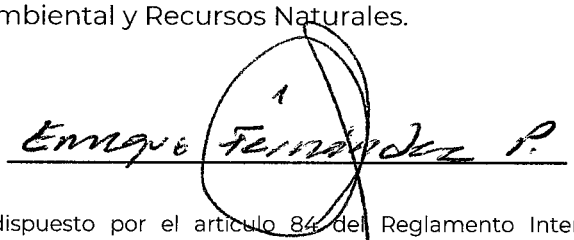
1. **Unidad administrativa que clasifica:** Delegación Federal de la SEMARNAT en Tlaxcala.
2. **Identificación del documento:** Recepción, evaluación y resolución de la manifestación de impacto ambiental en su modalidad particular. - Mod. A: No incluye actividad altamente riesgosa (SEMARNAT-04-002-A), Artículo 69 fracción VII inciso L) de la LFTAIP.
3. **Partes o secciones clasificadas:** Datos generales del responsable técnico ubicados en las páginas 17 y 18 de 18 páginas del capítulo I de la Manifestación de Impacto Ambiental.
4. **Fundamento legal y razones:** Se clasifican datos personales de personas físicas identificadas o identificables, con fundamento en el artículo 113 fracción I de la LFTAIP, y 116 párrafo primero de la LGTAIP, consistentes en: nombre del responsable técnico, domicilio particular, número de teléfono particular, Registro Federal de Contribuyentes (RFC), Clave Única de Registro de Población (CURP) y correo electrónico, por considerarse información confidencial.
5. **Firma del titular:** Ing. Enrique Fernández Pedraza, Subdelegado de Gestión para la Protección Ambiental y Recursos Naturales.



"Con fundamento en lo dispuesto por el artículo 84 del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en suplencia, por ausencia del Titular de la Delegación Federal[1] de la SEMARNAT en el estado de Tlaxcala, previa designación, firma el presente el Subdelegado de Gestión para la Protección Ambiental y Recursos Naturales."

[1] En los términos del artículo 17 Bis en relación con los artículos Octavo y Décimo Tercero Transitorios del Decreto por el que se reforman, adicionan y derogan diversas disposiciones de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de noviembre de 2018.

6. **Fecha de clasificación y número de acta de sesión:** Resolución 012/2020/SIPOT, en la sesión celebrada el 21 de enero de 2020.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR (NO INCLUYE RIESGO) DEL PROYECTO: MODERNIZACIÓN DEL CAMINO RURAL ACXOTLA DEL MONTE-PERIMETRAL EN LA LONGITUD DEL KM 0+000 AL KM 6+360, A REALIZARSE EN EL MUNICIPIO DE SAN LUIS TEOLOCHOLCO, EN EL ESTADO DE TLAXCALA.

TLAXCALA, TLAX.DICIEMBRE 2019

Los abajo suscritos manifiestan, bajo protesta de decir verdad, que los resultados se obtuvieron a través de la aplicación de las mejores técnicas y metodologías comúnmente utilizadas por la comunidad científica del país y del uso de la mayor información disponible, y que las medidas de prevención y mitigación sugeridas son las más efectivas para atenuar los impactos ambientales.

Tlaxcala, Tlax. a 09 de diciembre de 2019

ATENTAMENTE

_____

ING. HONORIO GUEVARA BRUNEL
ADMINISTRADOR UNICO

_____

[redacted]

[redacted]

C O N T E N I D O

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

I.1. DATOS GENERALES DEL PROYECTO

I.1.1 Nombre del proyecto

I.1.2 Ubicación del Proyecto

I.1.3 Duración del proyecto

I.2. DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE

I.2.1 Nombre o razón social

I.2.2 Registro Federal de contribuyentes del promovente (RFC)

I.2.3 Nombre Y Cargo del representante legal

1.2.4 Dirección del promovente para recibir u oír notificaciones

I.2.5 Nombre del responsable técnico del estudio.

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1. Información general del proyecto

II.1.1 Naturaleza del proyecto, plan o programa.

II.1.2 Justificación.

II.1.3 Ubicación física y dimensiones del proyecto.

II.1.4 Inversión requerida

II.2. Características particulares del proyecto, plan o programa.

II.2.1 Programa de trabajo

II.2.2 Representación gráfica regional

II.2.3 Representación gráfica local

II.2.4 Preparación del sitio y construcción.

II.2.5 Operación y mantenimiento.

II.2.6 Desmantelamiento y abandono de las instalaciones.

II.2.7 Residuos.

II.2.8 Generación de gases de efecto invernadero

III. VINCULACIÓN CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y ORDENAMIENTOS JURIDICOS APLICABLES

III.1 Información sectorial.

III.2 Programa de Ordenamiento Ecológico General del Estado de Tlaxcala.

III.3 Programa Estatal de Ordenamiento Territorial.

III.4 Análisis de los Instrumentos Normativos.

III.4.1 Vinculación general.

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

IV.1 Delimitación y justificación del sistema ambiental regional (SAR) donde pretende establecerse el proyecto.

IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental regional (SAR).

IV.2.1. Caracterización y análisis retrospectivo de la calidad ambiental del SAR.

IV.2.2.1 Medio abiótico.

- Clima y fenómenos meteorológicos.
- Geomorfología.
- Suelo.
- Agua.
- Aire.

IV.2.2.2 Medio biótico.

- Vegetación:
- Fauna:
- Biodiversidad:
- Ecosistemas:
- Ecosistemas ambientalmente sensibles

IV.2.2.3 Medio socioeconómico.

IV.2.2.3.1 Paisaje.

- La visibilidad.
- La calidad paisajística.
- La fragilidad del paisaje.
- Frecuencia de la presencia humana.

- El inventario del paisaje

IV.3 Diagnóstico ambiental

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTES

V.1 Identificación de las afectaciones a la estructura y funciones del sistema ambiental regional.

V.1.1 Construcción del escenario modificado por el proyecto.

V.1.2 Identificación y descripción de las fuentes de cambio, perturbaciones y efectos.

V.2. Técnicas para evaluar los impactos ambientales.

V.2.1. Caracterización de los impactos ambientales.

V.2.2 Tipos de valoración.

V.3 Impactos ambientales generados.

V.3.1 Identificación de los Impactos

V.3.2 Selección y descripción de los impactos significativo.

V.4 Valoración de los impactos.

V.4 Impactos residuales.

V.5 Impactos acumulativos.

V.6 Discusión de resultados.

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

VI.1 Programa (Plan) de manejo ambiental

VI.2 Seguimiento y control (monitoreo)

VI.3 Información necesaria para la fijación de montos para fianzas

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

VII.1. Descripción y análisis del escenario sin proyecto

VII.2. Descripción y análisis del escenario con proyecto, sin medidas de mitigación

VII.3 Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de mitigación

VII.4 Pronóstico ambiental

VII.5 Evaluación de alternativas

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

VIII.1 Presentación de la Información

VIII.1.1 Cartografía

VIII.1.2 Fotografías

VIII.1.3 Videos

VIII.2 Otros anexos

ANEXO. MÉTODOS PARA IDENTIFICACIÓN, PREDICCIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

BIBLIOGRAFÍA

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

La presente manifestación que se somete a evaluación se refiere a la modernización (pavimentación y colocación de señalización) de un camino ya existente ubicado en el municipio de San Luis Teolocholco en el estado de Tlaxcala, Tlax.

I. I Proyecto

I. 1. 1 Nombre del proyecto

Manifestación de Impacto Ambiental modalidad particular (no incluye riesgo) del proyecto: modernización del camino rural Acxotla del Monte-Perimetral en la longitud del km 0+000 al km 6+360, a realizarse en el municipio de San Luis Teolocholco, en el estado de Tlaxcala.

I. 1. 2 Ubicación del proyecto

El Proyecto se encuentra en el Municipio de San Luis Teolocholco, Tlaxcala; cuyo inicio se ubica en las coordenadas UTM X = 587999.055 m E, Y = 2128494.505 m N y finaliza en las coordenadas X = 593665.097 m E, Y = 2126859.402 m N.

Siendo que en la siguiente tabla se enlistan las coordenadas UTM, de los puntos de inflexión correspondientes a este proyecto.

TABLA No. I.1.CADENAMIENTO DEL TRAZO DEL PROYECTO EN COORDENADAS UTM.

ESTACION	COORDENADAS	
	X	Y
0+000.000	587999.055	2128494.505
0+020.000	588017.534	2128486.855
0+040.000	588036.013	2128479.204
0+050.000	588045.347	2128475.630
0+060.000	588055.091	2128473.428
0+070.000	588065.060	2128472.778
0+080.000	588075.007	2128473.695
0+090.000	588084.733	2128476.005
0+100.000	588094.405	2128478.546
0+120.000	588113.748	2128483.627
0+140.000	588133.099	2128488.682
0+160.000	588152.961	2128490.278
0+180.000	588172.593	2128486.602
0+200.000	588192.074	2128482.077
0+220.000	588211.556	2128477.552
0+230.000	588221.322	2128475.416

0+240.000	588231.292	2128475.263
0+250.000	588240.962	2128477.696
0+260.000	588249.673	2128482.549
0+270.000	588256.831	2128489.492
0+280.000	588261.948	2128498.050
0+290.000	588264.676	2128507.641
0+300.000	588265.456	2128517.608
0+320.000	588267.911	2128537.395
0+340.000	588278.637	2128554.005
0+360.000	588295.954	2128563.788
0+380.000	588314.231	2128571.910
0+390.000	588323.369	2128575.971
0+400.000	588332.507	2128580.032
0+420.000	588350.784	2128588.154
0+440.000	588369.069	2128596.257
0+460.000	588388.081	2128602.381
0+470.000	588397.914	2128604.186
0+480.000	588407.803	2128605.673
0+500.000	588427.347	2128609.816
0+520.000	588445.928	2128617.162
0+540.000	588464.114	2128625.484
0+560.000	588482.300	2128633.807
0+580.000	588500.776	2128641.435
0+600.000	588520.104	2128646.512
0+620.000	588539.840	2128649.749
0+640.000	588559.584	2128652.934
0+660.000	588579.329	2128656.119
0+680.000	588599.074	2128659.304
0+700.000	588618.819	2128662.490
0+720.000	588638.563	2128665.675
0+740.000	588658.308	2128668.860
0+760.000	588678.035	2128672.149
0+780.000	588697.622	2128676.185
0+800.000	588717.022	2128681.044
0+820.000	588736.363	2128686.137
0+840.000	588755.703	2128691.229
0+860.000	588775.044	2128696.322
0+880.000	588794.472	2128701.067
0+900.000	588814.071	2128705.046
0+920.000	588833.810	2128708.253
0+940.000	588853.661	2128710.683

0+960.000	588873.592	2128712.331
0+980.000	588893.572	2128713.196
1+000.000	588913.570	2128713.275
1+020.000	588933.557	2128712.570
1+040.000	588953.500	2128711.080
1+060.000	588973.369	2128708.808
1+080.000	588993.174	2128706.023
1+100.000	589012.978	2128703.227
1+120.000	589032.781	2128700.431
1+140.000	589052.585	2128697.634
1+160.000	589072.526	2128696.473
1+180.000	589092.370	2128698.767
1+200.000	589112.035	2128702.410
1+220.000	589131.922	2128703.744
1+240.000	589151.334	2128699.244
1+260.000	589168.708	2128689.442
1+280.000	589185.298	2128678.271
1+300.000	589201.887	2128667.100
1+320.000	589218.477	2128655.929
1+340.000	589236.107	2128646.601
1+360.000	589255.486	2128641.777
1+380.000	589275.118	2128637.962
1+400.000	589294.711	2128633.954
1+420.000	589314.086	2128629.000
1+440.000	589333.175	2128623.040
1+460.000	589351.928	2128616.095
1+480.000	589370.672	2128609.146
1+500.000	589390.414	2128606.324
1+520.000	589410.323	2128608.043
1+540.000	589430.184	2128610.397
1+560.000	589450.044	2128610.347
1+580.000	589467.437	2128600.920
1+600.000	589482.620	2128587.901
1+620.000	589497.803	2128574.883
1+640.000	589512.986	2128561.864
1+660.000	589528.189	2128548.870
1+680.000	589545.197	2128538.456
1+700.000	589564.317	2128532.774
1+720.000	589583.984	2128529.140
1+740.000	589603.651	2128525.505
1+760.000	589623.311	2128521.834

1+780.000	589642.889	2128517.752
1+800.000	589662.354	2128513.158
1+820.000	589681.692	2128508.056
1+840.000	589700.964	2128502.710
1+860.000	589720.236	2128497.364
1+880.000	589739.509	2128492.019
1+900.000	589758.913	2128487.191
1+920.000	589778.605	2128483.718
1+940.000	589798.492	2128481.627
1+960.000	589818.475	2128480.928
1+980.000	589838.460	2128481.613
2+000.000	589858.423	2128482.827
2+020.000	589878.386	2128484.041
2+040.000	589898.356	2128485.113
2+060.000	589918.338	2128484.509
2+080.000	589938.147	2128481.819
2+100.000	589957.673	2128477.497
2+120.000	589977.172	2128473.047
2+140.000	589996.670	2128468.596
2+160.000	590016.157	2128464.094
2+180.000	590035.506	2128459.040
2+200.000	590054.670	2128453.319
2+220.000	590073.758	2128447.349
2+240.000	590092.846	2128441.379
2+260.000	590111.934	2128435.408
2+280.000	590131.022	2128429.438
2+300.000	590150.312	2128424.180
2+320.000	590169.986	2128420.618
2+340.000	590189.830	2128418.128
2+360.000	590209.677	2128415.653
2+380.000	590229.523	2128413.178
2+400.000	590249.369	2128410.703
2+420.000	590269.216	2128408.228
2+440.000	590289.062	2128405.753
2+460.000	590308.929	2128403.463
2+480.000	590328.906	2128402.661
2+500.000	590348.878	2128403.603
2+520.000	590368.735	2128405.977
2+540.000	590388.607	2128408.227
2+560.000	590408.556	2128409.628
2+580.000	590428.547	2128410.158

2+600.000	590448.543	2128409.815
2+620.000	590468.504	2128408.600
2+640.000	590488.394	2128406.515
2+660.000	590508.173	2128403.565
2+680.000	590527.850	2128399.983
2+700.000	590547.521	2128396.370
2+720.000	590567.192	2128392.757
2+740.000	590586.863	2128389.144
2+760.000	590606.534	2128385.531
2+780.000	590626.205	2128381.917
2+800.000	590645.876	2128378.304
2+820.000	590665.546	2128374.691
2+840.000	590685.217	2128371.078
2+860.000	590704.888	2128367.465
2+880.000	590724.505	2128363.575
2+900.000	590743.976	2128359.006
2+920.000	590763.356	2128354.067
2+940.000	590782.736	2128349.126
2+960.000	590802.116	2128344.186
2+980.000	590821.680	2128340.062
3+000.000	590841.529	2128337.659
3+020.000	590861.487	2128336.363
3+040.000	590881.446	2128335.085
3+060.000	590901.405	2128333.808
3+080.000	590921.364	2128332.530
3+100.000	590941.323	2128331.252
3+120.000	590961.275	2128329.873
3+140.000	590981.174	2128327.872
3+160.000	591000.991	2128325.177
3+180.000	591020.701	2128321.793
3+200.000	591040.285	2128317.737
3+220.000	591059.823	2128313.466
3+240.000	591079.362	2128309.194
3+260.000	591098.958	2128305.214
3+280.000	591118.651	2128301.721
3+300.000	591138.343	2128298.227
3+320.000	591158.023	2128294.663
3+340.000	591177.479	2128290.051
3+360.000	591196.570	2128284.103
3+380.000	591215.499	2128277.643
3+400.000	591234.541	2128271.552

