabajo comunitario, el sistema de cargos, la fiesta patronal, y otras actividades enfrentaran panoramas adversos.



---

El subsistema que ha sido considerado en el SAR, en el cual se ubica el proyecto, tiene aún un gran potencial para mantenerse en equilibrio, como generadores de riqueza; sin embargo, es menester ejercer acciones de intervención para desarrollar una planeación que le oriente a su permanencia como región de riqueza sustentable.

Es una necesidad ordenar ecológicamente el territorio en lo general y las localidades en lo particular de manera que los recursos no sean agotados, como lo indica la tendencia apreciada por las presiones antrópicas. La falta de atención en este sentido puede llegar al grado de que tales presiones nocontroladas, superen la capacidad de resistencia de los subsistemas y se rompa su equilibrio, sobre todo por la gran explosión demográfica de la zona.

Un escenario poco deseado sería el tener una región con infraestructura no aprovechable por la incompetencia comercial causada por falta de agua, altos costos de operación, importación de insumos anteriormente locales, la desertificación de los suelos, etc.

La aplicación debida de los instrumentos normativos ambientales vigentes en la región, así como la incorporación de los particulares en tales tareas, puede asegurar un futuro de gran auge en la región como soporte de riqueza y sustentabilidad de sus recursos naturales.

Con respecto a la integridad funcional y las capacidades de carga de los ecosistemas presentes en el SAR, a continuación, se enlistan:

- La modernización del camino existente, no afectará de manera significativa la cobertura vegetal de la región en la cual fue delimitado el polígono del SAR, ya que esta representa una porción mínima de la que se presenta dentro del polígono delimitado, además de que solamente se retirará en el área del camino existente vegetación en algunas curvas al suavizarlas, los



trabajos se realizan dentro del derecho de vía, con respecto a los hábitats faunístico se verá afectada de manera poco significativa, esto debido a las actividades antrópicas que se presentan en el área, lo cual ha traído como consecuencia la dispersión de especies de fauna silvestre hacia otras zonas en donde no hay perturbación.

- La recarga de los mantos acuíferos de la zona se verá afectada de forma poco significativa, debido a que el número de individuos arbóreos que será retirado durante la ejecución del proyecto, es mínimo en comparación con el área que se delimito para el SAR, así como a nivel regional, la mayoría de estos individuos se encuentran en buen estado.

Cabe hacer mención que en el SAR, se presenta la tala clandestina de árboles, el cambio de uso del suelo para actividades agropecuarias y pecuarias; que son las actividades que ponen más en riesgo la pérdida de cobertura vegetal, la afectación de hábitats faunísticos, los incrementos en niveles de erosión y por ende la recarga de los mantos acuíferos que benefician en su mayoría al Estado de Michoacán.

- Al retirar algunos elementos arbóreos de la zonas en donde se efectuará el proyecto, se implementara un Programa de Reforestación con especies nativas de la zona, con el fin de evitar y mitigar los procesos de erosión, ya que por las características fisiográficas de la zona en donde se delimito el SAR, esta se encuentra dentro de una zona de montaña, lo cual hace que la erosión sea uno de los procesos más recurrentes del área, aunado a esto se suman las actividades agropecuarias y la tala clandestina de árboles.



---

## **CAPÍTULO V. IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL**

### **V.1. identificación de impactos**

Con base en el análisis que se realizó entre proyecto y el sistema ambiental regional (SAR), en este capítulo se identifican, se describen y se evalúan los impactos ambientales adversos y benéficos que generará la interacción entre el desarrollo del proyecto para la modernización del camino y su efecto en el SAR, así como también los impactos ambientales acumulativos, sinérgicos y residuales.

#### **V.1.1. Identificación de actividades y acciones del proyecto con impactos ambientales potenciales**

##### **V.1.1.1. Construcción del escenario modificado por el proyecto.**

A partir del escenario ambiental actual del Sistema Ambiental Regional (SAR), descrito en el capítulo anterior, se identificaron los componentes ambientales sobre los cuales la ejecución del proyecto pudiera generar alteraciones, estos se describen a continuación

### **CLIMA**

#### **Estado actual**

El SAR, presenta los climas cálido subhúmedo, cálido subhúmedo, semi-cálido subhúmedo, templado subhúmedo y templado húmedo en la zona de influencia del camino se presentan los climas templado subhúmedo, templado húmedo y semi-cálido subhúmedo.

#### **Estado modificado por el proyecto**

El proyecto, dadas sus dimensiones y trayectoria, no contribuirá al deterioro de zonas micro-climáticas sin perturbación, ni incrementará las perturbaciones en las





---

que han sido afectadas

## **AIRE.**

### **Estado actual**

Cuenca atmosférica abierta y expuesta a la influencia de los vientos provenientes del sur, por lo que se presenta una buena calidad del aire.

### **Estado Modificado por el Proyecto**

La introducción del proyecto contribuirá a agilizar el flujo vehicular y a reducir las mínimas emisiones de contaminantes de las fuentes móviles.

## **AGUA SUPERFICIAL**

### **Estado actual**

A lo largo del camino existente se encuentran algunos escurrimientos estacionales.

### **Estado Modificado por el Proyecto**

La ejecución del proyecto no modificará los patrones naturales de drenaje de los escurrimientos que se presentan a lo largo del trazo; para evitar cortar el flujo de estos se considera la construcción y adecuación de obras de drenaje.

Además de que no se prevé ningún aprovechamiento de agua superficial.

## **AGUA SUBTERRANEA**

### **Estado actual**

Unidad geo-hidrológica de material consolidado, de permeabilidad alta. El subsuelo del Sistema Ambiental Regional se considera con buenas perspectivas y potencial de aporte.



---

### **Estado Modificado por el Proyecto**

El desarrollo del proyecto no generará ningún efecto sobre el potencial de recarga del subsuelo.

No se prevé ningún aprovechamiento de agua subterránea

### **SUELO**

#### **Estado actual**

El Sistema Ambiental Regional presenta los suelos acrisol, luvisol, litosol y pheozem, en específico para el área de influencia del camino este se desarrolla sobre acrisol y luvisol, suelos estables físicamente en las condiciones actuales

#### **Estado Modificado por el Proyecto**

El desarrollo del proyecto afectará puntualmente la estructura de las unidades de suelo presentes a lo largo de su trayectoria, debido a la realización de cortes y terraplenes del terreno.

El proyecto incluye medidas de estabilización de taludes, así como de manejo, control y protección caso de derrumbes.

La pérdida de superficie de infiltración ocurrirá sobre la carpeta asfáltica.

### **GEOMORFOLOGIA**

#### **Estado actual**

En el SAR se presentan Llanuras con lomerío de piso rocoso o cementado, Lomerío típico, Sierra alta compleja, Sierra de cumbres tendidas, Sierra de cumbres tendidas con dolitas y Valle intermonatano, en específico para la zona de influencia del camino se encuentra dentro Sierra de cumbres tendidas con dolitas y Sierra alta compleja.



---

### **Estado Modificado por el Proyecto**

Los cortes y terraplenes del terreno que requiere el proyecto serán localizados y poco pronunciados, ya que el trazo se localiza en una zona serrana. La afectación a la topografía será mínima

### **VEGETACION**

#### **Estado actual**

Cubierta vegetal principalmente de tipo de Bosque de Pino-Encino y terrenos de cultivo. El bosque de Pino-Encino presenta una buena calidad

#### **Estado Modificado por el Proyecto**

El proyecto tendrá efectos directos sobre la cobertura vegetal natural en la comunidad de Bosque de Pino- Encino, exclusivamente sobre el derecho de vía de la obra.

La superficie adicional a la del camino existente que se requiere afectar por los trabajos y obras del proyecto es de 39-27-98 hectáreas, de las cuales 31-21-35 hectáreas, son área arbolada

### **FAUNA**

#### **Estado actual**

La fauna que existe en el SAR, se compone principalmente por mamíferos, aves, reptiles y anfibios, esta se encuentra distribuida en las zonas de la región que aún no han sido perturbadas o en donde no se llevan a cabo actividades antrópicas.

El sitio del camino existente, se presenta fauna como lagartija, tórtola, gorrión común, zopilote, carpinterillos.

#### **Estado Modificado por el Proyecto**

El desarrollo del proyecto generará efectos adversos sobre el componente



---

faunístico por la eliminación de áreas de vegetación y debido a la mortalidad por atropellamiento en la fase operativa de la carretera.

La remoción de la vegetación será, en el caso particular del proyecto, confinada a las superficies mínimas indispensables para la ejecución de la obra y preservando áreas naturalmente forestadas que podrán continuar realizando su función de espacio habitable para la fauna

## **ECOSISTEMAS**

### **Estado actual**

El ecosistema natural presente dentro del Sistema Ambiental Regional corresponde al de Bosque de Pino-Encino en buen estado de conservación

### **Estado Modificado por el Proyecto**

Con la ejecución del proyecto la alteración del ecosistema ocurrirá, pero en baja magnitud y extensión limitada, dadas las dimensiones de la obra y su incidencia parcial en áreas actualmente perturbadas.

La modificación de la biodiversidad alfa y beta sería reducida, menor en el caso de la vegetación que en el de la fauna. La productividad del área y los servicios ambientales no se verán notablemente reducidos.

La fragmentación del ecosistema será limitada dentro del conjunto y no alterará los patrones de distribución de las especies florísticas, aunque sí el de las especies de fauna, lo mismo que su abundancia, pero no sensiblemente como para poner en riesgo la viabilidad de las poblaciones; efectos que se pretenden compensar con la introducción de pasos de fauna, para así proteger y ayudar a la fauna que pudiera presentarse en la zona.





---

## **PAISAJE**

### **Estado actual**

Actualmente el paisaje del área de estudio corresponde mayoritariamente al de un área natural, de elevada calidad visual y potencial estético

### **Estado Modificado por el Proyecto**

La ejecución del proyecto no presenta una alteración significativa del paisaje, debido a que los trabajos se realizarán dentro del camino existente en donde ya se presentan algunas áreas impactadas, las cuales se restituirán con la reforestación de vegetación nativa, que dará una mejoría a la estética del paisaje.

## **DEMOGRAFIA**

### **Estado actual**

En la zona del proyecto el índice de marginación es alto, debido que las comunidades no cuentan con los servicios básicos necesarios, también el índice de migración es alto, ya que no existen las condiciones económicas para crear empleos, por lo que la gente se desplaza a otros poblados o fuera del país en busca del poder adquisitivo.

### **Estado Modificado por el Proyecto**

El proyecto no impactará de manera significativa en los procesos demográficos y migratorios de la región, debido a que los involucrados en las etapas de proyección, ejecución de la obra y mantenimiento, no cambiarán su lugar de residencia a las localidades próximas



---

## **ECONOMIA**

### **Estado actual**

La economía de la zona es baja debido a que no existen los medios para crear fuentes de empleo, por lo que los jóvenes y adultos, se desplazan hacia otros Municipios, ciudades e incluso fuera del país en busca de empleo para poder subsistir

### **Estado Modificado por el Proyecto**

La ejecución del proyecto contribuirá a mejorar las condiciones de la infraestructura de comunicaciones. En la etapa de preparación de sitio y constructiva se generarán fuentes temporales de empleo; y en la operativa mejorará el flujo de bienes y servicios de la región

Con base en la identificación anterior se desarrolla posteriormente el análisis detallado que permite reconocer con precisión los agentes causales de impacto, el tipo de perturbaciones y los efectos esperados.

#### **V.1.1.2. Identificación y descripción de las fuentes de cambio, perturbaciones y efectos.**

Las fuentes de cambio, así como las perturbaciones y efectos que se darán en el SAR debido a la ejecución del proyecto y son las que se enuncian a continuación:

- Emisión de contaminantes.
- Disminución de recursos forestales.
- Acciones que actúan sobre el medio biótico generalmente de forma negativa. Acciones que implican el cambio del paisaje.
- Acciones que modifican el entorno social, económico y cultural.



---

Los efectos identificados son los que se enuncian a continuación de acuerdo al contexto general anteriormente mencionado:

- Emisiones contaminantes a la atmósfera.
- Generación de residuos.
- Generación de aguas residuales.
- Destrucción de vegetación y de hábitat.
- Depósitos de materiales.
- Incremento en la circulación de vehículos.
- Incremento en la mano de obra.
- Aumento a la accesibilidad.
- Desarrollo económico de la región.

Se identifican las siguientes perturbaciones representativas que de forma intrínseca tiene el proyecto en sus diferentes etapas:

- La explotación de bancos de materiales no autorizados, el movimiento de tierra en su traslado y disposición final en sitios no autorizados.
- El derrame de aceites, lubricantes y gasolinas provenientes de maquinaria y equipo, con su consecuente contaminación al suelo y subsuelo.
- El retiro de vegetación, sin planeación ni medidas de mitigación, lo que podría ocasionar erosión y deslaves hacia áreas colindantes.
- La perturbación de la fauna silvestre con el continuo traslado de los camiones, el ruido, emisiones contaminantes a la atmósfera, que pueden afectar el hábitat natural de los animales, así como la destrucción de pasos de fauna silvestre.



- 

#### **V.1.1.2.1. Identificación de factores ambientales susceptibles de recibir impactos**

A continuación, se realiza una descripción de los elementos ambientales que se verán modificados en el SAR y en la zona de influencia del camino Aguililla-Coalcomán. Esta descripción general de efectos sobre elementos ambientales constituye una aproximación a la identificación y evaluación de impactos ambientales significativos.

#### **V.1.1.2.2. Aire.**

##### **Disminución de la calidad.**

La calidad del aire no se verá alterada por la remoción de los recursos forestales durante la modernización del camino existente.

Es una zona conformada por bosque, por lo que no existen industrias; fenómenos como tolvánicas, tampoco se presentan de manera recurrente debido a los patrones meteorológicos de la región en donde se ubica el SAR.

Una fuente potencial que sí se presenta en la zona que puede alterar la calidad del aire, de manera más o menos cíclica durante la temporada de secas, cuando se presentan incendios forestales de diversas intensidades, producto de la alta incidencia solar del lugar y de la cantidad de material orgánico disperso en el suelo. Sin embargo, este último punto suele presentarse por lo general de manera muy limitada y con una duración temporal.

##### **Incremento en la concentración de partículas suspendidas.**

De manera general, el incremento de este parámetro sucede simultáneamente con la quema de la vegetación que ocurre por la alta incidencia solar durante la temporada de secas. Este fenómeno estacional será recurrente durante la época de





---

estiaje, teniendo poca duración y será rápidamente dispersado por el viento.

### **Incremento en los niveles de ruido.**

El incremento de ruido estará dado principalmente por el movimiento de tierras y en menor grado por actividades como la compactación del suelo y otros materiales y la aplicación de la mezcla asfáltica en los tramos donde se requiera de acuerdo con el proyecto; aunque se considera al ruido como una alteración poco significativa y temporal.

#### **V.1.1.2.3. Agua.**

##### **Cuerpos de agua superficiales.**

No existirán afectaciones importantes en este rubro, ya que se construirán obras de drenaje y se adecuarán las existentes al proyecto, con la finalidad de no obstruir los escurrimientos superficiales que se localizan en la zona en la que se efectuarán los trabajos y actividades del proyecto.

##### **Modificación de los patrones naturales de drenaje en sistemas terrestres.**

A lo largo del camino existente existen escurrimientos superficiales propios de la región, para lo cual se proponen medidas de mitigación adecuadas para no modificar dichos patrones de escurrimientos, estas se indican en el capítulo VI.

##### **Modificación a la recarga de acuífero y alteración de la calidad del agua subterránea.**

Se considera que la recarga de agua en el área de estudio no ha sufrido cambios significativos debido a la naturaleza del subsuelo en la región. La alta permeabilidad del suelo, hace que si bien en la zona de influencia directa del proyecto sí se presenten cambios en los patrones de recarga por la compactación del suelo que se realizará en forma localizada, en el Sistema Ambiental Regional esta situación



---

no se presentará.

#### **V.1.1.2.4. Suelo.**

##### **Aumento en la susceptibilidad a la erosión.**

La susceptibilidad de un suelo a erosionarse depende del tipo de agente erosivo (fluvial o eólico), y de las características intrínsecas (tamaño, diámetro, forma, porosidad, compactación, humedad, tipo y abundancia de vegetación, etc.) del suelo en sí.

En la zona del proyecto, la cubierta vegetal amortigua la acción del viento, por lo que la erosión producida por este agente es muy baja.

La acción fluvial es la que parece tener mayor impacto sobre la erosión del suelo, sin embargo, en términos relativos, también la magnitud del impacto se considera bajo ya que el proyecto no modifica patrones de escurrimiento actuales ni producirá efectos erosivos.

#### **V.1.1.2.5. Geología y Morfología.**

##### **Modificación de la topografía.**

La topografía dentro del SAR ha sido modificada durante la apertura del camino existente que se pretenden modernizar. Durante los trabajos que se requieren realizar se mantendrá la estructura de la topografía actualmente existente.

Únicamente serán realizados algunos cortes, sin modificar las condiciones actuales del sitio ni de las condiciones particulares del derecho de vía.

#### **V.1.1.2.6. Medio Biótico.**

##### **Flora.**



---

Toda la flora sufre en mayor o menor grado daños físicos debido a procesos ambientales ocasionados por agentes bióticos y abióticos. Dentro de las comunidades vegetales son frecuentes las caídas de ramas, troncos, hojarasca y árboles completos que afectan a otros organismos vegetales o al hábitat de organismos animales.

Cuando existe la intervención humana sobre las alteraciones ambientales que suceden de manera natural, los daños en el ecosistema pueden incrementarse notoriamente, y así cada especie, tendrá una capacidad individual de resistir en mayor o menor grado los diferentes disturbios.

De manera general, si se promueven en un futuro aún más las actividades como la agricultura o la ganadería, se provocará el deterioro individual de la vegetación en todos los estratos y formas de vida en el SAR.

Los daños en el sistema regional ocasionalmente resultan severos, no obstante, el agente productor de dichos daños no es la actividad humana, sino que se trata de la presencia de fenómenos hidro-meteorológicos extremos (sequías, tormentas y huracanes) que destruyen la cubierta vegetal por acción del agua y el fuego.

### **Alteración a las formas de crecimiento.**

El crecimiento de la vegetación está determinado por el componente genético de cada especie y por las condiciones ambientales que le rodean. La manera en que las actividades humanas pueden modificar el patrón de crecimiento de la vegetación, depende del grado de afectación que ocurra en las diferentes variables ambientales que se alteren.

De esta forma, actividades diferentes a la vocación natural de los suelos pueden modificar la disponibilidad de agua, la cantidad y calidad de los nutrientes del suelo, la distribución y tipo de microbiota del suelo, así como cambios en la disponibilidad de luz, y alteraciones en la humedad relativa. Dichos factores en conjunto, son vitales para el desarrollo de la vegetación, por lo que cualquier variación, representa



---

alteraciones en el ciclo de vida de la vegetación.

Al modificar la cubierta vegetal de un ecosistema se produce un cambio en el clima de manera local, lo que puede repercutir en los patrones de crecimiento y producir con el paso del tiempo variaciones morfológicas que pueden ser permanentes o temporales.

En el área de influencia directa del camino, se alterará la cobertura vegetal de forma poco significativa, en relación con la cobertura vegetal presente en el polígono que se delimito para el SAR, por lo que si existen alteraciones en este rubro serán mínimas.

#### **Alteración a los patrones de distribución.**

La eliminación de vegetación modifica totalmente los patrones de distribución original, produciendo a mediano y largo plazo área de vegetación fragmentada; estos parches, reducen las posibilidades de intercambio genético, lo que resulta en el detrimento de la vegetación presente. Al no existir cambios en el uso de suelo, los patrones de distribución de especies en la región se mantendrán a la tasa de cambio de las condiciones regionales producidas por fenómenos como la desertificación que se presenta en el SAR, cuyo proceso es totalmente independiente de la modernización del camino existente.

#### **Modificación de las interacciones entre especies.**

La fragmentación del hábitat en el SAR ha sido muy baja en comparación con otras regiones del Estado de Michoacán. Por lo que respecta a la interacción entre especies, éstas se han mantenido más o menos estables al no verse alterado el ecosistema.





---

### **Pérdida de la sustentabilidad en el manejo de los recursos.**

Las actividades antrópicas realizadas dentro del SAR no han comprometido la sustentabilidad de los recursos hasta el momento; sin embargo, si se ven las tendencias de cambio incrementadas, y se rompe la homeostasis del ecosistema, es de esperar que a mediano y largo plazo ocurran las primeras señales de pérdida de sustentabilidad de recursos: intensificación de los efectos de sequías, incendios forestales, pérdida de la productividad del suelo, mortandad masiva de vegetación.

### **Fauna.**

#### **Disminución de la abundancia.**

La abundancia de poblaciones no ha presentado alteraciones importantes en el SAR, pero a nivel local, este fenómeno de pérdida de biodiversidad animal se reflejará claramente, pues al alterarse de manera permanente la cobertura vegetal, los animales tendrán que buscar nuevas zonas a repoblar que contengan las condiciones adecuadas para subsistir. En las zonas perturbadas, habrá una nueva colonización, pero esta se realizará con organismos resistentes a los cambios ambientales.

La disminución de las poblaciones de especies de fauna mayor se debe a que han sido desplazadas por las acciones antrópicas que se llevan a cabo en el SAR.

#### **Competencia por límites territoriales.**

En el SAR, no existe competencia por espacio ni recursos pues existen grandes extensiones de terreno con un alto potencial de ser colonizadas.

Una ventaja que presentan las especies de la zona es que no dependen de recursos limitantes para llevara cabo su ciclo biológico, por lo que pueden reubicarse con



---

facilidad.

### **Alteración de las interacciones poblacionales.**

Las interrelaciones originales se han perdido paulatinamente a la misma tasa, de acuerdo a como va variando el ecosistema original, Sin embargo, esta variación es poca en comparación con otras zonas, por lo que no se vislumbran alteraciones importantes en este aspecto.

### **Pérdida de sustentabilidad en el manejo de los recursos.**

En su mayoría, la fauna original ha cambiado principalmente por acciones de caza furtiva, pero en general, no hay cambios sustanciales relacionados a la pérdida de los recursos forestales de la región, por lo que aún existen condiciones adecuadas para que los recursos faunísticos de la región se conserven en buen estado.

#### **V.1.1.2.7. Ecosistema.**

##### **Modificaciones en los patrones de distribución y abundancia de las comunidades vegetales.**

Conforme a la tasa de uso de recursos y los medios de explotación realizados por los ejidatarios y/ocomuneros, es posible observar que las modificaciones en los patrones de distribución y abundancia han sido mínimas. Los cambios que se generarán en el SAR durante el proyecto serán de influencia local, por lo que no se visualizan cambios sustanciales en este apartado.

##### **Modificación de la biodiversidad alfa y beta.**



---

Por definición, la diversidad alfa se conoce como el número de especies en un área conocida (ejemplo una hectárea), de manera que se pueda comparar ese dato en todos los tipos de ecosistemas. La diversidad beta involucra, además del número de especies en un área conocida, la diversidad del hábitat.

La modificación en ambas biodiversidades en el SAR ha sido baja, sin embargo, se prevé que a futuro existan modificaciones relacionadas con el cambio de uso del suelo para actividades antrópicas, distintas a las correspondientes a la ejecución del proyecto.

### **Modificaciones generales en el ciclo de nutrientes.**

Estos procesos obedecen a cambios climáticos tanto temporales como espaciales. Las actividades productivas y de explotación de recursos sólo han afectado de manera local diferentes partes de los ciclos biogeoquímicos básicos.

### **Procesos de fragmentación y aislamiento de ecosistemas.**

La baja tasa poblacional del SAR, unido a la explotación sustentable de recursos, ha permitido que el ecosistema de la zona no haya sufrido fragmentación significativa a la fecha, sin embargo, un estudio faunístico de la zona es el que aportaría mayores elementos para poder establecer si existe o no un incremento en la fragmentación del ecosistema, pero hasta la fecha no existe un estudio adecuado al respecto.

### **Afectación a los servicios ambientales.**

Al no haber alteraciones causadas por el proyecto en el ecosistema local o regional, se puede asegurar que los servicios ambientales como agua, recursos forestales, paisajes, etc., se mantendrán sin cambios significativos.



---

## **Procesos de desertificación.**

La desertificación es un problema que aparte de la actividad antrópica se ha visto acelerado por los procesos del calentamiento global. El factor antrópico de mayor impacto es la tala inmoderada de los recursos forestales, practicas agropecuarias y por el cultivo.

### **V.1.1.2.8. Paisaje.**

#### **Potencial estético de la zona o región.**

La modernización del camino existente no afectará las cualidades paisajísticas de la zona, puesto que se trabajará sobre el cuerpo de terracería existente, por lo tanto el SAR conservará el potencial estético al no tenerse prevista la creación de asentamiento humanos o construcción de industrias.

#### **Identificación de los elementos visuales favorables.**

La zona del proyecto, se ubica en un suelo cuya vocación natural es para la existencia de Bosque de Pino-Encino; si bien, la zona directa de modernización es el camino existente y algunas áreas serán modificadas para albergar el cuerpo definitivo del camino, aún existen grandes extensiones en la región de Bosque de Pino-Encino que de manera panorámica destacan por su belleza e integridad, las cuales son sitios de crianza, refugio y alimentación para diversas aves y organismos terrestres como los reptiles, aves y mamíferos; que en conjunto, conforman un componente visual y de atracción natural muy importante.

#### **Identificación de los elementos visuales desfavorables.**





---

Al ser una zona de bosque, el área del camino posee elementos visuales favorables de relevancia; existen algunas zonas cercanas a las áreas habitadas donde se deposita la basura, pero esta se quema regularmente, lo que impide que se acumulen desechos en exceso.

#### **V.1.1.2.9. Medio Social.**

##### **Demografía.**

Considerando la situación marginal de las áreas habitadas de la zona relacionados con el proyecto, se prevé que el incremento en el crecimiento demográfico a mediano y largo plazo sea muy lento, pues existen altas tasas de migración de los pobladores hacia otros centros urbanos. Sin embargo, de consolidarse las estrategias de desarrollo económico que tiene el Estado para el desarrollo y crecimiento comercial y económico de sus Municipios, a través de nuevos y mejores servicios de infraestructura de todo tipo, y que por tanto permitan el avance social de las comunidades involucradas, es de esperar que a mediano plazo se presente un ligero incremento poblacional, sin que llegue a rebasar la capacidad de carga del ecosistema. En el SAR no se ve alguna tendencia en los cambios significativos en la densidad poblacional.

No obstante, a largo plazo y conforme a las tendencias nacionales que señalan una reducción progresiva de la tasa de crecimiento como resultado de las políticas de planificación familiar, también se espera la disminución progresiva de progresión poblacional. De mantenerse la dinámica social y económica estimada, se considera que el SAR presentará el siguiente escenario:

- Habrá fraccionamiento de ejidos y la dispersión de los asentamientos humanos con la dificultad de brindarles los servicios básicos y de equipamiento.



- 
- Se presentará el fenómeno de segundas casas construidas por los lugareños que han emigrado a otras ciudades o países.
  - En las cabeceras municipales se consolidará un mercado de intercambio comercial que dará crecimiento a la región.

### **Competencia por los límites territoriales.**

La competencia por los límites territoriales es muy baja, pues los terrenos al ser ejidales tienen un régimen de tenencia perfectamente bien establecido, por lo que no se considera que existan conflictos en este aspecto en el SAR.

Asimismo, el proyecto tiene un derecho de vía perfectamente limitado y el camino se encuentran en operación.

### **Cambios en la planificación urbana.**

No se prevén cambios importantes en la planificación urbana de la zona, de hecho, contarán con mejores servicios. En la zona del camino Aguililla-Coalcomán con una meta de 34.82 km y su derecho de vía, se tiene asentamientos humanos, más sin embargo las obras o actividades involucradas en el proyecto, no modificarán dicha traza urbana.

### **Incidencia en salud, educación, transporte, vivienda, recreación, seguridad, etc.**

Las localidades que se encuentran más cercanas a la zona del proyecto y cuya población van en aumento, cuentan con mejores servicios básicos. Este escenario se prevé para esta zona, que sobre todo se verá beneficiada con respecto a los servicios de salud y de educación, al acortar los tiempos de recorrido.



---

#### **V.1.1.2.10. Medio Económico.**

##### **Modificaciones en el nivel de ingresos de la población local y/o de la PEA.**

El nivel de ingreso de los hogares de los ejidos que se ubican en el SAR depende del sector primario y del terciario principalmente, por lo que la modernización y construcción del camino favorecerá y agilizará el intercambio de bienes y servicios de las localidades y de la región. Así mismo el proyecto permitirá generar fuentes de trabajo temporal para las comunidades que se ubican cerca del camino.

##### **Cambio estructural en el nivel adquisitivo.**

Como se comenta en el punto anterior, el mayor nivel de ingreso de los hogares de la zona de estudio depende de la actividad del aserradero y en menor grado de la agricultura y ganadería a pequeña escala.

Hasta el momento el nivel adquisitivo no ha sufrido modificaciones importantes, aunque se observa que existe una tendencia a construir las viviendas con materiales diferentes a los de la región, pues se emplea cemento, arena grava y tabique. La modernización del camino existente, eventualmente aumentará el nivel adquisitivo, trayendo consigo un cambio en los patrones de consumo.

##### **Alteraciones en la tenencia de la tierra y demanda del factor trabajo.**

Conforme al análisis elaborado hasta el momento, en el caso del SAR se prevé que sí se presentarán cambios en la tenencia de la tierra, con la finalidad de apoyar las actividades antrópicas, pues se abrirá paulatinamente un nuevo mercado para la venta de productos, aunque por supuesto, siguiendo los mecanismos de sustentabilidad que hasta el momento se han llevado a cabo. Esto se presenta como un efecto del mejoramiento de la modernización y construcción del camino.



---

### **Desequilibrio en la oferta y demanda del factor trabajo.**

La zona de estudio se caracteriza por tener un mercado de trabajo incompleto, y el salario no representa el costo de oportunidad que incurre un trabajador por emplearse en este u otro lugar o en otras actividades. En consecuencia, la oferta de trabajo se desplaza hacia otras regiones donde existe una demanda laboral efectiva, por lo que no se vislumbra desequilibrio alguno en la oferta y demanda de fuentes laborales.

### **Relaciones de costo-beneficio en desequilibrio.**

De manera general, en el campo mexicano se presenta una situación de mercados incompletos o inexistentes, para uno o varios de los elementos que componen la actividad económica. La región de estudio no es la excepción. Sobre todo es en ese sentido que puede comprenderse como la tenencia de la tierra para la práctica del aserradero y la ganadería y la agricultura puede representar una forma de acumulación de capital.

El cambio proporcional que se observa en las diferentes actividades productivas como la disminución de la actividad primaria, y el incremento de la actividad terciaria, implica la existencia de costos de oportunidad cada vez mayores para el sector primario. Entre estas se destacan los costos de los insumos, los problemas para la comercialización y la competencia por otros bienes sustitutos.