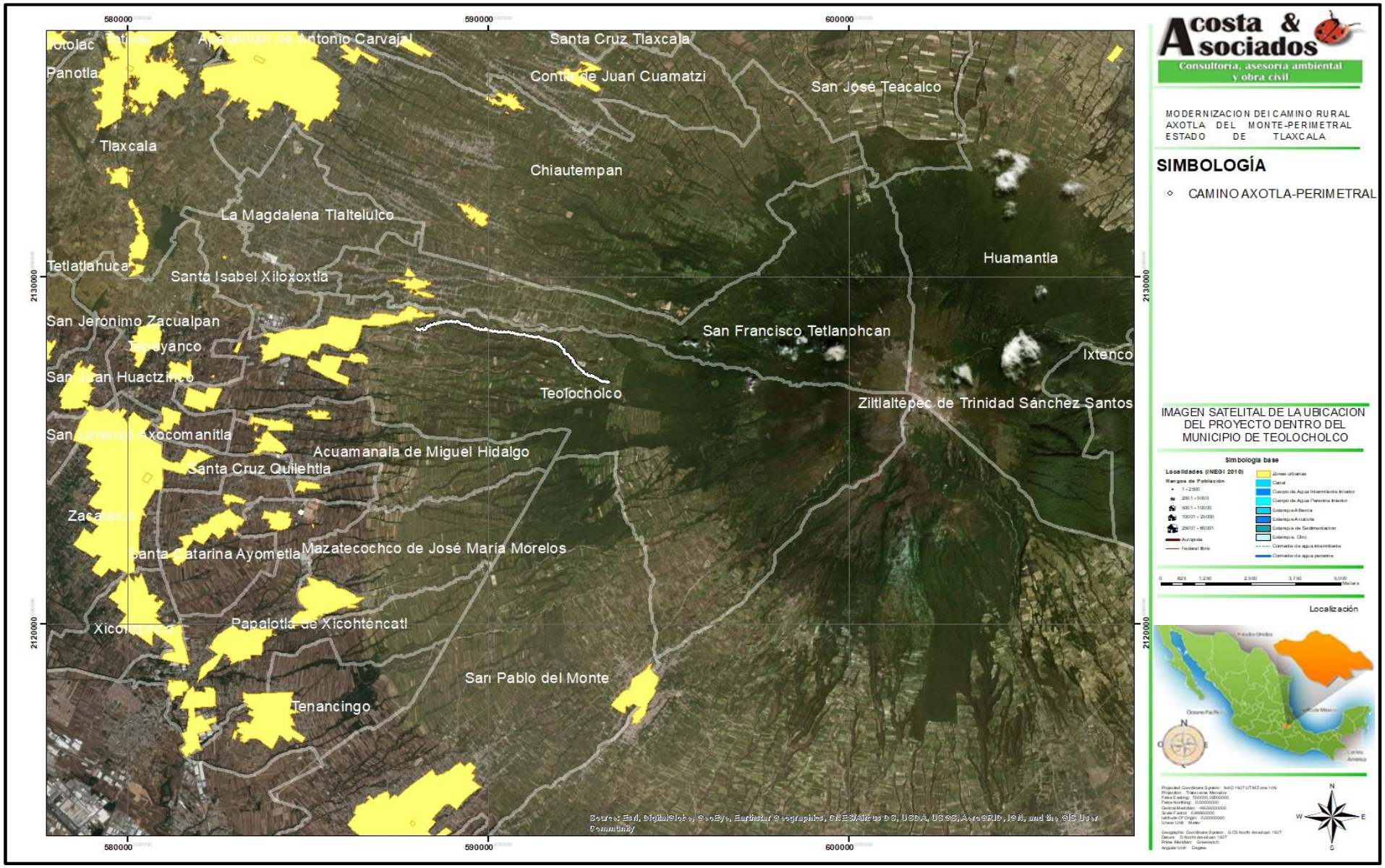
3+420.000	591254.262	2128268.378
3+440.000	591274.232	2128267.284
3+450.000	591284.218	2128266.747
3+460.000	591294.203	2128266.210
3+480.000	591314.174	2128265.136
3+500.000	591334.107	2128263.531
3+520.000	591353.929	2128260.885
3+540.000	591373.586	2128257.205
3+560.000	591393.022	2128252.502
3+580.000	591412.186	2128246.788
3+600.000	591431.066	2128240.190
3+620.000	591449.898	2128233.455
3+640.000	591468.730	2128226.720
3+660.000	591487.255	2128219.196
3+680.000	591505.698	2128211.458
3+700.000	591524.140	2128203.720
3+720.000	591542.635	2128196.109
3+740.000	591561.459	2128189.360
3+760.000	591580.611	2128183.605
3+780.000	591599.923	2128178.407
3+800.000	591619.236	2128173.210
3+820.000	591638.550	2128168.014
3+840.000	591657.863	2128162.817
3+860.000	591677.176	2128157.621
3+880.000	591696.489	2128152.424
3+900.000	591715.762	2128147.083
3+920.000	591734.939	2128141.406
3+940.000	591754.015	2128135.396
3+960.000	591772.982	2128129.054
3+980.000	591791.836	2128122.382
4+000.000	591810.571	2128115.382
4+020.000	591829.182	2128108.059
4+040.000	591847.744	2128100.612
4+060.000	591866.135	2128092.755
4+080.000	591884.240	2128084.261
4+100.000	591902.101	2128075.262
4+120.000	591919.840	2128066.032
4+140.000	591936.126	2128054.467
4+160.000	591950.157	2128040.250
4+180.000	591961.509	2128023.814
4+200.000	591971.635	2128006.336

4+220.000	591982.988	2127990.144
4+240.000	591997.109	2127976.017
4+260.000	592012.702	2127963.492
4+280.000	592028.314	2127950.992
4+300.000	592043.927	2127938.492
4+320.000	592059.539	2127925.992
4+340.000	592074.414	2127912.684
4+360.000	592084.397	2127895.471
4+380.000	592087.988	2127875.886
4+400.000	592089.186	2127855.922
4+420.000	592090.384	2127835.958
4+440.000	592094.363	2127816.491
4+460.000	592106.049	2127800.456
4+480.000	592123.265	2127790.477
4+500.000	592141.519	2127782.304
4+520.000	592159.772	2127774.130
4+540.000	592177.859	2127765.610
4+560.000	592194.455	2127754.494
4+580.000	592208.868	2127740.664
4+600.000	592220.913	2127724.712
4+620.000	592232.487	2127708.402
4+640.000	592244.061	2127692.091
4+660.000	592255.635	2127675.780
4+680.000	592268.244	2127660.305
4+700.000	592284.281	2127648.448
4+720.000	592301.606	2127638.456
4+740.000	592317.247	2127626.083
4+760.000	592329.153	2127610.084
4+780.000	592336.633	2127591.584
4+800.000	592342.627	2127572.503
4+820.000	592349.185	2127553.624
4+840.000	592359.124	2127536.310
4+860.000	592372.046	2127521.059
4+880.000	592385.347	2127506.123
4+900.000	592398.075	2127490.715
4+920.000	592408.164	2127473.471
4+940.000	592417.249	2127455.653
4+960.000	592427.323	2127438.384
4+980.000	592439.005	2127422.160
5+000.000	592452.189	2127407.131
5+020.000	592466.745	2127393.425

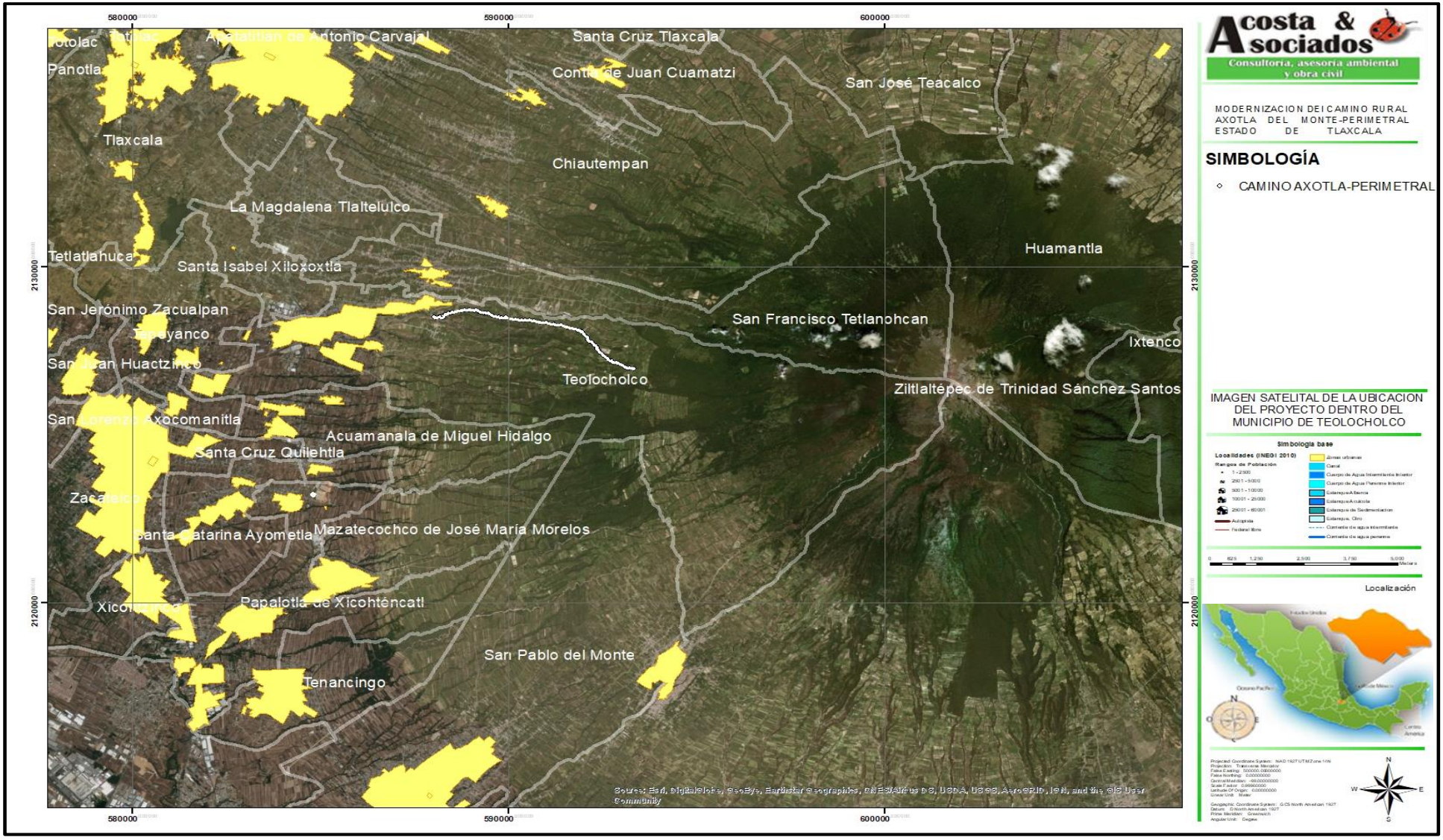
5+040.000	592481.820	2127380.282
5+060.000	592496.895	2127367.140
5+080.000	592511.970	2127353.996
5+100.000	592526.916	2127340.706
5+120.000	592541.627	2127327.158
5+140.000	592556.104	2127313.358
5+160.000	592570.504	2127299.479
5+180.000	592585.210	2127285.926
5+200.000	592600.380	2127272.895
5+220.000	592615.996	2127260.401
5+240.000	592632.039	2127248.459
5+260.000	592648.478	2127237.070
5+280.000	592665.037	2127225.854
5+300.000	592681.596	2127214.638
5+320.000	592698.155	2127203.421
5+340.000	592714.714	2127192.205
5+360.000	592731.272	2127180.989
5+380.000	592747.831	2127169.772
5+400.000	592764.390	2127158.556
5+420.000	592782.364	2127150.012
5+440.000	592802.143	2127147.278
5+460.000	592822.058	2127145.439
5+480.000	592841.912	2127143.077
5+500.000	592861.426	2127138.739
5+520.000	592880.380	2127132.385
5+540.000	592898.567	2127124.084
5+560.000	592915.921	2127114.149
5+580.000	592933.146	2127103.985
5+600.000	592950.371	2127093.821
5+620.000	592967.596	2127083.657
5+640.000	592984.820	2127073.493
5+660.000	593002.045	2127063.329
5+680.000	593019.270	2127053.165
5+700.000	593036.495	2127043.001
5+720.000	593053.720	2127032.837
5+740.000	593070.944	2127022.673
5+760.000	593088.169	2127012.509
5+780.000	593105.656	2127002.818
5+800.000	593124.137	2126995.205
5+820.000	593143.408	2126989.901
5+840.000	593163.182	2126986.986

5+860.000	593183.164	2126986.445
5+880.000	593203.150	2126986.031
5+900.000	593222.902	2126982.993
5+920.000	593241.834	2126977.312
5+940.000	593260.752	2126970.179
5+960.000	593279.490	2126963.187
5+980.000	593298.501	2126956.984
6+000.000	593317.805	2126951.761
6+020.000	593337.193	2126946.851
6+040.000	593356.581	2126941.941
6+060.000	593375.969	2126937.030
6+080.000	593395.357	2126932.121
6+100.000	593414.832	2126927.573
6+120.000	593434.454	2126923.707
6+140.000	593454.173	2126920.366
6+160.000	593473.897	2126917.058
6+180.000	593493.618	2126913.729
6+200.000	593513.162	2126909.500
6+220.000	593532.363	2126903.918
6+240.000	593551.326	2126897.563
6+260.000	593570.288	2126891.203
6+280.000	593589.250	2126884.843
6+300.000	593608.212	2126878.483
6+320.000	593627.173	2126872.123
6+340.000	593646.135	2126865.762
6+360.000	593665.097	2126859.402

IMAGEN SATELITAL No I.1.TRAZO DEL TRAMO DE CAMINO A MODERNIZAR



MAPA No I.1. UBICACIÓN MUNICIPAL DEL TRAMO A MODERNIZAR



I. 1. 3 Tiempo de vida útil del proyecto

Para la realización del proyecto se estima un tiempo de dos años, sin embargo la vida útil del camino se estima en 100 años, proponiendo que aplicando las acciones de mantenimiento la vida útil del camino sea mayor.

I. 1. 4 Presentación de la documentación legal

Dado que el uso actual del suelo es ya un camino de terracería existente y el proyecto consiste únicamente en la modernización de la misma, se considera que no se requiere documentación legal de posesión. Al final del documento se anexan: Identificación Oficial, Acta Constitutiva y RFC del promovente.

I. 2 Datos generales del promovente

I. 2. 1 Nombre o razón social

ING. HONORIO GUEVARA BRUNEL

[redacted]

I. 2. 3 Nombre y cargo del representante legal

ING. HONORIO GUEVARA BRUNEL
ADMINISTRADOR ÚNICO

[redacted]

[redacted]

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

CONTENIDO

II.1. Información general del proyecto

II.1.1 Naturaleza del proyecto

II.1.2 Justificación y objetivos

II.1.3 Ubicación física

II.1.4 Inversión requerida

II.2. Características particulares del proyecto

II.2.1 Programa de trabajo

II.2.2 Representación gráfica regional

II.2.3 Representación gráfica local

II.2.4 Preparación del sitio y construcción.

II.2.5 Operación y mantenimiento.

II.2.6 Desmantelamiento y abandono de las instalaciones.

II.2.7 Residuos.

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

Actualmente en el sitio del proyecto existe un camino con una longitud de 6,360 metros lineales de los cuales el 100% se encuentra en condiciones de terracería, este camino sirve de comunicación entre la comunidad de Acxotla del Monte y la carretera perimetral de la reserva ecológica de la Malinche, además de que beneficiara a otras comunidades de este municipio las cuales son: El Carmen Aztama y Cuaxinca.

El camino actual cuenta con un ancho de 7 metros de corona, y las obras de drenaje propuestas son suficientes para el buen funcionamiento de dicho tramo a modernizar.

Se observa que el proyecto no implica un cambio de uso de suelo ya que como la cartografía del INEGI lo muestra el proyecto se distribuye en una zona de agricultura de temporal y pastizales inducidos y las visitas de campo realizadas confirman que el proyecto se distribuye en su mayoría en una zona de agricultura de temporal y en menor proporción en una zona de pastizales inducidos, en la evidencia fotográfica se puede observar que la vegetación aledaña al proyecto en su mayoría son tierras de cultivo.

Uno de los objetivos del proyecto es otorgar un camino seguro, funcional, amigable con el ambiente y práctico para los habitantes de la zona, principalmente de las localidades cercanas.