### **Incremento en los costos de los procesos de transformación.**

De la misma manera, el aumento de las actividades del sector terciario implica un menor costo relativo en los procesos de producción y transformación, si se le compara con las actividades del sector primario que rigen la economía de la región. Es decir, que mientras que en las actividades agropecuarias se van incrementando los costos de los procesos de transformación, en las demás ramas de la actividad económica van disminuyendo.





---

## V.2. Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

Para la identificación y evaluación de los impactos ambientales que se derivarán por la realización de cada una de las actividades del proyecto se realizaron listas de verificación para cada una de las obras y se determinaron acciones comunes que pueden causar afectaciones, con el objeto de diferenciar los impactos ambientales directos y los impactos ambientales indirectos, finalmente se establecerá un listado de impactos comunes para todo el proyecto.

En el presente estudio, se aplicó una metodología matricial, así como la asignación de valores de acuerdo a los criterios de Conesa-Vitora (1993), que permitirá la determinación de la magnitud de los impactos positivos y negativos.

La metodología matricial, permitirá jerarquizar las áreas en función de la magnitud e importancia, pueden ser identificados claramente los impactos más relevantes al proyecto, ya sean benéficos o adversos para cada una de las etapas del proyecto y para cada una de las áreas a las que se ha hecho referencia. Se espera que el método matricial propuesto, permita, como ya se ha señalado identificar aquellas áreas y/o actividades en las que tendrán lugar los mayores impactos ambientales, ya sea por sus efectos significativos, adversos, acumulativos y aquellas áreas y/o actividades en las que los impactos podrán ser reducidos mediante la implementación de las medidas de mitigación propuestas.

Para evaluar la importancia de los impactos que se derivarán del proyecto, se aplicaron para el presente estudio, los criterios que propone Conesa-Vitora 1993, así como su técnica, misma que se describen en la Tabla 62.



**Tabla 62. Metodología de evaluación de impactos y valoración de los impactos**

Naturaleza (Na)	<b>Sentido del impacto</b>	
	Si el impacto es negativo	-
	Si el impacto es Neutro	0
	Si el impacto es Positivo	+
Intensidad (I)	<b>Grado de incidencia de la acción sobre el factor ambiental (los valores pueden estar comprendidos entre 1 a 12)</b>	
	Baja (1)	1
	Media (2)	2
	Alta (4)	4
	Muy Alta (8)	8
	Total (12)	12
Extensión (EX)	<b>Área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno de la actividad</b>	
	Puntual	1
	Si por el contrario tiene una influencia generalizada el impacto será total	8
	Extenso (4)	4
	Impacto parcial	2
	Unidades más	4
Momento (MO)	<b>Plazo en que se manifiesta el Impacto (alude al tiempo en que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto)</b>	
	Largo plazo (1)	1
	Mediano plazo (2)	2
	Inmediato (4)	4
	Crítico (+4)	4
Persistencia (PE)	<b>El tiempo que permanece el efecto desde su aparición, y a partir del cual el efecto afectado retornaría a las condiciones iniciales, previa a la acción</b>	
	Menor a un año, el efecto es fugaz, asignándole un valor de	1
	Si dura entre 1 y 10 años, se considera como temporal, asignándole un valor de	2
	Si la duración del efecto es superior a los 10 años este se considera permanente y tendrá un valor de	4
Reversibilidad (RV)	<b>Es la posibilidad que una vez producido el impacto, el sistema afectado pueda volver a su estado inicial, ya sea de manera natural o aplicando medidas</b>	
	Corto plazo se le asigna valor (1)	1
	Mediano plazo (2)	2
	Irreversible o reversible hasta el abandono del proyecto, le asignamos el valor (4)	4
Sinergia (SI)	<b>Este atributo contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples.</b>	
	Sinergismo simple	1
	Sinergismo	2
	Altamente sinérgico	3
Acumulación (AC)	<b>Es el incremento progresivo de la manifestación del efecto</b>	
	No causa efectos acumulativos	1
	Efectos acumulativos	4
Efecto (EF)	<b>Se refiere a la relación causa y efecto, o sea a la forma de manifestación del efecto sobre un factor como consecuencia de una acción</b>	
	Indirecto (secundario)	1
	Directo	4



---

Una vez aplicado, se puede conseguir el valor o magnitud que puede tener un impacto sobre un factor ambiental, de acuerdo con los siguientes criterios:

El método seleccionado comprende valores dentro del intervalo de 13 a 100. Los que se mantienen con valores inferiores a 25 se consideran irrelevantes o compatibles. Los impactos moderados son aquellos en los que el cálculo de la importancia da cifras entre 26 y 50 y se consideran impactos severos aquellos que tengan cifras de importancia comprendidas entre los números 51 y 75 y críticos a todos aquellos, cuyo valor de importancia sea superior a 75. La suma algebraica de la importancia del impacto de cada elemento tipo columnas nos indicará las acciones más agresivas, altos valores negativos; las poco agresivas, bajos valores negativos y las benéficas, valores positivos, pudiendo analizarse las mismas según sus efectos sobre los distintos factores. Asimismo, la suma de importancia del impacto de cada elemento tipo por filas, nos indicará los factores ambientales que sufren en mayor o menor medida las consecuencias de la realización de la actividad, esto se observa en la Tabla 63 y Tabla 64.



Tabla 63. Calificación de impactos ambientales del proyecto.

EFFECTOS SOBRE COMPONENTES	NATURALEZA	EXTENSIÓN	PERSISTENCIA	SINERGIA	EFFECTO (3)	RECUPERABILIDAD	INTENSIDAD (2)	MOMENTO	REVERSIBILIDAD	ACUMULACIÓN	PERIODICIDAD	IMPORTANCIA
<b>Etapa de Preparación y Construcción del Proyecto</b>												
01. Pérdida de cobertura vegetal.	-	1	4	2	12	8	2	2	4	4	1	40
02. Disminución de hábitat.	-	1	4	2	12	8	2	2	4	4	1	40
03. Reducción del potencial agrícola.	-	1	4	1	12	8	2	4	4	1	1	38
04. Aislamiento y fragmentación ambiental.	-	1	4	1	12	4	2	4	4	1	1	34
05. Riesgo de erosión.	-	1	2	1	3	2	2	2	2	4	1	20
06. Afectación al suelo edáfico o vegetal.	-	2	4	1	12	8	1	4	2	1	1	36
07. Alteración al paisaje.	-	1	1	1	3	2	2	1	2	1	2	16
08. Riesgo por contaminación al suelo y acuífero.	-	2	2	1	12	1	2	2	2	1	1	26
09. Reducción de captación del acuífero.	-	1	4	1	3	8	2	1	4	1	1	26
10. Reducción de visibilidad por la generación de polvos y otros agentes.	-	1	1	1	3	2	2	4	1	1	1	17
11. Incremento de riesgo para la fauna.	-	2	1	1	1	4	2	4	4	4	1	24
12. Emisiones de ruido.	-	1	1	1	3	1	2	4	1	2	1	17
13. Riesgo de contaminación atmosférica por emisiones de maquinaria y equipo.	-	1	1	3	1	2	4	1	1	1	1	16
<b>Etapa de Operación del Proyecto</b>												
01. Riesgo de obstrucción de escurrimientos.	-	1	1	1	3	1	2	1	2	1	1	14
02. Riesgo por contaminación al suelo.	-	1	1	1	1	4	1	2	1	1	1	14
03. Incremento de riesgo para la fauna.	-	2	4	2	12	4	2	2	4	4	4	40
04. Riesgo por contaminación atmosférica.	-	1	1	1	3	1	2	4	1	1	1	16

Manifestación de Impacto Ambiental. Modalidad Regional  
 Modernización del camino Aguililla-Coalcomán, con una meta de 34.82 km (del km 18+500 al km 53+320), Municipios de Aguililla y Coalcomán de Vázquez Pallares, Michoacán





**Tabla 64. Relevancia de los impactos ambientales identificados para la realización del proyecto.**

Etapas de Preparación y Construcción del Proyecto			
Perdida de cobertura vegetal.	1	41	Moderado
Disminución de hábitat.	1	40	Moderado
Reducción del potencial agrícola.	1	38	Moderado
Afectación al suelo edáfico o vegetal.	1	36	Moderado
Aislamiento y fragmentación ambiental.	1	34	Moderado
Riesgo por contaminación al suelo y acuífero.	1	26	Moderado
Reducción de captación del acuífero.	1	26	Moderado
Incremento de riesgo para la fauna.	1	24	Compatible
Riesgo de erosión.	1	20	Compatible
Reducción de visibilidad por la generación de polvos y otros agentes.	1	17	Compatible
Emisiones de ruido.	1	17	Compatible
Alteración al paisaje.	2	16	Compatible
Riesgo de contaminación atmosférica por emisiones de maquinaria y equipo.	1	16	Compatible
Etapas de Operación del Proyecto			
Riesgo de obstrucción de escurrimientos.	4	42	Moderado
Riesgo por contaminación al suelo.	1	16	Compatible
Incremento de riesgo para la fauna.	1	40	Moderado
Riesgo por contaminación atmosférica.	1	14	Compatible

**Nota:** Según la metodología de Conesa-Vitora, los impactos menores a 25 son impactos irrelevantes o compatibles, los que se encuentran entre 26 a 50 son moderados, los que oscilan entre 51 a 75 son severos y los mayores a 75 son críticos.



---

De acuerdo a las tablas anteriores, se tiene que la mayoría de los impactos ambientales pueden ocurrir en la etapa de preparación y de construcción, algunos riesgos de impactos podrían continuar en la etapa de operación, sin embargo, su valor y probabilidad de ocurrencia dependerá de los trabajos de mantenimiento, así como de la vigilancia de medidas de prevención y mitigación que puedan aplicarse, como es el caso de algún monitoreo a las especies de flora y fauna terrestre.

### **V.3. Valoración de los impactos.**

Con el objetivo de identificar, caracterizar y determinar la importancia de cada uno de los impactos ambientales asociados con la realización del proyecto de modernización del camino existente, describiremos a continuación la metodología empleada.

#### **V.3.1. Impactos Ambientales Generados.**

##### **V.3.1.1. Selección y descripción de los impactos significativos.**

De acuerdo a la valoración asignada a cada uno de los impactos ambientales identificados, se tiene que en la etapa de preparación del sitio y construcción pueden ocurrir 13 impactos, 6 de ellos son compatibles con el estado actual del ambiente y 7 de ellos podrían tener efecto negativo moderado, es decir ninguno de ellos resultará severo o crítico. Pero se espera que la mayoría de los impactos ambientales que pueden derivarse del proyecto en las etapas de preparación y construcción sean completamente controlados.

A continuación, se describirá cada uno de los impactos, que propiamente corresponde al razonamiento que se utilizó para la asignación de los valores en las tablas antes referidas.



---

### **V.3.1.2. Preparación del Sitio y Construcción del proyecto.**

El impacto más relevante que se presentara en la realización de este proyecto consiste en la remoción de vegetación natural que en este caso corresponde a vegetación de tipo Bosque de Pino-Encino, así como vegetación secundaria. Se espera causar un impacto moderado, ya que la vegetación que se retirara representa una parte mínima con relación a la cobertura vegetal que presenta el polígono en donde se delimito el SAR.

### **V.3.1.3. Factores Impactados:**

#### **V.3.1.3.1. Atmósfera.**

#### **Reducción de visibilidad y contaminación por gases así como de polvo.**

Se espera que durante el desmonte y despalme disminuya la calidad del aire alcance una magnitud irrelevante (16), con respecto al SAR; lo anterior, como consecuencia de la generación de polvos y la dispersión de partículas, además de la emisión de ruido y emisiones de gases producto de la combustión, debido a las labores propias de la actividad. Sin embargo, es preciso decir que la alteración de la calidad del aire puede ser mitigada.



**Tabla 65. Riesgo de contaminación atmosférica por emisiones de maquinaria y equipo.**

<b>Naturaleza</b>	-	Negativo.
<b>Extensión</b>	1	Se considera una afectación mínima e ira avanzando tramo a tramo.
<b>Persistencia</b>	1	Temporal.
<b>Sinergia</b>	1	No ejerce ningún efecto sinérgico, ya que en la zona la calidad del aire es buena.
<b>Efecto (3)</b>	3	Es un efecto indirecto que se relaciona con la operación de la maquinaria.
<b>Recuperabilidad</b>	1	Recuperable con la aplicación de mantenimiento, así como de verificaciones vehiculares.
<b>Intensidad (2)</b>	2	Bajo, debido a que la maquinaria avanza tramo a tramo.
<b>Momento</b>	4	De efecto inmediato, desde el inicio de actividades.
<b>Reversibilidad</b>	1	Reversible, ya que en la zona existen las condiciones de dispersión de contaminantes.
<b>Acumulación</b>	1	No acumulable, la zona no presenta problemas de contaminación del aire.
<b>Periodicidad</b>	1	Discontinuo solo es posible de presentarse en los instantes de manejo de maquinaria.
<b>Importancia</b>	16	Efecto compatible.

### **Emisión de ruido.**

Los trabajos de excavación y nivelación tendrán un efecto directo en la atmósfera como consecuencia de la generación de polvos y la dispersión de partículas, debido a las labores propias de la actividad, además de la emisión de contaminantes y ruido por parte de la maquinaria, sin embargo, estos impactos serán puntuales y de corta duración.





Cabe decir que, en relación al ruido, se considera que el efecto, tendrán repercusiones para los seres humanos que habitan las zonas de las poblaciones involucradas y tendrá efectos negativos sin duda sobre la fauna del Sistema Ambiental Regional estudiado.

**Tabla 66. Emisiones de Ruido.**

<b>Naturaleza</b>	-	Negativo.
<b>Extensión</b>	1	Se considera una afectación mínima e ira avanzando tramo a tramo.
<b>Persistencia</b>	1	Temporal.
<b>Sinergia</b>	1	No ejerce ningún efecto sinérgico.
<b>Efecto (3)</b>	3	Es un efecto indirecto que se relaciona con la operación de la maquinaria.
<b>Recuperabilidad</b>	1	Recuperable con la aplicación de mantenimiento, así como de verificaciones vehiculares.
<b>Intensidad (2)</b>	2	Bajo, debido a que la maquinaria avanza tramo a tramo.
<b>Momento</b>	4	De efecto inmediato, desde el inicio de actividades.
<b>Reversibilidad</b>	1	Reversible, ya que en la zona existen las condiciones de dispersión de contaminantes.
<b>Acumulación</b>	2	No acumulable, la zona no presenta problemas de contaminación del aire.
<b>Periodicidad</b>	1	Discontinuo solo es posible de presentarse en los instantes de manejo de maquinaria.
<b>Importancia</b>	17	Efecto compatible.

### V.3.1.3.2. Suelo.

#### Erosión del suelo.

Se espera que en el desmante el efecto de la erosión del suelo alcance una magnitud moderada (20) que relativamente sería baja en comparación con la cobertura vegetal que se presenta en el SAR, en virtud, de que las afectaciones al suelo pueden tener un efecto indirecto considerando que la remoción de la vegetación nativa que dejará al descubierto el suelo, el cual puede sufrir erosión eólica y/o hídrica en el primer caso; o bien un efecto directo por la acción de contaminantes vertidos en caso de ocurrir algún derrame de combustible por inadecuado manejo, por lo que resulta importante los trabajos de restauración (reforestación) una vez que se concluya la modernización del camino existente.



**Tabla 67. Riesgo de Erosión.**

Naturaleza	-	Impacto adverso (Naturaleza negativa).
Extensión	1	Parcial, se considera una afectación mínima.
Persistencia	2	Podría ser permanente.
Sinergia	1	No existe efecto sinérgico.
Efecto (3)	3	Es un efecto indirecto que se relaciona básicamente con la pérdida de cobertura vegetal.
Recuperabilidad	2	Recuperable con la aplicación de técnicas de recuperación de taludes.
Intensidad (2)	2	Bajo, debido a que en la zona ya existe el camino.
Momento	2	De mediano plazo, depende de las condiciones climáticas y de las medidas de prevención mitigación y compensación.
Reversibilidad	2	Reversible, a mediano plazo, ya que en la zona existen condiciones climáticas que pueden favorecer a la vegetación.
Acumulación	4	Es acumulable, ya que en la zona existe el cambio de uso de suelo por tala clandestina y cultivo agrícola.
Periodicidad	1	Discontinuo.
Importancia	20	Efecto compatible o no relevante.

**Riesgo de contaminación del suelo y acuífero.**

Otro de los impactos negativos hacia el suelo y el acuífero, puede ser la contaminación del mismo. Este efecto puede alcanzar un valor de 26 y será necesario establecer medidas preventivas, principalmente las de evitar realizar trabajos de mantenimiento o limpieza de maquinaria sin los cuidados y las recomendaciones que se den antes y durante la realización del proyecto.



**Tabla 68. Riesgo de contaminación del suelo y acuífero.**

<b>Naturaleza</b>	-	Impacto adverso (Naturaleza negativa).
<b>Extensión</b>	2	Es parcial, el efecto se puede dar en la zona donde opere la maquinaria y la zona que puede resultar más afectada es el patio de maniobras.
<b>Persistencia</b>	2	El tipo de sustancias que se podrían derramar provendrían de la maquinaria, que se trata de hidrocarburos y aceites lubricantes, las cantidades podrían variar y el efecto podría ser persistente en el suelo.
<b>Sinergia</b>	1	No ejerce ningún efecto sinérgico, en virtud de que en la zona no se reportan problemas de contaminación del suelo por hidrocarburos.
<b>Efecto (3)</b>	12	Directo procedería de la operación de maquinaria y equipo.
<b>Recuperabilidad</b>	1	Se puede recuperar a través de la aplicación de medidas de restauración de suelo.
<b>Intensidad (2)</b>	2	Bajo.
<b>Momento</b>	2	Se considera de mediano plazo.
<b>Reversibilidad</b>	2	Es reversible dependiendo de las medidas de restauración de suelo.
<b>Acumulación</b>	1	No acumulable, ya que la zona no presenta problemas de contaminación del suelo.
<b>Periodicidad</b>	1	Discontinuo.
<b>Importancia</b>	26	Moderado.

**Reducción de captación de agua en el acuífero.**

Otro efecto que se podría producir en la etapa de modernización del camino existente, consiste en la compactación que puede dar lugar a la reducción de la captación de agua como consecuencia de la compactación e impermeabilización del suelo. El efecto que se espera será de 26, se calcula que el efecto será moderado, en virtud de que el efecto será puntual en relación a la superficie del SAR.



**Tabla 69. Reducción de la captación de acuífero.**

<b>Naturaleza</b>	-	Impacto adverso (Naturaleza negativa).
<b>Extensión</b>	1	Es parcial, el efecto se puede dar en la zona en donde opere la maquinaria.
<b>Persistencia</b>	4	El tipo de sustancias que se podrían derramar podrían ser de la maquinaria.
<b>Sinergia</b>	1	No se considera sinérgico.
<b>Efecto (3)</b>	3	Directo, procederá de la operación de la maquinaria y equipo.
<b>Recuperabilidad</b>	8	Se puede recuperar a través de medidas de recuperación de suelos.
<b>Intensidad (3)</b>	2	Baja.
<b>Momento</b>	1	Se considera de mediano plazo.
<b>Reversibilidad</b>	4	Es reversible, dependiendo de las medidas de restauración de suelo.
<b>Acumulación</b>	1	No es acumulable, ya que la zona no presenta problemas de contaminación de suelo.
<b>Periodicidad</b>	1	Discontinuo.
<b>Importancia</b>	26	Moderado.

#### **V.3.1.3.3. Agua.**

La incidencia puede ser alta en virtud de la topografía que se presenta en la zona de influencia y principalmente en el SAR. Se considera que es moderado; dada las características topográficas de la zona, sin embargo el terraplén podría constituir una barrera que ocasionaría obstrucción, por lo que es preciso el establecimiento de obras de drenaje que garanticen el libre flujo del agua así como de la fauna que habita en la región.

#### **V.3.1.3.4. Vegetación.**

##### **Pérdida de vegetación nativa.**

La cubierta vegetal nativa se verá afectada al ser removida ocasionará una pérdida de 31-21-35 hectáreas (22.41%), el efecto se considera moderado y mínimo en relación con la cobertura vegetal que se presenta en el SAR.



**Tabla 70. Perdida de cobertura vegetal.**

<b>Naturaleza</b>	-	Impacto adverso (Naturaleza negativa).
<b>Extensión</b>	1	Es parcial.
<b>Persistencia</b>	4	Permanente.
<b>Sinergia</b>	1	No se considera sinérgico, aunque el efecto puede derivar en otros efectos.
<b>Efecto (3)</b>	12	Directo, desde el inicio de los trabajos.
<b>Recuperabilidad</b>	8	Se puede compensar con Programa de Reforestación con especies nativas de la zona.
<b>Intensidad (2)</b>	2	Baja, considerando la zona total del SAR.
<b>Momento</b>	4	Inmediato, por lo que deben considerarse medidas de prevención inmediatas.
<b>Reversibilidad</b>	4	Es completamente irreversible, se deberán efectuar acciones de limpieza inmediata.
<b>Acumulación</b>	4	Acumulable.
<b>Periodicidad</b>	1	Discontinuo.
<b>Importancia</b>	41	Moderado.

**Disminución de hábitat o Potencial Ecológico.**

Considerando que en el SAR existen condiciones de fragmentación y de aislamiento para la fauna, principalmente para las especies terrestres, se considera que los efectos que se ocasionarán para la fauna se sumarán al impacto ya establecido, este efecto será extenso en la disminución del hábitat; puntual en el aislamiento y fragmentación y también en el aumento de riesgo de la fauna. Aunque en virtud de lo anterior, el impacto asociado a la modernización del camino existente será moderado, ya que los trabajos que se llevaran a cabo se efectuaran sobre la infraestructura existente y sobre el derecho de vía actual.

**V.3.1.3.5. Fauna.**

La fauna se verá afectada de manera indirecta por la reducción de vegetación, así como por la operación de maquinaria. No obstante, se considera poco



relevante en virtud de la reducida superficie de vegetación que se afectará, aunque es preciso decir que es imperante la aplicación de medidas de rescate y de monitoreo constante.

**Tabla 71. Afectaciones a la Fauna.**

<b>Naturaleza</b>	-	Impacto adverso (Naturaleza negativa).
<b>Extensión</b>	2	Es parcial.
<b>Persistencia</b>	1	Temporal.
<b>Sinergia</b>	1	No se considera sinérgico.
<b>Efecto (3)</b>	1	Indirecto.
<b>Recuperabilidad</b>	4	No recuperable, ya que se eliminara cobertura vegetal.
<b>Intensidad (2)</b>	2	Muy bajo considerado a la zona total del SAR.
<b>Momento</b>	4	Inmediato.
<b>Reversibilidad</b>	4	Irreversible, pero compensable.
<b>Acumulación</b>	4	Acumulativo.
<b>Periodicidad</b>	1	Discontinuo.
<b>Importancia</b>	24	Moderado.

#### **V.3.1.3.6. Paisaje.**

El SAR del proyecto, corresponde a una zona con un paisaje en transformación (fragmentaciones debido al cambio de uso de suelo por actividades antrópicas), sustituyendo una superficie generadora de polvo por una que estará asfaltada, el efecto es inmediato y se extenderá en prácticamente todo el SAR, es irreversible y la recuperación depende de las acciones de reforestación y las características de construcción así como de la mejora de imagen que se establezcan en torno de la zona del proyecto.

En la etapa de construcción el paisaje se verá alterado fuertemente por la presencia de maquinaria, trabajadores, residuos, movimientos de tierra, entre otros, sin embargo, esta afectación será regular y con un periodo corto máximo de hasta 5 meses, en tanto entre en operación la obra.



**Tabla 72. Afectaciones al Paisaje**

<b>Naturaleza</b>	-	Impacto adverso (Naturaleza negativa).
<b>Extensión</b>	1	Es parcial, considerando el área total del SAR.
<b>Persistencia</b>	1	Temporal.
<b>Sinergia</b>	1	No se considera sinérgico.
<b>Efecto (3)</b>	3	Indirecto.
<b>Recuperabilidad</b>	2	Recuperable y prevenible.
<b>Intensidad (2)</b>	2	Bajo en virtud de que el número de trabajadores será reducido.
<b>Momento</b>	1	Largo plazo.
<b>Reversibilidad</b>	2	Mediano plazo.
<b>Acumulación</b>	1	No acumulativo.
<b>Periodicidad</b>	2	Discontinuo.
<b>Importancia</b>	16	Irrelevante.

**V.3.1.3.7. Operación del proyecto.**

**V.3.1.3.8. Atmósfera.**

Durante la operación el proyecto, se prevé que los puntos de mayor concentración de gases contaminantes pueden ocurrir en las zonas urbanas donde es posible el aumento de tránsito a largo plazo y no se espera que el efecto de contaminación sea sinérgico en virtud de que las emisiones se dispersaran por el efecto de las corrientes de aire que circulan en la zona, por lo que no permanecerá en el sitio.



**Tabla 73. Riesgo de contaminación atmosférica en la operación**

<b>Naturaleza</b>	-	Negativo.
<b>Extensión</b>	1	Se considera parcial.
<b>Persistencia</b>	1	Temporal.
<b>Sinergia</b>	1	No ejerce ningún efecto sinérgico, ya que en la zona la calidad del aire es buena.
<b>Efecto (3)</b>	3	Efecto indirecto, se deberá al tipo de vehículos que circule, pero se espera mejoría.
<b>Recuperabilidad</b>	1	Recuperable con la aplicación del mantenimiento del camino.
<b>Intensidad (2)</b>	1	Bajo debido a que el camino reducirá tiempo de recorrido.
<b>Momento</b>	2	De efecto inmediato, una vez que inicie operación el camino.
<b>Reversibilidad</b>	4	Reversible, ya que en la zona existen las condiciones de dispersión de contaminantes.
<b>Acumulación</b>	1	No acumulable, la zona no presenta problemas de contaminación del aire.
<b>Periodicidad</b>	1	Discontinuo, solo es posible de presentarse en los instantes del manejo de maquinaria.
<b>Importancia</b>	16	Efecto compatible.

**V.3.1.3.9. Fauna.**

Se considera que el riesgo de atropellamiento de la fauna podría reducirse con el establecimiento de algunos cercos que podrían hacer un efecto de embudo para forzar a la fauna a pasar por estructuras de drenaje o pasos de fauna.





**Tabla 74. Afectaciones a la fauna**

<b>Naturaleza</b>	-	Impacto adverso (Naturaleza negativa).
<b>Extensión</b>	2	Parcial.
<b>Persistencia</b>	4	Permanente.
<b>Sinergia</b>	4	Sinérgico.
<b>Efecto (3)</b>	2	Directo.
<b>Recuperabilidad</b>	4	No recuperable.
<b>Intensidad (2)</b>	2	Bajo considerando las condiciones de fragmentación de la zona.
<b>Momento</b>	2	Inmediato.
<b>Reversibilidad</b>	4	Irreversible pero compatible.
<b>Acumulación</b>	4	Acumulativo.
<b>Periodicidad</b>	4	Continuo.
<b>Importancia</b>	42	Moderado.

**V.3.1.3.10. Interrupción de los flujos de agua.**

El efecto puede ser moderado, pero es recuperable a través del establecimiento de obras de drenaje, que garantizaran el flujo y la dirección del agua.

**V.3.1.3.11. Riesgo por contaminación del suelo y acuífero.**

El riesgo está asociado a la operación y mantenimiento de la maquinaria y equipo, así como por la generación de residuos principalmente domésticos y sanitarios, este efecto puede extenderse en el SAR, de no tomarse las medidas apropiadas para el control y el riesgo será mayor en los patios de maquinaria y en los frentes de trabajo. El riesgo puede reducirse, pero no es reversible en el mediano plazo.

**V.4. IMPACTOS RESIDUALES.**

A continuación, en la Tabla 75 se presentan solo los impactos residuales que se consideraron para el proyecto.



Tabla 75. Descripción de los impactos residuales del proyecto

Descripción del Impacto	Implicaciones
Incremento en la pérdida o transformación del hábitat.	Se dará principalmente en la etapa de preparación del sitio por el desmonte de la superficie del proyecto y continuará en las etapas subsecuentes de este, se considera un impacto residual ya que a pesar de que se prevén medidas de compensación basadas en acciones de restauración de diversas superficies, la remoción de la vegetación que es utilizada por individuos faunísticos para su desarrollo (alimentación, reproducción, anidación, entre otros). No obstante de que se apliquen acciones de restauración de la zona, el crecimiento de la vegetación llevará al menos 2 a 3 años para que conformen una estructura de tamaños similar al hábitat afectado, por lo que se considera que será residual, en tanto no se recupere dicha estructura y composición en la comunidad vegetal.
Pérdida de la cubierta forestal.	Este impacto también es considerado de tipo residual, dado que se contempla remover superficie forestal por el desmonte que será realizado a lo largo del trazo a modernizar. Asimismo se acumulará con los impactos de este tipo por la misma actividad en la región, por lo cual cada vez la superficie forestal se reduce. Sin embargo podrán llevarse a cabo acciones de reforestación con la finalidad de compensar la afectación al componente ambiental "Flora" por acción de este impacto.
Incremento del efecto barrera.	Al igual que el impacto anterior, se considera un impacto residual en virtud de que afectará directamente a especies e individuos tanto de flora como de la fauna al impedir su movimiento natural y de sus estructuras reproductivas, dándose primordialmente en la etapa de preparación del sitio e intensificándose en la etapa de operación del proyecto. El camino contempla estructuras (hidráulicas y pasos específicos) para facilitar el paso de fauna y reducir el efecto barrera al incrementar la permeabilidad y sobrevivencia de organismos que pretendan cruzar la vialidad; sin embargo, este impacto es inherente a todo proyecto carretero en todo el mundo, por lo que la barrera que conforma en el paisaje dicho camino es un impacto residual.
Interrupción de corredores biológicos.	Este impacto afecta de forma importante el hábitat de muchas especies fragmentándolo, lo que podría causar la modificación de los patrones de ruta de varias especies, por lo cual la implementación de pasos de fauna es muy importante para facilitar el paso de ésta y reducir la interrupción de corredores biológicos. Este impacto es inherente a todo proyecto carretero en todo el mundo, por lo que la interrupción de corredores de fauna perpendiculares a una carretera se considera un impacto residual en tanto los corredores se restituyan en su totalidad utilizando los pasos que el camino ofrece para ello (lo que ocurrirá eventualmente al obtenerse una integración en el paisaje).
Incremento en el efecto de borde.	El efecto de borde se presenta cuando un ecosistema es fragmentado y se cambian las condiciones bióticas y abióticas de los fragmentos y de la matriz circundante. En el caso del proyecto, este efecto se presentará en las inmediaciones o borde de la vía, donde se crearán condiciones con mayor temperatura, menor humedad, mayor radiación y mayor susceptibilidad al viento, lo que podría traer como consecuencia la atracción de especies invasoras o con mayor resistencia a este tipo de ambientes. Sin embargo el Programa de Restauración Ambiental que incluyan acciones de Conservación de Suelo y Agua, en zonas afectadas la matriz de la vegetación podrá recuperarse y con ello disminuir el efecto de borde, que como el anterior impacto es inherente a todos los proyectos carreteros.
Modificación de las cualidades del paisaje.	La modificación de las cualidades y características del paisaje natural, se consideró un impacto residual al presentarse en todas las etapas del proyecto por diversas actividades y por permanecer permanentemente en la zona, no obstante se consideran diversas medidas de compensación que podrán atenuar las afectaciones a mediano plazo y también dependerá de asegurar la conservación de zonas aledañas al proyecto.



### V.5. IMPACTOS ACUMULATIVOS.

A continuación, en la Tabla 76 se presentan solo los impactos acumulativos que se consideraron para el proyecto.

**Tabla 76. Descripción de los impactos acumulativos del proyecto**

Descripción del Impacto	Implicaciones
Pérdida del recurso edáfico.	La pérdida del suelo, conlleva a una afectación significativa acumulativa, debido a que se adiciona a los efectos que traen consigo la implementación de vías de comunicación en esta zona, además de que no se podrá recuperar todo el material que se extraiga en la zona del proyecto, sin embargo la aplicación del Programa de Restauración Ambiental que incluyan acciones de Conservación de Suelo y Agua de las áreas afectadas como medida compensatoria, reducirá la significancia del impacto, dado que el suelo rescatado podrá reutilizarse en las superficies a reforestar y sobre los taludes en el derecho de vía.
Compactación de suelos.	Este impacto es significativo, acumulativo al permanecer compactada parte de la superficie del trazo en la carpeta de rodamiento durante la formación del terraplén, sin embargo el proyecto prevé no obstruir la infiltración del recurso agua en zonas aledañas, además se podrán recuperar mediante las acciones de restauración las superficies afectadas por la implementación de las obras complementarias.
Atropello de fauna silvestre.	Impacto que se incrementará en el sitio del proyecto en la etapa de operación, acumulándose con afectaciones de este mismo tipo en otras vías de comunicación del propio SAR. Este impacto se dará cuando los individuos de diversas especies de fauna, crucen la vía por la carpeta de rodamiento, por lo que la construcción de pasos de fauna deberán contar con mantenimiento periódico para mantenerlas en condiciones óptimas y que puedan ser utilizadas por los individuos.
Sistema vial y de transporte (etapa de operación).	Este impacto es de carácter benéfico, por sumarse a las demás vías de comunicación existentes en el SAR y del Estado de Michoacán, coadyuvando en el desarrollo económico, así como turístico de la región. No obstante no deja de ser un impacto delicado por encontrarse en el filo de la navaja al ser un espacio apto para una posterior urbanización y de asentamientos humanos y comerciales, dejando que la inversión en medidas de mitigación se pierda, por lo cual es de vital importancia la implementación y seguimiento de medidas de control, prevención, mitigación y compensación del proyecto, con la finalidad de poder recuperar el sistema en un lapso de tiempo más corto.



---

## V.6. CONCLUSIONES.

El presente estudio pretende evaluar la información disponible y proponer un diagnóstico de las posibles afectaciones al entorno ambiental y vinculado con la **modernización del camino Aguililla-Coalcomán, con una meta de 34.82 km, Municipios de Aguililla y Coalcomán de Vázquez Pallares, Estado de Michoacán.**

La construcción del proyecto viene a contribuir con infraestructura imprescindible para la vialidad en el futuro de la región. El reto desde luego es que el crecimiento traiga consigo un desarrollo y un mejoramiento en la calidad de vida. Al respecto, el costo ambiental, a la luz de la información que se presenta es bajo en relación con el beneficio al desarrollo.

El mejoramiento de los caminos del Estado de Michoacán, es primordial para el desarrollo del mismo en todos los sentidos; el impacto social es superior a los probables impactos ambientales que se presenten en contra de los recursos naturales; como se recordará, es un área de bosque con zona rural y agropecuaria, en la que la acumulación de impactos ambientales, puede resultar mínima en comparación a los beneficios que aporta a la población de los Municipios de Aguililla y Coalcomán de Vázquez Pallares y en general en el Estado.

Si bien, cualquier actividad de desarrollo, conlleva a restricciones; en este caso la modernización del camino, resulta una medida para asegurar la posibilidad de elevar el nivel de la calidad de vida de la sociedad del Estado de Michoacán.





---

La ejecución de esta obra pública, aparte de las ambientales, no observa otras restricciones legales; las restricciones sociales, de igual manera no limitan su realización, sino por el contrario en el área de influencia se dejaba sentir una gran demanda por este tipo de obra por todos los representantes sociales; conscientes de que la obra terminada, pueda mejorar de forma importante los niveles de vida de la región; mediante la creación trabajos temporales y el estímulo de la economía local y la eliminación de riesgos en el transporte de personas, bienes y servicios.

Finalmente se determina que la **modernización del camino Aguililla-Coalcomán, con una meta de 34.82 km, Municipios de Aguililla y Coalcomán de Vázquez Pallares, Estado de Michoacán**; es biológica y socialmente viable siempre y cuando se cumplan las restricciones y/o recomendaciones incluidas en la presente Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad Regional.



---

## **CAPÍTULO VI. MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES**

En el capítulo anterior se identificaron y evaluaron los impactos que el presente proyecto puede tener en los diferentes componentes del SAR , en este capítulo se describirán las acciones a desarrollar para cumplir con el artículo 30 de la LGEEPA el cual establece lo siguiente “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 objetivo de este capítulo es proponer medidas que ayudarán a prevenir y mitigar los impactos ambientales que se desarrollen a causa de la construcción y operación del proyecto, así como a reducir los impactos limitando algunas actividades de diversas formas, o compensando el impacto, con lo cual se reemplazaría o proporcionarían ambientes sustitutos.

### **VI.1. Programa de manejo ambiental**

Una vez que se conocen los impactos ambientales que se pueden ocasionar en las diferentes etapas del proyecto, en cada uno de los factores del medio ambiente, se procede a definir y clasificar los tipos de medidas de mitigación, prevención y/o compensaciones necesarias para que el medio ambiente conserve al máximo sus condiciones naturales.

De acuerdo con el Artículo 3 del *Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación del Impacto Ambiental*, se entiende por:



---

*Medidas preventivas:* Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente.

*Medidas de mitigación:* Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar 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.

A partir del total de los impactos identificados en el Capítulo V, se han determinado las medidas de prevención y mitigación de impactos ambientales que se podrían ocasionar con la realización de la obra, para de esta manera contribuir a mantener la integridad ecológica funcional del Sistema Ambiental Regional (SAR) en el cual se desarrollará el proyecto

#### **VI.1.1. Descripción de las medidas de prevención, mitigación o correctivas**

Las medidas específicas para cada uno de los componentes ambientales que podrán verse afectados en las diferentes etapas, se mencionan a continuación:

##### **VI.1.1.1. Etapa de preparación**

En esta etapa se inicia la construcción de la carretera, se realizan actividades de limpia, desmonte, despalme, que servirán para preparar el terreno, eliminando la vegetación necesaria y removiendo la capa superficial vegetal, hasta alcanzar el ancho requerido por la ampliación y ubicar las zonas donde se requerirán los cortes y rellenos posteriores, para mitigar los efectos negativos de esta etapa se proponen las siguientes medidas en cada uno de los componentes ambientales:



**Tabla 77. Medidas de mitigación en el componente hidrología en la etapa de preparación**

<b>Componente ambiental AGUA</b>	
<b>Medidas de prevención</b>	<p>En todas las etapas del proyecto no se deberán verter aguas negras o contaminadas a los cauces cercanos que atraviesan el trazo, como son ríos o arroyos.</p> <p>No se establecerán campamentos a menos de 100 m de distancia de algún cauce natural de agua.</p> <p>En los campamentos no se deberán construir fosas sépticas ni pozos de absorción, que afecten la calidad del agua superficial y subterránea.</p> <p>El contratista deberá contratar letrinas portátiles, con el fin de no efectuar descargas al aire libre o cauces de arroyos, la deposición final de los desechos estará a cargo de la empresa contratada.</p> <p>En los campamentos no se deberá construir ningún tipo de obra que impermeabilice el suelo ni colocar ningún material que impida la recarga natural de los mantos acuíferos.</p> <p>El material removido deberá colocarse lejos de las corrientes de agua, para evitar la obstrucción de ríos y arroyos.</p>
<b>Medidas de mitigación</b>	<p>Las obras de drenaje del proyecto deberán conservar los patrones naturales de escurrimiento.</p> <p>Construir, si es necesario, sistemas de decantación en los accesos próximos a los cauces, de ríos y arroyos, para evitar que lleguen arrastres de sólidos en suspensión a los mismos.</p>
<b>Medidas de rehabilitación</b>	<p>Las áreas que al final de la construcción de la carretera queden expuestas a la erosión, deberán ser sembradas y/o reforestadas con vegetación nativa, con el fin de restablecer su capacidad de absorción y recarga de agua.</p>





**Tabla 78. Medidas de mitigación para el componente ambiental aire en la etapa de preparación**

<b>Componente ambiental AIRE</b>	
<b>Medidas de prevención</b>	<p>No se deberán encender fogatas dentro de los campamentos, ni mucho menos fuera de ellos. No se deberá quemar basura ni cualquier otro residuo.</p> <p>Durante el desmonte no se deberá utilizar la quema, ni para la deposición final de los residuos vegetales.</p> <p>La basura doméstica no se deberá acumular al aire libre, deberá colocarse en contenedores adecuados y con tapa, para evitar la generación de malos olores.</p>
<b>Medidas de mitigación</b>	<p>Durante las actividades de preparación del sitio y construcción se deberán realizar riegos periódicos y utilizar agua tratada para evitar el levantamiento de polvos. Bajo ninguna circunstancia se realizará riego de aceite quemado para atenuar este efecto.</p> <p>Los camiones que transporten materiales, deberán estar cubiertos mediante una lona o plástico que caigan como mínimo 30 cm por cada lado del vehículo, así como por la parte trasera, con el fin de evitar la dispersión de polvo y evitar pérdidas accidentales de materiales en el proyecto.</p> <p>Todos los vehículos y maquinaria empleados en la obra deberán cumplir con lo establecido en las normas: NOM-041-SEMARNAT-2006 que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores que usan gasolina como combustible y NOM-045-SEMARNAT-1996 Todos los vehículos y maquinaria empleados en la obra deberán cumplir con lo establecido en las normas: NOM-041-SEMARNAT-2006 que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores que usan gasolina como</p>



	<p>combustible y NOM-045-SEMARNAT -1996 que establece el nivel máximo permisible de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que utilizan diésel como combustible.</p> <p>Todos los vehículos y maquinaria empleados en la obra deberán cumplir con lo establecido en las normas: NOM-041-SEMARNAT-2006 que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores que usan gasolina como combustible y NOM-045-SEMARNAT-1996 que establece el nivel máximo permisible de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que utilizan diésel como combustible.</p> <p>Se moderará la velocidad de desplazamiento de la maquinaria y todo tipo de vehículos para evitar la dispersión de polvos.</p> <p>Todos los vehículos que se utilicen deberán cumplir con la verificación vehicular actualizada a fin de cumplir con la NOM-080-SEMARNAT-1994, que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores en circulación.</p>
--	---

**Tabla 79. Medidas de mitigación para el componente ambiental suelo en la etapa de preparación**

<b>Componente ambiental SUELO</b>	
<b>Medidas de prevención</b>	<p>Los despalmes deberán realizarse de manera paulatina y conforme se avance en el trabajo evitando obstruir la circulación con el producto de despalme. Las ramas y hojas deberán ser picadas o trituradas para revolverse con el suelo, una vez revueltos, deberá acamellonarse a los lados del derecho de vía, para su posterior aprovechamiento en el arroje de taludes de cortes y terraplenes.</p>



	<p>Se prohibirá el tránsito de maquinaria pesada en áreas en las cuales no se desarrollará ninguna actividad de construcción a fin de evitar la compactación innecesaria del suelo.</p> <p>Para evitar la inadecuada disposición de los residuos sólidos en el área del predio, se colocarán contenedores de residuos debidamente señalizados y colocados en sitios estratégicos para ser trasladados posteriormente al sitio destinado por la autoridad municipal.</p> <p>Los residuos sólidos y líquidos peligrosos generados en todas las etapas deberán ser entregados a empresas debidamente registradas y autorizadas para la recolección y disposición final de los mismos, con lo que se dará cumplimiento a las normas NOM-052-SEMARNAT-2005 y NOM-055-SEMARNAT-2003.</p> <p>Se deberá tener un buen manejo y almacenamiento de lubricantes, grasas, aceites y combustibles necesarios para el funcionamiento de la maquinaria y equipos utilizados para evitar la contaminación del suelo</p>
<b>Medidas de mitigación</b>	<p>Se programará que las actividades de despalme se realicen en temporada de estiaje con el fin de evitar la erosión hídrica, modificaciones fisicoquímicas, geomorfológicas y permeabilidad.</p> <p>Durante las actividades de preparación del sitio únicamente se removerá tierra y cobertura vegetal de las zonas que lo requieran dentro del derecho de vía.</p>
<b>Medidas de rehabilitación</b>	<p>En caso de derrames de combustibles y lubricantes, se debe aplicar aditivos orgánicos y químicos biodegradables para contrarrestar los efectos contaminantes.</p> <p>Se llevarán acciones de reforestación con especies nativas o que proporcionen belleza escénica en áreas estratégicas.</p> <p>Cuando los campamentos sean retirados, se deberá habilitar el suelo ocupado aflojando la capa superficial mediante el</p>



	<p>barbechado, enseguida se cubrirá el área con abono orgánico producto del desmonte, pudiendo plantarse las especies contempladas para su reforestación.</p>
--	---

**Tabla 80. Medidas de mitigación para el componente ambiental flora en la etapa de preparación**

<b>Componente ambiental FLORA</b>	
<b>Medidas de prevención</b>	<p>Todo personal que labore en el proyecto deberá recibir y acatar indicaciones de no cortar, colectar o dañar ningún ejemplar de flora y fauna silvestre.</p> <p>El promovente deberá establecer reglamentaciones internas que eviten cualquier afectación derivadas de las actividades del personal, sobre las poblaciones de flora y fauna silvestre</p> <p>Durante las labores de desmonte bajo ninguna circunstancia se utilizará fuego ni productos químicos como herbicidas para eliminar el material vegetal.</p> <p>Deberá instruirse claramente a los operarios la prohibición para talar árboles fuera de las líneas de ceros del proyecto.</p>
<b>Medidas de mitigación</b>	<p>El material vegetal removido del suelo, será reutilizado para relleno de terraplén y posteriormente en la recuperación del sitio sirviendo como medio de sostén y material biológico mínimo necesario para el establecimiento de una cubierta vegetal en la zona respetando la composición florística original del sitio</p> <p>Se conservará el mayor número posible de vegetación, que no interfiera con las obras y proyectos pretendidos. Sin lugar a dudas, el proyecto en diferentes etapas contempla el retiro de vegetación, no obstante, ésta se limitará a las malezas y vegetación secundaria, con lo cual se mantendrá la esencia del paisaje</p>





	natural.
--	----------

**Tabla 81. Medidas de mitigación ara el componente ambiental fauna en la etapa de preparación**

<b>Componente ambiental FAUNA</b>	
<b>Medidas de prevención</b>	<p>La empresa responsable de la construcción y mantenimiento deberán capacitar a sus trabajadores para respetar y fomentar el cuidado de la fauna silvestre y la prohibición de captura de cualquier especie de fauna que se encuentre en la zona de construcción.</p> <p>Se deberá informar al personal de las posibles sanciones a que puede hacerse acreedor en caso de que sea sorprendido molestando y/o dañando la fauna silvestre.</p> <p>Se recomienda que antes de iniciar las actividades de desmonte se realice un recorrido en la zona a fin de provocar el desplazamiento de la fauna silvestre que pudiera estar en el lugar. En caso de que se identifiquen nidos, refugios y/o madrigueras, se deberán rescatar por parte del residente ambiental de la obra.</p> <p>Se evitará la compactación del suelo en áreas fuera del trazo del camino donde no se requiera realizar esta actividad, con el fin de evitar destruir madrigueras y proteger organismos que presenten hábitos fosoriales.</p>
<b>Medidas de mitigación</b>	<p>Se recomienda realizar el desmonte de manera paulatina, con la finalidad de emitir el desplazamiento de la fauna</p>



### VI.1.2. Etapa de construcción

En la etapa de construcción se desarrollan la mayor parte de las actividades constructivas como son: excavación y nivelación, obras de drenaje, cortes y terraplenes, explotación de bancos de material, acarreos de material, operación de maquinaria y equipo, plantas de, concreto, trituradoras, pavimentación, manejo y disposición de residuos de obra y señalamiento, por lo tanto, en esta etapa se presentarán la mayoría de los impactos ambientales, ya que estas actividades se encuentran dirigidas hacia la conformación final del camino.

Los impactos hacia el ambiente dependerán en gran medida de la experiencia del contratista y la calidad de los trabajos que se realizarán, las medidas de mitigación que se proponen en esta etapa se mencionan a continuación:

**Tabla 82. Medidas de mitigación para el componente ambiental agua en la etapa de preparación**

<b>Componente ambiental AGUA</b>	
<b>Medidas prevención</b>	<p>Una de las primeras acciones que se emprenderán es el redimensionamiento de obras de drenaje menor existentes y la construcción de obras nuevas para que no interfieran con los escurrimientos naturales.</p> <p>Bajo ninguna circunstancia se deberá obstruir el flujo de las escorrentías que nutren a las corrientes que cruzan la carretera.</p> <p>En todo momento se deberá evitar que existan escurrimientos o derrames de líquidos o sustancias al suelo y que puedan infiltrarse y causar contaminación de los mantos freáticos.</p> <p>Los cortes en talud deberán realizarse de forma paulatina, transportando el material hacia el banco de tiro, previamente seleccionado y autorizado por la autoridad competente, no se acumulará el material producido en los cortes de talud a los lados del camino, para evitar su rodamiento y consecuente obstrucción</p>



	<p>hacia arroyos en las partes más bajas.</p> <p>Localizar previamente las fuentes de suministro para la construcción y en su caso, obtener los permisos correspondientes de la Comisión Nacional del Agua para el aprovechamiento de cuerpos de agua.</p>
<b>Medidas de mitigación</b>	<p>Se deberán construir obras de drenaje necesarias indicadas en el proyecto, para encausar los escurrimientos de agua superficial, con el fin de inducir su recarga en los mantos acuíferos.</p> <p>Vigilar que no existan vertimientos de aguas residuales, desechos de obra, ni fecalismos en ríos, arroyos o canales de riego.</p>

**Tabla 83. Medidas de mitigación ara el componente ambiental aire en la etapa de preparación**

<b>Componente ambiental AIRE</b>	
<b>Medidas de prevención</b>	<p>Durante las obras de preparación del sitio y construcción que se realicen en época de estiaje, se deberá irrigar continuamente el área de trabajo y caminos de accesos al sitio con agua tratada, para evitar la dispersión de partículas y residuos a zonas aledañas. (CORTES: N-CTR-CAR-1-01-003/00).</p> <p>El transporte de los materiales sueltos o pétreos deberá realizarse en camiones de carga que cuenten con cajas cerradas o si son abiertas, que cuenten con plásticos o lonas que eviten la dispersión de partículas de polvo.</p> <p>Se establecerá un plan de mantenimiento de equipos y vehículos con motor de combustión interna, con la finalidad de garantizar su operación en condiciones óptimas y reducir las emisiones de humos y olores al medio ambiente, atribuibles a una combustión deficiente o la falta de mantenimiento.</p>



<b>Medidas de mitigación</b>	<p>Se establecerán horarios para llevar a cabo actividades generadoras de ruido, restringiéndose en lo posible al horario diurno.</p> <p>Se recomienda humedecer la superficie a excavar para evitar partículas suspendidas.</p>
------------------------------	--

**Tabla 84. Medidas de mitigación ara el componente ambiental suelo en la etapa de preparación**

<b>Componente ambiental SUELO</b>	
<b>Medidas de prevención</b>	<p>En los bancos de material, los cortes se realizarán, formando plataformas, con la finalidad de prevenir la erosión hídrica del sitio.</p> <p>Las reparaciones mecánicas que se realicen a la maquinaria deberán efectuarse en un sitio destinado a taller, el cual deberá ser totalmente impermeable y estar equipado con trampas de aceite y grasas, con eso se evitará que existan derrames de líquidos, combustibles y aditivos que contaminen el suelo.</p> <p>Para el caso en que el manejo de combustible requiera de su almacenamiento temporal para la recarga de los tanques de la maquinaria, se deberán usar tambos de 200 litros debidamente rotulados para el tipo de combustible, los cuales deberán encontrarse en áreas específicas para ello y bajo sombra. En todos los casos, se deberán realizar inspecciones periódicas del sistema de combustible de la maquinaria, a fin de detectar fugas.</p>
<b>Medidas de mitigación</b>	<p>Se deberán proteger todos aquellos taludes en corte o terraplén que sean susceptibles de erosión hídrica o eólica y por consecuencia induzcan el arrastre y sedimentación de partículas hacia los arroyos utilizando los siguientes métodos: geomallas para resguardo de sedimentación, siembra de pasto o vegetación nativa o construcción de muros de gavión, utilizando material</p>





	<p>rocoso de la zona.</p> <p>En los taludes se sugiere establecer una cobertura vegetal a base de gramíneas, rastreras y arbustos, la cual se colocará entre el borde del coronamiento del terreno natural y la líneas de ceros.</p>
<b>Medidas de rehabilitación</b>	<p>En aquellos sitios que presenten compactación del suelo debido al tránsito de maquinaria y vehículos, y que no forme parte de la vía vehicular, se hará una restitución mediante barbechado con tractor que permita la siembra de pastos y plantas o árboles de la región.</p> <p>Al abandonar los bancos temporales, el contratista remodelará el terreno sujeto a explotación, así como los caminos provisionales adaptados para tal efecto.</p>

**Tabla 85. Medidas de mitigación en el componente ambiental flora en la etapa de preparación**

<b>Componente ambiental FLORA</b>	
<b>Medidas de prevención</b>	<p>Durante la descarga de material a los a bancos de tiro, deberá evitarse la construcción innecesaria de la vegetación adyacente, se deberá establecer mediante señales visibles, los sitios autorizados para la descarga de desperdicios.</p> <p>No dejar estacionada la maquinaria en sitios aledaños a las poblaciones donde se hallen cultivos.</p>
<b>Medidas de mitigación</b>	<p>En aquellos sitios que se destinaron como bancos de préstamo o de tiro, el contratista deberá sembrar o trasplantar especies de flora nativa, proporcionando un riego de auxilio durante los primeros quince días después de la siembra o trasplante.</p>



**Tabla 86. Medidas de mitigación para el componente ambiental fauna en la etapa de reparación**

<b>Componente ambiental FAUNA</b>	
<b>Medidas de prevención</b>	La selección de bancos de tiro deberá seguir el criterio de no afectar refugios de especies de fauna, dando prioridad a sitios cuya topografía sea susceptible de mejorar con la captación de material sobrante aunado a la siembra de flora nativa.
<b>Medidas de mitigación</b>	Los vehículos automotores y maquinaria en general que se utilicen durante las etapas de preparación del sitio y construcción, deberán circular a velocidades moderadas (30 a 40 Km/h), preferentemente en horario diurno y solo por los caminos establecidos, con la finalidad de prevenir el atropellamiento de la fauna silvestre que pudiera encontrarse en el área del proyecto.

### **VI.1.3. Etapa de operación y mantenimiento**

En la etapa de operación y mantenimiento se toman en cuenta factores que tiene que ver con las acciones propias de los usuarios de la carretera como pueden ser la contaminación del aire, ruido, basura que arrojan a la carretera, accidentes, entre otros. En cuanto a la conservación se tomaron en cuenta aspectos como: bacheo, limpieza, desazolve de cunetas, riego de sello, chapeo, limpieza y reparación de señalamiento vertical, pintura de marcas de pavimento. Las medidas de mitigación que se proponen para cada componente son las siguientes:



**Tabla 87. Medidas de mitigación para el componente ambiental hidrología en la etapa de operación y mantenimiento**

<b>Componente ambiental AGUA</b>	
<b>Medidas de mitigación</b>	<p>Durante la época de lluvia se deberán llevar a cabo acciones de recolección de basura con mayor frecuencia, con la finalidad de que su acumulación obstruya las obras de drenaje.</p> <p>La autoridad a cargo del mantenimiento de la carretera deberá realizar inspecciones para detectar derrames de materiales que pudieran provocar la contaminación de ríos o arroyos, efectuando su inmediata limpieza, mediante un barrido con tierra seca, recolectando en producto y depositándolos en sitios aprobados por la autoridad competente.</p> <p>Establecer un programa de limpieza y desazolve de cunetas.</p>

**Tabla 88. Medidas de mitigación para el componente ambiental aire en la etapa de operación y mantenimiento**

<b>Componente ambiental AIRE</b>	
<b>Medidas de mitigación</b>	Establecer un programa de reforestación a fin de compensar la contaminación por emisiones de humo



**Tabla 89. Medidas de mitigación para el componente ambiental suelo, en la etapa de operación y mantenimiento**

<b>Componente ambiental SUELO</b>	
<b>Medidas de prevención</b>	Se deberán realizar campañas de vigilancia para evitar la formación de basureros en el derecho de vía.
<b>Medidas de mitigación</b>	<p>Durante la limpieza de derrames, no se deberán enterrar los residuos, debiéndose manejar, trasladar y colocar en sitios aprobados por la autoridad competente</p> <p>La autoridad a cargo del mantenimiento de la carretera deberá realizar por sí misma o mediante contrato la limpieza del tramo, con la finalidad de recolectar basura arrojada por los usuarios o residuos vegetales y materiales producto de erosión o derrumbes.</p>

**Tabla 90. Medidas de mitigación para el componente ambiental flora en la etapa de operación y mantenimiento**

<b>Componente ambiental FLORA</b>	
<b>Medidas de mitigación</b>	<p>El contratista deberá realizar acciones de restauración en zonas dañadas.</p> <p>Se deberán monitorear las acciones de revegetación y reforestación.</p> <p>El contratista deberá colocar los respectivos señalamientos que restrinjan la recolección de especies de flora nativa en el tramo del proyecto.</p>





**Tabla 91. Medidas de mitigación para el componente ambiental fauna, en la etapa de operación y mantenimiento**

<b>Componente ambiental FAUNA</b>	
<b>Medidas de mitigación</b>	<p>El contratista deberá colocar los respectivos señalamientos que restrinjan la recolección de especies de fauna nativa en el tramo del proyecto.</p> <p>La intensidad y duración del ruido no son mitigables, debido a los tiempos de tránsito vial y por la distancia a zonas habitadas, la fauna se habitúa a estas condiciones</p>

### **Socioeconómico**

Durante las etapas del proyecto se requerirá de mano de obra para el manejo de maquinaria y equipos, mantenimiento, construcción, limpieza y preparación del sitio, por lo cual se dará preferencia a la contratación de personal de las localidades cercanas.

Se promoverá la oferta de empleo en los poblados cercanos al proyecto en todas sus etapas debido a la contratación de mano de obra local no calificada.

El suministro de materiales y combustibles, así como la contratación de empresas especializadas en maquinarias, transporte, manejo y disposición de residuos generarán una derrama económica que beneficiará tanto a la economía local como a la regional.

Entre las medidas de mitigación se incluyen los planes ambientales, los cuales se realizarán en cumplimiento de actividades de mitigación tanto en materia de Impacto Ambiental como en materia de Cambio de Uso de Suelo, el cual incluye actividades de Ahuyentamiento, Rescate, Monitoreo y Reubicación de Fauna Silvestre, Ejecución de Programas de Protección de Suelos y Adecuación de Pasos de Fauna



---

los cuales se describirán en los siguientes apartados.

## **VI.2. Programas ambientales**

### **VI.2.1. Programa de rescate y reubicación de flora**

Con la finalidad de disminuir los impactos negativos que con la construcción de la carretera puede tener en cuanto a la pérdida y disminución de la cobertura vegetal en ciertas áreas donde se desarrollará el proyecto, se propone un programa de rescate y reubicación de flora con la finalidad de reubicar individuos de especies de flora, con especial interés en aquellas que se encuentren incluidas dentro de alguna categoría de riesgo, así como especies representativas o endémicas de la región.

#### **Objetivos.**

- Mitigar los impactos ambientales ocasionados por el proyecto sobre la flora.
- Identificar, seleccionar y rescatar, la mayor cantidad especies representativas, endémicas que se encuentren dentro del derecho de vía, con especial interés en aquellas que se encuentren en alguna categoría de riesgo.
- Localizar geográficamente las zonas críticas o de mayor relevancia por la presencia de especies de flora con base a la NOM-059-SEMARNAT-2010.
- Identificar áreas libres de afectación y con condiciones propicias para la reubicación de los individuos con condiciones similares al sitio de rescate para la reubicación y preservación de especies vegetales.
- Establecer las acciones y medidas para reubicar a las especies
- Criterios de selección de especies (estatus de protección, uso etnobotánico, otros).

#### **Criterios de selección de especies**

Los criterios para seleccionar las especies vegetales serán en primer lugar aquellas

---



---

que se encuentren como amenazadas o con algún estatus de protección según la NOM-059-SEMARNAT-2010, que sean endémicas o con distribución restringida, así como especies de flora que por su tamaño, abundancia o tolerancia a la perturbación pudieran servir como nodrizas o promotores del establecimiento de otras.

### **Disposición de especies susceptibles de rescate y reubicación detectadas entre línea de cerros, sobre el trazo de proyecto.**

Debido a que resulta poco práctico rescatar cada una de las especies que se encuentran sobre el trazo, es necesario identificar y censar las especies que puedan ser susceptibles de reubicarse, considerando que sean especies juveniles de pequeñas dimensiones para de fácil manejo.

### **Alcances**

A pesar de la importancia de las carreteras es necesario desarrollar mecanismos desde su concepción que contribuyan a disminuir la pérdida de biodiversidad, la degradación de tierras y el calentamiento global, con la finalidad de no comprometer el desarrollo económico, social, humano y ambiental en las diferentes escalas en las que se encuentran inmersos los proyectos carreteros (González Pérez, 2011). En este sentido y con la finalidad de disminuir la pérdida de biodiversidad, se realiza el presente programa de rescate de flora, en el cual, se establecen una serie de lineamientos o acciones que deberán implementarse para mitigar los impactos a las comunidades florísticas y faunísticas durante las diferentes actividades que se desarrollarán para la construcción del tramo carretero.