- Carretera tipo: “D”
- Longitud proyectada para la ampliación carretera de 6.360 km
- Curvatura Máxima 30°00”
- Velocidad del proyecto: 40 km/hr
- Pendiente máxima: 12.00%
- Ancho de corona 7.00m.
- Pendiente gobernadora de 8%.

El proceso constructivo para la modernización del camino, se efectuará el despalme de las secciones de construcción, el material producto de corte que se localiza a lo largo del eje se podrán utilizar en el cuerpo del terraplén, al efectuar el corte se deberá tomar en cuenta que las excavaciones permitan el drenaje de los escurrimientos naturales y pluviales del corte y que el desagüe de las cunetas no genere daños estructurales al pie del talud del corte ni en los terraplenes, se tendrá especial cuidado al efectuar los cortes de los taludes removiendo todo el material que quede suelto o se observe inestable, posteriormente se construirá la base hidráulica la cual consta de los espesores siguientes:

- Carpeta asfáltica de 5 cm de espesor
- Base hidráulica de 15 cm de espesor.

- Subrasante formada por material de corte estabilizado con el 3% de oxido de calcio o material de banco de 20 cm de espesor.

Se observa que el proyecto no implica un cambio de uso de suelo ya que como la cartografía del INEGI lo muestra aunque parte del proyecto se distribuye dentro de un área natural protegida que a su vez presenta secciones de agricultura de temporal y pastizales inducidos no se afectara algún elemento de tipo forestal ya que este proyecto se pretende realizar en un camino ya existente las imágenes tomadas y las visitas de campo realizadas confirman que el proyecto se distribuye en su mayoría en una zona de agricultura de temporal y en menor proporción en una zona de pastizales y bosque

Uno de los objetivos del proyecto es modernizar un camino de terracería ya existente en un camino seguro, funcional, amigable con el ambiente y práctico para los habitantes de la zona, principalmente de las localidades cercanas.

II.1.1 Naturaleza del proyecto

Las vías de comunicación desempeñan un papel fundamental para el desarrollo regional de las comunidades; por lo que es importante realizar estudios y proyectos para lograr un mejor desarrollo de las vías de comunicación, con el fin de facilitar los medios de transporte, incrementando el intercambio comercial, cultural y social así como para brindar comodidad y seguridad en el desplazamiento de las personas y mercancías de la región. Por las características del camino existente y de los potenciales daños a la vegetación, y para dar cumplimiento a la LGEEPA se requiere la realización de la presente Manifestación de Impacto Ambiental, en su modalidad particular para vías generales de comunicación, no incluye estudio de riesgo.

En la región del proyecto se encuentra decretada el Área Natural Protegida Malinche sin embargo no se contrapone con el Plan de manejo de esta área natural protegida ya que las actividades que se pretenden realizar están permitidas para el polígono en el cual se encuentra el sitio de ejecución del proyecto denominado “MODERNIZACIÓN DEL CAMINO RURAL ACXOTLA DEL MONTE-PERIMETRAL EN LA LONGITUD DEL KM 0+000 AL KM 6+360” por lo que además no se contrapone con lo establecido en los artículos 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), tampoco se encuentran vestigios arqueológicos decretados por el Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH), sin embargo por las características de la zona, se considera de relevancia ambiental.

Como se ha mencionado el proyecto de modernización se pretende desarrollar en su mayoría sobre un camino existente y el proyecto propone ampliaciones y afine de curvas con el propósito de que se obtenga un camino tipo “D” en buenas condiciones.

II.1.2. Justificación y objetivos

El camino actual presenta un ancho de 7.00 m y es de terracería, además de que en tiempos de lluvias el camino presenta condiciones muy riesgosas para poder ser transitado, presenta curvas prolongadas y en pedazos del camino zanjas y baches que impiden el paso de algunos tipos de vehículos automotores.

Partiendo de que los gobiernos actuales se empeñan en brindar más y mejores servicios a las poblaciones, especialmente a las más marginadas, se plantea el presente proyecto, que pretende desarrollar un camino con un ancho de corona de 7m en el cual se mejoren las curvas para evitar que no sean tan pronunciadas, así como erradicar en un 100% los baches que se presentan a lo largo de los más de seis kilómetros que conforman este proyecto teniendo como meta ofrecer un camino cubierto con carpeta asfáltica, con lo que se pretende brindar a los habitantes de las poblaciones cercanas una infraestructura funcional y segura de ser utilizada, con lo que se estima pueda desencadenarse un mejor acceso a diversos servicios.

Además de que el desarrollo social y económico de los municipios depende en gran medida de sus vías de comunicación, y como se ha constatado en otros lugares del estado, las obras de infraestructura de transporte o vías terrestres, como son, por ejemplo: caminos, carreteras o autopistas inducen el desarrollo en cortos periodos de tiempo. Por ejemplo, los beneficios socioeconómicos proporcionados por la creación de una obra vial bien planificada se traduce en reducciones de los costos operativos de los vehículos, en tiempo y contaminación del ambiente, así como las facilidades para el desplazamiento de los usuarios y en consecuencia menos accidentes y más impulso económico de las zonas por donde atraviesa, con lo antes mencionado se crea un fortalecimiento de la economía local.

En la actualidad el bienestar de las poblaciones está ligado a la calidad de servicios con los que cuente. En el estado de Tlaxcala se presenta una baja calidad y cantidad de servicios, sobre todo en las poblaciones que se encuentran alejadas de los centros más grandes de desarrollo. La infraestructura carretera siempre se ha considerado una variable que detona el desarrollo y crecimiento de poblaciones aisladas y con deficiencia en su calidad de vida. Es importante reconocer que las carreteras mejoran diversos factores dentro de las poblaciones, pero también afectan de manera negativa el entorno si no se consideran para su construcción las leyes y normativas que rigen su construcción. Tomar en cuenta los impactos ambientales que presenta una obra sobre el entorno es de vital importancia para el desarrollo integral de las poblaciones beneficiadas. El presente documento de impacto ambiental corresponde a un proyecto de modernización de un camino ya existente, la cual ha sido y hasta estos días es utilizada por la población que engloba el municipio de San Luis Teolocholco y de algunos otros municipios aledaños

La modernización del camino de terracería actual es resultado de la demanda constante de la población de contar con un camino que sea transitable y seguro durante todo el año y que permita una mejora al desarrollo económico y social de la zona, porque a través de ésta se accede al suministro de diversos servicios. Es conveniente comentar que la ejecución de este proyecto traerá beneficios sociales y económicos a las localidades aledañas.

Objetivo General

Mejorar la comunicación de los habitantes de las localidades que pertenecen al municipio de San Luis Teolocholco así como a las comunidades de municipios aledaños, de igual manera se pretende elevar la calidad de vida de los pobladores, ya que las poblaciones de esta zona cuentan con grado de marginación alto. La infraestructura vial que se encuentra en la mayoría

de estas localidades son brechas, terracerías y caminos revestidos. Los costos de tránsito y trasporte por esta vía son relativamente altos en comparación con el servicio que ofrece una carretera pavimentada, con la modernización del camino actual de terracería que comunica a la comunidad de Acxotla del Monte con la carretera perimetral de la reserva ecológica de la Malinche se pretende reducir costos en transporte y tiempos de traslados.

Objetivo Económico

Concluida la modernización del camino, los habitantes de las comunidades de El Carmen Aztama y Cuaxinca, así como de algunas otras pertenecientes a municipios aledaños al sitio donde se pretende ejecutar el proyecto se beneficiaran al tener un costo económico más bajo en cuestiones de traslado de un localidad a otra, además de tener un mejor acceso a los apoyos económicos canalizados para la región, como también mejorar el acercamiento para el abastecimiento de los productos básicos en los comercios de la región propiciando el intercambio de productos o materias primas de manera segura y eficiente, lo que reactivara la economía de la región.

Objetivo Social

Con la modernización del camino rural que se ubica en jurisdicción de localidad de Acxotla del Monte perteneciente al municipio de San Luis Teolocholco se podrá acceder con mayor facilidad a los apoyos necesarios, para la obtención de beneficios indispensables y que estos ayuden a los habitantes a mejorar su condición de calidad de vida con la ampliación de obras y mejoras a la infraestructura de las comunidades como son: los sistemas de electrificación, agua potable, clínicas, escuelas, centros deportivos y edificios municipales, entre otros, así como tener acceso a los diversos apoyos que otorgan las dependencias tanto del Gobierno Federal como del Gobierno del Estado e incluso por parte de los mismos municipios.

Objetivo Ecológico

De conformidad con lo establecido en la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente y su Reglamento, así como a las normas aplicables vigentes en la materia, se compensarán los daños provocados por las excavaciones, construcción de estructura, pavimento y operación, con cumplimiento de las medidas de mitigación propuestas, así como el de cumplir las especificaciones técnicas recomendadas para el buen desarrollo de la obra, evitando afectaciones al suelo por contaminación y a la fauna silvestre por atropellamiento.

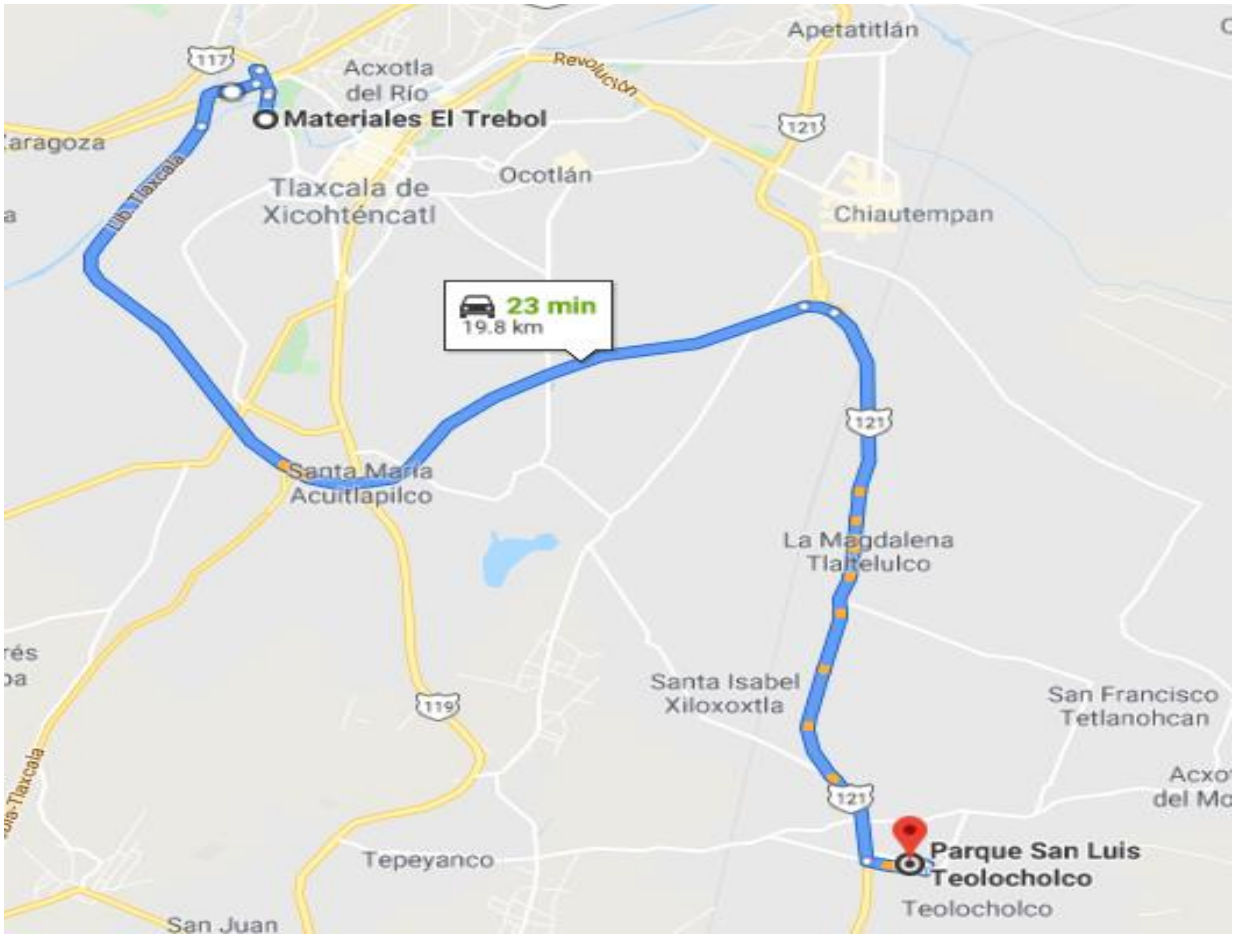
II. 1. 3 Ubicación física y dimensiones del proyecto

Ubicado en el Altiplano central mexicano a 2 320 metros sobre el nivel del mar, el municipio de San Luis Teolocholco se sitúa en un eje de coordenadas geográficas entre los 19 grados 14 minutos 36 segundos latitud norte y 98 grados 11 minutos 27 segundos longitud oeste.

Localizado al sur del estado, el municipio de San Luis Teolocholco colinda al norte con el municipio de San Francisco Tetlanohcan, al sur colinda con los municipios de San Pablo del Monte y Acuamanala de Miguel Hidalgo, al oriente se establecen linderos con el estado de Puebla, asimismo al poniente colinda con los municipios de Tepeyanco y Santa Isabel Xiloxoxtla.

Para llegar hasta el punto del proyecto saliendo del lugar conocido como el trébol en el estado de Tlaxcala se debe acceder al Libramiento Tlaxcala en San Juan Totolac sigue por el libramiento Tlaxcala hacia Vía Corta Santa Ana Chiahutempan, salir en dirección al municipio de San Luis Teolocholco, después tomar ruta hacia a la calle Reforma y continuar sobre Acxotla-Perimetral en el Km 0+000 AL 6+360 donde da inicio el tramo a modernizar, tal como lo muestra la siguiente imagen.

IMAGEN No. II.1. RUTA PARA LLEGAR AL LUGAR DEL PROYECTO



Las coordenadas de inflexión son las siguientes:

TABLA No. II.1. CADENAMIENTO DEL TRAZO DEL PROYECTO CADA 20 METROS EN COORDENADAS UTM.