---

## **Técnicas empleadas para extracción y rescate y para la para colecta de germoplasma.**

El programa de rescate de flora iniciará previo al desmante, en esta etapa se coleccionarán ejemplares completos, los cuales se llevarán al vivero o zona de resguardo mientras llega la temporada más adecuada para plantarlos en el nuevo sitio; Otro tipo de rescate consiste en la colecta de material vegetativo de especies que pudieran resultar de interés, también se podrán coleccionar individuos completos con cepellón (mediante la técnica de banqueteo); seccionando partes de la planta o mediante material vegetativo y su posterior traslado a zonas adecuadas libres de intervención. Durante el rescate de los ejemplares el especialista en flora debe mantenerse atento y constantemente dar recorridos por toda la zona para vigilar los trabajos de extracción, así como para dar indicaciones al personal de apoyo sobre el correcto manejo de cada organismo extraído, y asegurarse de que lleguen seguros a los sitios de resguardo. También debe llevar una contabilidad de los ejemplares extraídos, así como un conteo detallado del total real de individuos por afectarse para llevar una bitácora de derribos, trasplantes y rescates de plantas durante las obras. A continuación, se describirán cada una de las técnicas que se proponen.

### **Ejemplares completos con cepellón:**

Esta técnica consiste en el traslado completo de la especie vegetal del sitio en el que se arraigan y plantarlas en otro. Esta técnica se usa principalmente en ambientes urbanos y en proyectos de infraestructura en zonas “naturales”, principalmente proyectos viales, hidráulicos y eléctricos. El trasplante busca la recuperación de individuos que por sus características de desarrollo, salud y calidad puedan ser reutilizados en otros espacios y que con esto sea aprovechado su potencial ambiental, social y económico. Los pasos a seguir para efectuar un





trasplante son:

- A) Identificar cada individuo y marcar la cara Norte del árbol.
- B) Podar hasta un 50% del dosel. Para disminuir la evapotranspiración y peso del ejemplar.
- C) Banqueo. Consiste en cavar y cortar las raíces del árbol seleccionado, formándole un cepellón de dimensiones aceptables de acuerdo al tamaño y la especie, con la finalidad de crearle las condiciones lo más favorables posibles para su buen desarrollo en el sitio que se pretenda establecer. Los métodos de excavación dependerán principalmente de los hábitos de desarrollo de las raíces, el excavado manual se deberá realizar con una pala espada con buen filo. La zanja se deberá cavar a una distancia diez veces mayor al tronco; adicionalmente se debe cuidar la humedad del suelo, el cual debe tener la humedad suficiente para que el banco no se deshaga.

Cuando se encuentren raíces excavando la zanja, se cortarán las delgadas con la pala espada y las gruesas con el serrucho curvo para ejecutar un corte limpio, cuidando que no existan desgarres. Ya liberada la raíz del suelo, se procede formar el cepellón envolviendo en sacos, preferentemente de yute; se amarra y prepara para moverlo al sitio de trasplante.

- D) Carga y traslado del ejemplar: Una vez amarrado el cepellón se procede a acomodar las ramas para evitar la exposición al viento y su deshidratación en la etapa de traslado hacia el área de cicatrización o resguardo. El transporte depende, en ocasiones, de la topografía del terreno y del fácil acceso que se tenga al sitio de rescate, por lo que el área debe realizarse en un horario con poca insolación, además de que el vehículo de transporte sea lo suficientemente amplio para evitar daños a los ejemplares.

En caso de que no sea la temporada ideal para trasplantar, los individuos se llevarán a un vivero o al área definida para el resguardo de éstos. En ella los ejemplares



extraídos se transportan al área de cicatrización, para las especies que lo requieran y por el tiempo que sea necesario, en caso de ser necesario se les aplica un fungicida, un insecticida y un cicatrizante de acuerdo con las recomendaciones del especialista en flora. El área previamente la definirán el especialista y la contratista con el fin de evitar posibles lesiones físicas.

En caso de existir las condiciones de trasplante se deben seguir los siguientes lineamientos.

- **Apertura de Cepa:** Etapa final del trasplante, se requiere tener lista la cepa para colocar el árbol, la medida dependerá del tamaño del cepellón del árbol a trasplantar ya que se requiere que la cepa sea un metro más ancho que el cepellón.
- **Plantación:** Se coloca el ejemplar en el lugar deseado, se orienta el árbol al norte, se desnuda el cepellón y se alinea verticalmente. Posteriormente se cubre la cepa, se compacta el suelo y se riega de manera abundante.
- **Amarre:** Para evitar caídas mientras el árbol se puede anclar por sus propios medios, se colocarán tres tensores cuidando no dañar la corteza del árbol. Esto se logra al pasar el tensor por dentro de una manguera flexible, principalmente la parte que se encentra en contacto con el árbol. Es importante considerar los daños al tronco. Para evitarlo se le forra con rollo de plástico para empaquetar.

### **Colecta de especies epífitas:**

Los especialistas ambientales realizarán actividades de reconocimiento de terreno para conocer la presencia y abundancia de epífitas, determinando así el tiempo y lugar para su rescate y colecta.

- Con la ayuda de una garrocha o tijera podadora, se cortarán las ramas que



contengan las epífitas y se procederá a reubicarlas en nuevos árboles hospederos, al menos 50 m paralelos al del límite del proyecto. Asimismo, se colectarán los ejemplares para su identificación y clasificación taxonómica.

- El material se colocará en papel periódico y cartón para secarlos y después montarlos, posteriormente la información recabada se exportará a la base de datos. Si se llegaran a encontrar flores, en estas plantas, serán colocados en frascos etiquetados con alcohol al 70% para su preservación.

### **Colecta de Cactáceas:**

En caso de que se encuentren cactáceas y con la finalidad de contribuir a la conservación y protección del área del proyecto, se rescatarán y mantendrán en el vivero para su posterior reincorporación en el ambiente por medio de la reforestación. A continuación se presentan dos tres métodos comúnmente utilizados para las cactáceas:

- *Extracción con cepellón (la tierra adherida a las raíces de la planta) y reubicación inmediata.* Consiste en extraer las plantas con la mayor cantidad posible de suelo adherido a su sistema radical o de raíces, lo que puede realizarse manualmente o con la ayuda de herramientas. Una vez extraídas son transportadas de inmediato a sitios cercanos, en áreas que no serán afectadas por la construcción del proyecto, donde son plantadas nuevamente. Este método es especialmente útil cuando se cuenta con tiempo suficiente antes de dar inicio las labores constructivas de los proyectos.
- *Extracción con cepellón, mantenimiento en vivero y replantación.* Se procede de manera similar al método anterior, con la diferencia de que las plantas son mantenidas en vivero durante el tiempo que dura la construcción de la obra, para ser reubicadas posteriormente; lo cual se realizará en las áreas



---

que contemplen especies de cactáceas como en la selva baja caducifolia.

En las áreas destinadas al trasplante de cactáceas arbóreas se tiene que marcar los sitios específicos de ubicación de cada una de ellas con geoposicionador. En caso de ser necesario, se requerirá del apoyo de maquinaria de cualquier tipo para realizar el tendido del suelo orgánico, la elaboración de cepellones, el movimiento de ejemplares, etcétera; así como de mano de obra que colabore en estas actividades, las áreas a reforestar deberán estar debidamente identificadas.

### **Colecta de Germoplasma**

Se pondrá especial atención a todas las especies previamente identificadas en el área y que por su distribución jueguen un rol importante en el estado de la vegetación, por lo que para especies latifoliadas, es decir con énfasis en todos los árboles y arbustos que por su estado fenológico permita la colecta de la especie, se realizará manualmente la colecta y/o con tijeras podadoras, a fin de obtener una muestra significativa del número presente de la especie en las distintas áreas del proyecto.

Previo a la recolección, se evaluará la calidad física de las semillas a través de la “prueba de corte”. Esta consiste en seccionar una muestra representativa de las semillas (10 a 20 semillas) utilizando tijeras podadoras, tijeras, corta-uñas o similar y comparar el número de semillas llenas con las vacías, abortadas o infestadas. Pudiéndose verificar lo anterior con ayuda de una lupa de campo (10 veces de aumento).

Posteriormente, si ocurre una incidencia importante de semillas vanas y predadas es decir, con señales de alteración por parte de fauna silvestre, se recolectará una mayor cantidad de semillas para compensar la pérdida. En caso de semillas muy pequeñas, en que sea imposible evaluar su calidad física, recolectaremos una cantidad mayor de semillas para compensar la posible incidencia de semillas vanas





---

y/o predadas en el lote recolectada. Se recomienda seguir las siguientes indicaciones:

- Se realizará un recorrido preliminar para ubicar las poblaciones potenciales, confirmar la identificación de las especies, determinar la época de producción de semillas y así, estimar la fecha probable de recolección.
- Recolectar semillas en forma aleatoria, en distintos sectores de la población, al menos en 2 o 3 poblaciones representativas por especies, esto con la finalidad de garantizar la mayor diversidad genética de la especie.
- Se tendrá especial cuidado en identificar las especies que presenten semillas ortodoxas o recalcitrantes, las primeras puedan ser almacenadas secas a bajas temperaturas, las segundas se mueren al deshidratarse y por ende, no puedan ser almacenadas en frío.
- Se recolectará de acuerdo a la disponibilidad, semillas maduras, viables y sanas, disponibles al momento de la recolección, para así evitar cualquier efecto en la capacidad de regeneración de la población.
- No se recolectarán semillas inmaduras. El mejor indicador del momento óptimo de recolección es la dispersión natural. Marcadores de la fase de dispersión natural incluyen dehiscencia y/o inicio de dispersión en frutos secos, y cambios de color (Ej. de verde a amarillo, rojo o negro) consistencia y olor en el caso de frutos carnosos.
- Se obtendrá y registrará la mayor cantidad posible de información que identifique y describa la especie y sitio donde esta fue recolectada. Es necesaria la información sobre ubicación geográfica (Ej. latitud, longitud, altitud, lugar más cercano), condiciones de hábitat (vegetación, suelo, topografía), información para su etiqueta.
- Las semillas obtenidas son colocadas en bolsas de papel debidamente



etiquetadas e identificadas.

- La recolección se efectuará manual, obteniendo las semillas directamente del árbol o ayudado con herramientas como las tijeras de podar. Una vez recolectados los frutos los almacenaremos lo más rápidamente posible.
- Primero se procede a la eliminación de hojas, restos de ramas y de las alas de los frutos mediante frotación ya sea sobre una mesa de trabajo o con nuestras propias manos, variará de acuerdo a la conformación del fruto.
- Después, con la ayuda de un contenedor con agua se puede eliminar la mayor parte de frutos vanos, esto es por flotación; es decir, si las semillas flotan no servirán para su cultivo en el vivero y si no flotan serán las adecuadas, ya que a mayor peso la semilla presenta mayores reservas, es decir tendrá nutrientes para desarrollarse.
- Una vez obtenidas las semillas que se propagarán, se secarán, es decir se colocarán sobre una cubierta en el suelo para airearse a la sombra.
- Posteriormente se introducirán en un envase previamente identificado con la especie para su posterior siembra en el vivero.
- En aquellos frutos pulposos hay que separar las semillas de la pulpa con la ayuda de una criba adecuada y agua a presión.
- Para las especies arbustivas se realizan los pasos antes mencionados, recolectando directamente de ramilletes.

### **Colecta de especies gramínea**

Se deben identificar las gramíneas susceptibles de ser colectadas, se colectarán aquellas especies en estado de fructificación ya que el retraso en la recolección puede provocar la diseminación de la semilla y su predación por las hormigas para este tipo de colecta se deben considerar las siguientes recomendaciones:



- Es conveniente hacer una prueba de corte para evaluar el porcentaje de semillas vanas. Se recogen directamente de las espigas a modo de ordeño o bien cortando las espigas y dejando al menos un 30% de éstas para la diseminación natural.
- Una vez recolectadas, las espigas se dejan a secar para una mejor liberación de las semillas, desgranándolas manualmente.
- Serán conservadas en envases herméticos de plásticos ya que a temperatura ambiente pierden su capacidad germinativa.
- Desinfección y siembra de las semillas, las semillas colectadas son desinfectadas con hipoclorito de sodio y sembradas en sustrato comercial estéril. Los sustratos normalmente son mezclas en diversas proporciones de tierra negra, tierra de hoja, turba (musgo) y un material inerte que puede ser arena, grava. Para esta se recomienda el uso del horizonte despalmado en el trazo.

### **Colecta de estacas, vástagos, hijuelos**

Además de rescatar ejemplares y coleccionar semilla durante la etapa de desmonte se coleccionará material vegetativo para su propagación asexual. Este tipo de material conserva la potencialidad de multiplicación y diferenciación celular para generar nuevos individuos a partir de estacas, vástagos, hijuelos, etcétera, de especies que pudieran ser de interés para su conservación, para ser utilizada en zonas de reforestación para coadyuvar a la sobrevivencia de la misma, así como generar refugios de fauna en las áreas reforestadas. Los métodos de colecta dependerán principalmente de la fenología de las especies, del ejemplar o árbol semillero, de la temporada del año y la accesibilidad a ellos. Por consideraciones prácticas y de infraestructura se coleccionarán estacas de las especies seleccionadas.

Este tipo de colecta se refiere a coleccionar estacas para propagar especies. El material vegetal a coleccionar deberá estar en buenas condiciones de salud, debidamente



registrado y georreferenciado. Posteriormente se obtienen los esquejes mediante un cuchillo o sierra de poda esterilizada. El tamaño de los esquejes dependerá del ejemplar, cuidando siempre al ejemplar, por lo cual se recomienda ayudarse de malacates, cuerdas y tripié.

El método se emplea cuando por cierta razón no se pueden obtener semillas para propagar a una especie, y consiste en cortar una rama o fragmento de tallo que contenga yemas, posteriormente se introduce en el suelo o en un sustrato para que arraigue en él y forme una nueva planta, la cual es un clon de la que procede.

Para asegurar el enraizamiento y el brotado de la estaca es conveniente dejar dos o tres yemas en la base de la misma, que luego serán cubiertas con el sustrato. Asimismo, es conveniente realizar algunas incisiones longitudinales en la base de la estaca para facilitar la formación de raíces.

El período de estaquillado depende de la especie elegida, del tipo de estacado y del uso previsto, pero generalmente para especies de madera dura es recomendable realizar esta técnica a principios de junio aunque para la mayoría de las plantas, esta técnica es más exitosa cuando se realiza durante el período de crecimiento de las plantas utilizando ramas reciente, o más de un año, cuya base empiece a endurecerse y con una longitud de 5 o 6 hojas desde la base; se corta con tijeras de podar, se etiquetan y envuelven en papel periódico para evitar que se dañen entre sí durante el traslado al vivero.

Ya en el área de vivero las estacas se sumergen por la base en una solución con sustancias que favorecen la cicatrización, como azufre o canela en polvo. Asimismo pueden utilizarse fitohormonas, también conocidas como enraizadores, para inducir al esqueje a una rápida formación de raíces, posteriormente se procede a plantarlas en el sustrato.

### **Sitios propuestos para la reubicación de ejemplares rescatados.**





---

La reubicación de los individuos afectados deberá apegarse a la normatividad ambiental vigente; Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, Ley General de Vida Silvestre, Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, sus reglamentos y la NOM-059-SEMARNAT-2010.

La reubicación se deberá realizar en sitios que presenten condiciones necesarias para su establecimiento. La vegetación será trasladada a las áreas de reforestación y a las que dan acceso a los pasos de fauna; en caso de que estos sitios no brinden las condiciones necesarias para el establecimiento de los ejemplares o para su traslado, se considerará la donación hacia Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre plenamente registradas ante la SEMARNAT y con el aval de la PROFEPA (i.e. UMA Jardines de México registro SEMARNAT). Los individuos que no se encuentren bajo alguna categoría de protección se podrán reubicar en las obras de mejoramiento urbano planteadas en la MIA (Capítulo II) del proyecto. Para el caso de la flora es importante considerar contar con una UMA registrada o en su defecto contar con convenios con alguna UMA.

Los sitios para reubicar cada especie considerada deben ser hábitats con grados de conservación apropiados (similares o mejores al sitio de rescate de cada especie) y con condiciones ambientales similares al sitio donde se realizó el rescate.

### **Medidas para favorecer la sobrevivencia de individuos rescatados y reubicados.**

El transporte de las especies a zonas de resguardo depende, en ocasiones, de la topografía del terreno y del fácil acceso que se tenga al sitio de rescate. Durante esta actividad el especialista en flora debe mantenerse atento y constantemente dar recorridos por toda la zona para vigilar los trabajos de extracción, así como para dar indicaciones al personal de apoyo sobre el correcto manejo de cada organismo extraído, y asegurarse de que lleguen seguros a los sitios de resguardo para su



mantenimiento y poder llevar una contabilidad de los ejemplares extraídos. Del mismo modo, el especialista en flora, realiza un conteo detallado del total real de individuos por afectarse para llevar una bitácora de derribo, trasplante y rescate de plantas durante las obras. La correcta implementación de las medidas descritas en el programa permitirá lograr una alta supervivencia de los organismos, la cual puede ser del 80 al 90%

### **Requerimientos de personal, material y equipo.**

En cuanto a requerimientos de personal, es de suma importancia considerar que para la ejecución y/o supervisión de las acciones de rescate y reubicación de fauna silvestre, se deberá contar con personal especializado (biólogo, ecólogo, botánico, o afín) ya que son trabajos que requieren un alto grado de conocimiento de las especies, sus hábitos, requerimientos y ecología.

Se propone un equipo de trabajo formado por un especialista Botánico o ingeniero forestal y tres técnicos ambientales con conocimientos de botánica, quienes estarán a cargo de realizar el muestreo de la vegetación, identificación y clasificación y presentación del listado florístico de las especies presentes a lo largo del trazo del camino y la zona de influencia.

Se deberá considerar el uso de GPS, libretas de campo, binoculares, prensas botánicas, guantes de carnaza, cámara fotográfica digital y todos los materiales necesarios para la ejecución de las actividades.

### **Bitácora de campo e identificación de ejemplares**

La bitácora de campo permite llevar un conteo pormenorizado de las especies de flora y fauna rescatadas y/o reubicadas. En ella se debe recabar la siguiente información:

- Especie (Nombre científico y común)



- Código de registro individual o número de captura
- Fecha y hora de captura
- Fecha y hora de liberación o ingreso a vivero
- Número de individuos rescatados o reubicados por cada especie
- Nombre y coordenadas geográficas del sitio de captura y posteriormente de liberación
- Datos sobre el tipo de vegetación y microhábitat en el que fueron registradas
- Parámetros técnicos y biológicos para la reubicación del ejemplar
- Técnica empleada en el manejo
- Altura y diámetro

Los datos recabados en la bitácora servirán para la elaboración de las fichas de identificación de flora.

### **Relación de indicadores de seguimiento utilizados para evaluar el éxito y desempeño de las acciones propuestas.**

Para evitar la pérdida de ejemplares por estrés o algún otro factor, se deberá contemplar un programa de monitoreo y mantenimiento (podas, riego, fertilización control de plagas y enfermedades etc.) durante un año posterior a la plantación. El programa será el mismo que se utilice en el programa de reforestación para monitorear el establecimiento de las plantas. Para el monitoreo de las acciones que se implementan se desarrollará un manual de monitoreo. Este manual establece los criterios y métodos para un programa de monitoreo a largo plazo de las condiciones bióticas y abióticas del esfuerzo de restauración. En este sentido es necesario reconocer que un plan de monitoreo se refiere a una serie de muestreos que se realizan a lo largo del tiempo la finalidad de analizar las variaciones temporales de



las poblaciones de animales y/o vegetales de interés, así como de los parámetros abióticos del ecosistema que son clave para mantener la integridad del mismo y el estado de las funciones ecosistémicas incluyendo aquellas que se consideran importantes por ser servicios para la sociedad.

Los distintos parámetros a evaluar requieren de diferentes estrategias de muestreo, mientras que para evaluar los resultados de una reforestación puede ser suficiente evaluar la supervivencia de los árboles al año o dos de plantados. Las técnicas de muestreo que se presentan en este manual permiten la evaluación puntual de parámetros específicos y la obtención de datos de vegetación y fauna como indicadores de la trayectoria que el ecosistema sigue.

### **Evaluación de la supervivencia.**

El monitoreo de la vegetación permite registrar el estado de las especies vegetales a lo largo del tiempo y por lo tanto el valor para la conservación de las zonas evaluadas, y el resultado de los esfuerzos de restauración. También permite conocer los cambios que se pueden dar a lo largo de los años en la estructura de la vegetación en respuesta a las estrategias de manejo, y tomar las medidas adecuadas para garantizar que se cumplan los objetivos planteados para el área. El monitoreo de la vegetación debe de diseñarse de tal manera que se logre una muestra representativa de la diversidad y el registro del mayor número de especies presentes, así como de sus abundancias relativas.

Para evaluar la supervivencia de las plantas de especies arbóreas introducidas como parte del trabajo implementado, es necesario registrar la altura y diámetro iniciales de una muestra representativa de los individuos plantados. Se recomienda que al menos se tomen datos de 100 individuos de cada plantación elegidos al azar o, al azar con restricciones como se describe a continuación:

- En plantaciones en sitios que no presenten heterogeneidad evidente (cambios





en la estructura del suelo, pendiente, cobertura de herbáceas y/o arbustivas) es posible elegir los individuos de manera totalmente aleatoria.

- Cuando el terreno en el que se encuentra la plantación presenta diferencias evidentes en términos de la estructura del suelo (textura, contenido de materia orgánica, presencia de hojarasca, etc.), en la topografía (cambios en la pendiente o aspecto de la ladera, zonas inundables o bajas, etc.), o en la cobertura de especies vegetales. Se requerirá de elegir a un número igual de individuos en cada zona que se distinga en el terreno al azar. De tal manera que se haga un muestreo aleatorio con la restricción de que todas las zonas definidas dentro de la plantación se encuentren representadas.

Una vez medida la altura y el diámetro de las plantas elegidas para el monitoreo es necesario registrar la supervivencia de manera sistemática. En el caso de las especies de ecosistemas fuertemente estacionales el monitoreo debe de llevarse a cabo al finalizar la temporada de lluvias (octubre), durante la época invernal (febrero), y al finalizar la época seca (junio). De esta manera se contara con información útil para entender los posibles factores que limitan la supervivencia de las plantas.

Durante la época de crecimiento se esperarí que fuera competencia con otras especies vegetales o herbívora (aunque también daño mecánico por factores como la escorrentía), en la época invernal heladas y en la época seca estrés hídrico. Para especies arbóreas los primeros dos años proporciona información confiable debido a que la mayoría de las plantas mueren en este periodo de tiempo. Los datos deben ser registrados en una tabla que permita el análisis de los mismos

#### **Responsabilidades del subcontratista:**

- Será responsable de proporcionar y utilizar el equipo, material y herramientas necesarias para el desarrollo de las actividades.



- 
- Deberá considerar vehículos propios para traslado.
  - Deberá coordinarse y mantener continua comunicación con el jefe del área de medio ambiente durante el desarrollo de actividades.
  - No podrá dar inicio a las actividades hasta que sea autorizado por el área de medio ambiente.
  - Deberá entregar el reporte mensual de los trabajos realizados a finales del mes, en duro y digital editable y su memoria fotográfica, al igual que su estimación.
  - Deberá presentar mensualmente para revisión las bitácoras de cada actividad.
  - Deberá acatar los lineamientos de seguridad, calidad y medio ambiente de la empresa.

### **VI.2.2. Programa de rescate y reubicación de fauna**

Entre los efectos negativos que genera la construcción de una carretera en la fauna, se encuentran atropellamientos, contaminación sonora, efecto borde, efecto de barrera, fragmentación del hábitat, principalmente; Por tal motivo, con la intención de disminuir y mitigar los impactos causados por el emplazamiento de infraestructura vial en el área del proyecto es que se plantea el presente programa de rescate y reubicación de fauna. En él se consideran acciones de protección, rescate y reubicación de fauna silvestre, antes, durante y después de la realización de las obras

Respecto a los sitios de liberación de fauna, éstos deben considerar ciertos lineamientos que permitirán un adecuado establecimiento de las especies reubicadas.



---

## Objetivos.

- Establecer los métodos y técnicas que serán empleadas para la conservación y rescate de la fauna susceptible de ser afectada por el proyecto, con énfasis en las especies de lento desplazamiento, las que se encuentren incluidas en alguna categoría de la NOM-059-SEMARNAT-2010; así como aquellas con distribución restringida.
- Definir las especies o grupos de organismos potenciales que serán sujetos del programa de rescate de fauna.
- Localizar geográficamente las zonas críticas o de mayor relevancia por la presencia de especies de fauna a rescatar con base a la NOM-059-SEMARNAT-2010.
- Realizar el ahuyentamiento, rescate, monitoreo y reubicación de fauna silvestre, durante las actividades de despalme, desmonte y construcción del proyecto.
- Identificar áreas libres de afectación y con condiciones propicias para la reubicación de los individuos.
- Establecer las acciones y medidas para reubicar a las especies
- Rescatar y reubicar las especies halladas en los diferentes frentes de trabajo.
- Presentar una bitácora de campo con el registro de las especies rescatadas.

## Determinación de especies sujetas de rescate y reubicación localizadas entre líneas de cerros

Para la fauna resulta necesario realizar el diagnóstico complementario sobre todo el trazo ya que puede haber especies que de acuerdo a los hábitos de cada especie o a su baja densidad no fue posible detectarlas, además de especies con



distribución potencial en el área, de las cuales se tiene que asegurar la presencia o ausencia de las mismas, ya sean especies bajo alguna categoría de protección, madrigueras o nidos de éstas que se encuentren directamente sobre el trazo

- Con especial interés en las especies de lento desplazamiento, las que se encuentren incluidas en alguna categoría de la NOM-059-SEMARNAT-2010; así como aquellas endémicas o con distribución restringida.
- Para la fauna adicionalmente se considerarán especies territoriales, de baja movilidad o de lento desplazamiento y especies con distribución potencial en la región.
- Las actividades deberán abarcar 3 tipos de fauna: anfibios y reptiles, aves y mamíferos

### **Alcances**

A pesar de la importancia de las carreteras es necesario desarrollar mecanismos desde su concepción que contribuyan a disminuir la pérdida de biodiversidad, la degradación de tierras y el calentamiento global, con la finalidad de no comprometer el desarrollo económico, social, humano y ambiental en las diferentes escalas en las que se encuentran inmersos los proyectos carreteros (González-Pérez 2011). En este sentido y con la finalidad de disminuir la pérdida de biodiversidad, se realiza el presente programa de rescate de flora, en el cual, se establecen una serie de lineamientos o acciones que deberán implementarse para mitigar los impactos a las comunidades florísticas y faunísticas durante las diferentes actividades que se desarrollarán para la construcción del tramo carretero.

### **Técnicas de amedrentamiento aplicadas y, en su caso, métodos para evaluar migración de individuos de la zona de proyecto.**

Las técnicas de captura y traslado de ejemplares serán las que se encuentran





---

listados o no en la NOM-059-SEMARNAT-2010 (reptiles, anfibios, mamíferos pequeños, nidos y polluelos de aves). Las técnicas para vertebrados terrestres son muy variadas y tanto su elección como su uso dependerán en gran medida de las especies localizadas. En primera instancia, es necesario determinar las áreas de mayor importancia para implementar el presente programa, posteriormente determinar de manera puntual lo que se va a reubicar, ya sea las especies como tal o nidos, madrigueras etc. Dentro del sitio de interés, para determinar el mejor método de rescate ya que cada grupo animal exhibe características biológicas distintivas. Los principales grupos de animales a reubicar son:

### **Técnicas para Aves:**

Este grupo de organismos es comúnmente utilizado desde escalas locales, como parques urbanos, hasta nivel continental al monitorear sus migraciones y a pesar de ser el grupo con menos incidentes de atropellamiento, es necesario trabajar con él debido a que la aparición repentina de éste grupo así como la cantidad de individuos en los que se agrupan, hacen necesario implementar medidas relacionadas a evitar tanto el atropellamiento de individuos, como disminuir el riesgo de colisión por parte de los automovilistas. La importancia del rescate de aves se enlista a continuación:

- Brindan servicios ecosistémicos de suma importancia tales como dispersión de semillas, polinización y regulación de plagas.
- Responden a los cambios que ocurren en el ambiente, por lo que pueden ser utilizadas como “señales de alarma” ante los deterioros causados por el ser humano en el ecosistema.
- Se encuentran en una amplia variedad de hábitats.
- Suelen ser fáciles de ver y de escuchar.



- 
- Son animales llamativos que atraen la atención de la gente.
  - Su monitoreo suele ser económicamente viable.

Para el caso de las aves es necesario ubicar si existen nidos sobre el trazo del proyecto, para lo cual es necesario recorrer las zonas con mayor vegetación para poder establecer si se encuentran activos o no y marcarlos para su reubicación.

Existen formas de reubicar a este grupo de vertebrados, una de ellas es ahuyentarlas y la segunda consiste en la reubicación responsable de nidos. Para ahuyentar a las aves es necesario que antes de iniciar las actividades de despalme, una cuadrilla de cuatro personas realice recorridos con el fin de ahuyentar a la fauna que pudiera estar resguardándose entre la vegetación que se encuentre dentro del derecho de vía. Durante estos recorridos, la mayoría de las especies de aves y mamíferos se irán en cuanto perciban ruido o movimiento, en caso de que los recorridos por las cuadrillas no fueran suficientes, y que en los frentes de obra se detectaran agregaciones de organismos capaces de desplazarse por sus propios métodos, se recurrirá a los métodos acústicos para ahuyentarlas

Este método consiste en la producción de sonidos que causan temor a las aves, éstos pueden ser explosiones, o simulaciones de llamados de los depredadores (generalmente aves rapaces), de dolor o agonía de otras aves. Entre las explosiones se encuentran los cañones de propano y pirotecnia. El primero de ellos consiste en dispositivos que utilizan cargas de propano para emitir explosiones que causan sensación de peligro en diversas especies de vertebrados. Los más sencillos deben ser operados manualmente, pero hay otros que realizan disparos aleatorios controlados electrónicamente. Estos últimos son los más efectivos a largo plazo ya que la dirección y los intervalos de disparo varían, de esta manera la fauna no sabe cuándo, cómo ni dónde será la siguiente explosión. Aunque el sonido del disparo es importante, lo imprevisto del disparo es lo que las ahuyenta.



La pirotecnia es uno de los métodos más antiguos y consiste en utilizar petardos, los que pueden ser lanzados desde tierra para ahuyentar a las aves que se encuentran en el suelo o en el agua, o bien cartuchos de acción retardada que viajan a través del aire en silencio y posteriormente explotan en lo alto, este sistema ahuyenta a las parvadas antes de que aterricen.

Respecto a la técnica de remoción responsable de nidos, ésta únicamente se llevará a cabo si las actividades de obra coinciden con la temporada reproductiva de las aves en la zona del proyecto, es decir, entre los meses de mayo a agosto. En caso de que la obra se lleve a cabo en otros meses que no coincidan con la temporada reproductiva, damos por un hecho que las aves se alejarán con las técnicas de ahuyentamiento mencionadas anteriormente.

Para la búsqueda y monitoreo de nidos se llevarán a cabo: censos visuales y auditivos para determinar las especies y su condición reproductiva dentro del área prevista para el desarrollo, búsqueda y monitoreo de nidos, y mantenimiento o remoción responsable de nidos, los cuales se describen a continuación.

- Censos visuales y auditivos: Mediante los censos se identificarán las especies presentes, su abundancia relativa y se determinará el tipo de actividades que desarrollaban dentro del área destinada al rescate; es decir, si dichas especies se encontraban de paso, como sitio de alimentación o bien, utilizando el sitio para anidación.
- Búsqueda y monitoreo: Los nidos se ubicarán mediante observaciones directas en cualquier estrato de la vegetación, e incluso en el suelo y formaciones rocosas. Además, se realizarán observaciones por medio de binoculares poniendo especial atención a individuos adultos que presenten evidencias de anidación, que en sus picos estuvieran transportando material para la construcción del nido, o bien, alimento para los polluelos. Una vez



ubicado cada nido, se determinará su etapa de desarrollo (en construcción, en etapa de incubación, o con pollos), ya fuese por observación directa del contenido del nido, en caso de estar accesibles; o bien, mediante observaciones conductuales de los padres.

- **Remoción responsable de Nidos:** La técnica empleada para la búsqueda de nidos dentro del trazo de la obra; consiste en la observación directa con ayuda de binoculares y telescopios para los casos en que se requiera mayor precisión. Una vez identificado el nido se registra y verifica si se encuentra activo o inactivo. Si el nido se encuentra activo y con presencia de huevos o polluelos se recomendará la protección del sitio de manera temporal hasta que los polluelos salgan del mismo. Esta recomendación se deberá de realizar con mayor énfasis si la especie anidando se encuentran dentro de algún estatus de protección por la NOM-059- SEMARNAT-2010. En caso de ser una especie de hábitos generalista y común en la zona, si no es posible mantener el nido en el área por las actividades de construcción, se procederá a reubicar al mismo en un área el cual no represente peligro para la especie.

### **Técnicas para Anfibios y Reptiles**

Muchas especies de estos grupos experimentan mortalidad tanto directa como indirecta. De manera directa por atropellamiento al cruzar la vía ya sea por migraciones, o porque usan microhábitats generados en las orillas de éstas. Los reptiles utilizan la carpeta asfáltica para como superficie de termorregulación (Sullivan, 1981); algunas especies de serpientes incrementan en la cercanía de las carreteras motivado al incremento en la presencia de presas por los hábitats asociados a carreteras (Sullivan, 1981); mientras que en lagartos y tortugas encuentran recursos atractivos para la reproducción (Hodaret *al.* 2000; Aresco2005). Indirectamente se pueden dar muertes debido a las corrientes de aire





---

generadas por el paso de vehículos, las cuales pueden ser lo suficientemente fuertes para generar heridas severas (Holden, 2002). De manera general las consideraciones para estos grupos son:

**Anfibios:** Suelen ser difíciles de encontrar ya que muchos de ellos viven bajo tierra o en hábitats de difícil acceso. En general, es posible hallarlos en sitios que exhiben condiciones cálidas húmedas a lo largo de arroyos, estanques, lagos, charcas, entre la vegetación riparia, debajo de rocas, en el interior de tocones y en hábitats terrestres cercanos a cuerpos de agua. La principal temporada para salir en su búsqueda es en las noches de primavera y durante la época de lluvias.

Para el manejo de los anfibios, en este caso las ranas y sapos, se harán recorridos nocturnos en los cuerpos de agua o áreas con gran humedad. La ubicación de los organismos se hará mediante sus vocalizaciones y captura, la cual se llevará a cabo con redes o directamente con las manos; sujetándolos posteriormente de las patas. Los organismos capturados serán colocados en bolsas de plástico o contenedores de acrílico cerrados, acondicionados con un poco de agua y vegetación en la que fueron encontrados. En estos contenedores serán trasladados y su reubicación se hará en alguna zona cercana que cuente con agua y condiciones similares al sitio de su captura, pero libre de afectación por los trabajos de obra.

**Reptiles:** El mejor periodo para buscarlos durante gran parte del año es a media mañana (9:00-12:00 hrs.) y a media tarde (16:00-18:00 hrs.), cuando la temperatura ambiental oscila entre los 10° y 20°C. Durante este tiempo, las especies suelen ser más fáciles de observar mientras están tomando el sol en sitios abiertos. No obstante, su encuentro variara dependiendo de la especie, la temporada del año, el hábitat y la edad de los individuos. La temporada más adecuada suele ser durante la primavera (i.e., Abril, Mayo) y el verano (i.e., Septiembre). Si el muestreo se



realiza a principios del año se pueden encontrar con mayor frecuencia a lo largo del mediodía. No es recomendable salir a muestrear reptiles en días lluviosos ni con vientos muy fuertes.

Debido a la diferencia de técnicas implementadas para los grupos de reptiles se dividieron en dos, lagartijas y otros lacertílicos y culebras y serpientes.

- Lagartijas y otros lacertílicos, suelen ocultarse debajo de las rocas, troncos y hojarasca. Deberán capturarse manualmente y sujetarse de una pata o de la mitad del cuerpo para evitar que escapen, pero nunca de la cola, ya que la mayoría de las especies puede desprenderla como mecanismo de defensa. Una vez capturados, éstos serán colocados en costales de manta, que servirán para su traslado hacia los sitios de liberación. La liberación se llevará a cabo en áreas similares en cuanto a vegetación y formaciones rocosas a las de captura, pero alejadas del trazo del proyecto.
- Culebras y serpientes: La mayoría de éstas especies son inofensivas o contienen venenos poco tóxicos; sin embargo, su manejo deberá llevarse a cabo por personal capacitado y familiarizado con la herpetofauna local y para extremar precauciones todos los ejemplares capturados deberán ser manejados cuidando los procedimientos y protocolos para las especies venenosas a fin de evitar cualquier accidente.

Para la captura de los ejemplares se realizarán recorridos diurnos y nocturnos buscando debajo de troncos y rocas, una vez identificado un individuo se manipulará con ganchos herpetológicos y serán confinados en sacos de manta o seda especialmente diseñados para este fin. Su liberación se hará en parches de vegetación conservados con condiciones similares al sitio de captura y lejanos a los sitios de obra o asentamientos humanos, lo cual incrementará sus posibilidades de



---

sobrevivencia.

### Técnicas para Mamíferos

El atropellamiento de este grupo animal es debido a la fragmentación de territorios que suponen las carreteras. La fauna se ve obligada a cruzarlas debido a que éstas se trazaron dentro del área en el que desarrollan sus hábitos de forrajeo, tanto mamíferos de gran tamaño como los pequeños. Otros factores por los que se promueve el atropellamiento de mamíferos es la oportunidad de alimento que las carreteras representan para diversos individuos; principalmente los enfermos o hambrientos; así como por la creación de microhábitats que atraen a especies de mamíferos pequeños y por consiguiente a sus depredadores.

Dada la amplia diversidad de hábitos que exhiben los mamíferos, es necesario llevar a cabo distintos tipos de recorridos para lograr su avistamiento y posterior reubicación, registro, identificación y monitoreo, así como el uso de diferentes tipos de equipo: Redes de niebla y detectores acústicos para murciélagos, trampas Sherman para roedores pequeños, trampas Tomahawk para mamíferos medianos, cámaras trampa para mamíferos medianos y grandes, esto en caso de que no se pueda hacer un recorrido nocturno para validar algún camino por el que la fauna se desplace.

**Mamíferos pequeños y medianos:** Los mamíferos que pueden sufrir algún efecto por la construcción de la carretera, son los mamíferos no voladores. En caso de encontrar ejemplares de fauna silvestre durante los recorridos y que se considere que las actividades de la obra representan un riesgo para ellos, será necesario ahuyentarlos. Si no funcionara, se capturarán para su reubicación o translocación a un área que cumpla las condiciones para la reubicación de las diferentes especies de fauna silvestre rescatadas, las cuales deberán de contar con características similares a donde fueron capturados los individuos, de manera que se permita la



---

continuidad y adaptación de los ejemplares a su nuevo hábitat.

Las capturas se harán mediante transectos lineales de trampas Sherman, Tomahawk: o ambas, el cebo dependerá de los organismos que se desee capturar. Los transectos se ubicarán en aquellos lugares que pudieran ser frecuentados por estas especies, principalmente zonas que ofrezcan alimento o agua, así como senderos por los cuales se desplacen.

**Rastros:** El principal objetivo de búsqueda de este apartado son las impresiones de las patas delanteras o traseras de un individuo por lo general de hábitos terrestres, mejor conocidas como huellas. De esta manera se identifica la presencia de mamíferos en el área en la que se observaron; pero para fines de la reubicación de fauna resulta necesario identificar, a través de éstas, el uso que hacen de la zona, ya sea que estén utilizando el Hábitat como paso o si se dirigen a algún punto clave para sus funciones vitales como lo es un sitio de refugio, anidación o alimento.

Si es un sitio de refugio, cuyas características son de una madriguera con rastros de excretas alrededor, es necesario que se defina si será mantenido con la obra o si este será restituido o eliminado Si es mantenido, se debe prever la conectividad entre la vegetación fuente y la vegetación para refugio. Si se restituye, tiene que realizarse en una zona que brinde las condiciones similares a las que se encontró y que sea lo más retirado del lugar. Posiblemente no sea utilizado por el mismo ejemplar pero es necesario brindar las condiciones de refugio para que la fauna en algún momento pueda hacer uso de ella.

Si se llegaran a detectar zonas con vegetación que sirve como alimento, o rastros en ciertas áreas que resultan muy frecuentes o con una gran cantidad de huellas o excretas tanto frescas como viejas, se deberá prever la forma de mantener el acceso de la fauna a la zona, por medio de pasos de fauna.

Para poder identificar con una mayor seguridad la especies que se encuentran en la zona y que de acuerdo a la naturaleza de las mismas, estas son en su mayoría





de hábitos nocturnos y escurridizos. Se consideran realizar recorridos tanto diurnos como nocturnos para colocar trampas que nos permitan una mejor identificación.

**Madrigueras:** Dentro de los recorridos que se realicen, se deberá revisar además del suelo los árboles. El arbolado con oquedades o pequeños agujeros en su mayoría sirven como madrigueras de especies silvestres de mamíferos pequeños y medianos, anfibios y reptiles. Las madrigueras debeN ser revisadas cuidadosamente con la finalidad de conocer si se encuentra activa; para esto se revisa si hay huellas o excretas frescas alrededor de la misma, con las huellas o excretas se podría identificar la especie y de esta manera tomar las precauciones posibles. También se puede identificar si se encuentra activa mediante linternas de largo alcance para observar dentro de la misma algún indicio de uso de la misma.

En caso que la madriguera se encuentre activa, se procederá a realizar las actividades de rescate para su reubicación; para lo cual se deberá conocer la especie y calcular el número de individuos que puedan estar albergados en la madriguera. Conociendo lo anterior se colocarán trampas especiales para su captura (para mamíferos pequeños con trampas “sherman”, mamíferos medianos trampas “tomahawk” o “havahart. En caso que se tengan crías, estos deberán de ser trasladados a la UMA autorizada o mantener protegida el área hasta que la madre los traslade fuera de la madriguera.

### **Sitios propuestos para liberación y reubicación de ejemplares rescatados**

La reubicación de los individuos afectados deberá apegarse a la normatividad ambiental vigente; Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, Ley General de Vida Silvestre, Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, sus reglamentos y la NOM-059-SEMARNAT-2010

Los sitios de liberación de fauna, deben considerar ciertos lineamientos que



---

permitirán un adecuado establecimiento de las especies reubicadas:

- Los sitios de liberación para cada especie considerada a reubicar deben ser hábitats con grados de conservación apropiados (similares o mejores al sitio de rescate de cada especie) y con condiciones ambientales similares al sitio donde se realizó el rescate. Deberán contar con una buena diversidad biológica, así como una alta disponibilidad de alimento (presas), que les provea alimentación, éxito reproductivo y refugio. Todas características básicas necesarias para la supervivencia de las especies.
- Los sitios propuestos para reubicar fauna rescatada deberán contar con el visto bueno del o los propietarios y notificación de las autoridades o propietarios correspondientes para solicitar los permisos y acuerdos necesarios para la protección de la fauna.
- La liberación es necesario hacerla inmediatamente que se capturan los ejemplares en el sitio de reubicación más próximo, evitando con ello que los organismos pasen mucho tiempo en cautiverio y se estresen demasiado.
- El tiempo de traslado hacia los sitios de reubicación debe ser corto no mayor a una hora.
- Los sitios propuestos para la reubicación deberán contar con caminos de acceso terracerías o veredas para acceder con mayor facilidad y reducir el tiempo de traslado, deberán estar a una distancia no mayor de los 10 km y estar alejados de zonas con presencia humana (casas, ranchos, localidades, comunidades y poblaciones), cuando menos a 3 000 m de distancia. Para los anfibios, es indispensable que su liberación se lleve a cabo en cuerpos de agua fijos o temporales, pero que tengan un nivel bajo de contaminación.
- Nunca se liberarán todos los organismos de una misma especie en una



---

misma localidad, con lo cual se evitará un sobre poblamiento y por consiguiente, la competencia intraespecífica.

- Si los individuos sufrieran algún daño físico durante la captura y el transporte, éstos no deberán ser liberados. Se mantendrán en cuarentena en contenedores acondicionados en específico para el tipo de organismo en cuestión, asegurándose que cuente con agua y alimento, así como las condiciones específicas de humedad y temperatura
- Para reubicar especies que provengan del rescate y que presenten alguna categoría de riesgo de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010 se pueden considerar como sitios de reubicación, las zonas decretadas como reservas (privadas, estatales y federales).
- La reubicación de ejemplares debe hacerse antes y durante la ejecución del proyecto.

### **Medidas para garantizar la sobrevivencia de ejemplares capturados y reubicados.**

Como trabajo anticipado a la ejecución de programas de reubicación de flora y fauna, es necesario complementar los inventarios de flora y fauna realizados para la MIA mediante un diagnóstico de rescate y reubicación de flora y fauna. El diagnóstico tiene como finalidad el establecimiento de las áreas críticas para implementar dicho programa; una revisión del área de obra para la búsqueda de rastros, nidos, madrigueras o ejemplares de fauna silvestre local. Es necesario determinar cuál es la situación de cada elemento encontrado, para seleccionar la estrategia a ejecutar para su reubicación. Entre las medidas para garantizar la sobrevivencia es necesario el establecimiento de las técnicas adecuadas para cada especie o grupo, así como las necesidades de material y equipo humano, las rutas para el traslado de los ejemplares y la logística para ello.



---

Es necesario determinar las áreas de mayor importancia para implementar el presente programa, posteriormente determinar de manera puntual lo que se va a reubicar, ya sea las especies como tal o nidos, madrigueras etc.

Los organismos capturados se mantendrán dentro de las trampas y se deberá evitar al máximo su manipulación y el tiempo de traslado hacia el sitio de reubicación. Al igual que en los grupos anteriores, las áreas de liberación deberán ser lo más similar posibles a las condiciones de los sitios en los que fueron capturados. Para evitar el estrés y daño a los organismos sujetos a las actividades de rescate, se deberán tomar en cuenta las siguientes recomendaciones generales:

- Evitar al máximo la manipulación, y en caso de que sea indispensable, reducir al máximo el tiempo de manejo.
- Mantener en todo momento a los organismos dentro de sus contenedores, los cuales no deberán ser expuestos directamente al sol, lluvia o condiciones extremas de frío.
- Para el caso de anfibios, es indispensable acondicionar sus contenedores con agua y vegetación para evitar su desecación.
- En la medida de lo posible, se deberá tener un contenedor por cada individuo, y nunca mezclarán individuos de diferentes especies.
- Realizar las liberaciones el mismo día de captura, o más tardar el día siguiente. Los horarios para llevar a cabo estas actividades deberán coincidir con los horarios de actividad propios de cada especie.
- Los recorridos a las áreas de liberación deberán ser breves, o en caso contrario se deberá verificar el estado de los organismos, asegurándose de que se encuentran en buenas condiciones para ser liberados.
- Trasladar sólo si se observa que el individuo está sólo, si tiene crías deberá trasladarse con estas también.





- 
- Capturar este individuo únicamente si este está bajo riesgo de ser dañado por alguna actividad de la obra.
  - Trasladarlo a un área donde se cuente con capacidad de carga para poder recibirlo.
  - Liberarlo únicamente si se encuentra en buenas condiciones.
  - Debe ser un hábitat igual o bastante similar al hábitat donde fue capturado.
  - Que se reubique en un área que no rebase el ámbito de hogar de la especie. Se recomienda que a una distancia que no sea mayor a los 10 km.
  - Preferentemente que exista conectividad entre el nuevo hábitat y el hábitat en donde fue capturado.
  - Se desarrollarán o adquirirán contenedores especiales y adecuados a las necesidades de cada especie para transportarlos.

Una vez realizada su reubicación se debe vigilar que el individuo no se instale nuevamente en el área amenazada. Se pueden tapar las madrigueras, o vigilar continuamente para evitarlo. El proceso de reubicación es bastante delicado, por lo que es recomendable que esta decisión sólo se tome al no tener más opciones.

Para implementar las técnicas antes mencionadas se debe contar con personal capacitado que tenga un amplio conocimiento de la biología y ecología de las especies, así como de los métodos de manejo y traslado de fauna silvestre. Asimismo, se deberá contar con el material adecuado para la captura y el manejo de los organismos, tales como redes de niebla (para aves y murciélagos), trampas para mamíferos pequeños, medianos y grandes, ganchos herpetológicos y guías de campo para la identificación de los organismos, así como equipo y personal capacitado para brindar primeros auxilios en casos de envenenamiento por piquete o mordedura de ejemplares venenosos.



---

## **Ubicación, número, diseño y tipo de estructura que se requiere construir como paso de fauna**

Como ya se ha visto, uno de los principales y más serios impactos que genera la construcción de una carretera, es la interrupción de los corredores biológicos por donde ésta cruza. Este impacto no puede evitarse, pero sí se pueden establecer acciones que contrarresten la discontinuidad de dichos corredores, el aislamiento poblacional, el efecto barrera y el atropellamiento de fauna. Entre las acciones que se pueden establecer para minimizar estos impactos se encuentran los pasos de fauna.

Los pasos de fauna tienen la finalidad de permitir el desplazamiento de la fauna hacia sus hábitats de distribución natural que existen del otro lado de la carretera, ya sea por debajo o por encima del cuerpo de ésta. Su ubicación debe estar referida a zonas donde existan hábitats importantes y corredores de desplazamiento que hayan quedado separados por el proyecto carretero.

Con base en lo anterior se proponen como pasos de fauna las obras de drenaje menor que mitigarán la acción de pérdida y fragmentación del hábitat de la zona por la construcción de la carretera, además, de que dichos pasos disminuirán el riesgo de accidentes automovilísticos causados por la colisión entre autos y fauna.

Los drenajes son estructuras diseñadas para el paso de agua que fluye de forma continua por la totalidad de la estructura. No obstante, a veces discurren por ellos pequeñas corrientes permanentes que dejan un espacio libre de agua, por el que se pueden movilizar los animales.

La adaptación de obras de drenaje es un sistema eficaz para facilitar el paso de vertebrados de pequeño y mediano tamaño (particularmente de mamíferos), ya que coinciden con vaguadas o fondos de valle que canalizan el desplazamiento de muchas especies. Además, en general, se trata de estructuras poco perturbadas



por la presencia humana.

La fauna que puede utilizar estos pasos de fauna son Lagomorfos, micromamíferos, reptiles y anfibios, estos últimos si hay suficiente humedad ambiental y se instalan cerramientos adecuados. Se requieren pocas modificaciones para adaptar los drenajes al paso de fauna. Básicamente se trata de utilizar materiales adecuados, construir banquetas laterales que se mantengan secas para evitar la inundación completa de la estructura y acondicionar adecuadamente las entradas

En la siguiente figura se muestran algunas obras de drenaje adaptadas y utilizadas como paso de fauna.

**Figura 177. Esquema y ejemplos de obras de drenaje con adecuaciones que pueden ser utilizadas como pasos mixtos de agua y fauna**





Cajones de hormigón (box culverts).



Tubos de concreto (> 1.20 m Ø)

Fuente: SCT. Manual de pasos de fauna y MAAMA, Prescripciones técnicas para el diseño de pasos de fauna y vallados perimetrales

En la siguiente tabla y figura se indican los pasos de fauna propuestos.

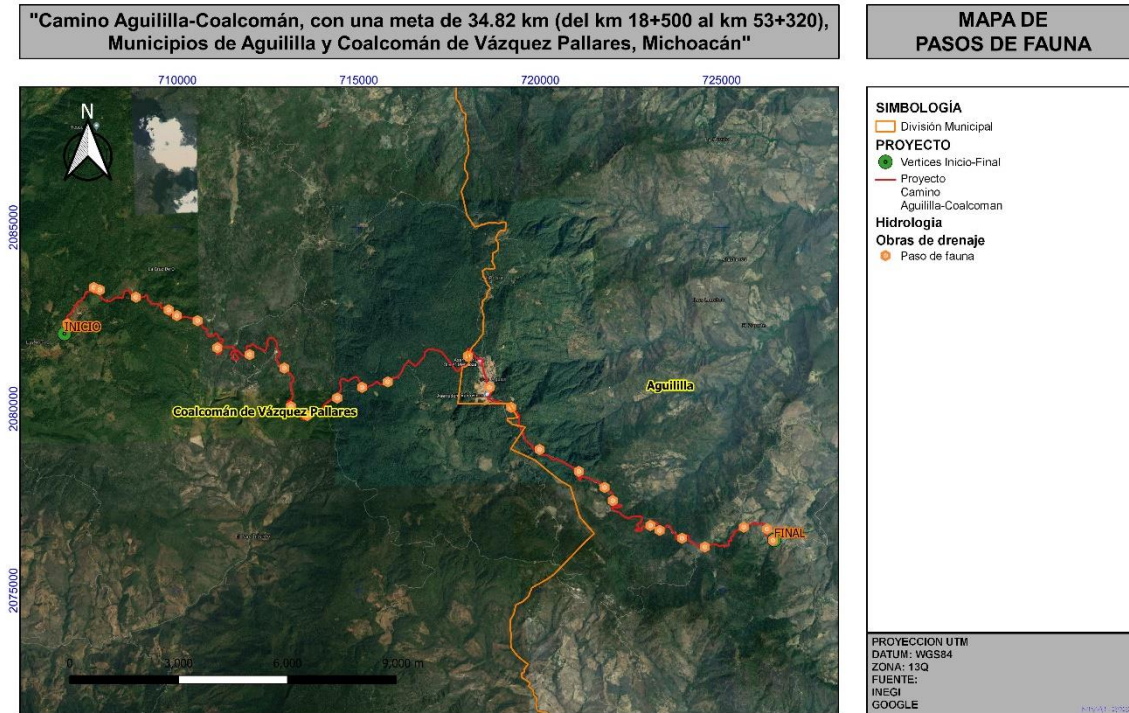
**Tabla 92. Relación de las obras de drenaje, señalando las que se podrán utilizar como pasos de fauna para el camino Aguililla-Colacomán.**





Cadenamiento	Tipo de obra	Longitud	Cadenamiento	Tipo de obra	Longitud
18+660.00	Tubo de Ø=120 cm	19.8	36+763.14	Tubo de Ø=120 cm	18.17
20+520.00	Tubo de Ø=120 cm	12.1	38+547.82	Tubo de Ø=120 cm	26.92
21+980.00	Tubo de Ø=120 cm	12.3	40+516.73	Tubo de Ø=120 cm	13.73
22+420.00	Tubo de Ø=120 cm	12.65	41+371.04	Tubo de Ø=120 cm	20.91
23+840.00	Tubo de Ø=120 cm	17.8	42+949.78	Tubo de Ø=120 cm	25.76
25+080.00	Tubo de Ø=120 cm	12.15	44+485.31	Tubo de Ø=120 cm	16.6
25+400.00	Tubo de Ø=120 cm	17.8	45+371.11	Tubo de Ø=120 cm	22.42
26+020.00	Tubo de Ø=120 cm	15.7	46+293.72	Tubo de Ø=120 cm	38.58
27+500.00	Tubo de Ø=120 cm	25.7	47+493.72	Tubo de Ø=120 cm	17.98
29+340.00	Tubo de Ø=120 cm	22.7	48+380.69	Tubo de Ø=120 cm	28.25
31+460.00	Tubo de Ø=120 cm	23.65	49+404.33	Tubo de Ø=120 cm	39.57
32+360.00	Tubo de Ø=120 cm	20.9	50+227.87	Tubo de Ø=120 cm	23.7
33+500.00	Tubo de Ø=120 cm	18.95	51+333.61	Tubo de Ø=120 cm	16.62
34+540.00	Tubo de Ø=120 cm	12.45	52+771.88	Tubo de Ø=120 cm	29.99
35+920.00	Losa de 1 x 1	12.84	53+285.20	Losa de 1 x 1	33.77

Figura 178. Ubicación de obras de paso de fauna en el proyecto.



Estos pasos de fauna podrán ser utilizados por carnívoros de pequeño y mediano tamaño (mustélidos, zorrillos, tlacuaches), Lagomorfos, micromamíferos y reptiles (incluidas serpientes y lagartijas). También anfibios si hay suficiente humedad ambiental y se instalan cerramientos adecuados.

Cabe mencionar que el número, diseño y ubicación de los pasos de fauna pueden cambiar una vez que se comience a trabajar con la construcción del proyecto, por lo que será necesario contar con la colaboración de personal especializado en fauna, para que con base en las especies de la región y las necesidades de estas, se modifique el número, ubicación y diseño de los pasos de fauna.

### Requerimientos de personal, material y equipo.

Es importante considerar que para la ejecución y/o supervisión de las acciones de



rescate y reubicación de fauna silvestre, se deberá contar con personal especializado (biólogo, ecólogo, zoólogo, MVZ, o afines) ya que son trabajos que requieren un alto grado de conocimiento de las especies, sus hábitos y sus requerimientos y ecología

Se propone para el grupo de anfibios y reptiles 2 herpetólogos (especialistas en herpetofauna) los cuales deberán revisar todos los sitios que sirvan como refugio (montículos de rocas, troncos caídos, cuerpos de agua, etc.), debiendo tomar evidencia fotográfica y datos de campo. Para la reubicación de herpetofauna se deberá considerar una distancia mínima de 500 y máxima de 750 m del DDV, los cuales deben contar con condiciones idénticas al lugar donde fueron rescatados.

Para el grupo de aves, se requieren 2 biólogos ornitólogos con experiencia en identificación de aves de la región, para realizar un inventario reciente de las áreas y la aplicación de muestreos estableciendo puntos de observación cada 250 m, tomando datos de las aves que pasen cerca de ellos cada 15 minutos, así mismo, se deberá tomar evidencia fotográfica y datos de campo.

Para grupo de mamíferos, se deberá contar con 2 biólogos mastozoólogos expertos en identificar las huellas y excretas de los mamíferos de la región, se deberán colocar, si es posible foto-trampas en sitios estratégicos, determinando aquellos con mayor tránsito. Se deberán realizar 2 recorridos por día de 6 am a 11 am y de 4 pm a 7 pm, en el cual se recaben evidencias fotográficas y datos de campo.

Ha resultado invaluable el apoyo que el personal técnico de obra ofrece al especialista, en términos de facilitar la captura y movilización de los organismos, por lo que se busca una participación integrada y participativa entre el personal de la obra y el grupo especializado encargado de los rescates.

Se deberá considerar el uso de GPS, libretas de campo, binoculares, sacos de manta, bolsas de polietileno, guantes de carnaza, cámara fotográfica digital y todos los materiales necesarios para la ejecución de las actividades.



---

Deberán llenarse los formatos de bitácoras de campo que les serán facilitadas, bajo el cumplimiento del Programa de Acciones de Protección y Conservación de Fauna. La bitácora de campo permite llevar un conteo pormenorizado de las especies de flora y fauna rescatadas y/o reubicadas. En ella se debe recabar la siguiente información:

- Especie (Nombre científico y común).
- Código de registro individual o número de captura.
- Fecha y hora de captura.
- Fecha y hora de liberación.
- Número de individuos rescatados o reubicados por cada especie.
- Nombre y coordenadas geográficas del sitio de captura y posteriormente de liberación.
- Datos sobre el tipo de vegetación y microhábitat en el que fueron registradas.
- Parámetros técnicos y biológicos para la reubicación del ejemplar.
- Estado sanitario.
- Técnica empleada en el manejo

Los datos recabados en la bitácora servirán para la elaboración de las fichas de fauna para cada ejemplar.

### **Relación de indicadores de seguimiento utilizados para evaluar el éxito y desempeño de las acciones propuestas**

La fase de monitoreo tiene un seguimiento a corto plazo, en la cual se debe dar seguimiento a los individuos al momento y verificar que pueden valerse en ese





---

momento en su medio natural. De igual forma el monitoreo incluye el seguimiento a largo plazo, incluye muestreos bajo el mismo esquema del diagnóstico preliminar y tiene como objetivo determinar el regreso de la fauna en los alrededores de las zonas de construcción de la obra, registro del mayor número de especies presentes, así como de sus abundancias relativas.

**Responsabilidades del subcontratista:**

- Será responsable de proporcionar y utilizar el equipo, material y herramientas necesarias para el desarrollo de las actividades.
- Deberá considerar vehículos propios para traslado.
- Deberá coordinarse y mantener continua comunicación con el jefe del área de medio ambiente durante el desarrollo de actividades.
- No podrá dar inicio a las actividades hasta que sea autorizado por el área de medio ambiente.
- Deberá entregar el reporte mensual de los trabajos realizados a finales del mes, en duro y digital editable y su memoria fotográfica, al igual que su estimación.
- Deberá presentar mensualmente para revisión las bitácoras de cada actividad.
- Deberá acatar los lineamientos de seguridad, calidad y medio ambiente de la empresa.

**VI.2.3. Programa de protección y restauración de suelos**

El programa está conformado por estrategias a emplear para compensar las posibles afectaciones dada la importancia que el suelo tiene como soporte de diversos procesos. El suelo es el principal componente impactado por el desarrollo de proyectos carreteros y el de mayor importancia debido a la relación que tiene con el desarrollo de la vida vegetal y animal, en él se desarrollan importantes procesos



---

químicos y físicos que soportan la vida en la capa superficial de la corteza terrestre. Adicionalmente es el receptor último de todos los procesos que se dan en el entorno, es el que recibe todos los contaminantes de las actividades agrícolas, ganaderas forestales y de todas actividades humanas en general. Pero aún con todos estos procesos que recaen directamente en él, el suelo es el recurso natural que sostiene la producción de alimentos y materiales de las necesidades primarias de la sociedad, convirtiéndose así en un recurso importante para la subsistencia de nuestra sociedad.

### **Objetivos.**

- Promover la prevención, rescate, conservación y restauración de la capa de suelo afectada por las actividades constructivas derivadas de la construcción y operación del proyecto carretero.
- Implementar acciones preventivas a fin de evitar la contaminación del suelo por hidrocarburos y residuos sólidos en el área del proyecto.
- Establecer medidas para el rescate y conservación de suelo, ya sea en el derecho de vía y/o en áreas que pudieran verse afectadas por la construcción de la carretera.
- Realizar obras y actividades que permitan la conservación y rescate de suelo en el derecho de vía como en áreas que pudieran verse afectadas por la construcción de la carretera.