ESTACION	COORDENADAS	
	X	Y
0+000.000	587999.055	2128494.505
0+020.000	588017.534	2128486.855
0+040.000	588036.013	2128479.204
0+050.000	588045.347	2128475.630
0+060.000	588055.091	2128473.428
0+070.000	588065.060	2128472.778
0+080.000	588075.007	2128473.695
0+090.000	588084.733	2128476.005
0+100.000	588094.405	2128478.546
0+120.000	588113.748	2128483.627

0+140.000	588133.099	2128488.682
0+160.000	588152.961	2128490.278
0+180.000	588172.593	2128486.602
0+200.000	588192.074	2128482.077
0+220.000	588211.556	2128477.552
0+230.000	588221.322	2128475.416
0+240.000	588231.292	2128475.263
0+250.000	588240.962	2128477.696
0+260.000	588249.673	2128482.549
0+270.000	588256.831	2128489.492
0+280.000	588261.948	2128498.050
0+290.000	588264.676	2128507.641
0+300.000	588265.456	2128517.608
0+320.000	588267.911	2128537.395
0+340.000	588278.637	2128554.005
0+360.000	588295.954	2128563.788
0+380.000	588314.231	2128571.910
0+390.000	588323.369	2128575.971
0+400.000	588332.507	2128580.032
0+420.000	588350.784	2128588.154
0+440.000	588369.069	2128596.257
0+460.000	588388.081	2128602.381
0+470.000	588397.914	2128604.186
0+480.000	588407.803	2128605.673
0+500.000	588427.347	2128609.816
0+520.000	588445.928	2128617.162
0+540.000	588464.114	2128625.484
0+560.000	588482.300	2128633.807
0+580.000	588500.776	2128641.435
0+600.000	588520.104	2128646.512
0+620.000	588539.840	2128649.749
0+640.000	588559.584	2128652.934
0+660.000	588579.329	2128656.119
0+680.000	588599.074	2128659.304
0+700.000	588618.819	2128662.490
0+720.000	588638.563	2128665.675
0+740.000	588658.308	2128668.860
0+760.000	588678.035	2128672.149
0+780.000	588697.622	2128676.185
0+800.000	588717.022	2128681.044
0+820.000	588736.363	2128686.137
0+840.000	588755.703	2128691.229

0+860.000	588775.044	2128696.322
0+880.000	588794.472	2128701.067
0+900.000	588814.071	2128705.046
0+920.000	588833.810	2128708.253
0+940.000	588853.661	2128710.683
0+960.000	588873.592	2128712.331
0+980.000	588893.572	2128713.196
1+000.000	588913.570	2128713.275
1+020.000	588933.557	2128712.570
1+040.000	588953.500	2128711.080
1+060.000	588973.369	2128708.808
1+080.000	588993.174	2128706.023
1+100.000	589012.978	2128703.227
1+120.000	589032.781	2128700.431
1+140.000	589052.585	2128697.634
1+160.000	589072.526	2128696.473
1+180.000	589092.370	2128698.767
1+200.000	589112.035	2128702.410
1+220.000	589131.922	2128703.744
1+240.000	589151.334	2128699.244
1+260.000	589168.708	2128689.442
1+280.000	589185.298	2128678.271
1+300.000	589201.887	2128667.100
1+320.000	589218.477	2128655.929
1+340.000	589236.107	2128646.601
1+360.000	589255.486	2128641.777
1+380.000	589275.118	2128637.962
1+400.000	589294.711	2128633.954
1+420.000	589314.086	2128629.000
1+440.000	589333.175	2128623.040
1+460.000	589351.928	2128616.095
1+480.000	589370.672	2128609.146
1+500.000	589390.414	2128606.324
1+520.000	589410.323	2128608.043
1+540.000	589430.184	2128610.397
1+560.000	589450.044	2128610.347
1+580.000	589467.437	2128600.920
1+600.000	589482.620	2128587.901
1+620.000	589497.803	2128574.883
1+640.000	589512.986	2128561.864
1+660.000	589528.189	2128548.870
1+680.000	589545.197	2128538.456

1+700.000	589564.317	2128532.774
1+720.000	589583.984	2128529.140
1+740.000	589603.651	2128525.505
1+760.000	589623.311	2128521.834
1+780.000	589642.889	2128517.752
1+800.000	589662.354	2128513.158
1+820.000	589681.692	2128508.056
1+840.000	589700.964	2128502.710
1+860.000	589720.236	2128497.364
1+880.000	589739.509	2128492.019
1+900.000	589758.913	2128487.191
1+920.000	589778.605	2128483.718
1+940.000	589798.492	2128481.627
1+960.000	589818.475	2128480.928
1+980.000	589838.460	2128481.613
2+000.000	589858.423	2128482.827
2+020.000	589878.386	2128484.041
2+040.000	589898.356	2128485.113
2+060.000	589918.338	2128484.509
2+080.000	589938.147	2128481.819
2+100.000	589957.673	2128477.497
2+120.000	589977.172	2128473.047
2+140.000	589996.670	2128468.596
2+160.000	590016.157	2128464.094
2+180.000	590035.506	2128459.040
2+200.000	590054.670	2128453.319
2+220.000	590073.758	2128447.349
2+240.000	590092.846	2128441.379
2+260.000	590111.934	2128435.408
2+280.000	590131.022	2128429.438
2+300.000	590150.312	2128424.180
2+320.000	590169.986	2128420.618
2+340.000	590189.830	2128418.128
2+360.000	590209.677	2128415.653
2+380.000	590229.523	2128413.178
2+400.000	590249.369	2128410.703
2+420.000	590269.216	2128408.228
2+440.000	590289.062	2128405.753
2+460.000	590308.929	2128403.463
2+480.000	590328.906	2128402.661
2+500.000	590348.878	2128403.603
2+520.000	590368.735	2128405.977

2+540.000	590388.607	2128408.227
2+560.000	590408.556	2128409.628
2+580.000	590428.547	2128410.158
2+600.000	590448.543	2128409.815
2+620.000	590468.504	2128408.600
2+640.000	590488.394	2128406.515
2+660.000	590508.173	2128403.565
2+680.000	590527.850	2128399.983
2+700.000	590547.521	2128396.370
2+720.000	590567.192	2128392.757
2+740.000	590586.863	2128389.144
2+760.000	590606.534	2128385.531
2+780.000	590626.205	2128381.917
2+800.000	590645.876	2128378.304
2+820.000	590665.546	2128374.691
2+840.000	590685.217	2128371.078
2+860.000	590704.888	2128367.465
2+880.000	590724.505	2128363.575
2+900.000	590743.976	2128359.006
2+920.000	590763.356	2128354.067
2+940.000	590782.736	2128349.126
2+960.000	590802.116	2128344.186
2+980.000	590821.680	2128340.062
3+000.000	590841.529	2128337.659
3+020.000	590861.487	2128336.363
3+040.000	590881.446	2128335.085
3+060.000	590901.405	2128333.808
3+080.000	590921.364	2128332.530
3+100.000	590941.323	2128331.252
3+120.000	590961.275	2128329.873
3+140.000	590981.174	2128327.872
3+160.000	591000.991	2128325.177
3+180.000	591020.701	2128321.793
3+200.000	591040.285	2128317.737
3+220.000	591059.823	2128313.466
3+240.000	591079.362	2128309.194
3+260.000	591098.958	2128305.214
3+280.000	591118.651	2128301.721
3+300.000	591138.343	2128298.227
3+320.000	591158.023	2128294.663
3+340.000	591177.479	2128290.051
3+360.000	591196.570	2128284.103

3+380.000	591215.499	2128277.643
3+400.000	591234.541	2128271.552
3+420.000	591254.262	2128268.378
3+440.000	591274.232	2128267.284
3+450.000	591284.218	2128266.747
3+460.000	591294.203	2128266.210
3+480.000	591314.174	2128265.136
3+500.000	591334.107	2128263.531
3+520.000	591353.929	2128260.885
3+540.000	591373.586	2128257.205
3+560.000	591393.022	2128252.502
3+580.000	591412.186	2128246.788
3+600.000	591431.066	2128240.190
3+620.000	591449.898	2128233.455
3+640.000	591468.730	2128226.720
3+660.000	591487.255	2128219.196
3+680.000	591505.698	2128211.458
3+700.000	591524.140	2128203.720
3+720.000	591542.635	2128196.109
3+740.000	591561.459	2128189.360
3+760.000	591580.611	2128183.605
3+780.000	591599.923	2128178.407
3+800.000	591619.236	2128173.210
3+820.000	591638.550	2128168.014
3+840.000	591657.863	2128162.817
3+860.000	591677.176	2128157.621
3+880.000	591696.489	2128152.424
3+900.000	591715.762	2128147.083
3+920.000	591734.939	2128141.406
3+940.000	591754.015	2128135.396
3+960.000	591772.982	2128129.054
3+980.000	591791.836	2128122.382
4+000.000	591810.571	2128115.382
4+020.000	591829.182	2128108.059
4+040.000	591847.744	2128100.612
4+060.000	591866.135	2128092.755
4+080.000	591884.240	2128084.261
4+100.000	591902.101	2128075.262
4+120.000	591919.840	2128066.032
4+140.000	591936.126	2128054.467
4+160.000	591950.157	2128040.250
4+180.000	591961.509	2128023.814

4+200.000	591971.635	2128006.336
4+220.000	591982.988	2127990.144
4+240.000	591997.109	2127976.017
4+260.000	592012.702	2127963.492
4+280.000	592028.314	2127950.992
4+300.000	592043.927	2127938.492
4+320.000	592059.539	2127925.992
4+340.000	592074.414	2127912.684
4+360.000	592084.397	2127895.471
4+380.000	592087.988	2127875.886
4+400.000	592089.186	2127855.922
4+420.000	592090.384	2127835.958
4+440.000	592094.363	2127816.491
4+460.000	592106.049	2127800.456
4+480.000	592123.265	2127790.477
4+500.000	592141.519	2127782.304
4+520.000	592159.772	2127774.130
4+540.000	592177.859	2127765.610
4+560.000	592194.455	2127754.494
4+580.000	592208.868	2127740.664
4+600.000	592220.913	2127724.712
4+620.000	592232.487	2127708.402
4+640.000	592244.061	2127692.091
4+660.000	592255.635	2127675.780
4+680.000	592268.244	2127660.305
4+700.000	592284.281	2127648.448
4+720.000	592301.606	2127638.456
4+740.000	592317.247	2127626.083
4+760.000	592329.153	2127610.084
4+780.000	592336.633	2127591.584
4+800.000	592342.627	2127572.503
4+820.000	592349.185	2127553.624
4+840.000	592359.124	2127536.310
4+860.000	592372.046	2127521.059
4+880.000	592385.347	2127506.123
4+900.000	592398.075	2127490.715
4+920.000	592408.164	2127473.471
4+940.000	592417.249	2127455.653
4+960.000	592427.323	2127438.384
4+980.000	592439.005	2127422.160
5+000.000	592452.189	2127407.131
5+020.000	592466.745	2127393.425

5+040.000	592481.820	2127380.282
5+060.000	592496.895	2127367.140
5+080.000	592511.970	2127353.996
5+100.000	592526.916	2127340.706
5+120.000	592541.627	2127327.158
5+140.000	592556.104	2127313.358
5+160.000	592570.504	2127299.479
5+180.000	592585.210	2127285.926
5+200.000	592600.380	2127272.895
5+220.000	592615.996	2127260.401
5+240.000	592632.039	2127248.459
5+260.000	592648.478	2127237.070
5+280.000	592665.037	2127225.854
5+300.000	592681.596	2127214.638
5+320.000	592698.155	2127203.421
5+340.000	592714.714	2127192.205
5+360.000	592731.272	2127180.989
5+380.000	592747.831	2127169.772
5+400.000	592764.390	2127158.556
5+420.000	592782.364	2127150.012
5+440.000	592802.143	2127147.278
5+460.000	592822.058	2127145.439
5+480.000	592841.912	2127143.077
5+500.000	592861.426	2127138.739
5+520.000	592880.380	2127132.385
5+540.000	592898.567	2127124.084
5+560.000	592915.921	2127114.149
5+580.000	592933.146	2127103.985
5+600.000	592950.371	2127093.821
5+620.000	592967.596	2127083.657
5+640.000	592984.820	2127073.493
5+660.000	593002.045	2127063.329
5+680.000	593019.270	2127053.165
5+700.000	593036.495	2127043.001
5+720.000	593053.720	2127032.837
5+740.000	593070.944	2127022.673
5+760.000	593088.169	2127012.509
5+780.000	593105.656	2127002.818
5+800.000	593124.137	2126995.205
5+820.000	593143.408	2126989.901
5+840.000	593163.182	2126986.986
5+860.000	593183.164	2126986.445

5+880.000	593203.150	2126986.031
5+900.000	593222.902	2126982.993
5+920.000	593241.834	2126977.312
5+940.000	593260.752	2126970.179
5+960.000	593279.490	2126963.187
5+980.000	593298.501	2126956.984
6+000.000	593317.805	2126951.761
6+020.000	593337.193	2126946.851
6+040.000	593356.581	2126941.941
6+060.000	593375.969	2126937.030
6+080.000	593395.357	2126932.121
6+100.000	593414.832	2126927.573
6+120.000	593434.454	2126923.707
6+140.000	593454.173	2126920.366
6+160.000	593473.897	2126917.058
6+180.000	593493.618	2126913.729
6+200.000	593513.162	2126909.500
6+220.000	593532.363	2126903.918
6+240.000	593551.326	2126897.563
6+260.000	593570.288	2126891.203
6+280.000	593589.250	2126884.843
6+300.000	593608.212	2126878.483
6+320.000	593627.173	2126872.123
6+340.000	593646.135	2126865.762
6+360.000	593665.097	2126859.402

II. 1. 4 Inversión requerida

La inversión total requerida para la ejecución general de la obra del Km 0+000 al km 6+360, según proyecto ejecutivo asciende a: $23,477,889.30 (VEINTITRÉS MILLONES CUATROCIENTOS SETENTA Y SIETE MIL OCHOCIENTOS OCHENTA Y NUEVE 30/100 M.N) el costo mencionado anteriormente ya incluye IVA, dicho presupuesto queda desglosado de la siguiente manera.

TABLA No II.2. INVERSION REQUERIDA PARA EL PROYECTO POR COMPONENTE

COMPONENTE	**MONTO DE INVERSIÓN POR COMPONENTE TENEXYECAC-HUEXOYUCAN**
Terracerías	$6,871,492.65
Obras de drenaje	$3,594,461.61

Pavimentos	$8,516,653.93
Trabajos diversos	$46,042.43
Señalamiento	$520,909.13
Obras marginales	$690,000.00
IVA	$3,238,329.56

El proyecto se define como detonador para el desarrollo y progreso de la zona, esto quiere decir que cuando se está en la etapa de construcción, así como operación existen varias acciones que como consecuencia se generan, estas son:

- Se crean empleos directos e indirectos durante la obra.
- Activación de la industria del transporte de materiales local y regional.
- Mayor plusvalía de los terrenos agrícolas.
- Beneficios ecológicos al realizar actividades de reforestación.
- Incrementar el nivel de escolaridad, al facilitar el acceso a los centros educativos.

II.2. CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO

Descripción de las obras y actividades.

El tramo por modernizar comprende un camino de terracería ya existente, que se encuentra en malas condiciones e impide un tránsito fluido. La longitud total es de 6,360 metros lineales, con un ancho de corona promedio de 7 m, el proyecto tiene como finalidad modernizar la infraestructura carretera, de forma respetuosa al ambiente.

La categoría que se le asigna al presente proyecto es de infraestructura carretera, con una clasificación para el camino del tipo “D” conforme a las especificaciones de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (S.C.T.). Las características del camino serán las siguientes:

- Carretera tipo: “D”
- Longitud proyectada para la ampliación carretera de 6.360 km
- Curvatura Máxima 30°00”
- Velocidad del proyecto: 40 km/hr
- Pendiente máxima: 12.00%
- Ancho de corona 7.00m.
- Pendiente gobernadora de 8%.

A continuación, se muestra en primer lugar el catálogo de concepto que conforman este proyecto así como el registros fotográficos del camino existente, indicando el cadenamiento

correspondiente dentro del municipio de San Luis Teolocholco en el estado de Tlaxcala, imágenes en las cuales se aprecia las condiciones actuales en la que se encuentra el camino, las fotografías fueron tomadas en las visitas realizadas a campo en las cuales se evidencia que el camino ya es existente y que en su totalidad no afectara la vegetación aledaña a este.