### **Ubicación y extensión de las superficies afectadas que serán sometidas a restauración de suelos.**

El suelo es el principal componente impactado por el desarrollo de proyectos carreteros y el de mayor importancia debido a la relación que tiene con el desarrollo



---

de la vida vegetal y animal, en él se desarrollan importantes procesos químicos y físicos que soportan la vida en la capa superficial de la corteza terrestre.

**Obras o actividades determinadas para el retiro de todo tipo de residuos sólidos del sitio que será restaurado, para la descompactación del suelo y en su caso, las medidas implementadas para corregir y restaurar aquellas partes contaminadas en forma accidental por aceites, grasas o combustibles.**

El suelo es el receptor último de todos los procesos que se dan en el entorno, es el que recibe todos los contaminantes de las actividades agrícolas, ganaderas forestales y de todas actividades humanas en general. Pero aún con todos estos procesos que recaen directamente en él, el suelo es el recurso natural que sostiene la producción de alimentos y materiales de las necesidades primarias de la sociedad, convirtiéndose así en un recurso importante para la subsistencia de nuestra sociedad.

Si bien es cierto que difícilmente se pueden recuperar las condiciones originales del lugar, establecer medidas y acciones encaminadas a amortizar los impactos realizados permitirá restablecer en gran medida las mismas. Para ello, en el presente programa de restauración y mejoramiento de suelos se establece una serie de acciones encaminadas a disminuir o compensar los impactos generados al suelo que considera lineamientos tanto preventivos; como de rescate, conservación y restauración de suelos; tanto en el área afectada directamente como en zonas aledañas del proyecto.

La compactación del suelo que se lleva a cabo con el paso de los vehículos utilizados en el proyecto tiene efectos nocivos, como cambios en la distribución y tamaño de los poros, la densidad aparente y la resistencia a la recarga hídrica, teniendo como consecuencia un bajo porcentaje de crecimiento vegetal y sustentabilidad de microorganismos. Para contrarrestar esto es recomendable que



una vez concluido el proyecto se realice la escarificación o subsoleo de los horizontes compactados y los horizontes endurecidos durante la construcción del proyecto tales como: patios de maniobras, patios rehabilitados, almacenes temporales, entre otros sitios que pudieran afectarse. Estas acciones permiten recuperar la porosidad del suelo, así como la oxigenación del mismo, lo cual es necesario para el desarrollo de las especies vegetales que poblarán el suelo mediante el reclutamiento natural.

La biorremediación es la técnica utilizada en la limpieza de los suelos, lodos, sedimentos y aguas contaminadas por compuestos orgánicos e inorgánicos, mediante el uso de organismos vivos (microorganismos y plantas) o de enzimas, las cuales son capaces de acumular, transformar o degradar bioquímicamente contaminantes hasta concentraciones que no produzcan efectos nocivos a la salud humana y al ambiente. La aplicación de técnicas de biorremediación se aplicará en aquellos suelos que resulten ser contaminados accidentalmente por hidrocarburos, esto con la finalidad de limpiarlos y dejarlos en las condiciones óptimas para el desarrollo vegetal y estas se llevaran a cabo de tres formas:

- **In situ.** En el mismo sitio donde de forma accidental se contamina el suelo, sin escavar, así se modifica de forma mínima la estructura del suelo, este tratamiento se llevará a cabo siempre y cuando el suelo contaminado tenga un volumen mayor a 1 m<sup>3</sup> y dependiendo de las condiciones del sitio.
- **On situ.** En el mismo sitio, pero aquí se excava el suelo contaminado y el tratamiento de biorremediación se realiza en la superficie, este tratamiento se llevará a cabo siempre y cuando el suelo contaminado tenga un volumen mayor a 1 m<sup>3</sup> y dependiendo de las condiciones del sitio.
- **Ex situ.** Se requiere que el suelo contaminado se excave y se transporte a otro sitio para someterlo a un tratamiento de remediación, este tratamiento se llevara a cabo siempre y cuando el suelo contaminado tenga un volumen





---

menor a 1 m<sup>3</sup>, y este será considerando como residuos peligrosos generados por la obra, se almacenarán en depósitos herméticos para su entrega final a una empresa debidamente autorizada por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), para el manejo y disposición de estos residuos.

**Obras y actividades consideradas para la estabilización y protección de taludes resultantes de los cortes de terreno, para evitar deslaves y garantizar la estabilidad estructural para la revegetación de los mismos.**

Los taludes se definen como una superficie inclinada con respecto a la horizontal que adopta un terreno. Pueden ser artificiales cuando son construidos por el hombre, o naturales. La gravedad actuará siempre como un factor desequilibrante, y siempre que esté compensada con la resistencia del terreno, el talud estará en equilibrio. Por el contrario, cuando el equilibrio se rompa se producirá una inestabilidad de la masa en forma de deslizamiento, avalanchas o desprendimientos. Para evitar lo antes mencionado se usarán varias técnicas para la protección y estabilización de los taludes. Las técnicas a usar para ello se basan principalmente en la revegetación de los mismos, a continuación, se describirán cada una de las técnicas que se recomienda usar en el presente programa, las cuales son: acondicionamiento y revegetación de taludes.

**Acondicionamiento de los taludes**

Antes de iniciar la revegetación de los taludes se procede a remover las piedras de mayor tamaño que se puedan encontrar en el área a intervenir, esto con la finalidad de dejar la mayor cantidad de suelo posible al descubierto para permitir que el acolchado, las semillas y plántulas tengan más contacto con éste y así coadyuvar en la revegetación de todo el talud.



---

## Revegetación de taludes

En la protección de taludes por medio de revestimientos vegetales se debe considerar la limitada oferta edáfica que condiciona el establecimiento y desarrollo de la vegetación de cara a la obtención de un cubrimiento adecuado contra la acción erosiva de la lluvia. Para esto se propiciará características deseables en el suelo para el buen desarrollo de las especies, usando fertilizantes antes de la inclusión del material vegetal, también se tomará en cuenta el uso especies de sucesión secundaria ya que están mejor adaptadas a condiciones no tan favorables, de forma que disminuya las elevadas mortalidades vegetales. Para la revegetación de taludes la composición de especies deberá de ser variada y debe de incluir a lo largo del talud especies de porte bajo (gramíneas) y/o de porte medio bajo (arbóreas y arbustivas). A través de las gramíneas se puede conseguir una disminución del efecto que tiene en el impacto de las gotas de lluvia, así como una disminución de la velocidad del agua de escorrentías, para que esto se haga efectivo tiene que haber una cobertura del 70% del terreno. Las especies de porte arbustivo y arbóreas en su anclaje en el suelo pueden atravesar en ocasiones potenciales superficies de rotura, favoreciendo con esto la estabilidad del talud. Las técnicas recomendadas para el recubrimiento de taludes con vegetación son mediante semillas y mediante la revegetación

- **Dispersión de semillas**

Para poder realizar esta actividad es necesario tener una superficie rugosa que permita el establecimiento del germoplasma y la posterior germinación de plántulas. La técnica a usar para ello es mediante la colocación de acolchado (rastrojo de maíz) cubierto con malla de gallinero anclado al talud y unido entre cada rollo; esta técnica ayuda a conservar la humedad, sirve de abono e impide que la lluvia caiga directamente al suelo y arrastre las semillas; además de permitir el establecimiento de vegetación nativa y ayudar a estabilizar el talud, evitando el deslizamiento de material pétreo sobre la obra. Cada paca de rastrojo de maíz sirve para cubrir



aproximadamente 4 m<sup>2</sup> de talud.

Ya colocado y fijado el acolchado se procede a la dispersión de semillas, entre las comúnmente empleadas se encuentra semilla de avena (*Avena sativa*) y pastos que no sean exóticos o que a pesar de su origen se tenga la experiencia de que no sean invasivos y se hayan usado en proyectos similares en la zona. La dispersión se realiza al voleo con la finalidad de que las semillas queden expuestas a la luz solar debido a que necesitan ser estimuladas para su germinación.

- **Revegetación**

Los taludes son una de las áreas a reforestar que se encuentran contempladas en el programa de reforestación, adicionalmente en estos sitios se puede reubicar especies contempladas en el programa de rescate y reubicación de flora, principalmente., de esta manera se busca generar una sinergia entre las semillas de avena y pasto, en conjunto con las especies rescatadas y las propagadas se busca generar una cobertura forestal que brinde protección al suelo y disminuya su erodabilidad (la facilidad con la cual el suelo es desprendido por el salpicamiento, durante una lluvia o por flujo superficial). Las técnicas y densidades de plantación para taludes como para zonas desprovistas de vegetación se pueden consultar en el programa de reforestación del presente proyecto.

Otras actividades que permitirán la protección y conservación de suelos son la construcción de zanjas trincheras y terrazas individuales.

### **Zanjas trincheras:**

Se deberán abrir zanjas y bordos en forma discontinua sobre las curvas de nivel del suelo, formando así un dique divisor entre zanja y zanja con una ubicación de tresbolillo. Las dimensiones de la zanja deberán ser 0.4m de ancho, 2m de largo y 0.4m de profundidad y deberá colocarse un individuo vegetal en cada para cada zanja de 1m de altura, además de considerar una distancia de separación a lo largo



---

de 2m y a lo ancho de 20m entre caja zanja.

### **Terrazas individuales:**

Se deberán construir pequeñas plataformas individuales semicirculares de 1m de diámetro y una profundidad de 10 cm, trazadas a tresbolillo y colocando una especie vegetal en el centro de 1 m de altura. La distancia entre ellas deberá ser de 3m por 3m, contemplando una densidad de 1,100 terrazas por hectárea.

Las especies vegetales a colocar deben ser nativas y acorde al tipo de vegetación de la zona

### **Indicadores de seguimiento o umbrales de alerta para cuantificar la eficiencia y eficacia de las obras y medidas propuestas para la restauración.**

**Indicador de erosión:** Su seguimiento debe realizarse desde el primer año de la implementación de la ubicación de las obras para estabilizar y restituir suelos. Se puede realizar con la colocación de trampas de sedimento durante la temporada de lluvias, lo que permitirá cuantificar el volumen de materiales arrastrados a las mismas al término de la temporada de lluvias. Si conforme avanza el tiempo el sedimento arrastrado desde la zona forestada disminuye, entonces se infiere que se ha disminuido la erosión del sitio.

### **Responsabilidades del subcontratista:**

- Asesoría.
- Elaboración y entrega de un informe final de actividades.
- Elaboración y entrega de reportes mensuales de avance de actividades.
- La mano de obra del personal, materia prima y herramienta o equipos para la ejecución de las actividades será por cuenta del subcontratista,





---

considerando el uso de equipo de protección personal.

- Compromiso de confidencialidad.
- Evidencia fotográfica.

#### **VI.2.4. Programa de reforestación**

El programa de reforestación sirve como compensación al retiro de la vegetación y así mejorar la apariencia adversa que deja cada obra en la que se afecta la vegetación y al mismo tiempo ayudar a atenuar algunos impactos ambientales residuales.

##### **Objetivos.**

- Compensar mediante acciones de reforestación la superficie forestal afectada con el proyecto utilizando especies preferentemente nativas para generar corredores de biodiversidad e interconectar el paisaje.
- Establecer las acciones necesarias para incrementar la cobertura vegetal en los sitios de influencia y de los sitios donde se ubicarán las obras de recuperación.
- Incrementar la cobertura forestal nativa en el área de influencia del proyecto
- Generar corredores de biodiversidad mediante las áreas de compensación.
- Disminuir los procesos y fuentes de erosión, azolves de los drenes naturales y de las obras de drenaje en las áreas aledañas al derecho de vía, cortes, terraplenes, bancos y depósitos de material, y en los que se instale la infraestructura de apoyo.
- Mejorar la apariencia del derecho de vía del camino y sus alrededores, para que no ofrezcan un aspecto de desolación después de terminados los trabajos de construcción y el desmantelamiento de obras temporales.



- Permitir la integración paisajística de la carretera con las áreas circundantes

El contexto bajo el que se encuentra el proyecto carretero puede dificultar las acciones de reforestación en el área de influencia directa del mismo, no así en las barrancas. El trazo de la carretera puede ser una condición que puede limitar el establecimiento de una franja de reforestación a todo lo largo de proyecto; sin embargo, la presencia de cerros y barrancas pueden permitir el establecimiento de áreas para reforestar en las laderas de las últimas, lo cual es benéfico en dos aspectos. El primero es que al reforestarlas se incrementa la cobertura vegetal de la zona y en segundo término, se permite la interconexión del paisaje mediante las barrancas.

Las acciones de reforestación se realizarán, previo acuerdo con los propietarios de los predios, en las áreas despojadas de vegetación producto de las actividades constructivas, o bien dentro del área de influencia del proyecto.

### **Método y distancia de plantación**

Para ello la plantación debe realizarse mediante un diseño aleatorio. Esta técnica es poco utilizada por la escuela forestal, pero desde el punto de vista biológico es la que menos estrés genera a la fauna, su apariencia más natural permite que las plantaciones sean utilizadas como refugio, no genere estrés a los animales de porte mayor, esto se debe porque al no generar pasillos entre los árboles, la fauna puede protegerse o camuflarse con su entorno y por consiguiente estar más seguros.

Para las áreas con pendientes mayores al 20% se aplicará el diseño de Tres Bolillo (triángulos equiláteros) el cual deberá plantarse en curvas de nivel para aprovechar los escurrimientos y disminuir el arrastre de suelo.



---

## **Descripción del manejo que se dará durante las labores de plantación y la fase establecimiento de la vegetación.**

La mejor temporada para llevar las plántulas del vivero a campo es una vez que la temporada de lluvias se haya establecido, esto es cuando se tenga de una a dos semanas después de haber iniciado la temporada de lluvias, la temporada de reforestación termina un mes antes de que se pronostique el fin de ésta, para dar tiempo a que las últimas plántulas introducidas puedan desarrollar un sistema radicular fuerte. Se reconoce que este es el más adecuado, porque la planta cuenta con mayor tiempo para establecerse, antes de que el medio ambiente la someta a condiciones estresantes, como pueden ser temperaturas extremas y sequía.

Para evitar mermas en la supervivencia de las plantas producto del traslado, se deberán realizar acciones relacionadas con esta actividad tanto en el vivero como en el traslado de los ejemplares. En el vivero se deberá aumentar la separación o tandeo de cada riego aproximadamente 5 semanas antes del inicio de la temporada de reforestación, se deben seleccionar los individuos más vigorosos y sanos; algunos indicadores de ello son: el diámetro basal del tallo deberá ser  $\geq 0.25$  cm, la altura total del vástago no mayor a 30 cm, y por lo menos  $\frac{1}{4}$  parte de la longitud total del tallo debe presentar tejido leñoso, de esta manera se disminuye la cantidad de plantas que pudieran presentar shock de trasplante. Una vez seleccionadas es necesario regarlas un día antes de la plantación de forma que se remuevan del suelo para que los tallos y raíces no se partan al moverlas en el momento de transportarlas.

Respecto al traslado éste se deberá realizar con mucho cuidado para evitar daños tanto a la planta como a los envases y equipo. Para prevenir los posibles daños se deberán realizar las siguientes consideraciones:

Para el caso en que no se puedan mover los contenedores de producción es necesario sacarlas de los mismos y hacer paquetes de 10 plantas que se envuelven



---

en vitafilm envolviendo los cepellones con al menos tres vueltas de plástico, con un ancho de dos centímetros mayor al alto del cepellón para evitar que se tape la base del paquete y la parte aérea de las plantas. Otra forma de hacerlo es mediante el empaquetado a raíz desnuda, el cual consiste en plantas sin empaquetar en estibas encontradas dentro de cajas de madera, plástico o cartón, que puedan estibarse. Además, éstas deberán forrarse en todas las caras interiores con papel periódico o de estraza para evitar la deshidratación de las plantas.

- Los vehículos de transporte deberán contar con estructuras sobre la plataforma de carga con la finalidad de acomodar de dos a tres niveles más. Para transportar plantas a raíz desnuda, los atados se estiban en cajas. Se debe cuidar que el número de plantas transportadas sea el mismo que se sembrará en la jornada del día.
- No encimar las charolas, contenedores o huacales uno con otro ni colocar objetos sobre las plantas.
- El transporte debe hacerse principalmente en vehículos de redila cubiertos por malla sombra; a pesar de ello, siempre es recomendable mantenerlos en lugares sombreados para evitar que la planta se marchite.
- Con la finalidad de evitar que la planta sufra el menor estrés posible, ésta se debe transportar en un horario con baja insolación para evitar altas temperaturas y corrientes de aire.
- Manejar a bajas velocidades en los recorridos de transporte, los cuales no podrán exceder 3 horas o recorrer una distancia no mayor de 100 km/h.
- La descargase hará en un lugar plano, teniendo cuidado con los movimientos bruscos que pudieran originar pérdida de la tierra del cepellón.
- Para distribuir la planta en el terreno se toman los contenedores por las orillas y de los envases, nunca del tallo de la planta.





Se debe contar con un buen acceso a los predios a intervenir, lo cual facilita las labores de transporte, mantenimiento y monitoreo de la plantación. El deshierbe consiste en eliminar la maleza existente en el lugar donde se establecerá la planta para que no haya competencia por luz, agua y nutrientes; manteniendo, en la medida de lo posible, la cobertura vegetal que protege esos sitios actualmente. Esta medida no se recomienda implementarla en terrenos con pendientes mayores a 12% ya que, de hacerlo, aumentaríamos la erodabilidad del predio. La roturación del suelo o subsolado solamente se aplica en terrenos poco profundos, con pendientes menores a 30% y que se encuentre muy compactado.

La preparación del terreno se puede realizar de manera manual y mecanizada. La manual contempla una labranza con mínimo nula remoción del suelo, los residuos vegetales removidos se colocan en la base de la planta a manera de acolchado; por otro lado, la preparación mecánica tiene como finalidad el desvare y remoción de la cubierta vegetal para el cultivo sobre todo el predio.

La apertura de cepas consiste en hacer una apertura en el suelo de dos a tres veces el tamaño del cepellón de la planta. Los primeros 20 cm. de suelo se colocan del lado derecho de la cepa, cuidando que siempre sea el mismo lado, mientras que el resto se coloca en el lado contrario. Posteriormente se procede a extraer la planta del recipiente que la contiene

De acuerdo a la CONAFOR, al momento de la plantación hay que tener las siguientes consideraciones:

1. Previo a la plantación, se recomienda hacer una poda de raíz si ésta es necesaria, recortando las puntas para evitar que se doblen y crezcan hacia arriba o en forma circular. Si se poda la raíz es necesario podar un poco el follaje lateral para compensar la pérdida de raíces y evitar la deshidratación de la planta en tanto se arraiga en el terreno.



2. Se quita el envase sin dañar la raíz (retirar el envase de plástico de la planta).
3. Antes de colocar el árbol en la cepa, se agrega la tierra superficial (más fértil) para que la planta tenga mejor disposición de nutrientes.
4. Después de haber colocado la planta, se rellena con la tierra más profunda y se compacta la tierra de tal forma que no quede tan fuerte para permitir la aireación y drenaje en el suelo.
5. Se recomienda apisonar ligeramente el suelo para que no queden espacios de aire en la cepa y evitar la deshidratación de la raíz de la planta, ya que desde su extracción del vivero hasta la plantación está sujeta al estrés físico por el traslado.

Posterior a la plantación de cada árbol se realizará una inspección la cual deberá incluir observar y verificar la profundidad de la siembra, el cierre de bolsas de aire debajo de la superficie, la firmeza de los árboles y la posición correcta de sus raíces así como la limpieza del lugar.

Por último, pero no menos importante, se encuentra el cercado de las parcelas. En los terrenos en los que se detectó pastoreo mediante postes de cemento o ganaderos colocados a 3 metros de distancia con 3 a 5 hiladas de alambre de púas. No se recomienda el uso de cercos vivos ya que las densidades, así como el porte de los árboles es bajo; por lo que la extracción de estacas bajo estas circunstancias conlleva un alto costo ecológico a la región. Adicionalmente se colocará señalización en los predios reforestados, principalmente sobre los caminos que llevan al sitio. Dichas señales deben incluir la información básica de la reforestación: Superficie reforestada, especies utilizadas, año de establecimiento, dependencias responsables, las restricciones en el área y a quién debe reportarse las irregularidades o emergencias.



---

## **Relación de indicadores de seguimiento utilizados para evaluar el éxito y desempeño de las acciones propuestas**

Para lograr una reforestación exitosa es necesario atender diversos aspectos. La observación de las siguientes recomendaciones facilitará dicho objetivo:

- La reforestación debe planearse tomando en cuenta los recursos disponibles, y evitar con ello reforestaciones inconclusas por falta de superficie, mano de obra, recursos económicos, disponibilidad de planta, entre otros factores.
- Debe evitarse plantar bajo dosel, es decir, en terrenos con cobertura de copa mayor al 20 por ciento y en sitios con una regeneración natural aceptable.
- Para realizar tareas de reforestación se recomienda integrar brigadas de trabajo de 10 a 15 personas cada una, con un responsable designado para organizar y coordinar a los integrantes.
- El asesor técnico debe dar recomendaciones antes de iniciar la ejecución de los trabajos de reforestación, para que los participantes desempeñen las tareas asignadas de la mejor manera posible.

Es deseable realizar los trabajos de reforestación en las horas del día en que la temperatura es menos alta.

- Para asignar el número de plantas por participante en la reforestación, es necesario considerar tipo de terreno, sistema de producción de la planta y número de horas a trabajar.
- Dependiendo de la región, la reforestación se debe realizar durante los dos primeros tercios de la temporada de lluvias, cuando se utilice material procedente de vivero. Si se usa material vegetativo (maguey, nopal) la reforestación debe hacerse antes o después de la temporada de lluvias para evitar pérdidas por pudrición de planta.
- Siempre se debe plantar en lugares apropiados, evitando otros como brechas,



---

caminos, arroyos y bajo cables de alta tensión.

Al terminar la reforestación inicia la etapa de seguimiento y manejo de la plantación, etapa fundamental del proyecto ya que de ésta depende el éxito o fracaso de la reforestación. Esta etapa del proceso consiste en monitorear constantemente las áreas reforestadas para brindar las acciones necesarias que coadyuven al establecimiento y crecimiento de las plantas e incluso corregir el rumbo de la propia plantación. Entre los principales aspectos a cuidar se encuentran el shock de trasplante, fertilización, deshierbe, acolchados, control de plagas, riegos de auxilio, podas, prevención de incendios y evaluación de la supervivencia.

- **El shock de trasplante** se presenta en mayor medida durante las dos primeras semanas posteriores a la plantación. Durante este tiempo los árboles se recobrarán lentamente y requerirán cuidados especiales, principalmente en su sistema de raíces, para permitir que se establezcan en su nuevo sitio y con ello recuperen el vigor y ritmo de crecimiento, por ello es importante que no falte el riego en este tiempo y que de ser necesario se agreguen enraizadores o mejorar los sitios que lleguen a presentar problemas, entre otras acciones, las cuales se encuentran en función de la respuesta de las plantas.
- **Fertilización:** Las deficiencias de nutrientes se expresan gemelamente cuando la planta agotó los recursos disponibles en el suelo. El monitoreo constante permitirá detectarlos a tiempo y revertir tal situación mediante la aplicación de fertilizante orgánico y composta. Tanto el producto como las dosis dependerá de las necesidades particulares de cada predio e incluso de ciertas áreas dentro del mismo. En caso de recurrir a la aplicación de fertilizantes químicos se debe considerar la normatividad vigente en materia de capacitación para aplicarlos, para disponer de los envases, así como en





---

las referentes al equipamiento necesario para cuidar la salud de la persona encargada de esta acción; tanto preventivo como en caso de accidentes.

- **Deshierbe:** Eliminación de malezas con la finalidad de disminuir la competencia por recursos entre las plantas introducidas y las malezas o sustrato herbáceo propio de los predios, de esta manera se evitan crecimientos deficientes. En esta etapa se debe considerar que no todas las hierbas tienen efectos negativos sobre la plantación, i.e. las leguminosas fijan nitrógeno y ayudan a recuperar los ciclos biogeoquímicos del suelo, razón por la que el deshierbe se recomienda solamente alrededor de las plantas introducidas en un diámetro de 80 cm. Fuera de esta zona se deja crecer la hierba promoviendo así la recuperación y protección del suelo, e incluso el establecimiento de sinergias positivas que benefician a la reforestación en su conjunto. Los deshierbes en la SBC son necesarios solamente al inicio y a media temporada de lluvias y hasta que el porte de la plantación sea lo suficiente para librar la competencia.
- **Acolchados (mulch):** Se refiere a la cubierta densa ya sea de material vegetal o rocas que se coloca en la base de los árboles para modificar el microclima de las plantas; este acolchado se realizará con los productos del deshierbe, de este modo se disminuye la aplicación de herbicidas, fertilizantes, la aparición gradual de malezas así como la evapotranspiración; también se contribuye a ahorrar agua y brindar protección térmica, lo que permite disminuir el costo de mantenimiento y a tener una plantación sin tanta dependencia de productos químicos.
- **Riegos de auxilio:** En muchos casos la humedad que reciben las plantas es



---

deficiente, lo que puede deberse a diversos factores: La preparación del terreno y el trasplante no fueron adecuadas, o la reforestación se realizó en un año muy seco. Cualquiera que sea el motivo, es conveniente realizar riegos auxiliares que permitan a la planta establecerse y evitar perder la plantación.

Aunque en la mayoría de los casos el riego sale de las posibilidades, ya sea porque la disponibilidad de agua es crítica en el sitio, o porque el costo energético y económico resulta considerable. Este aspecto es una de las principales causas que evitan el éxito de la reforestación, razón por la que debe considerarse, en caso de ser necesario, brindar riegos de auxilio durante el primer año, el cual resulta fundamental para el establecimiento de las plantas en cualquier ecosistema. En la temporada de lluvias no es necesario implementar ningún riego a las plantas a menos que se presente un periodo interno de estiaje y no se presente lluvia por más de 20 días. La frecuencia del riego, incluso puede ser determinada por el mismo técnico que se encargue de inspeccionar el estado sanitario de las plantas. Para este caso se pretende realizar la reforestación a principios de la temporada de lluvia para aprovechar la mayor cantidad de humedad y evitar las actividades de riegos de auxilio.

### **Evaluación de la supervivencia.**

El monitoreo de la vegetación permite registrar el estado de las especies vegetales a lo largo del tiempo y por lo tanto el valor para la conservación de las zonas evaluadas, y el resultado de los esfuerzos de restauración. También permite conocer los cambios que se pueden dar a lo largo de los años en la estructura de la vegetación en respuesta a las estrategias de manejo, y tomar las medidas adecuadas para garantizar que se cumplan los objetivos planteados para el área.



---

El monitoreo de la vegetación debe de diseñarse de tal manera que se logre una muestra representativa de la diversidad y el registro del mayor número de especies presentes, así como de sus abundancias relativas.

Para evaluar la supervivencia de las plantas de especies arbóreas introducidas como parte del trabajo implementado, es necesario registrar la altura y diámetro iniciales de una muestra representativa de los individuos plantados. Se recomienda que al menos se tomen datos de 100 individuos de cada plantación elegidos al azar o, al azar con restricciones como se describe a continuación.

- En plantaciones en sitios que no presenten heterogeneidad evidente (cambios en la estructura del suelo, pendiente, cobertura de herbáceas y/o arbustivas) es posible elegir los individuos de manera totalmente aleatoria.
- Cuando el terreno en el que se encuentra la plantación presenta diferencias evidentes en términos de la estructura del suelo (textura, contenido de materia orgánica, presencia de hojarasca, etc.), en la topografía (cambios en la pendiente o aspecto de la ladera, zonas inundables o bajas, etc.), o en la cobertura de especies vegetales. Se requerirá de elegir a un número igual de individuos en cada zona que se distinga en el terreno al azar. De tal manera que se haga un muestreo aleatorio con la restricción de que todas las zonas definidas dentro de la plantación se encuentren representadas.

Una vez medida la altura y el diámetro de las plantas elegidas para el monitoreo es necesario registrar la supervivencia de manera sistemática. En el caso de las especies de ecosistemas fuertemente estacionales el monitoreo debe de llevarse a cabo al finalizar la temporada de lluvias (octubre), durante la época invernal (febrero), y al finalizar la época seca (junio). De esta manera se contara con información útil para entender los posibles factores que limitan la supervivencia de las plantas. Durante la época de crecimiento se esperaría que fuera competencia con otras especies vegetales o herbívora (aunque también daño mecánico por



factores como la escorrentía), en la época invernal heladas y en la época seca estrés hídrico. Para especies arbóreas características de Selva Baja Caducifolia y vegetación riparia, el seguimiento de la plantación los primeros dos años proporciona información confiable debido a que la mayoría de las plantas mueren en este periodo de tiempo.

### **Indicadores.**

La fauna juega un papel muy importante dentro de los ecosistemas participando en el mantenimiento de servicios ecosistémicos tales como la regulación de plagas, la polinización y la dispersión de semillas, entre otros. El inventario y monitoreo de las diferentes especies animales que ocurren en un sitio determinado nos permitirá identificar el tipo de organismos presentes, la variación de su distribución entre los diferentes tipos de hábitats, los cambios que ocurren en sus tamaños poblaciones a lo largo del tiempo y los hábitats importantes para la conservación de las especies. Además de que nos permitirá saber si nuestra reforestación fue exitosa al recuperar funciones como sitios de alimentación, resguardo y de reproducción para la fauna.

### **VI.3. Plan de monitoreo ambiental**

El Plan de monitoreo ambiental tiene por función básica establecer un sistema que garantice el cumplimiento de las indicaciones, medidas protectoras y correctoras contenidas en el estudio de impacto ambiental.

Los objetivos del plan de monitoreo ambiental son:

- Vigilar que, en relación con el medio, cada actividad o etapa de la obra se realice según el proyecto y según las condiciones en que ha sido autorizado por las autoridades.
- Determinar la eficacia de las medidas de protección ambiental que han sido propuestas y en su caso corregirlas.





- Proporcionar información permanente a los responsables y técnicos del programa sobre el avance en la ejecución de las actividades del mismo, la forma de utilización de los recursos disponibles y el nivel de logros de los resultados esperados.

La supervisión ambiental deberá ser llevada a cabo por la empresa que realice la obra, debiendo registrar en bitácora todas las observaciones referentes al factor ambiental, por lo tanto, esta actividad la deberán de realizar personas con el perfil más indicado, siendo un Biólogo o un Ingeniero Ambiental los profesionistas idóneos para verificar el cumplimiento de las medidas de mitigación recomendadas en la presente MIA durante cada fase de la ejecución del proyecto.

#### **VI.3.1. Seguimiento de las emisiones de polvo**

Para el seguimiento de las emisiones de polvo producidas en su mayor parte por la maquinaria que trabaja en las obras durante las etapas de ampliación de la carretera, se realizarán visitas periódicas y de forma semanal sin previo aviso a todas las zonas donde se localicen las fuentes emisoras. En esas visitas se observará si se cumplen las medidas adoptadas.