TABLA No II.3 CATALOGO GENERAL DE CONCEPTOS DEL PROYECTO

No.	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
	T E R R A C E R I A S N CTR CAR 1. 01		
	DESMONTE (N CTR CAR 1. 01.001/00)		
1	Desmonte, por unidad de obra terminada	ha	0.50
	CORTES (N CTR CAR 1. 01.002/00)		
2	Despalmes, desperdiciando el material, P.U.O.T.	m3	13,146.39
	Excavaciones, por unidad de obra terminada (EP 003-E.01)		
	En cortes y adicionales abajo de subrasante:		
3	Cuando el material se utilice. En material tipo B.	m3	7,239.13
	TERRAPLENES (N CTR CAR 1. 01.009/00)		
	Compactación, por unidad de obra terminada:		
	Del terreno natural en el área de desplante		
4	Para noventa por ciento (90%)	m3	891.84
	Regalías, Extracción, Formación y compactación, P.U.O.T. (EP 005-E.03)		
	De terraplenes adicionados con sus cuñas de sobre ancho:		
5	Para noventa por ciento (90%) (EP 005-E.03)	m3	6,596.56
	Construcción de terraplenes utilizando materiales compactables procedentes de banco. P.u.o.t.		
6	En capa subrasante para el cien por ciento (100 %) incluye acarreos	m3	3,310.21
	Construcción de terraplenes utilizando materiales compactables procedentes del corte. P.u.o.t.		
7	En capa subrasante para el cien por ciento (100 %) incluye acarreos y estabilización con el 3% de óxido de calcio. (EP 005-E.03)	m3	7,239.13
	ACARREOS PARA TERRACERIAS (N CTR CAR 1. 01.013/00)		
	Acarreo de material de desperdicio producto de despalmes o cortes a bancos de depósito		
8	Para el primer kilómetro	m3	10,637.12
9	Para los kilómetros subsecuentes	m3-km	85,096.94
	Acarreo de material de préstamo para completar el cuerpo de terraplén y capa subrasante		
10	Para la primera estación	m3-Est	6,553.00
11	Para el primer Hectómetro	m3-hect	1,838.00
12	Para Hectómetro subsecuentes	m3-hect	4,543.00
	O B R A S D E D R E N A J E N CTR CAR 1. 0 3/00		
	EXCAVACION PARA ESTRUCTURAS		
13	Excavado, P.U.O.T., cualquiera que sea su clasificación y profundidad	m3	592.65
	RELLENOS		
14	Para la protección de las obras de drenaje, P.U.O.T.	m3	126.38
	CONCRETO HIDRAULICO (N CTR CAR 1. 02.003/04).		
	Concreto hidráulico, por unidad de obra terminada (EP 021-E.01 y EP 021-E.02), colado en seco:		
15	De f'c=100 Kg/cm2 en plantilla	m3	8.48
	CONCRETO HIDRAULICO (N CTR CAR 1. 02.003/04).		
	Concreto hidráulico, por unidad de obra terminada (EP 021-E.01 y EP 021-		

	E.02), colado en seco:		
16	De f'c=250 Kg/cm2 en losa y guarniciones	m3	11.58
17	Demolición de mampostería de tercera clase en aleros y estribos, P.U.O.T.	m3	26.01
	Bordillos De f 'c=100 Kg/cm2, de 138 cm2 de sección (bordillos de 15 cm base mayor, 8 cm base menor y 12 cm altura),		
18	Con agregado de tamaño máx. de 19 mm (3/4") y pintado con pintura vinílica blanca, P.U.O.T.	m	3,370.00
	Recubrimiento de cunetas y contracunetas:		
	Cunetas, P.U.O.T., (EP 044-E.14):		
19	Con concreto hidráulico simple de f'c=150 Kg/cm2 y de 8 cm de espesor, pintadas con pintura vinílica	m	8,710.00
	Lavaderos (N CTR CAR 1. 03.006/00)		
	MAMPOSTERIAS DE PIEDRA		
	Mampostería de tercera clase		
	Mampostería de tercera clase, junteada con mortero		
20	cemento-arena en proporción 1:5, P.U.O.T.	m3	168.60
21	Zampeado de 3ra. P.U.O.T.(N-CTR-CAR-1-02-002)	m3	10.80
	ACERO PARA CONCRETO HIDRAULICO (N CTR CAR 1. 02.004/02).		
	Acero de refuerzo, P.U.O.T. (EP 027-E.01A y EP 027-E.01B)		
22	Varillas de límite elástico igual o mayor de 4,000 kg/cm2 suministro y colocación, en losa	kg	1,133.94
	ALCANTARILLAS DE LAMINA CORRUGADA		
	DE ACERO P.U.O.T.(N-CTR-CAR-1-03-001)		
	Tubería de lámina corrugada de acero , P.U.O.T.		
23	De 107 cm de diámetro Calibre 12	m	123.51
24	Extracción de Tubería de lámina corrugada de acero, P.U.O.T. Incluye retiro de la obra,		
	De 91 cm de diámetro Calibre 14	m	42.98
	TRABAJOS DIVERSOS		
	Concreto hidráulico P.U.O.T., colado en seco:		
25	De f´c=250 kg/cm2, en accesos	m3	11.25
26	Retiro de zampeado de piedra bola, P.U.O.T.	m3	150.16
	P A V I M E N T O S (N CTR CAR 1. 04/00)		
	Subases o bases, P.U.O.T.		
	Base hidráulica, compactada al cien por ciento (100%)		
27	Del banco que elija el contratista (incluyendo acarreos), (EP-044-E.12)	m3	7,199.39
	MATERIALES ASFALTICOS N CTM 04 05 002/01		
	Materiales asfálticos, P.U.O.T.		
	Emulsiones asfálticas:		
	Empleados en riegos:		
28	Catiónica, en riego de impregnación en base	lt	66,888.00
29	Catiónica, en riego de liga para recibir la carpeta asfáltica	lt	31,214.40
	Cementos asfálticos empleados en concreto asfáltico, P.U.O.T.		
30	Cemento asfáltico AC-20 modificado con polímero para carpetas estructurales (EP-11).	kg	300,996.00
	RIEGO DE IMPREGNACION:		
31	Barrido de la superficie por tratar	ha	4.46
	CARPETAS DE CONCRETO ASFALTICO (N CTR CAR 1. 0 4.006/04).		
	Carpeta de concreto asfáltico, compactado al noventa y cinco por ciento (95%)		
	P.U.O.T., (EP 081-E.01)		

32	del banco que elija el contratista (incluyendo acarreos)	m3	2,229.60
	O B R A S M A R G I N A L E S		
33	Reubicación de instalaciones de obras marginales: CFE, TELMEX, drenaje, agua potable, etc. (EP 044-E.15).	Pza.	46.00
	S E Ñ A L A M I E N T O N PROY CAR 10 01 002/99		
	HORIZONTAL (N.CTR.CAR.1.07.001/00)		
	Recubrimiento con pintura:		
	Recubrimiento de superficies, P.U.O.T.		
	De pavimento (EP 042-E.02):		
	M - 1.3 Raya central continua sencilla:		
34	Color amarillo reflejante, de 15 cm. de ancho (longitud efectiva)	km	5.6
	M -1.5 Raya central discontinua sencilla:		
35	Color amarillo reflejante, de 15 cm. de ancho (longitud efectiva)	km	0.1
	M -3.1 Raya en orilla exterior continua:		
36	Color blanco reflejante, de 15 cm. de ancho (longitud efectiva)	km	12.0
	VERTICAL (N.CTR.CAR.1.07.005/00)		
	Señalamiento vertical en carreteras con **Película Reflejante Grado Diamante**, P.U.O.T. (EP 044-E.06)		
	Señales preventivas:		
	SP - 6		
37	De 71 x 71 cm.	Pza.	1.00
	SP - 8 Curva Inversa		
38	De 71 x 71 cm.	Pza.	4.00
	SP - 10 Camino sinuoso		
39	De 71 x 71 cm.	Pza.	16.00
	SP - 29 Pendiente peligrosa.		
40	De 71 x 71 cm.	Pza.	6.00
	Señales restrictivas:		
	SR - 9 Velocidad:		
41	De 71 x71 cm.	Pza.	13.00
	SR -18 No rebasar		
42	De 71 x71 cm.	Pza.	18.00
	Informativas de destino:		
	SII-14 KM		
43	De 30 x 120 cm.	Pza.	4.00
	SII-15 KM		
44	De 30 x 76 cm.	Pza.	10.00
45	SID-9	Pza.	4.00
	OBRAS Y DISPOSITIVOS DIVERSOS (N.CTR.CAR.-1-07-009/00)		
46	OD-4 DEFENZA METALICA DE LAMINA GALVANIZADA DE 2 CRESTAS CON POSTE VIGA IPR	m	382.00
47	OD-6 INDICADORES DE ALINEAMIENTO P.U.O.T	Pza.	122.40
48	VIALETAS EN PAVIMENTOS SOBRE RAYA SEPARADORA EN SENTIDO DE CIRCULACION DE COLOR AMARILLO EN AMBAS CARAS	Pza.	315.00
49	VIALETAS EN PAVIMENTOS SOBRE RAYA DERECHA E IZQUIERDA EN LA ORILLA DE LA CALZADA EN COLOR BLANCO EN AMBAS CARAS	Pza.	630.00

TABLA No II.4. FOTOS DEL TRAZO DEL PROYECTO

TRAMO	USO DE SUELO ACTUAL
0+300 AL 0+600	CAMINO ACTUAL
Este tramo situado entre el Km 0+300 AL 0+600, no requiere remover arbolado ya que en este tramo el camino tiene el ancho necesario para su modernización, sobre ambos márgenes, en las fotografías se aprecia que el sitio cuneta con un problema grave de erosión edáfica lo que conlleva a la perdida de capa fértil del suelo y por la pendiente que presenta el camino su nivel de escorrentía es alto.	

TRAMO	USO DE SUELO ACTUAL
0+600 AL 0+900	CAMINO ACTUAL
Este tramo situado entre el Km 0+600 AL 0+900, no requiere remover arbolado ya que en este tramo el camino tiene el ancho necesario para su modernización, sobre ambos márgenes el uso de suelo corresponde a actividades agrícolas y presencia de actividades antropogénicas con un con alto grado de erosión hídrica.	

TRAMO	USO DE SUELO ACTUAL
0+900 AL 1+200	CAMINO ACTUAL
Este tramo situado entre el Km 0+900 AL 1+200, no requiere remover arbolado ya que en este tramo el camino tiene el ancho necesario para su modernización, sobre ambos márgenes el uso de suelo corresponde a actividades agrícolas con alto grado de erosión hídrica y la presencia de pastizales propios de la región a las orillas del camino.	

TRAMO	USO DE SUELO ACTUAL
1+200 AL 1+500	CAMINO ACTUAL
Este tramo situado entre el Km 1+200 AL 1+500, no requiere remover arbolado ya que en este tramo el camino tiene el ancho necesario para su modernización, sobre ambos márgenes el uso de suelo corresponde a actividades agrícolas, así mismo también en el lugar de estudio se encuentra uso de suelo con pastizal y árboles de encino, algunos ejemplares de maguey y la presencia de infraestructura de servicios de electricidad, se puede considerar que en este sitio la erosión edáfica es menor a comparación de los sitios anteriores	

TRAMO	USO DE SUELO ACTUAL
1+500 AL 1+800	CAMINO ACTUAL
Este tramo situado en el Km 1+500 AL 1+800, no requiere remover arbolado ya que en este tramo el camino tiene el ancho necesario para su modernización, sobre ambos márgenes el uso de suelo corresponde a un bosque de pino-encino y pastizal perturbado con un alto grado de erosión hídrica y se puede visualizar la presencia de hierbas propias de la región en ambos márgenes del camino.	

TRAMO	USO DE SUELO ACTUAL
1+800 AL 2+100	CAMINO ACTUAL
Este tramo situado en el Km 1+800 AL 2+100, no requiere remover arbolado ya que en este tramo el camino tiene el ancho necesario para su modernización, sobre ambos márgenes el uso de suelo corresponde a un bosque de encino y agricultura de temporal, aunque en el margen del camino se aprecia un alto índice de erosión edáfica al grado de ver suelos tepetatosos	

RAMO	USO DE SUELO ACTUAL
2+100 AL 2+400	CAMINO ACTUAL
Este tramo situado en el Km 2+100 AL 2+400, no requiere remover arbolado ya que en este tramo el camino tiene el ancho necesario para su modernización, sobre ambos márgenes el uso de suelo corresponde a un área de agricultura de temporal.	

TRAMO	USO DE SUELO ACTUAL
2+400 AL 2+700	CAMINO ACTUAL
Este tramo situado en el Km 2+400 AL 2+700, no requiere remover arbolado ya que en este tramo el camino tiene el ancho necesario para su modernización, sobre ambos márgenes el uso de suelo corresponde a un pastizal y bosque de encino con presencia de áreas agrícola principalmente de maíz de temporal, la zona presenta un alto grado de erosión hídrica.	

TRAMO	USO DE SUELO ACTUAL
2+700 AL 3+000	CAMINO ACTUAL
Este tramo situado en el Km 2+700 AL 3+000, no requiere remover arbolado ya que en este tramo el camino tiene el ancho necesario para su modernización, sobre ambos márgenes el uso de suelo corresponde a un pastizal y bosque de pino-encino perturbado con un alto grado de erosión hídrica.	

TRAMO	USO DE SUELO ACTUAL
3+000 AL 3+300	CAMINO ACTUAL
Este tramo situado en el Km 3+000 AL 3+300, no requiere remover arbolado ya que en este tramo el camino tiene el ancho necesario para su modernización, sobre ambos márgenes el uso de suelo corresponde a un pastizal abierto perturbado por el pastoreo y en gran parte se deja ver que existe actividad de agricultura de temporal, dentro de la zona se presenta un alto grado de erosión hídrica.	

TRAMO	USO DE SUELO ACTUAL
3+300 AL 3+600	CAMINO ACTUAL
Este tramo situado en el Km 3+300 AL 3+600, no requiere remover arbolado ya que en este tramo el camino tiene el ancho necesario para su modernización, sobre ambos márgenes el uso de suelo corresponde a un bosque de pino-encino con presencia de pastizal y agricultura de temporal.	

TRAMO	USO DE SUELO ACTUAL
3+600 AL 3+900	CAMINO ACTUAL
Este tramo situado en el Km 3+600 AL 3+900, no requiere remover arbolado ya que en este tramo el camino tiene el ancho necesario para su modernización, sobre ambos márgenes el uso de suelo corresponde a un pastizal abierto perturbado por el pastoreo, con un alto grado de erosión hídrica.	

TRAMO	USO DE SUELO ACTUAL
3+900 AL 4+200	CAMINO ACTUAL
Este tramo situado en el Km 3+900 AL 4+200, no requiere remover arbolado ya que en este tramo el camino tiene el ancho necesario para su modernización, sobre ambos márgenes el uso de suelo corresponde a un pastizal abierto perturbado por el pastoreo, bosque de encino abierto con un alto grado de erosión hídrica, presencia de terrenos de agricultura de temporal y una superficie muy afectada por el escurrimiento de agua en tiempo de lluvias.	

TRAMO	USO DE SUELO ACTUAL
4+200 AL 4+500	CAMINO ACTUAL
Este tramo situado en el Km 4+200 AL 4+500, no requiere remover arbolado ya que en este tramo el camino tiene el ancho necesario para su modernización, sobre ambos márgenes el uso de suelo corresponde a un pastizal abierto perturbado por el pastoreo, y bosque e encino abierto perturbado con un alto grado de erosión hídrica y un camino de rodaje en pésimas condiciones a consecuencia de la falta de infraestructura en la parte de drenajes,	

TRAMO	USO DE SUELO ACTUAL
4+500 AL 4+800	CAMINO ACTUAL
Este tramo situado en el Km 4+500 AL 4+800, no requiere remover arbolado ya que en este tramo el camino tiene el ancho necesario para su modernización, sobre ambos márgenes el uso de suelo corresponde a un bosque de pino-encino abierto perturbado con un alto grado de erosión hídrica.	

TRAMO	USO DE SUELO ACTUAL
4+800 AL 5+100	CAMINO ACTUAL
Este tramo situado en el Km 4+800 AL 5+100, no requiere remover arbolado ya que en este tramo el camino tiene el ancho necesario para su modernización, sobre ambos márgenes el uso de suelo corresponde a un bosque de pino-encino abierto con un poco de pastizal abierto perturbado por el pastoreo con un alto grado de erosión hídrica.	

TRAMO	USO DE SUELO ACTUAL
5+100 AL 5+400	CAMINO ACTUAL
Este tramo situado en el Km 5+100 AL 5+400, no requiere remover arbolado ya que en este tramo el camino tiene el ancho necesario para su modernización, sobre ambos márgenes el uso de suelo corresponde a un bosque de pino-encino abierto con un poco de pastizal abierto perturbado, con un alto grado de erosión hídrica.	

TRAMO	USO DE SUELO ACTUAL
5+400 AL 5+700	CAMINO ACTUAL
Este tramo situado en el Km 5+400 AL 5+700, no requiere remover arbolado ya que en este tramo el camino tiene el ancho necesario para su modernización, sobre ambos márgenes el uso de suelo corresponde a un bosque de pino-encino abierto perturbado.	
TRAMO	USO DE SUELO ACTUAL
5+700 AL 6+000	CAMINO ACTUAL
Este tramo situado en el Km 5+700 AL 6+000, no requiere remover arbolado ya que en este tramo el camino tiene el ancho necesario para su modernización, sobre ambos márgenes el uso de suelo corresponde a un bosque de pino-encino abierto perturbado.	

TRAMO	USO DE SUELO ACTUAL
6+000 AL 6+360	CAMINO ACTUAL
Este tramo situado en el Km 6+000 AL 6+360, no requiere remover arbolado ya que en este tramo el camino tiene el ancho necesario para su modernización, sobre ambos márgenes el uso de suelo corresponde a un bosque de pino-encino abierto perturbado, con un alto grado de erosión hídrica además se aprecia la parte perimetral con la que se finalizara este proyecto.	