La toma de datos se realizará mediante inspecciones visuales y fotográficas periódicas, en las que se estimará el nivel de polvo existente en la atmósfera y la dirección predominante del viento estableciendo cuales son los lugares afectados.

Las inspecciones se realizarán una vez por semana, en las horas del día donde las emisiones de polvo se consideren altas. Como norma general, la primera inspección se realizará antes del comienzo de las actividades para tener un conocimiento de la situación previa y poder realizar comparaciones posteriores.

#### **VI.3.2. Seguimiento de afecciones sobre los suelos**

Las tareas que pueden afectar los suelos son sobre todo las actividades durante el



despeje de vegetación, cortes y terracerías de la superficie necesaria para la ejecución de las obras.

Se realizarán visitas periódicas para poder observar directamente el cumplimiento de las medidas establecidas para minimizar el impacto, evitando que las operaciones se realicen fuera de las zonas señaladas para ello.

### **VI.3.3. Seguimiento de las afecciones a la flora y la fauna**

Se seguirá el control de las medidas elegidas para la minimización de los impactos a la flora y fauna del lugar afectado por las obras del proyecto.

Si se detectara alguna nueva afección a la vegetación o la fauna del entorno del lugar, se procedería al estudio de la misma y a elegir la adopción de nuevas medidas correctoras para intentar corregir los problemas encontrados.

### **VI.4. Plan de contingencia**

El Plan de Contingencia tiene por finalidad permitir la intervención eficaz en los sucesos que alteren el desarrollo normal del proyecto, en tanto puedan producir riesgos, y generar medidas de prevención de riesgos ambientales y medidas de control de accidentes, principalmente durante las etapas de preparación del terreno y construcción.

Se deberán cumplir las normas de seguridad e higiene en los centros de trabajo, en todas las actividades del proyecto.

Todos los trabajadores de la obra, contarán con equipo de protección personal de acuerdo con las actividades que desarrollen.

Cualquier persona que detecte algún tipo de irregularidad en las labores y que presente algún un riesgo, debe informar de manera inmediata a su superior directo mediante radio, beeper, teléfono, o en forma verbal, indicando lo siguiente:



- 
- Nombre de la persona que informa la emergencia.
  - Tipo de riesgo potencial.
  - Lugar de la emergencia.

Así los responsables podrán desplegar el Plan de Contingencia específico a la emergencia suscitada.

#### **VI.4.1. Accidentes personales**

Las medidas a controlar para evitar o prevenir accidentes personales en el frente de trabajos serán:

- Ubicar el centro de salud y hospital más cercano.
- Se prohibirá el tránsito peatonal por los frentes de trabajo sin previa autorización.
- Se prohibirá el ingreso a la zona de trabajo a vehículos no autorizados.
- Se exigirá al personal desarrollar su trabajo con el equipo de seguridad necesario.
- En caso de generarse algún accidente se debe informar en forma inmediata al responsable en el lugar, motivo y alcance del accidente, quien dará aviso a la enfermería y de ser necesario al Hospital más cercano.
- Se trasladará al accidentado a la enfermería u hospital, tomando todas las medidas precautorias.

#### **VI.4.2. Incendios**

Las medidas a considerar para evitar un incendio serán:

- Definir el sector alrededor del área de almacenamiento de combustible y materiales inflamables, donde quedará expresamente prohibido encender fogatas, fumar, portar fósforos u otros elementos que produzcan chispas.



- 
- No almacenar combustibles en el frente de trabajo ni en ningún sitio del camino.
  - Se dispondrá como mínimo de los elementos para combatir fuegos pequeños, tales como extintores, mangueras, etc., de acuerdo a las exigencias establecidas por la autoridad competente.

Las medidas a tomar en caso de incendio son:

- Identificar y aislar las zonas afectadas.
- Dar la señal de alarma.
- Atacar el fuego con equipos extintores y/o agua dependiendo del agente que cause el incendio.

#### **VI.4.3. Accidentes asociados al transporte de material de la obra**

Para minimizar el riesgo de accidentes durante el transporte del material a utilizar en la obra se adoptarán las siguientes medidas:

- El personal a contratar para conducir los camiones o maquinarias será personal calificado con licencia de conducir tipo B, actualizada.
- Los vehículos que transporten maquinarias, materiales y residuos al área de trabajo contarán con las señalizaciones exigidas por la legislación vigente.
- El peso de camiones cargados con equipos o materiales no excederá el máximo permitido por las rutas a utilizar, o se obtendrán los permisos correspondientes.
- El transporte de combustible u otros materiales peligrosos se realizará de acuerdo a lo estipulado en la legislación vigente.

Se utilizará y manejará un registro de materiales peligrosos en la obra, el cual permitirá cuantificar la cantidad recibida, utilizada y en almacenamiento; la finalidad será adecuar las medidas de seguridad considerando las cantidades de materias almacenados.





---

En caso de producirse algún accidente durante la transportación de los materiales a utilizar para la obra, se avisará del accidente al jefe inmediato superior, quien deberá tomar las siguientes medidas:

- Verificar que los accidentados hayan sido trasladados a centros de atención médica.
- Registrar el accidente en formulario previamente definido, investigar sus causas y formular correcciones.

#### **VI.4.4. Accidentes asociados a derrames**

Las medidas a controlar en caso de derrames sobre terreno natural a lo largo del camino a mejorar, son las siguientes:

- Delimitación de la superficie de suelo contaminado.
- Remoción del volumen de suelo afectado.
- Relleno del sector excavado con material limpio, posiblemente proveniente de excavaciones.
- Cubrimiento del sector rellenado con material de escarpe, a modo de dejar el sector en las condiciones más parecidas a las encontradas anteriormente al accidente.
- Protección del suelo con impermeabilizante en el área de manejo de combustible, aceites y lubricantes.
- En los frentes de trabajo y en los lugares en donde se desarrollen actividades que involucren el uso de combustibles líquidos, se deberá constar con elementos para controlar derrames de pequeñas magnitudes.



## VI.5. Costos proyectados

La inversión requerida para realizar las obras y actividades del proyecto en cuestión, asciende a \$ 281'652, 898.93 C/IVA (Doscientos ochenta y un millones seiscientos cincuenta y dos mil ochocientos noventa y ocho pesos <sup>93</sup>/<sub>100</sub> M.N). que cubre los conceptos de terracerías, obras de drenaje, pavimentos, señalamiento y medidas de mitigación.

Del monto total se destinara un porcentaje aproximado de 2.3% para las medidas de prevención, mitigación y recuperación ambiental propuestas.

A continuación se señalan los conceptos en los que se pretende aplicar los montos

CONCEPTO	COSTO
Plan de Monitoreo	\$338,650.00
Programa de Reforestación	\$3,397,470.00
Programa de rescate y reubicación de Flora	\$960,600.00
Programa de rescate y reubicación de Fauna	\$539,150.00
Programa de Protección y Restauración de Suelos	\$936,750.00
Plan de contingencia	\$385,000.00
<b>Total</b>	<b>\$6,557,620.00</b>

Los costos estimados y desglosados para cada plan son los siguientes

### Plan de Monitoreo ambiental

Mano de obra							
Cantidad	Concepto	Costo por hora	Días de trabajo	Horas por día	Total horas	Costo por persona	Total
<b>Monitoreo ambiental</b>							
1	Biólogo, Ingeniero ambiental	60	60	8	480	28,800.00	28,800.00
<b>Pláticas de educación ambiental</b>							
1	Biólogo, Ingeniero ambiental	60	8	8	64	3,840.00	3,840.00
						<b>Subtotal</b>	<b>28,800.00</b>
						<b>Total</b>	<b>28,800.00</b>



Costos operativos					
Cantidad	Concepto	Costo por día	Días de trabajo	Costo por persona	Total
<b>Transporte local y gastos menores</b>					
1	Biólogo, Ingeniero ambiental	100	60	6,000.00	6,000.00
				<b>Subtotal</b>	<b>6,000.00</b>
<b>Alimentación, lavado de ropa y teléfono</b>					
1	Biólogo, Ingeniero ambiental	400	60	24,000.00	24,000.00
				<b>Subtotal</b>	<b>24,000.00</b>
<b>Hospedaje</b>					
1	Biólogo, Ingeniero ambiental	100	60	6,000.00	6,000.00
				<b>Subtotal</b>	<b>6,000.00</b>
				<b>Total</b>	<b>36,000.00</b>

Material y equipo				
Concepto	Cantidad	Unidad	Costo unitario	Costo Total
Hojas blancas de papel bond	6	Paquetes con 500	50.00	300.00
Toner	1	pieza	150.00	150.00
Lápices/bolígrafo	20	pieza	3.00	60.00
Tabla de apoyo	1	pieza	20.00	20.00
Cuaderno de anotaciones	5	pieza	20.00	100.00
Pintura para rotular	1	Galón	300.00	300.00
Depósitos para residuos	10	pieza	200.00	2,000.00
			<b>Total</b>	<b>2,930.00</b>

Resumen de costos		
Concepto	Costo anual	Costo total (5 años)
Mano de obra	28,800.00	144,000.00
Gastos operativos	36,000.00	180,000.00
Material y equipo	2,930.00	14,650.00
<b>Total</b>	<b>67,730.00</b>	<b>338,650.00</b>



**Programa de rescate de flora**

Mano de obra							
Cantidad	Concepto	Costo por hora	Días de trabajo	Horas por día	Total horas	Costo por persona	Total
<b>Caracterización de vegetación</b>							
1	Biólogo (botánico)	60	5	8	40	2,400.00	2,400.00
1	Ingeniero forestal	60	5	8	40	2,400.00	2,400.00
						<b>Subtotal</b>	<b>4,800.00</b>
<b>Rescate de ejemplares</b>							
1	Biólogo (botánico)	60	15	8	120	7,200.00	7,200.00
1	Ingeniero forestal	60	15	8	120	7,200.00	7,200.00
2	Ayudante-Auxiliar	12.5	15	8	120	1,500.00	3,000.00
						<b>Subtotal</b>	<b>17,400.00</b>
<b>Mantenimiento de ejemplares</b>							
1	Biólogo (botánico)	60	15	8	120	7,200.00	7,200.00
1	Ingeniero forestal	60	15	8	120	7,200.00	7,200.00
5	Ayudante-Auxiliar	12.5	60	8	480	6,000.00	30,000.00
						<b>Subtotal</b>	<b>44,400.00</b>
<b>Trasplante de ejemplares</b>							
1	Biólogo (botánico)	60	15	8	120	7,200.00	7,200.00
1	Ingeniero forestal	60	15	8	120	7,200.00	7,200.00
8	Ayudante-Auxiliar	12.5	15	8	120	1,500.00	12,000.00
						<b>Subtotal</b>	<b>14,400.00</b>
						<b>Total</b>	<b>81,000.00</b>

Costos operativos						
Cantidad	Concepto	Costo por día	Días de trabajo	Costo por persona	Total	
<b>Transporte local y gastos menores</b>						
1	Biólogo (botánico)	200	50	10000	10000	
1	Ingeniero forestal	200	50	10000	10000	
					<b>Subtotal</b>	<b>20,000.00</b>
<b>Alimentación, lavado de ropa y teléfono</b>						
1	Biólogo (botánico)	400	50	20000	20000	
1	Ingeniero forestal	400	50	20000	20000	
					<b>Subtotal</b>	<b>40,000.00</b>
<b>Hospedaje</b>						
1	Biólogo (botánico)	300	50	15000	15000	
1	Ingeniero forestal	300	50	15000	15000	
					<b>Subtotal</b>	<b>30,000.00</b>
					<b>Total</b>	<b>90,000.00</b>





Material y equipo				
Concepto	Cantidad	Unidad	Costo unitario	Costo Total
Guías de campo para identificación de ejemplares	1	pieza	500.00	500.00
Cordel de nylon	5	Metro	100.00	500.00
Hojas blancas de papel bond	6	Paquetes con 500 hojas	50.00	300.00
Toner	1	pieza	150.00	150.00
Lápices/bolígrafo	50	pieza	3.00	150.00
Cintas distintivas de colores fluorescentes	20	pieza	30.00	600.00
Cintas métricas de 3 m	2	Pieza	70.00	140.00
Guantes de carnaza	4	Par	70.00	280.00
Zapapico	2	pieza	200.00	400.00
Pala recta	2	pieza	200.00	400.00
Barreta de 1.5 m	2	pieza	150.00	300.00
Macetas de plástico	80	pieza	10.00	800.00
Bolsas de polietileno negras para vivero de diversos tamaños	5	kilo	20.00	100.00
Bolsas de papel estrasa de diversos tamaños	5	kilo	50.00	250.00
Tierra de hoja cenida	0.5	Tonelada	3,000.00	1,500.00
Vermiculita	5	m3	200.00	1,000.00
Tierra negra	0.5	Tonelada	3,000.00	1,500.00
Tezontle fino	0.5	Tonelada	5,000.00	2,500.00
Carretilla	2	pieza	800.00	1,600.00
Machetes	3	pieza	100.00	300.00
Malla sombra	5	Metro	500.00	2,500.00
Cubetas de plástico	5	pieza	30.00	150.00
Cisterna o tinaco de 2,000 litros con accesorios	1	pieza	5,000.00	5,000.00
Manguera	20	Metro	10.00	200.00
			<b>Total</b>	<b>21,120.00</b>

Resumen de costos		
Concepto	Costo anual	Costo total (5 años)
Mano de obra	81,000.00	405,000.00
Gastos operativos	90,000.00	450,000.00
Material y equipo	21,120.00	105,600.00
<b>Total</b>	<b>192,120.00</b>	<b>960,600.00</b>



## Programa de rescate de fauna

Mano de obra							
Cantidad	Concepto	Costo por hora	Días de trabajo	Horas por día	Total horas	Costo por persona	Total
<b>Rescate de ejemplares</b>							
5	Biólogo (Zoólogos)	60	10	8	80	4,800.00	24,000.00
5	Ayudante-Auxiliar	12.5	10	8	80	1,000.00	5,000.00
				Subtotal		<b>Subtotal</b>	<b>29,000.00</b>
<b>Recuento de ejemplares</b>							
1	Veterinario	60	5	8	40	2,400.00	2,400.00
1	Biólogo	60	5	8	40	2,400.00	2,400.00
2	Ayudante-Auxiliar	12.5	5	8	40	500.00	1,000.00
				Subtotal		<b>Subtotal</b>	<b>5,800.00</b>
<b>Asignación de ejemplares</b>							
5	Biólogo (Zoólogos)	60	10	8	80	4,800.00	24,000.00
5	Ayudante-Auxiliar	12.5	10	8	80	1,000.00	5,000.00
						<b>Subtotal</b>	<b>24,000.00</b>
						<b>Total</b>	<b>58,800.00</b>

Costos operativos					
Cantidad	Concepto	Costo por día	Días de trabajo	Costo por persona	Total
<b>Transporte local y gastos menores</b>					
1	Biólogo (botánico)	200	25	5000	5000
1	Ingeniero forestal	200	25	5000	5000
				<b>Subtotal</b>	<b>10,000.00</b>
<b>Alimentación, lavado de ropa y teléfono</b>					
1	Biólogo (botánico)	400	25	10000	10000
1	Ingeniero forestal	400	25	10000	10000
				<b>Subtotal</b>	<b>20,000.00</b>
<b>Hospedaje</b>					
1	Biólogo (botánico)	300	25	7500	7500
1	Ingeniero forestal	300	25	7500	7500
				<b>Subtotal</b>	<b>15,000.00</b>
				<b>Total</b>	<b>45,000.00</b>

Material y equipo				
Concepto	Cantidad	Unidad	Costo unitario	Costo Total
Guías de campo para identificación de aves	4	pieza	300.00	1,200.00
Guías de campo para identificación de reptiles	1	pieza	300.00	300.00
Guías de campo para identificación de anfibios	1	pieza	300.00	300.00
Guías de campo para identificación de mamíferos	1	pieza	300.00	300.00
Lápices/bolígrafo	50	pieza	3.00	150.00
Cintas distintivas de colores fluorescentes	20	pieza	30.00	600.00
Guantes de carnaza	4	Par	70.00	280.00
Costales de tela	5	pieza	20.00	100.00
Jaula para transporte	4	pieza	200.00	800.00
			<b>Total</b>	<b>4,030.00</b>



Resumen de costos		
Concepto	Costo anual	Costo total (5 años)
Mano de obra	58,800.00	294,000.00
Gastos operativos	45,000.00	225,000.00
Material y equipo	4,030.00	20,150.00
<b>Total</b>	<b>107,830.00</b>	<b>539,150.00</b>

### Programa de restauración de suelos

Mano de obra							
Cantidad	Concepto	Costo por hora	Días de trabajo	Horas por día	Total horas	Costo por persona	Total
<b>Caracterización de sitios a restaurar</b>							
1	Biólogo	200	5	8	40	8,000.00	8,000.00
1	Ingeniero ambiental	200	5	8	40	8,000.00	8,000.00
4	Ayudantes	100	5	8	40	4,000.00	16,000.00
						<b>Subtotal</b>	<b>32,000.00</b>
<b>Construcción de terrazas, zanjas, o presas de retención de suelos</b>							
1	Biólogo (botánico)	200	20	8	160	32,000.00	32,000.00
1	Ingeniero forestal	200	20	8	160	32,000.00	32,000.00
2	Ayudantes	100	20	8	160	16,000.00	32,000.00
						<b>Subtotal</b>	<b>96,000.00</b>
						<b>Total</b>	<b>128,000.00</b>

Costos operativos					
Cantidad	Concepto	Costo por día	Días de trabajo	Costo por persona	Total
<b>Transporte local y gastos menores</b>					
1	Biólogo	300	25	7500	7500
1	Ingeniero ambiental	300	25	7500	7500
				<b>Subtotal</b>	<b>15,000.00</b>
<b>Alimentación, lavado de ropa y teléfono</b>					
1	Biólogo (botánico)	500	25	12500	12500
1	Ingeniero ambiental	500	25	12500	12500
				<b>Subtotal</b>	<b>25,000.00</b>
<b>Hospedaje</b>					
1	Biólogo (botánico)	300	25	7500	7500
1	Ingeniero ambiental	300	25	7500	7500
				<b>Subtotal</b>	<b>15,000.00</b>
				<b>Total</b>	<b>55,000.00</b>

Material y equipo				
Concepto	Cantidad	Unidad	Costo unitario	Costo Total
Cordel de nylon	5	Metro	100.00	500.00
Zapapico	3	pieza	200.00	600.00
Pala recta	3	pieza	200.00	600.00
Barreta de 1.5 m	3	pieza	150.00	450.00
Carretilla	2	pieza	800.00	1,600.00
Machetes	3	pieza	200.00	600.00
			<b>Total</b>	<b>4,350.00</b>

Resumen de costos		
Concepto	Costo anual	Costo total (5 años)
Mano de obra	128,000.00	640,000.00
Gastos operativos	55,000.00	275,000.00
Material y equipo	4,350.00	21,750.00
<b>Total</b>	<b>187,350.00</b>	<b>936,750.00</b>

### Programa de reforestación

Manifestación de Impacto Ambiental. Modalidad Regional  
Modernización del camino Aguililla-Coalcomán, con una meta de 34.82 km (del km 18+500 al km 53+320), Municipios de Aguililla y Coalcomán de Vázquez Pallares, Michoacán



Mano de obra							
Cantidad	Concepto	Costo por hora	Días de trabajo	Horas por día	Total horas	Costo por persona	Total
<b>Recolección de semilla</b>							
1	Biólogo (botánico)	200	7	8	56	11,200.00	11,200.00
1	Ingeniero forestal	200	7	8	56	11,200.00	11,200.00
2	Ayudantes	100	7	8	56	5,600.00	11,200.00
						<b>Subtotal</b>	<b>33,600.00</b>
<b>Producción de planta y mantenimiento, o en su caso compra de ejemplares</b>							
1	Biólogo (botánico)	200	60	8	480	96,000.00	96,000.00
1	Ingeniero forestal	200	60	8	480	96,000.00	96,000.00
2	Ayudantes	100	60	8	480	48,000.00	96,000.00
						<b>Subtotal</b>	<b>288,000.00</b>
<b>Plantación de ejemplares</b>							
1	Biólogo (botánico)	200	30	8	240	48,000.00	48,000.00
1	Ingeniero forestal	200	30	8	240	48,000.00	48,000.00
2	Ayudantes	100	30	8	240	24,000.00	48,000.00
						<b>Subtotal</b>	<b>96,000.00</b>
						<b>Total</b>	<b>417,600.00</b>

Costos operativos					
Cantidad	Concepto	Costo por día	Días de trabajo	Costo por persona	Total
<b>Transporte local y gastos menores</b>					
1	Biólogo (botánico)	300	97	29100	29100
1	Ingeniero forestal	300	97	29100	29100
				<b>Subtotal</b>	<b>58,200.00</b>
<b>Alimentación, lavado de ropa y teléfono</b>					
1	Biólogo (botánico)	500	97	48500	48500
1	Ingeniero forestal	500	97	48500	48500
				<b>Subtotal</b>	<b>97,000.00</b>
<b>Hospedaje</b>					
1	Biólogo (botánico)	300	97	29100	29100
1	Ingeniero forestal	300	97	29100	29100
				<b>Subtotal</b>	<b>58,200.00</b>
				<b>Total</b>	<b>213,400.00</b>





Material y equipo				
Concepto	Cantidad	Unidad	Costo unitario	Costo Total
Renta de maquinaria	8	hora	1,000.00	8,000.00
Renta de camioneta	12	hora	300.00	3,600.00
Equipo topográfico	1	kit	2,000.00	2,000.00
Motosierra	12	hora	2.00	24.00
Mochila aspersora	1	pieza	500	500
Malacate	1	pieza	300	300
Hojas blancas de papel bond	6	Paquetes con 500 hojas	50.00	300.00
Toner	2	pieza	150.00	300.00
Lápices	1	Caja con 100 lápices	250.00	250.00
Cámara fotográfica digital	1	pieza	6,000.00	6,000.00
Guantes de camaza	5	Par	70.00	350.00
Zapapico	3	pieza	200.00	600.00
Pala recta	3	pieza	200.00	600.00
Barreta de 1.5 m	3	pieza	150.00	450.00
macetas de plástico	100	pieza	10.00	1,000.00
Bolsas de polietileno negras para vivero de diversos tamaños	6	kilo	20.00	120.00
Bolsas de papel estrasa de diversos tamaños	6	kilo	50.00	300.00
Tierra de hoja cernida	0.5	Tonelada	3,000.00	1,500.00
Vermiculita	5	m3	200.00	1,000.00
Tierra negra	0.5	Tonelada	3,000.00	1,500.00
Tezontle fino	0.5	Tonelada	5,000.00	2,500.00
Carretilla	2	pieza	800.00	1,600.00
Machetes	3	pieza	200.00	600.00
Malla sombra	5	Metro	500.00	2,500.00
Termómetro ambiental	1	pieza	250.00	250.00
Cubetas de plástico	5	pieza	30.00	150.00
Sistema de 5000 litros con accesorios	1	pieza	10,000.00	10,000.00
Tinaco de 1100 litros con conexiones	1	pieza	2,000.00	2,000.00
Manguera	20	Metro	10.00	200.00
			<b>Total</b>	<b>48,494.00</b>

Resumen de costos		
Concepto	Costo anual	Costo total (5 años)
Mano de obra	417,600.00	2,088,000.00
Gastos operativos	213,400.00	1,067,000.00
Material y equipo	48,494.00	242,470.00
<b>Total</b>	<b>679,494.00</b>	<b>3,397,470.00</b>

## Plan de contingencias

Mano de obra							
Cantidad	Concepto	Costo por hora	Días de trabajo	Horas por día	Total horas	Costo por persona	Total
<b>Capacitación de personal</b>							
1	Ingeniero ambiental (asesor)	200	3	8	24	4,800.00	4,800.00
1	Rescatista (Asesor)	200	3	8	24	4,800.00	4,800.00
						<b>Subtotal</b>	<b>9,600.00</b>
<b>Brigada para contingencias y supervisión (por evento)</b>							
1	Ingeniero ambiental	200	5	8	40	8,000.00	8,000.00
3	Rescatista	200	5	8	40	8,000.00	24,000.00
						<b>Subtotal</b>	<b>32,000.00</b>
						<b>Total</b>	<b>41,600.00</b>



Costos operativos					
Cantidad	Concepto	Costo por día	Días de trabajo	Costo por persona	Total
<b>Transporte local y gastos menores</b>					
1	Ingeniero ambiental	300	8	2400	2400
3	Rescatista	300	8	2400	7200
				<b>Subtotal</b>	<b>9,600.00</b>
<b>Alimentación, lavado de ropa y teléfono</b>					
1	Ingeniero ambiental	500	8	4000	4000
3	Rescatista	500	8	4000	12000
				<b>Subtotal</b>	<b>16,000.00</b>
<b>Hospedaje</b>					
1	Ingeniero ambiental	300	8	2400	2400
1	Rescatista	300	8	2400	2400
				<b>Subtotal</b>	<b>4,800.00</b>
				<b>Total</b>	<b>30,400.00</b>

Material y equipo				
Concepto	Cantidad	Unidad	Costo unitario	Costo Total
Equipo para primeros auxilios	1	kit	5,000.00	5,000.00

Resumen de costos		
Concepto	Costo anual	Costo total (5 años)
Mano de obra	41,600.00	208,000.00
Gastos operativos	30,400.00	152,000.00
Material y equipo	5,000.00	25,000.00
<b>Total</b>	<b>77,000.00</b>	<b>385,000.00</b>

Obras y actividades	Programa de trabajo (bimestral)																													
	Año 1						Año 2						Año 3						Año 4						Año 5					
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	#	11	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#
<b>Rescate y reubicación de flora</b>																														
Diagnóstico preliminar																														
Rescate de flora																														
Reubicación																														
Monitoreo																														
Evaluación de supervivencia																														
<b>Rescate y reubicación de fauna</b>																														
Diagnóstico preliminar																														
Rescate de fauna																														
Liberación																														
Monitoreo																														
Evaluación de supervivencia																														
<b>Restauración de suelos</b>																														
prevención																														
Rescate																														
Remediación																														
Conservación																														
Medidas de mitigación																														
<b>Actividades de reforestación</b>																														
Diagnóstico preliminar																														
Colecta de semilla																														
Propagación																														
Preparación del terreno																														
Transporte																														
Reforestación																														
Monitoreo y manejo																														
Evaluación de supervivencia																														

### VI.6. Cronograma de ejecución

Manifestación de Impacto Ambiental. Modalidad Regional  
 Modernización del camino Aguililla-Coalcomán, con una meta de 34.82 km (del km 18+500 al km 53+320), Municipios de Aguililla y Coalcomán de Vázquez Pallares, Michoacán



---

## **VI.7. Conclusiones**

El mejoramiento y modernización de caminos debe contemplarse como una acción requerida para impulsar el desarrollo económico y social de la zona, no obstante que para ello, usualmente se requiera del aprovechamiento de recursos naturales, el cual puede ser realizado de una manera racional para evitar el detrimento de nuestro patrimonio natural.

Una vez analizados todos los elementos en el aspecto ambiental y social, se puede concluir que el proyecto es una obra que traerá consigo importantes beneficios económicos para la región donde se desarrollará, además de traer más oportunidades de desarrollo para esta zona, reducir tiempos de desplazamiento, generando una derrama económica en la que se beneficiaran obreros, el municipio y las empresas prestadoras de servicios básicos.

Dentro de los impactos negativos más relevantes se encuentran la afectación a la vegetación y por ende al hábitat de la fauna existente, así como la alteración al suelo y la generación de ruido y de polvos al ambiente por las actividades de remoción de vegetación, esto dentro de la etapa de preparación del sitio y construcción; asimismo dentro de la etapa de operación y mantenimiento uno de los efectos nocivos se dan por el uso propio de los vehículos contaminación por ruido principalmente.

En la medida de lo posible se deberá evitar ocasionar daños innecesarios para minimizar los impactos negativos, con adecuadas y efectivas acciones.

Con base en el diagnóstico ambiental, la evaluación de los impactos y una vez aplicadas las acciones de prevención, mitigación, compensación y/o restauración los impactos negativos al ecosistema, el proyecto no presenta un impacto ambiental significativo a los componentes ambientales, principalmente por el nivel de perturbación que actualmente presenta el sitio al ser un camino ya existente. El cual se encuentra en funcionamiento desde hace varios años.





---

Los impactos generados serán mitigados mediante una estricta aplicación de las medidas de mitigación, señalando que una de las acciones relevantes para mitigar los efectos negativos es el estricto apego a las disposiciones establecidas en las Normas y Leyes Oficiales Mexicanas. Aunado a lo anterior, el proyecto podría apoyar mediante un pago por compensación ambiental establecido en la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable lo que permitirá aplicar recursos para la restauración de áreas forestales degradadas contribuyendo de esta manera a mitigar los efectos sobre los ecosistemas afectados.

De acuerdo al análisis de las condiciones ecológicas y sociales de la región, se concluye que el presente proyecto es considerado viable para su realización.



---

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

Para el establecimiento del pronóstico del escenario ambiental de este proyecto es necesario explicar como un escenario ambiental se modifica cuando se inserta en el medio natural o actual un proyecto de especial interés, como es la modernización de un camino existente.

Es claro que dicho proyecto generará una serie de modificaciones al entorno, cuando se implementen las actividades de preparación del sitio y construcción, las que tendrán repercusiones negativas sobre el medio del SAR de manera directa e indirecta y con impactos en todas sus modalidades. En términos generales, el escenario actual donde se desarrollará el proyecto tendrá distintos grados de afectación ambiental durante sus actividades, que se deberán prevenir, mitigar o compensar mediante la implementación de las medidas necesarias para minimizar los impactos negativos señaladas en *Capítulo VI*.

En el planteamiento de los pronósticos ambientales se consideraron los impactos de las obras y actividades a generarse con motivo del proyecto de construcción y operación del trazo sobre los componentes y factores ambientales presentados en el *Capítulo V*, y las obras que incluye la construcción de una vía general de comunicación descrita en el *Capítulo II*. La ejecución de estas obras, facilitará entre otras, comparar cambios en las condiciones actuales y futuras del SAR motivados por la implementación del proyecto dentro de éste. Los escenarios de estos factores en virtud de la calidad ambiental esperada dentro del SA, se evaluarán sin proyecto y con el proyecto. Se define entonces los aspectos a evaluar dentro de los escenarios:

Pronóstico del escenario actual, sin Proyecto. Aquí se hace una descripción de la situación actual del SAR, sin el proyecto. Para lo anterior se toma en cuenta la descripción desarrollada en el Capítulo IV, del medio biótico y abiótico, teniendo en cuenta el grado de conservación o de perturbación existente antes de construir la



---

obra. El análisis de la estructura y funcionalidad del sistema ambiental regional, reconoce que la zona presenta modificaciones en sus condiciones naturales actuales, dado que el ecosistema se encuentra fragmentado y en general los fragmentos de vegetación nativa presentan diferentes grados de afectación.