II.2.1 Programa de Trabajo

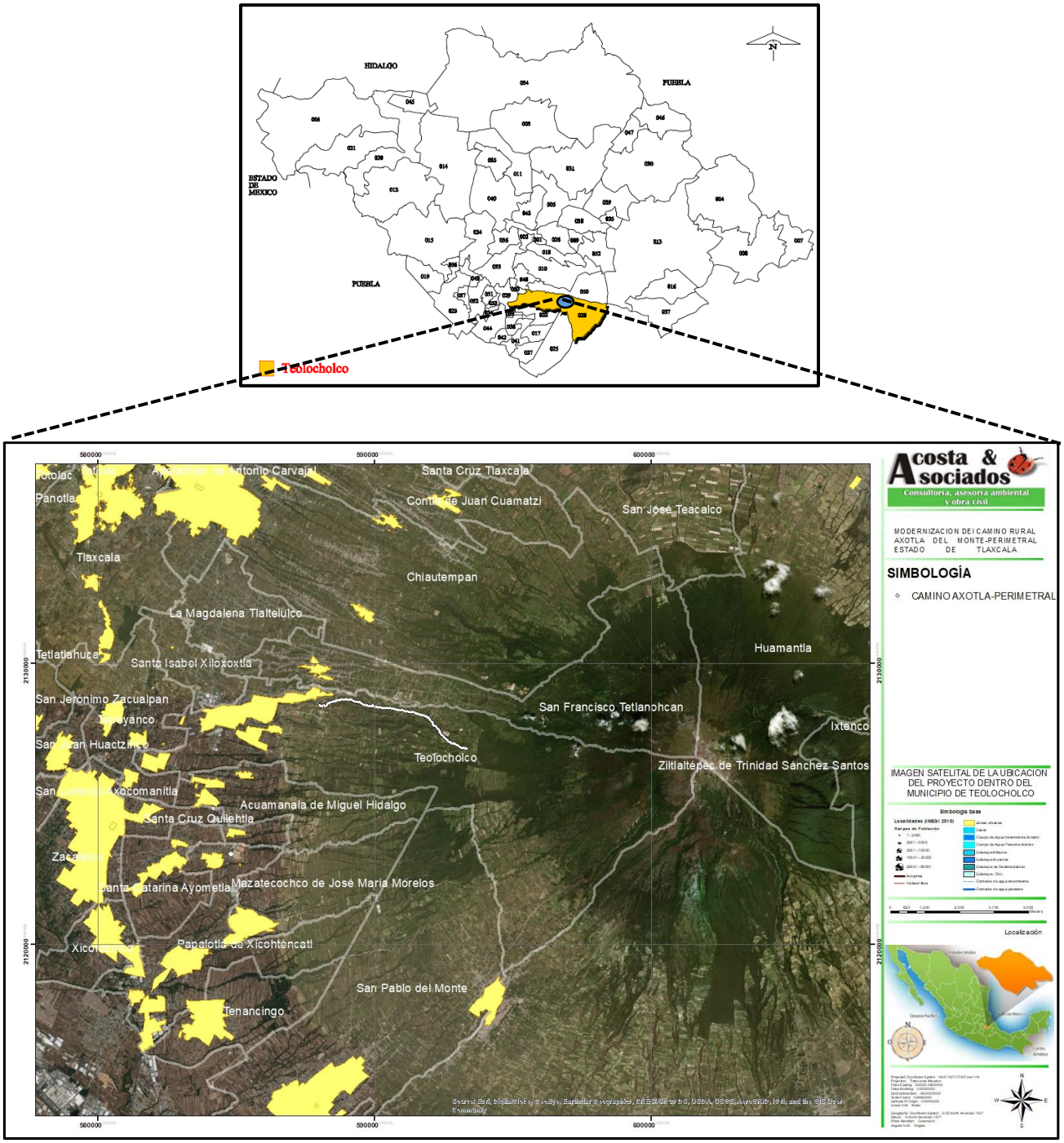
TABLA No II.5. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

	MESES																							
TRABAJOS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
PRELIMINARES																								
TERRACERIAS																								
OBRAS DE DRENAJE																								
PAVIMENTOS																								
OBRAS MARGINALES																								
SEÑALAMIENTO																								
LIMPIEZA																								

II.2.2 Representación gráfica regional.

El tramo por modernizar se sitúa sobre la porción central del Estado de Tlaxcala, y sobre el extremo centro-poniente del municipio de San Luis Teolocholco, como se puede observar en el Mapa No. II.1.

MAPA No.II.1. UBICACIÓN REGIONAL DEL PROYECTO



II.2.4 Preparación del sitio y construcción

Preparación del sitio

La preparación del sitio consiste en siguientes actividades básicas:

Trazo y nivelación

El Trazo y nivelación corresponde a delimitar la zona del Camino Rural, con la ayuda de equipo topográfico se dejan referencias para realizar los trabajos dentro del área que corresponde al trazo y nivelación. El área de este concepto es de 6.360 Km de longitud con un ancho de 7 metros que en suma hacen una superficie total de 44,520 m2 (4.45 hectáreas).

Desmonte

Se entiende como procedo de desmonte al proceso y resultado de desmontar mediante la extracción de plantas y árboles de un determinado lugar que presente características forestales, por lo que una vez que se hayan concluido los trabajos preliminares referentes al trazo y nivelación, se tendría que proceder a efectuar el desmonte correspondiente dentro de la zona del proyecto sin embargo como dicho proyecto se pretende ejecutar en un camino ya existente y que en más del 90% de su longitud ya se cuenta con el ancho requerido esta actividad no tendrá partida dentro de las actividades de preparación puesto que para el proyecto “MODERNIZACIÓN DEL CAMINO RURAL ACXOTLA DEL MONTE-PERIMETRAL EN LA LONGITUD DEL KM 0+000 AL KM 6+360” no se aplicaran actividades relacionadas con la remoción de la vegetación natural.

Despalme y corte en caja

Esta actividad está relacionada con el despalme y corte en caja con tractor de oruga, el cual comprenderá el retiro de la primera capa de suelo que contenga suelo vegetal dentro de la vía actual, debiéndose trasladar los materiales producto del despalme, fuera de la zona donde se construirá la estructura del pavimento, dado que el volumen obtenido de esta etapa se podrá utilizar en obras posteriores como relleno, talud en zonas con desnivel y el resto se puede destinar para mejorar la calidad del suelo en terrenos de cultivo aledaños al proyecto.

Se debe tener especial cuidado de que los transportistas no descarguen en otro sitio como barrancas, zanjas o predios sin la autorización del propietario y la autoridad correspondiente.

Se procederá a excavar el material existente con equipo mecánico hasta una profundidad máxima de 1.50 metros (dependiendo los niveles topográficos) a partir del nivel de rasante, con el fin de retirar el material contaminado. Después de concluir la excavación,

se procederá a compactar el terreno natural con equipo mecánico, hasta alcanzar el 95% de su peso volumétrico seco máximo (PVSM).

Construcción

Subrasante

Posteriormente, se procederá a la construcción de la capa Subrasante o terraplén para lograr los niveles de proyecto, en caso de que el retiro de materiales haya sido mayor al espesor especificado, la cual estará constituida por materiales provenientes de bancos de material (tepetate, arena y grava), que cumplan con las características mecánicas y de calidad establecidos en las especificaciones de construcción emitidas por la secretaria de comunicaciones y transporte.

Instalaciones diversas

Una vez alcanzados los niveles de subbase se deberán construir las instalaciones que se alojen en estas vialidades a fin de evitar en lo posible que se realicen excavaciones posteriores en las capas ya tendidas del pavimento.

Las obras de agua potable y drenaje, canalizaciones de alumbrado público, o alguna otra instalación que se situé dentro del camino a modernizar, se realizarán de acuerdo con las indicaciones de proyecto en cuanto a ancho y profundidad de cepa, así mismo los rellenos de las mismas deberán realizarse con las mismas características de calidad de las capas excavadas.

Capa de base hidráulica

La construcción de esta capa sólo podrá iniciarse cuando la capa de Subbase esté debidamente terminada dentro de las tolerancias fijadas en la especificación correspondiente y haya sido recibida y aprobada por la supervisión. Para su construcción se utilizarán materiales tepetate, grava y arena que cumplan con los requisitos de calidad indicados en la especificación correspondiente.

La capa de base hidráulica tendrá un espesor compacto de 25 cm, se tenderá en una sola capa la cual se compactará al 100% de su peso volumétrico seco máximo. El material utilizado se tenderá y compactará con una humedad cercana a la óptima, preferentemente del lado seco de la curva de compactación. La superficie terminada de la capa de base deberá situarse a 10 cm por abajo del nivel de la rasante de proyecto.

Riegos Asfálticos

Riego de Impregnación: Cuando la capa de base sea debidamente recibida y aprobada, se procederá al barrido de la superficie para eliminar todo el material suelto, polvo y

materias extrañas. En el caso de que la superficie se haya deteriorado o destruido por no haber sido impregnada a su debido tiempo, deberá reacondicionarse para dejarla de acuerdo con lo fijado en el proyecto.

Posteriormente, se aplicará un riego de impregnación utilizando una emulsión catiónica de rompimiento medio, el cual podrá ser regado en una o dos aplicaciones. Este trabajo se realizará preferentemente en las horas de mayor temperatura ambiental. La superficie impregnada deberá presentar un aspecto uniforme y la emulsión catiónica deberá cubrir totalmente la superficie de la base. Riego de liga: 48 horas después del riego de impregnación y sólo en caso de que la superficie se haya contaminado con polvo y materiales sueltos o extraños, se barrerá la superficie de la capa de base y se aplicará un riego de liga con una emulsión catiónica de rompimiento rápido.

Los materiales asfálticos deberán cumplir con los requisitos de calidad indicados en las especificaciones de construcción, así como el proceso de construcción.

Colocación de la carpeta asfáltica

La carpeta que coronará el pavimento tendrá un espesor de 10 cm, se colocará en una capa y se compactará hasta alcanzar el 98% de su peso, determinado por el procedimiento correspondiente.

Para el tendido y colocación de la mezcla asfáltica, deberá fijarse previamente la longitud máxima de los tramos en que podrá tenderse el concreto asfáltico, de acuerdo con el equipo de compactación que se disponga, y de la temperatura ambiente durante las horas laborales.

La mezcla deberá vaciarse sobre la base impregnada y ser inmediatamente tendida en el espesor y ancho fijados en el proyecto. La velocidad de la máquina debe regularse de manera que el tendido siempre sea uniforme en espesor y acabado.

IMAGEN No II.2. DIAGRAMA DE CONSTRUCCION DE CARRETERA

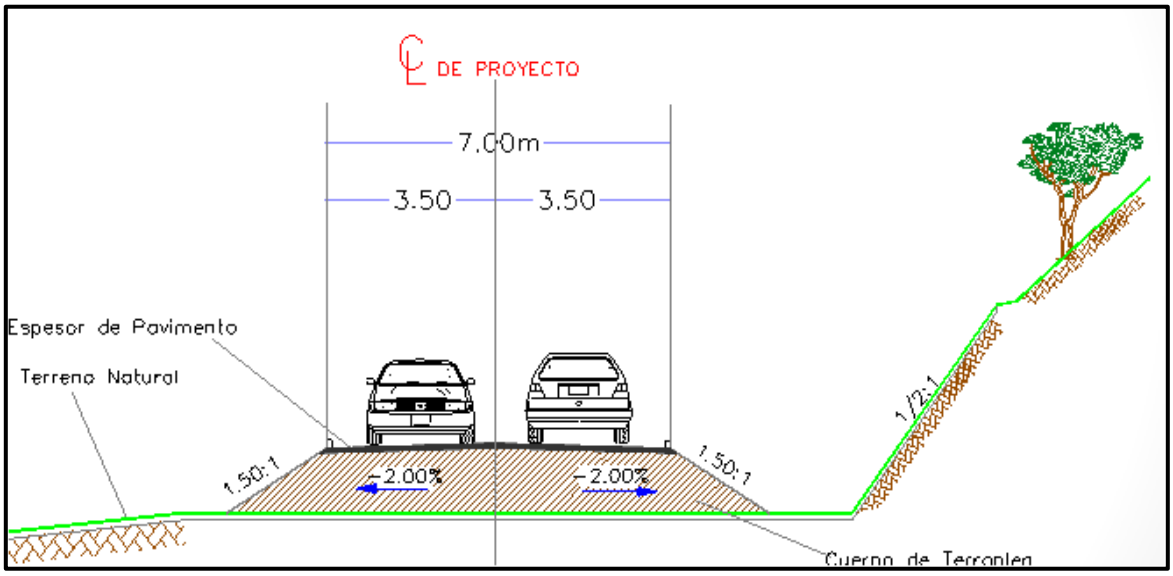
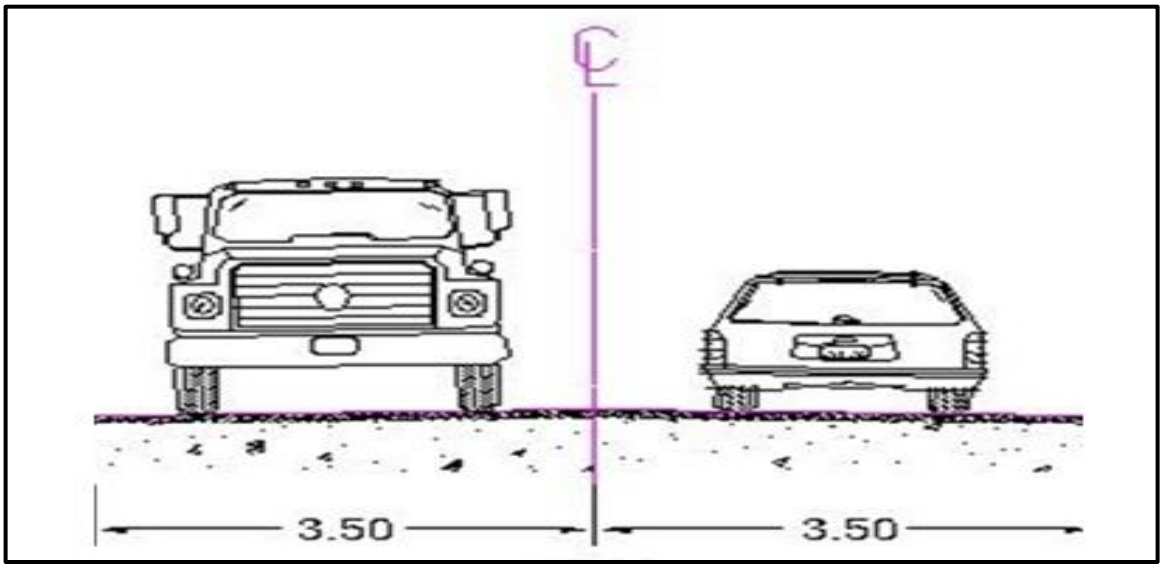


IMAGEN No II.3. DIVISION DE CARRILES Y ANCHO DE CORONA



<u>Infraestructura Adicional</u>

Como infraestructura adicional se construirán las obras de drenaje que se establecen en el proyecto, para conducir los escurrimientos provocados por las precipitaciones pluviales sobre el Camino Rural y que serán encausados a zanjas y/o barrancas que siempre han conducido agua pluvial.

Descripción de Obras y actividades provisionales asociadas.

Debido a la cercanía de la obra con las comunidades aledañas, en alguna de estas se instalará un campamento temporal y únicamente se les proporcionará servicio de transporte a los trabajadores para llevarlos del municipio de Santa Ana Chiautempan al centro de trabajo y regresados una vez terminado su turno.

Área de Sanitarios.

Los sanitarios deben de ser instalados de la forma más práctica posible con el fin de ubicarlos siempre cerca del área de trabajo, se hará limpieza cada tercer día por la empresa que renta los sanitarios portátiles, lo cual es primordial para evitar el riesgo de infecciones en el sitio de trabajo. Una vez terminada la obra los sanitarios deben de ser limpiados apropiadamente para su adecuada disposición de residuos y retirados del lugar.

Área de Comedor.

El comedor tiene que ser instalado en un sitio apropiado el cual debe de contar con un lavamanos, sitio para poner los alimentos (mesa) y para sentarse (banco o silla) y sombra. Es importante mencionar que este debe de estar instalado donde exista la menor posibilidad de viento y lo más alejado de sitios donde se puedan contaminar los alimentos, especialmente alejado de las instalaciones de los sanitarios portátiles.

Almacén de combustibles.

La construcción de este no será necesaria ya que el combustible requerido será llevado en una unidad móvil específicamente para este fin diariamente en la cantidad necesaria, esto para evitar la contaminación de suelo del lugar y sobre todo evitar cualquier riesgo de incendio o explosión en el sitio de trabajo.

Residencia de Obra.

Indispensable para cualquier obra de construcción ya que en esta se almacenarán todas las herramientas de trabajo, higiene y seguridad como lo son:

Patio de Maquinaria.

Lugar donde cada máquina pesada y ligera tiene que ser guardada únicamente, además de que en ese sitio diariamente se le carga combustible de tal manera que cada arranque de trabajo sea lo más ágil posible con esto ahorrando tiempo y costos. La maquinaria que descansa en el patio de maquinaria está dividida de la siguiente manera: Maquinaria pesada, Motoconformadora Tractor o Trascabo Retroexcavadora Pipa Vibrocompactador Camión, Camioneta de 3 ½ Ton, Maquinaria Ligera, Rodillo – Compactador, Bailarinas – Compactador de golpe Revolvedora de concreto.

Campamentos y dormitorios

En virtud de las características de las obras del proyecto que se necesitaran realizar, no se contempla una fuerza laboral numerosa que requiera de la construcción de dormitorios, por lo que la mayor parte de los trabajadores serán en su mayoría de localidades cercanas al lugar de trabajo y estos se alojaran en sus domicilios. Solo se necesita de día un vigilante que este permanentemente en el acceso de la residencia de obra y durante la noche es indispensable la presencia de un velador, el cual vigile el campamento.

Bancos de desperdicio.

Por otra parte, los residuos de construcción serán depositados como rellenos en las obras de drenaje, cuando la calidad del material lo permita, de lo contrario se llevara a un relleno sanitario.

Sitios para la disposición de residuos.

Para el caso de los residuos sólidos de origen domestico generados por los trabajadores se depositarán en contenedores de metal de 200 litros con tapa, que serán ubicados en el campamento de la obra. Su disposición final se realizará en forma periódica en el relleno sanitario, esto con el fin de evitar la aparición de fauna nociva.

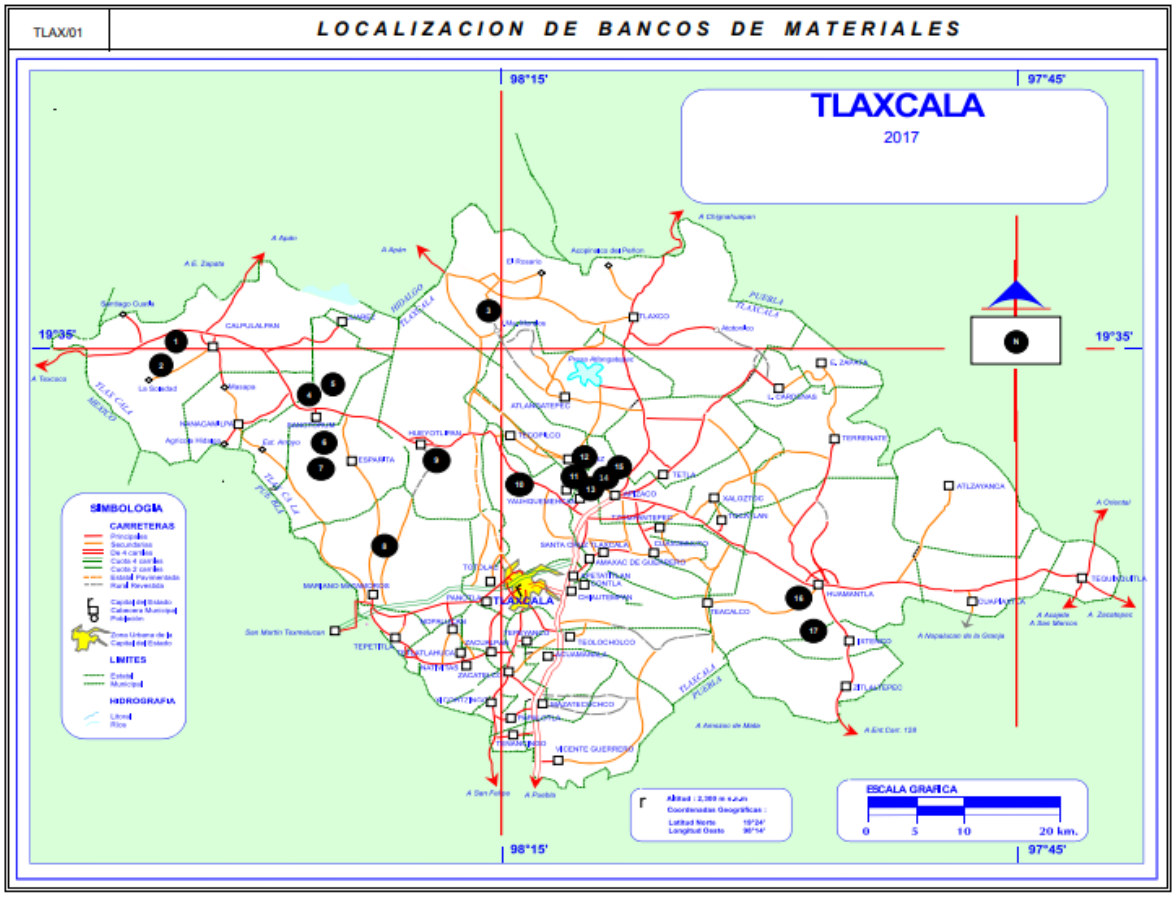
Utilización de explosivos.

No se requerirá de la utilización de explosivos, los tapones que se encuentren en el trazo del camino se abrirán con perforadoras y con maquinaria pesada.

Ubicación de Bancos

El proyecto asociado a la modernización de un camino ya existente que, se halla invariablemente sujeto al uso de bancos de materiales. Muchos de éstos se encuentran en explotación, y están contenidos en el inventario de la S.C.T. ex profeso; mismos que preferentemente, deben ser empleados por la constructora, el material a emplear en la subrasante será traído del banco conocido como las derrumbadas que se localiza en el estado de puebla.

IMAGEN No II.4. UBICACIÓN DE LOS BANCOS DE PRESTAMO DE MATERIALES



008	SAN ISIDRO/SAN JUAN 19°23'30.51" N 98°23'50.30" O	78+040	D 17000	SEP-96	DIC -17	EJID.	RIOLITA	TTC	20	1.0	9, 10	EXPL.	CONSIDER.	CONVE.
009	RINCONADA 19°27'47.46" N 98°21'04.96" O	89+900	D 1800	SEP-96	DIC -17	EJID.	BASALTO	TTC	30	1.0-2.0	9, 10	EXPL.	CONSIDER.	CONVE.

NOMENCLATURA Y ABREVIATURAS UTILIZADAS:

- **FECHA DE ACTUALIZACION** (FECHA DE ACT.)
- **TIPO DE PROPIEDAD**
  - FED.- FEDERAL
  - MPL.- MUNICIPAL
  - PART.- PARTICULAR
  - EJID.- EJIDAL
  - COM.- COMUNAL
- **TIPO DE MATERIAL**
  - CONG.- CONGLOMERADO
  - VOLC.- VOLCANICO
- **USO DE EXPLOSIVOS**
  - EXPL.- EXPLOSIVOS
  - NR.- NO REQUIERE
  - SR.- SIN RESTRICCIONES
  - ACEPT.- ACEPTABLE
- **TRATAMIENTO**
  - NR.- NO REQUIERE
  - D.- DISGREGACION
  - C.- CRIBADO
  - TP.- TRITURACION PARCIAL
  - TT.- TRITURACION TOTAL
  - L.- LAVADO
  - TPC.- TRITURACION PARCIAL Y CRIBADO
  - TTC.- TRITURACION TOTAL Y CRIBADO
  - CL.- CRIBADO Y LAVADO
  - TPL.- TRITURACION PARCIAL Y LAVADO
  - TTL.- TRITURACION TOTAL Y LAVADO
  - TPCL.- TRITURACION PARCIAL, CRIBADO Y LAVADO
  - EA.- ESTABILIZACION CON ASFALTO
  - ECP.- ESTABILIZACION CON CEMENTO PORTLAND
- **USOS PROBABLES**
  - 1.- REVESTIMIENTO
  - 2.- SUB-BASE
  - 3.- SUB-BALASTO
  - 4.- BALASTO
  - 5.- BASE
  - 6.- CONCRETO ASFALTICO
  - 7.- MEZCLA ASFALTICA EN EL LUGAR
  - 8.- SELLO
  - 9.- MAMPOSTERIA
  - 10.- CONCRETO HIDRAULICO
  - 11.- ESCOLLERAS
  - * DE ACUERDO A LA NORMATIVA PARA LA INFRAESTRUCTURA DEL TRANSPORTE.
- **RESTRICCIONES ECOLOGICAS**
  - CONSIDER.- CONSIDERABLE
  - IMPOR.- IMPORTANTES
- **ASPECTOS ECONOMICOS**
  - CONVE.- CONVENIENTE
  - ACEP.- ACEPTABLE
  - REC.- RECOMENDABLE
  - NO REC. -NO RECOMENDABLE

II.2.5 Operación y mantenimiento

Programa de operación

La operación y mantenimiento de la carretera debe de llevarse a cabo de manera constante y programada, durante este periodo se dará mantenimiento de aplicación de pintura en señalamientos para tener el Camino Rural en condiciones seguras de operación.

Así también cuando se requiera en las zonas urbanas se proporcionará mantenimiento al alumbrado público, esto consiste en cambiar las lámparas fundidas y garantizar la iluminación durante la noche.

Se realizará la aplicación de pintura en las líneas de división de carriles, aplicar línea en las esquinas donde existe paso peatonal, señalamiento de límite de velocidad, cruce escolar, y otros señalamientos indispensables.

Se hará la poda de árboles y constante corte de vegetación en áreas verdes, así como aplicación de pintura amarillo tráfico en guarniciones.

Bacheo

Este debe realizarse constantemente, llevándose a cabo como se indica retiro de material, barrer, aplicar mezcla asfáltica y por último la carpeta asfáltica y compactación, se debe realizar también el retiro de basura constantemente y cuando llegue la temporada de lluvias hacer desazolve de drenaje de lluvia, con el objetivo de garantizar la salida del agua pluvial y evitar encharcamientos que pueden provocar inestabilidad en la conducción de automóviles.

Control de calidad y especificaciones.

De acuerdo con las características del camino a construir se establecerán los parámetros mínimos requeridos que deberán cumplir los materiales a utilizar, para garantizar con ello la vida útil del camino para la cual fue proyectada.

Instalación de señalamientos y dispositivos de seguridad.

Señalamiento de seguridad durante el proceso constructivo. La empresa ejecutora queda obligada a instalar señales preventivas, restrictivas e informativas, así como marcas en los taludes se requiere para la protección de los usuarios del camino, el personal encargado de la obra y la maquinaria, en los tramos que se encuentren en construcción.

Acarreos de material.

En esta actividad no se tiene considerado el traslado de materiales provenientes de banco para la construcción de terraplenes, Subrasante y demás elemento ya que este será producto de cortes.

TABLA No II.6. ACTIVIDADES EN CUESTION CIVIL Y AMBIENTAL PARA MANTENIMIENTO DEL CAMINO

OPERACIÓN	DESCRIPCIÓN	PERIODO
Civil	Bacheo	5 años después de iniciar operación
	Repintar	
	Limpieza de Cuneta	
Ambiental	Poda de arbustos y pastizales como parte de los trabajos de conservación	Continuo a inicio de operación

Requerimiento de personal e insumos

A continuación, se presenta los requerimientos de personal e insumos a utilizar:

A. Personal

Para la realización de la obra será necesario contratar personal calificado y especializado, en cantidad necesaria, misma que se hará cargo del control de los trabajos que realicen los operadores de maquinaria y equipo.

TABLA No II.5. TABLA DE ACTIVIDADES Y PERSONAL REQUERIDO PARA EL PROYECTO

ETAPA	MANO DE OBRA		TIPO DE EMPLEO		DISPONIBILIDAD REGIONAL
	NO CALIFICADA	CALIFICADA	TEMPORAL	EXTRAORDINARIO	
Preparación del Sitio	X	X	X		X
Construcción	X	X	X		X
Operación	X			X	X
Mantenimiento	X			X	X

PERSONAL	TIEMPO POR LABORAR
1 Superintendente de obra	24 meses
1 Asistente de Superintendente	24 meses
1 Contador de obra	24 meses
2 Residentes de obra	24 meses
2 Auxiliar técnico	24 meses
2 Ingeniero Topógrafo	16 meses
1 Sobrestante de terracería	16 meses
2 Oficiales Terraceros	16 meses
4 Ayudantes de terracería	16 meses
1 Sobrestante de albañilería	24 meses
4 Oficial albañil	24 meses
107 Peones	24 meses
3 Oficiales fiérreros	16 meses
3 Ayudantes fiérreros	16 meses
2 Oficial electricista	12 meses

B. Insumos

MATERIAL	TIPO
Cemento gris	Industrializado
Arena	Pétreo
Grava	Pétreo
Piedra brasa	Pétreo
Emulsión asfáltica FM-1	Industrializado
Emulsión asfáltica FM-3	Industrializado
Mezcla asfáltica	Industrializado

II.2.6 Desmantelamiento y Abandono de las instalaciones.

Estimación de Vida Útil

Se espera para este proyecto una vida útil de 100 años, durante este tiempo se dará mantenimiento al camino, en condiciones seguras de operación.

Se considera que no habrá abandono de sitio pues a largo plazo el mejor uso de suelo será continuar como vía de comunicación, misma que podrá ser modernizada o modificada previa autorización de las autoridades ambientales.

II.2.7 Residuos

En el Capítulo 5 de la presente Manifestación de Impacto Ambiental se detalla este apartado, no obstante, se presenta la siguiente información.

Los principales residuos que serán generados en la etapa de preparación del sitio, son los residuos vegetales producto del desmonte y despalme; estos residuos se dispondrán a los márgenes de la zona desmontada dentro del derecho de vía. Al ser material biodegradable, la degradación de esta materia se da por proceso natural de descomposición. Se tendrá especial cuidado que el material no sea depositado cerca o dentro de cuerpos de agua para evitar de alguna manera la contaminación de estos; también se tendrá cuidado de no depositar los residuos en cauces de arroyos, a pesar de que en esta zona la escorrentías superficial que se presentan son intermitentes y se dan solo en épocas de lluvias.

Otros residuos que se espera se generen en esta etapa, son los lubricantes y aceites gastados producto de las labores de mantenimiento de la maquinaria empleada.

En la etapa de construcción se espera que los residuos generados sean los siguientes:

Los residuos sólidos son referidos a las basuras generadas por las actividades de preparación y construcción, consumo de alimentos, latas, envolturas de plástico y papel, botellas de plástico, vidrio, cartón, etc. Para su correcta disposición se colocarán tambos de acero o plástico de 200 litros de capacidad recubiertos en su interior con bolsas de polipropileno para lograr un mejor manejo de las basuras e higiene en los recipientes. La basura almacenada será retirada en periodos cortos de tiempo para evitar que se formen focos de infección.

Desechos sanitarios son generados por el empleo de los servicios sanitarios por parte de los trabajadores que laboren en cada uno de los frentes de la obra. Para evitar que la gente que laborará en las diferentes actividades del proyecto defeque al aire libre, se colocarán letrinas móviles las cuales deberán ser suministradas por la empresa encargada de ejecutar la obra. El retiro de las letrinas lo realizará una empresa autorizada para llevar a cabo estas actividades por lo que el manejo y la disposición final de los residuos sanitarios será responsabilidad del prestador del servicio.