Pronóstico del escenario futuro. El último escenario incluye la calificación cualitativa de las alteraciones sobre los componentes y factores ambientales, dentro de las etapas de preparación del sitio, construcción y operación del proyecto, bajo un estricto cumplimiento de medidas preventivas y de mitigación, así como el escenario futuro bajo el supuesto de programas de monitoreo, de restauración y/o compensación, tal y como se propone en el Capítulo VI.

Para los pronósticos del escenario, nos referiremos a la situación actual del SAR y a las afectaciones derivadas del proyecto y que ocurrirán dentro de éste, considerando las características y superficie del entorno sobre la que se pretende emplazar la obra.

### **VII.1 Descripción y análisis del escenario sin proyecto.**

#### **Aire**

Son varios los aspectos a considerar como el índice de la calidad del aire, la concentración promedio de hidrocarburos, el olor perceptible, la presencia de gases que reaccionan en la atmósfera y la percepción de ruido por parte de la población. No se cuenta con registros que cubran al SAR propiamente dicho.

No se cuenta con datos de monitoreo atmosféricos cercanos al trazo del proyecto. Pero se puede concluir que las Partículas Suspendidas Totales (PST) se estiman con concentraciones por debajo de los límites permitidos de igual forma las concentraciones promedio de los gases NO<sub>2</sub>, Ozono (O<sub>3</sub>) y SO<sub>2</sub>, también se



---

encuentra por debajo de los límites esto debido a que la presencia de vehículos en la región es baja, sobre todo en el camino actual.

### **Suelo**

El suelo dentro del SAR presenta una afectación que deriva de la pérdida de cobertura vegetal, puesto que algunas superficies no presentan cubierta vegetal, lo que significa que se encuentran ocupadas por agricultura de riego, agricultura de temporal, pastizal inducido y asentamientos humanos. La ausencia de cobertura vegetal, deja expuesto el suelo a los procesos de degradación, como la erosión, la compactación y la pérdida de la fertilidad del mismo. Sin la inserción de la obra, la tendencia de deterioro continuará en el mismo sentido, toda vez que los suelos seguirán expuestos a los procesos de degradación debido a las prácticas agrícolas y al cambio de uso de suelo que se da dentro del SAR para el establecimiento de cultivos, además del incremento en la superficie urbanizada que se seguirán dando para el desarrollo de actividades productivas.

### **Agua**

En el sistema ambiental los escurrimientos de agua, presentan una problemática derivada de la deforestación, por los cambios de uso de suelo, lo que redundará en la disminución del caudal y el azolvamiento. Por otra parte, los cauces pueden verse afectados por las actividades agrícolas de acuerdo a lo anterior se considera que, sin la inserción del proyecto en el área, el recurso hídrico mantendrá su tendencia de deterioro en virtud de que no se cuenta con sistemas de tratamiento y por otra parte los asentamientos humanos continuarán creciendo, lo que sin duda incrementa el uso del agua.





---

## **Geomorfología**

Las afectaciones a la geomorfología general del sistema ambiental donde el proyecto se emplaza, está referida prácticamente al aprovechamiento de bancos de agregados pétreos, sin embargo, no se presentan generalizadas en todo el sistema ambiental, actualmente en el SAR no se presentan modificaciones relevantes en la geomorfología

## **Flora**

Se encontró que respecto al factor de vegetación la superficie con cobertura vegetal se mantiene abundante a los largos del trazo del camino actual formando un ecosistema con cierta continuidad presentando áreas que forman fragmentos intercalados con diferentes tipos de vegetación predominando el bosque mixto. Sin el proyecto se continuará el aprovechamiento de áreas forestales en el SAR para la explotación forestal, así como el aprovechamiento áreas agrícolas y asentamientos humanos.

## **Fauna**

Considerando que la fauna está ligada con la cobertura vegetal, se observa que la superficie que presenta cobertura vegetal representa el hábitat potencial para las especies de fauna silvestre.

De acuerdo a lo anterior, sin el proyecto la tendencia de deterioro hacia este elemento del medio, estará en función de las afectaciones a la vegetación existente dentro del sistema ambiental por lo que si la vegetación se mantiene la fauna no se verá afectada de manera alguna.

## **Ecosistema**

El ecosistema dentro del sistema ambiental está estrechamente relacionado a la cobertura vegetal, encontrando que ésta se encuentra conservada. Se considera



que sin proyecto la tendencia de deterioro hacia este elemento del medio, estará en función de las afectaciones a las áreas de vegetación por cambios de uso del suelo, el aprovechamiento forestal y por ende el desplazamiento o eliminación de especies.

### **Socioeconómico**

El aspecto socioeconómico está fuertemente ligado al empleo y la inversión en infraestructura y actividades económicas, las cuales al no encontrar un mayor estímulo o fuente con estabilidad en el tiempo, puede verse afectada, sin embargo, se considera que la actividad que se desarrolla dentro del sistema ambiental en torno a las actividades agrícolas, forestales y actividades terciarias se mantendrá constante en el periodo de tiempo analizado e incluso podrá mejorar.

#### **VII.2 Descripción y análisis del escenario con proyecto.**

La región en la que se ubica el SAR, es una zona de alta marginación, con la pavimentación del camino existente se espera una mejoría en el nivel de calidad de vida de los habitantes, ya que los caminos constituyen el primer paso para la entrada de los servicios de salud y educación, por lo que se espera que el nivel de marginación disminuya, con ejecución de este proyecto.

Por otra parte, con la modernización del camino se espera un incremento en la actividad económica, lo que provoca también mayor presión a los recursos ambientales de la región, sin embargo, con las medidas de mitigación propuestas, así como aquellas establecidas por la autoridad ambiental se espera por lo menos mantener las condiciones ambientales actuales y en algunos casos mejorarlas, como es el caso de la reforestación y la conservación de suelos.

El análisis por elementos ambientales se menciona a continuación



---

## Aire

Durante el desarrollo del proyecto con las actividades de construcción se generará la emisión de partículas suspendidas a la atmósfera; se producirán emisiones de gases contaminantes debido a la combustión de la maquinaria y vehículos que laborarán en la obra. Durante la operación del camino se espera una circulación vehicular mayor por lo que se espera un aumento de gases contaminantes a la atmósfera del sistema ambiental además el movimiento de tierras también aumentará las emisiones de partículas suspendidas. Estos impactos serán sólo de manera puntual y de corta duración. Durante la operación el nivel de emisiones a la atmósfera por la circulación de vehículos podrá verse incrementada, sin embargo, las actividades de compensación, como la reforestación permitirá mitigar este impacto ya que la vegetación, cumple una función muy importante como es la absorción del CO<sub>2</sub> y su conversión a oxígeno.

## Suelo

Este componente ha sufrido una gran afectación debido al cambio de uso de suelo para la realización de actividades agrícolas y frutícolas y a la superficie desprovista de cubierta vegetal. Con la inserción del proyecto dentro del sistema ambiental, se espera la afectación del suelo solo en la superficie que ocupará el camino, en esta superficie dejará de ser albergue de procesos biológicos importantes además de no poder soportar más vegetación, ya que sobre éste se construirá la obra civil. En términos de superficie se considera poco significativa la tendencia de deterioro de la superficie total del sistema ambiental, sin embargo, los cambios de uso del suelo dentro del sistema ambiental son los impactos más relevantes encontrados.



---

## Agua

Junto con la flora y la fauna, este componente del medio es uno de los que se puede ver afectado dentro del sistema ambiental por las actividades agrícolas, que modifican los patrones de infiltración y escorrentía superficial derivados de los cambios de uso de suelo.

Con la inserción de la obra, sobre todo durante la etapa de construcción, se tendrán impactos de tipo temporal y permanente, al realizar actividades de construcción sobre los cauces, esto es la construcción de obras de drenaje en general, lo que pone en riesgo de contaminación el agua, debida a derrames accidentales de grasas y aceites. Por otra parte, con la inserción de las obras se modificarán los patrones de infiltración y escorrentía superficial de las aguas pluviales al construir el cuerpo del pavimento. Las actividades de compensación que se plantean en este estudio y que son inherentes al proyecto, como lo es la reforestación, pueden mejorar la captación de agua y la retención del suelo. La construcción de obras de drenaje le darán continuidad a los escurrimientos los cuales durante su recorrido hacia las partes más bajas se van infiltrando en el subsuelo lo que contribuye a la recarga de mantos acuíferos.

## Geomorfología

Con el proyecto no se pretende una afectación importante del relieve actual del sistema ambiental, a excepción de los procesos de transformación derivados de la extracción de agregados pétreos, sin embargo, esta afectación no es considerable, puesto que no se encontró generalizada en todo el sistema ambiental. Durante la ejecución del proyecto se realizarán cortes y excavaciones para la construcción del camino que no modificarán de manera importante las características geomorfológicas actuales.

## Flora

---





---

Debido a que la afectación mayor ya fue dada con la apertura del camino actual, la afectación a la flora será mínima al tratarse de un camino existente, ya que solo se eliminarán algunos individuos a lo largo del trazo donde se requieran ampliaciones y rectificaciones, esto se traduce también en una pérdida potencial de la continuidad de la flora debido al pavimento y que puede formar un efecto barrera en la continuidad del bosque, pero que puede mitigarse considerando o adaptando a las obras de drenaje como pasos de fauna.

### **Fauna**

Con la circulación vehicular, se puede acentuar la pérdida o el desplazamiento de la fauna a causa de los trabajos realizados, además con la remoción de vegetación en las áreas de ampliación y rectificación, se pierde superficie que pudiera ser usada como refugio y hábitat de especies de fauna silvestre, no obstante, las actividades de rescate de fauna, ahuyentamiento y reforestación puede mantener la presencia de fauna, que solo se verá afectada en la distribución, pero no en su abundancia, ya que al ser un elemento móvil, se mantiene en las áreas con vegetación más conservadas y alejado de las actividades humanas.

### **Ecosistema**

El ecosistema dentro del sistema ambiental, como ya se ha venido señalando, se encuentra afectado en uno o varios de sus componentes, lo cual se demuestra por el hecho de haberse encontrado fragmentado con diferentes usos de suelo. Los impactos generados por el proyecto hacia este componente del medio, están referidos a la afectación de los componentes de los fragmentos con cobertura vegetal encontrados a lo largo del área del proyecto y la reducción de la superficie del ecosistema. Con el proyecto el ecosistema se verá modificado solo en el área del trazo del proyecto, por lo que en el resto del SAR la tendencia de deterioro



---

continuará, hasta que la población haga conciencia de mantener y mejorar sus recursos naturales.

### **Socioeconómico**

Los cambios de uso de suelo que se darán dada la construcción de la obra, son mínimos y no generará fraccionamiento ni reducción de parcelas ejidales, comunales y particulares, ni la reducción de la producción agrícola y frutícola por lo que no afectará la economía de los propietarios de los predios afectados. Se reducirán los costos de operación del transporte y se fortalecerán las actividades económicas de la región. Además, la generación de empleos directos e indirectos, temporales y permanentes, incrementará la calidad de vida de la población regional con la entrada de divisas provenientes de las exportaciones e importaciones de productos diversos.

La región en la que se ubica el SAR, es una zona con marginación, con la pavimentación se espera una mejoría en el nivel de calidad de vida de los habitantes, ya que los caminos constituyen el primer paso para la entrada de los servicios de salud y educación, por lo que se espera que el nivel de marginación disminuya, con la pavimentación del camino existente.

Por otra parte, con la modernización de la carretera se espera un incremento en la actividad económica, lo que provoca también mayor presión a los recursos ambientales de la región, sin embargo, con las medidas de mitigación propuestas, así como aquellas establecidas por la autoridad ambiental se espera por lo menos mantener las condiciones ambientales actuales y en algunos casos mejorarlas, como es el caso de la reforestación y la conservación de suelos.

En cuanto al escenario que se puede predecir para el SAR una vez que ya se haya concluido el proyecto, tenemos a nivel atmósfera, que de acuerdo a estudios realizados y como es de esperarse, habrá un incremento vehicular en la región, el



---

cual se dará por cuestiones de mejora de la operatividad del camino, lo que motiva a que nuevos transportistas tanto regionales como turistas utilicen el camino ya pavimentado, esto ocasionara un incremento de emisiones atmosféricas y sonoras en el SAR

### **VII.3 Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de prevención, mitigación, compensación y/o corrección.**

#### **Aire**

La ejecución del proyecto con medidas de mitigación implica que las actividades de construcción se realicen en fase húmeda evitando la emisión de partículas suspendidas a la atmósfera; al utilizar maquinaria en condiciones mecánicas adecuadas, evitará la quema inadecuada de los combustibles fósiles que utiliza la maquinaria y vehículos que laborarán en la obra evitando así la emisión de gases contaminantes a la atmósfera, ya que la mala combustión de los motores es lo que origina la emisión de gases contaminantes. Por otra parte, durante la operación de la obra se espera una constante circulación vehicular, lo que incrementará la presencia de gases contaminantes a la atmósfera del sistema ambiental y el movimiento de tierras lo que origina emisiones de partículas suspendidas.

#### **Suelo**

Si bien se espera que la superficie que ocupará el camino dejará de ser albergue de procesos biológicos importantes y no poder soportar más vegetación, se evitara la erosión y la pérdida de suelo debido a que además de la superficie de rodamiento se realizaran obras que detendrán la pérdida de suelo, con los programas de



---

reforestación y el programa de protección y restauración de suelos se recuperara superficie de suelo dentro del sistema ambiental.

### **Agua**

Este componente continúa afectado dentro del sistema ambiental debido a las actividades agrícolas, que modifican los patrones de infiltración y escorrentía superficial a casusa de los cambios de uso de suelo.

Construido el camino se modificarán los patrones de infiltración y escorrentía superficial de las aguas pluviales.

### **Geomorfología**

Se contará con un relieve ligeramente modificado, pero con obras para estabilizar las afectaciones derivadas de los cortes y las excavaciones, la extracción de agregados pétreos, también presenta una afectación al transformar los espacios que ocupan los bancos de material, sin embargo, esta afectación ya está considerada al contar con medidas de mitigación propias para la extracción de material.

### **Flora**

Con la apertura del camino previó al presente proyecto se dio el mayor impacto sobre este componente ambiental, por lo que con el proyecto de alguna manera podrá mantenerse constante, ya que la afectación sobre la cobertura vegetal será mínima al pavimentarse sobre un camino ya existente, de cualquier forma, se consideró que existen medidas de compensación de daños para la pérdida de cobertura vegetal y la pérdida de individuos de vegetación.





---

## **Fauna**

Este es otro recurso del sistema ambiental donde se ubica el trazo proyectado que se encontró previamente afectado, toda vez que su hábitat no se encuentra en estado de conservación, puesto que únicamente se cuenta dentro del sistema ambiental con cobertura vegetal. Además, esta superficie se presenta en fragmentos intercalados con otros usos de suelo lo que significa una limitante para el desarrollo de la fauna silvestre. De igual que para la vegetación este componente del medio sufre un impacto debido al desmonte, siendo la reducción de hábitats y la pérdida de individuos de especies de fauna silvestre impactos ambientales considerados como no significativos.

## **Ecosistema**

Se espera que con los programas de Reforestación y programa de protección y restauración de suelos los fragmentos en estado de conservación aumenten su superficie aumentando la superficie del ecosistema.

## **Socioeconómico**

Se espera una mejora en la economía de la región al contratar personal local, se espera que el intercambio de productos y mercancías entre las localidades mejore logrando también comercializar sus productos en las poblaciones cercanas, se espera que mejore la calidad de vida de las poblaciones cercanas al trazo ya que se tendrá mayor acceso a los servicios básicos.

### **VII.4 Pronóstico ambiental.**

Los pronósticos ambientales regionales se describen a continuación:



La calidad del aire en el sistema ambiental es adecuada y la disminución por la construcción del proyecto, es muy baja y poco significativa. Aun con las emisiones a la atmósfera presentes, la calidad atmosférica es adecuada antes de la obra, durante y después de la construcción de la misma, sin olvidar la aplicación de las medidas de prevención y mitigación recomendadas. Aun con la inserción de la obra durante la operación de ésta donde se contempla la constante circulación vehicular y la emisión de humos contaminantes a la atmósfera no se espera un escenario ambiental modificado de manera perceptible hacia este factor del medio y, por otra parte, se espera un beneficio importante durante su operación al mejorar la comunicación entre las localidades cercanas.

Aun sin el proyecto se admite una disminución en la calidad de este componente aunque poco significativa. El suelo es un componente ambiental que se pierde dentro del sistema ambiental principalmente por cambios de uso de suelo. En un escenario modificado se tendrá una reducción mínima en la superficie del sistema ambiental ya que prácticamente no habrá cambios en la superficie que actualmente se encuentra ocupada por suelos forestales, agrícolas, frutícolas y vías de comunicación. Con proyecto o sin proyecto es un recurso que presenta una constante de degradación debida a las tendencias de desarrollo que presenta el sistema ambiental.

En cuanto al componente agua, si bien se aprecia una modificación debida a la ejecución de cortes y excavaciones para la inserción de la obra, lo que origina una alteración en los patrones de escorrentía e infiltración, ésta es poco significativa, siendo que aun sin la ejecución de la obra, es un recurso que tiende a disminuir su calidad y cantidad generada por otros actores ajenos al proyecto como son el crecimiento en el desarrollo urbano y los cambios de uso de suelo que se seguirán dando dentro del sistema ambiental aun sin el proyecto.

En este mismo sentido se señala que la construcción de las correspondientes obras de drenaje mantendrá sin mayor afectación la dirección del flujo hídrico que se tiene



---

sin proyecto.

Geomorfológicamente se deriva una modificación o impacto con la construcción de la obra, en virtud de los cortes y excavaciones al terreno que se realizarán para la inserción del camino. Este factor del medio es uno de los menos afectados previo a la ejecución del proyecto, e igual que los anteriores presenta una modificación, pero poco significativa al finalizar la construcción de la obra, puesto que la superficie a afectar es poca.

En relación con la flora, el proyecto incide muy poco en la pérdida de cobertura vegetal. En el escenario modificado por el proyecto se espera una reducción prácticamente nula de la cobertura vegetal al realizarse la pavimentación sobre el camino ya existente, aun sin la construcción de la obra, es un componente que tiende a disminuir su superficie debido a los cambios de uso de suelo que se presentan dentro del sistema ambiental.

Para la fauna silvestre, la modificación es poca en virtud de que es un componente estrechamente relacionado con la flora, siendo que este componente tiende a disminuir en virtud de los cambios de uso de suelo que se seguirán presentando dentro del SAR aun sin la construcción de la obra.

Por lo que respecta al ecosistema, con la inserción del proyecto no se modificara la superficie ecosistémica nativa.

El componente socioeconómico tampoco se modifica de manera importante, puesto que aun cuando se ocasiona un impacto negativo, residual y acumulativo con el cambio de uso de suelos agrícolas, frutícolas y forestales, la superficie a afectar además de que no es significativa en relación con el sistema ambiental, es un componente que presenta una disminución en cuanto a calidad y cantidad aun sin la ejecución del proyecto debida a los cambios de uso de suelo que se dan dentro del sistema ambiental por otros actores.

Conforme a los resultados de la evaluación de los impactos ambientales realizada,

---



---

se señala que una obra de esta naturaleza genera impactos ambientales, temporales y permanentes, reversibles e irreversibles, mismos que se ven reducidos y atenuados con la previa planeación y diseño.

La constante expansión por tierras agrícolas y el pastoreo, además de los asentamientos humanos en los Municipios de Aguililla y Coalcomán de Vázquez Pallares, ha ocasionado el deterioro de sistemas ambientales originales, encontrando actualmente que sus componentes bióticos han sido fuertemente perturbados.

Sin embargo, el nuevo escenario modificado, de la modernización del camino Aguililla-Coalcomán, con una meta de 34.82 km, Municipios de Aguililla y Coalcomán de Vázquez Pallares, Michoacán, permitirá:

- Contribuir al desarrollo y modernización de la infraestructura carretera del Estado.
- Los habitantes de la región principalmente de la zona en la que se realizara el proyecto, tendrán mayores oportunidades para mejorar su economía.
- Los habitantes tomarán conciencia ecológica al darse cuenta que la sustentabilidad es más provechosa que la explotación irracional de recursos.
- Aumentará la calidad de vida de los habitantes de la región, pues tendrán mejor oferta de bienes y servicios, que mejorará el nivel de vida.
- El proyecto es congruente con las políticas actuales de Desarrollo de Infraestructura del Gobierno del Estado de Michoacán.
- El proyecto aumentará las posibilidades de inversión para la zona y la





---

consecuente creación de empleos.

- El proyecto contribuirá a elevar la calidad de vida de los habitantes del tramo del proyecto principalmente.

Los impactos ambientales adversos, locales y a nivel regional, son mitigables, teniendo que:

- La zona del SAR, continuará con las actuales condiciones ambientales en las que se encuentra aún después de concluida la modernización del camino existente, ya que solo se afectará una porción mínima a la que ocupa el SAR.
- La construcción y operación del camino (con las medidas de mitigación propuestas) es compatible con los ecosistemas del SAR. Al entrar en operación el camino se incrementará la generación de residuos sólidos urbanos en las localidades por la llegada de visitantes, por lo que se recomienda se elabore un proyecto para el buen funcionamiento en el servicio de limpia independiente y la creación de sitios adecuados para la disposición de los mismos para evitar la proliferación de basureros al aire libre.
- Al incrementar el flujo de visitantes o usuarios del camino que se dirigen a las distintas poblaciones de la región habrá un incremento en la economía de los habitantes de la zona y tendrán más necesidades de mejorar los servicios públicos como son agua potable, servicio de limpia y alcantarillado.

## VII.5 Evaluación de alternativas.

No se consideraron alternativas, debido a que, nos encontramos ante un escenario tendencial de relativa estabilidad en los factores físicos y bióticos, con una caída



paulatina pero permanente en las condiciones de vida de la población. Recordemos que no existen, en este caso, comparación de alternativas para la ubicación del proyecto y que éste se mejorará en una superficie ya compactada, transitada y que es en la actualidad es la única vía de comunicación que las comunidades tienen para trasladarse de un punto a otro. Esto además significa que el valor de los impactos identificados, no está determinado por una comparación de un factor “antes”- “después” del proyecto.

## **VII.6 Conclusiones**

La presente Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional, Sector Vías Generales de Comunicación cumple con la normatividad establecida en los artículos 28 y 30 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y 5º, 9º, 10, y 11 de su Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.

Las actividades para la construcción de la obra, son de competencia federal y quedan comprendidas dentro de las obras que están sujetas a evaluación de impacto ambiental conforme lo establece el artículo 28, fracción I de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y 5º, inciso B) de su Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.

El objetivo principal del proyecto es comunicar las localidades modernizar una vía de comunicación que mejore el transporte siendo más seguro, eficiente cómodo y rápido, tanto de personas como de mercancías, que ayudará a abatir los costos de operación para la integración y el desarrollo paulatino de toda la zona.

La MIA se elaboró con la finalidad de identificar y evaluar los impactos ambientales que se pudieran ocasionar en el sistema ambiental con la inserción de un tramo carretero situado totalmente dentro del Estado de Michoacán.

La finalidad de evaluar esta obra desde el punto de vista ambiental, fue la de conocer las actividades del proyecto que generarán una afectación sobre los factores o atributos del ambiente y derivado de ello, diseñar las medidas de



---

prevención, mitigación o remediación que hagan al proyecto viable desde el punto de vista ambiental.

Con base en la evaluación de impactos se concluye que se presentarán impactos residuales y acumulativos. El impacto de mayor significancia deriva del desmonte y despalme, con lo que se pierde el suelo y la cobertura vegetal, sin embargo, no se consideró relevante en virtud de que esta se realizó previo al desarrollo del presente proyecto. Los impactos de tipo positivos aunque son menores, su influencia es permanente, pudiendo señalar que con la construcción de la obra se generan empleos directos e indirectos, temporales y permanentes, generando una derrama económica en la zona de emplazamiento y se mejora la conectividad de las localidades aledañas.

Como conclusión final, consideramos que los costos sociales, económicos y ecológicos del presente proyecto son notorios pero subyacen sobre el beneficio social y ambiental que supone el mejoramiento de esta vía de comunicación, pues el mayor daño sería el desmonte y despalme de vegetación, cabe mencionar que al término de la ejecución del proyecto se llevará a cabo un Programa de Protección Ambiental dentro del cual se implementaran lo siguiente: Programa de Restauración Ambiental que incluyan acciones de Conservación de Suelo y Agua, Programa de Reforestación con especies nativas de la zona, Programa de Protección y Acciones de Rescate y Reubicación fauna y flora silvestre, Plan Integral de Manejo de Residuos y Plan de Manejo y Monitoreo Ambiental.

Es cierto que esta obra generará algunos impactos irreversibles y sin medidas de mitigación, sin embargo, los impactos potenciales más importantes, se consideran admisibles puesto que en términos generales se mantendrá la integridad funcional del ecosistema. El proyecto, por tanto, no afectará la capacidad de autorregulación y estabilización del ecosistema por lo que es respetuoso ecológicamente y viable ambientalmente en el marco de un desarrollo sustentable local, generando y manteniendo una derrama económica regional fruto del futuro funcionamiento de la



---

vía de comunicación que agiliza la conexión en esa zona del país. La operación del proyecto no implica grandes rubros en la alteración del equilibrio ecológico y/o aportes de emisiones o vertimientos que puedan llegar a sobrepasar los límites máximos permisibles, y en todo caso, no se identificaron impactos críticos que se encuentren dentro del umbral que califiquen un proyecto como inviable desde el punto de vista ambiental. Además, la mayoría de los impactos son mitigables, mediante prácticas preventivas, de mitigación y/o compensación





---

## **CAPÍTULO VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL**

### **VIII.1. FORMATOS DE PRESENTACIÓN.**

Metodológicamente, el trabajo efectuado para este Proyecto consistió en dos fases:

La fase 1, correspondiente a las actividades de campo, la cual desde el punto de vista ambiental se abordaron los aspectos bióticos (vegetación, fauna silvestre); y por otro lado los aspectos abióticos (fisiográficos, clima, suelos, hidrología). Consideraciones de tipo socioeconómicos, producción y de impactos al ambiente.

La fase 2, consistió en el análisis de la información de campo y la cartografía editada por INEGI, la cual fue considerada dentro de las fuentes de datos explorada e incluida en este Proyecto, como fueron las cartas temáticas y datos socioeconómicos.

### **VIII.2. PLANOS DE LOCALIZACIÓN.**

Se presentan dentro de los anexos.

### **VIII.3. FOTOGRAFÍAS.**

Se presentan dentro de los anexos las fotografías donde se construirá el camino, así como la vegetación existente en la zona.



---

## Bibliografía

- Arriaga, V., Cervantes, V., & Vargas, A. (1994). *Manual de reforestación con especies nativas*. México: SEDESOL, INE. UNAM.
- Begon, M., Harper, J., & Townsend, C. (1988). *Ecología: Individuos, poblaciones y comunidades*. Ediciones Omega.
- Birkeland, P. (1984). *Soil and geomorphology*. USA: Oxford University Press.
- Bojórquez Tapia, L. A., & García, O. (1998). An approach for evaluating EIAs - Deficiencies of EIA in Mexico. *Environmental Impact Assessment Review*, 18: 217-218, 237.
- García, E. (1988). Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen (para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana). México, D.F.: Offset Larios S.A. 4a. edición.
- González Pérez, M. (2011). *La planificación carretera en el marco del cambio climático: el caso México*. México: Revista Fuente Universidad Autónoma de Nayarit.
- INE. (2006). *Instructivo para la revisión de la delimitación de las Cuencas Hidrográficas de México a escala 1:250 000*. México: Instituto Nacional de Ecología.
- INEGI. (2005). *Guía para la interpretación de cartografía: Topografía*. Aguascalientes, Aguascalientes, México: Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática.
- INEGI. (2010). *Red Hidrográfica. Escala 1:50,000. Edición 2.0*. México: Instituto Nacional de Estadística y Geografía .
- INEGI. (2010). Censo de Población y Vivienda 2010. México, D.F.
- Ley de Caminos, Puentes y Autotransporte Federal. (22 de diciembre de 1993). *Diario Oficial de la Federación*. México: Secretaría de Gobernación.
- Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. (25 de febrero de 2003). *Diario Oficial de la Federación*. México: Secretaría de Gobernación.
- Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. (28 de enero de 1988). *Diario Oficial de la Federación*. México: Secretaría de Gobernación.
- Ley para la Prevención y Gestión Integral de Residuos en el Estado de Michoacán de Ocampo. (15 de septiembre de 2010). *Periódico Oficial del Gobierno*
-



---

*Constitucional del Estado de Michoacán de Ocampo*. Michoacán, México:  
Gobierno del Estado de Michoacán.

Moreno, C. E. (2001). *Métodos para medir la biodiversidad*. Zaragoza: M&T–  
Manuales y Tesis SEA.

NOM-041-SEMARNAT-2006. (6 de marzo de 2007). Que establece los límites  
máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del  
escape de vehículos automotores en circulación que usan gasolina como  
combustible. *Diario Oficial de la Federación*. México: Secretaría de  
Gobernación.

NOM-043-SEMARNAT-1993. (23 de abril de 2003). Que establece los niveles  
máximos permisibles de emisión a la atmósfera de partículas sólidas  
provenientes de fuentes fijas. *Diario Oficial de la Federación*. México:  
Secretaría de Gobernación.

NOM-045-SEMARNAT-2006. (13 de septiembre de 2007). Protección ambiental.-  
Vehículos en circulación que usan diesel como combustible.-Límites  
máximos de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas  
del equipo de medición. *Diario Oficial de la Federación*. México: Secretaría  
de Gobernación.

NOM-052-SEMARNAT-2005. (23 de junio de 2006). Que establece las  
características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados  
de los residuos peligrosos. *Diario Oficial de la Federación*. Secretaría de  
Gobernación.

NOM-054-SEMARNAT-1993. (23 de abril de 2003). Que establece el procedimiento  
para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados  
como peligrosos por la NOM-052-SEMARNAT-1993. *Diario Oficial de la  
Federación*. México: Secretaría de Gobernación.

NOM-059-SEMARNAT-2010. (30 de diciembre de 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. *Diario Oficial de la Federación*. México: Secretaría de  
Gobernación.

NOM-080-SEMARNAT-1994. (23 de abril de 2003). Que establece los límites  
máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de  
vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y



---

sus métodos de medición. *Diario Oficial de la Federación*. México: Secretaría de Gobernación.

NOM-161-SEMARNAT-2011. Que establece los criterios para clasificar a los residuos de manejo especial y determinar cuáles están sujetos a plan de manejo; el listado de los mismos, el procedimiento para la inclusión o exclusión a dicho listado. (1 de febrero de 2013). *Diario Oficial de la Federación*. México: Secretaría de Gobernación.

Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018. (2013). México: Presidencia de la República.

Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental. (27 de abril de 2000). *Diario Oficial de la Federación*. México: Secretaría de Gobernación.

SEMARNAT. (2010). *Guía para la elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Regional*. México: Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

Servicio Meteorológico Nacional. (1951-2010). *Servicio Meteorológico Nacional*. Recuperado el 2016, de Normales Climatológicas por estación: <http://smn.cna.gob.mx>