Residuos peligrosos: son todos aquellos residuos en cualquier estado físico, que por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o biológico - infecciosas, representen un peligro para el equilibrio ecológico o el ambiente (CRETIB).

El municipio involucrado en el proyecto posee la infraestructura adecuada para el confinamiento y disposición de residuos peligrosos, no obstante y de requerirse, se hará la contratación de una empresa con los debidos permisos para su colecta y transporte.
Se consideran residuos peligrosos a los lubricantes, aceites y grasas producto del mantenimiento de la maquinaria empleada en construcción así como los trapos, estopa, cartones y todo aquel material que resulte afectado por estos productos durante el proceso. Se recolectaran, almacenaran y dispondrán de acuerdo a los lineamientos establecidos en el Reglamento de la Ley del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en Materia de Residuos Peligrosos.

Los cambios de aceite tanto de motor como de la transmisión de las maquinaria, se llevarán a cabo en talleres especializados y de ser necesario realizarlos en el sitio de la obra, se hará colocando un recipiente con la capacidad y forma adecuada para recolectarlos, evitando en todo momento el vertimiento de estos en el suelo, aunque como medida de seguridad, los cambios de aceite nunca se llevarán a cabo cerca o dentro de cauces de arroyos. Los recipientes que contengan el aceite usado se trasladaran al almacén en donde se depositará en los recipientes recolectores correctamente tapados e identificados.

Se contará con un área especial la cual estará ubicada cerca del almacén de materiales, en un lugar de fácil acceso a las unidades que recolectaran los residuos, pero alejada de cualquier área de maniobra de maquinaria, carga de materiales o personal. Esta área contará con cubierta superior para evitar la precipitación de agua de lluvia dentro del almacén y se construirán paredes que impidan el acceso personal ajeno al control de los

residuos, además contara con piso de concreto con pendiente hacia un canal colector igualmente recubierto de concreto, habilitado para casos de emergencia el cual impedirá el derrame de los aceites directamente en el suelo logrando de esa manera recuperar el producto del posible derrame.

Cuando sea necesario desocupar los recipientes recolectores, el aceite se vaciará en tibores de lámina de 200 lts de capacidad asegurando previamente su correcto estado físico, es decir, que no sean recipientes que representen riesgo de fuga (puntos de oxidación en la lámina). Para este proceso de vaciado se emplearan embudos para evitar que durante el proceso se produzcan derrames del residuo; dichos embudos serán limpiados con trapos o estopa para evitar la contaminación del sitio de su almacenaje, los tibores deberán estar herméticamente cerrados y únicamente se destaparan durante su llenado el cual no deberá exceder del 85% de su capacidad, además de que en todo momento estarán identificados con una leyenda visible que permita conocer que se trata de un recipiente que contiene residuos peligrosos.

Escombro: Se prevé se genere escombro por la construcción de las obras hidráulicas referidas a alcantarillas, bordillos, cunetas, zampeados y demás obras de protección como la demolición de guarniciones, banquetas existentes, así como residuos sólidos de manejo especial provenientes de la demolición de casas habitación. Se prevé que este escombro sea transportado fuera del sitio de la obra mediante el empleo de camión de volteo hasta el lugar designado por la autoridad para tal fin.

TABLA No II.7. LISTADO DE RESIDUOS SÓLIDOS, LÍQUIDOS Y EMISIONES A LA ATMÓSFERA

MATERIAL	ETAPA DE PREPARACION DEL SITIO	ETAPA DE CONSTRUCCION	ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
Materia orgánica producto del desmonte y despalme	■		■
Desperdicio de concreto		■	
Estopas y franelas	■	■	
Aceite proveniente del servicio y mantenimiento mecánico a la maquinaría.	■	■	
Grasas.	■	■	
Polietileno de alta densidad (recipientes de aceites)	■	■	■
Papel		■	
Polipropileno (Pet)	■	■	
Envases de aluminio.	■	■	
Bolsas de plástico y papel.	■	■	
Desperdicios derivados de las obras existentes (varilla, arena, grava, alambrón, entre, clavos, alambre otros).	■		
Guantes usados.	■	■	
Derrames mínimos de gasolina y diésel	■	■	
Residuos de asfalto		■	■
Residuos producto de excavaciones	■		

Filtros, juntas, bujías			
bolsas de cemento y cal			
desperdicio de madera			
Piedra			
Pintura			
Gases producto de la combustión de motores de vehículos			
Residuos sólidos de manejo especial provenientes de la demolición de construcciones existentes.			

TABLA No II.8. DISPOSICIÓN FINAL DE LOS RESIDUOS GENERADOS DURANTE EL PROYECTO

RESIDUOS	DISPOSICIÓN FINAL
Residuos sólidos (orgánicos e inorgánicos)	Composteo y reciclaje
Sacos de cemento vacíos	Centros de acopio para reciclaje
Pedaceria de varilla, alambre.	Reciclaje
Desperdicio de concreto	Como relleno para taludes
Pedaceria de madera	Combustible
Residuos sólidos envases de plástico	Reciclaje
Residuos sólidos envolturas (Papely plástico) de alimentos	Reciclaje

Existirá material de desechos de tipo domésticos generados por el personal operativo. Estos desechos deberán recibirse y manejarse en recipientes que cuenten con tapas que garanticen su almacenamiento mientras se dispone de su contenido en el relleno sanitario más cercano al sitio del proyecto

Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos

Para el caso de los residuos sólidos son referidos a las basuras generadas por las actividades de preparación y construcción, consumo de alimentos, latas, envolturas de plástico y papel, botellas de plástico, vidrio, cartón, etc. Para su correcta disposición se colocarán tambos de acero o plástico de 200 litros de capacidad recubiertos en su interior con bolsas de polipropileno para lograr un mejor manejo de las basuras e higiene en los recipientes. La basura almacenada será retirada en periodos cortos de tiempo para evitar que se formen focos de infección y entregados al servicio de recolección municipal.

Desechos sanitarios son generados por el empleo de los servicios sanitarios por parte de los trabajadores que laboren en cada uno de los frentes de la obra. Para evitar que la gente que laborará en las diferentes actividades del proyecto defeque al aire libre, se colocarán letrinas móviles las cuales deberán ser suministradas por la empresa encargada de ejecutar la obra. El retiro de las letrinas lo realizará una empresa autorizada para llevar a cabo estas actividades por lo que el manejo y la disposición final de los residuos sanitarios será responsabilidad del prestador del servicio.

Residuos peligrosos: Se consideran residuos peligrosos a los lubricantes, aceites y grasas producto del mantenimiento de la maquinaria empleada en construcción así como los trapos, estopa, cartones y todo aquel material que resulte afectado por estos productos durante el proceso. Se recolectaran, almacenaran y dispondrán de acuerdo a los lineamientos establecidos en el Reglamento de la Ley del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en Materia de Residuos Peligrosos. Los cambios de aceite tanto de motor como de la transmisión de las maquinaria, se llevaran a cabo en talleres especializados y de ser necesario realizarlos en el sitio de la obra, se hará colocando un recipiente con la capacidad y forma adecuada para recolectarlos, evitando en todo momento el vertimiento de estos en el suelo, aunque como medida de seguridad, los cambios de aceite nunca se llevarán a cabo cerca o dentro de cauces de arroyos. Los recipientes que contengan el aceite usado se trasladarán al almacén en donde se depositará en los recipientes recolectores correctamente tapados e identificados.

Se contará con un área especial la cual estará ubicada cerca de los almacenes de materiales, en un lugar de fácil acceso a las unidades que recolectaran los residuos, pero alejada de cualquier área de maniobra de maquinaria, carga de materiales o personal. Esta área contará con cubierta superior para evitar la precipitación de agua de lluvia dentro del almacén y se construirán paredes que impidan el acceso personal ajeno al control de los residuos, además contara con piso de concreto con pendiente hacia un canal colector igualmente recubierto de concreto, habilitado para casos de emergencia el cual impedirá el derrame de los aceites directamente en el suelo logrando de esa manera recuperar el producto del posible derrame.

Cuando sea necesario desocupar los recipientes recolectores, el aceite se vaciará en tibores de lámina de 200 lts de capacidad asegurando previamente su correcto estado físico, es decir, que no sean recipientes que representen riesgo de fuga (puntos de oxidación en la lámina). Para este proceso de vaciado se emplearan embudos para evitar que durante el proceso se produzcan derrames del residuo; dichos embudos serán limpiados con trapos o estopa para evitar la contaminación del sitio de su almacenaje, los tibores deberán estar herméticamente cerrados y únicamente se destaparan durante su llenado el cual no deberá exceder del 85% de su capacidad, además de que en todo momento estarán identificados con una leyenda visible que permita conocer que se trata de un recipiente que contiene residuos peligrosos.

Otros insumos

Entre las Sustancias no peligrosas tenemos al agua, los materiales pétreos, asfalto, varillas y lo necesario para la construcción (arena, grava, tierra de los bancos de materiales y arcilla).

Se requerirá el uso del agua para dar mantenimiento a las unidades vehiculares, para la compactación de los materiales que se utilizarán en la pavimentación, así como para

consumo humano. En el caso de los combustibles no se considera almacenamiento fijo, por lo que se abastecerá directamente desde las camionetas.

El agua será transportada en camiones pipas con tanques de 10,000 litros y en recipientes hacia el área de trabajo solamente para consumo ya que para el aseo personal de los trabajadores, en las comunidades involucradas en el proyecto cuenta con todos los servicios para cubrir estas necesidades.

Se utilizará agua cruda para la construcción de los terraplenes, la capa subrasante, la capa de base hidráulica y la construcción de las obras de drenaje. La cantidad de agua que aproximadamente que se utilizará es de 30 m3 por día.

Sustancias peligrosas

Se emplearán diversos materiales de acuerdo a las diferentes etapas de construcción, los cuales serán surtidos directamente de proveedores especializados (como Estaciones de Servicio) y de banco de material de la zona, a continuación se enlistan los más relevantes: Los Materiales y Sustancias que serán utilizados en las etapas de preparación del sitio y construcción de este proyecto se presentan en el siguiente cuadro:

TABLA No II.9. COMBUSTIBLES Y ADITIVOS NECESARIOS PARA EL PROYECTO Y REACCIÓN QUÍMICA QUE PRESENTAN

SUSTANCIA	REACCIÓN	CANTIDAD
Gasolina	Inflamable	15, 000 litros
Diésel	Inflamable	30,000 litros
Lubricantes motor diésel	Inflamable	1,000 litros
Gas LP	Inflamable	3,700 litros
Aceite Para motor a gasolina	Inflamable	500 litros
Aceite para Trasmisión	Inflamable	500 litros

Dada la cercanía con algunas Estaciones de Servicio, no se considera el almacenamiento de combustibles y lubricantes. No obstante, de requerirse, se recomendará almacenar los combustibles para la maquinaria a utilizar, en tambos de 200 litros, en la cantidad necesaria para tener una reserva de dos días de trabajo de la maquinaria, cargando y transportando a la obra diariamente, el volumen de combustible consumido el día anterior, a fin de no tener una concentración excesiva en el área de trabajo.

Generación de gases H_2O, CO_2, CH_4, N_2O, CFC, O_3.

Durante la etapa de operación principalmente y durante la etapa de preparación en menor medida, las principales emisiones generadas por vehículos se refieren a los gases de la tubería de escape: los desechos de la quema de combustibles fósiles en el motor del vehículo que son emitidos a través del sistema de escape.

Entre los principales elementos contaminantes están:

- ✓ Hidrocarburos: son partículas que no reaccionaron en la combustión o lo hicieron parcialmente, y es el mayor contribuyente de lo que se conoce como el smog de las ciudades, reconocido como altamente tóxico para la salud. Pueden causar daños y problemas en el hígado, así como cáncer si se está continuamente expuesto a este elemento.

- ✓ Óxido de nitrógeno (NOx): Son generados cuando el nitrógeno reacciona con el oxígeno del aire bajo las condiciones de alta temperatura y presión que se presentan dentro del motor. Las emisiones de estos óxidos de nitrógeno contribuyen también a la creación del smog, así como a la formación de la lluvia ácida.

- ✓ Monóxido de carbono (CO): Es un resultado de la combustión incompleta debido a la ineficiencia de estas tecnologías. Uno de los efectos nocivos es que disminuye la capacidad natural de la sangre para cargar oxígeno en las células.

Dióxido de carbono (CO2): Las emisiones del dióxido de carbono son un aspecto de gran preocupación en el marco del calentamiento global puesto que es un gas que produce efecto invernadero, cada vez más común.

Cabe precisar que el flujo vehicular diario del actual camino existente es de menos de **150 vehículos**.

Emisiones a la atmosfera

Los vehículos automotores y maquinaria pesada que se utilizarán en la preparación del sitio y construcción de la carretera, generan emisiones de gases a la atmósfera a través de sus escapes, estas emisiones deberán cumplir con los valores máximos de los parámetros que dicta las Normas Oficiales Mexicanas, como la NOM-041-SEMARNAT-1999, que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible (D.O.F. 06/Agosto/1999), NOM-045-SEMARNAT-1996, Que establece los niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de los vehículos automotores en circulación que usan diésel o mezclas que incluyan diésel como combustible (D.O.F. 22/Abril/1997), que menciona que todas las unidades móviles que no sean para construcción deben de cumplir con la verificación vehicular.

Residuos orgánicos

Todos los residuos sólidos urbanos orgánicos urbanos, serán depositados y almacenados para su posterior disposición en los sitios apropiados o en su defecto en las que señale la autoridad competente, estos sitios pueden ser terrenos forestales o agrícolas, previamente seleccionado el material.

Residuos inorgánicos

Los residuos propios de la actividad constructiva, comúnmente deshechos pétreos y tierra suelta, producto de cortes de material, excavaciones y demoliciones, se utilizarán para arrope en taludes.

Residuos susceptibles de reutilizarse

Materiales como: madera de cimbra, cartón, clavos, bolsas de la envoltura de cal y cemento, latas, envases, metales y plásticos y otros subproductos artificiales derivados de la ejecución de los trabajos del proyecto en cuestión, los cuales deberán serán clasificados y enviados a un centro de acopio para su apropiada disposición final.

Residuos líquidos

Dado que la mayor cantidad de agua se utilizará en el proceso constructivo como la compactación de terraplenes, durante la etapa de terracerías, así como en la elaboración de concreto y en la etapa de construcción de obras de drenaje, la generación de aguas residuales representará un porcentaje mínimo, siendo únicamente la que resulte de la limpieza y aseo de maquinaria, equipo y personal durante el proceso de construcción de la obra; en éste aspecto, la generación de aguas residuales se considera temporal.

Con base en lo anterior, se puede considerar que la generación de aguas residuales no requerirá de un tratamiento especial para poder ser desalojada, ya que esta no llevara residuos tóxicos o industriales, así mismo, se evitará descargar el agua proveniente del lavado de la maquinaria y equipo, así como contaminantes (combustibles, lubricantes, productos químicos) de forma directa sobre arroyos o cauces naturales, en el entendido de que pueden afectar la composición química, física, biológica o microbiológica de aguas superficiales o subterráneas y de esta manera afectar al medio ambiente. Queda prohibido realizar cambios de aceite y reparaciones a la maquinaria pesada dentro del campamento, se deberá llevar a taller.

B. Etapa de operación y mantenimiento. Residuos sólidos

Los residuos generados por el chapeo de pasto y maleza que crece a la orilla del camino, se piquen y se dejan en el mismo lugar para que se incorpore mediante su ciclo natural, al suelo. Aunque no se generan residuos sólidos por la operación de una carretera, es una costumbre de algunos pobladores, tirar los residuos sólidos a las orillas, lo que ocasiona una acumulación de basura. Para prevenir esta situación se recomienda colocar letreros donde se indique la prohibición de tirar basura y que se sancionará a la persona que lo haga. Se tendrá en cuenta la colocación de letreros los cuales indiquen que se sancionará a las personas que sean sorprendidas tirando basura.

Emisiones a la atmosfera

Los vehículos que circulen en la nueva vía deberán cumplir las normas aplicables para emisiones a la atmosfera, descritas anteriormente. Además, en la etapa de operación de la carretera se tendrá un impacto significativo en la disminución de emisiones a la atmosfera, porque se agiliza el tránsito de los automóviles, disminuyendo los tiempos de

estancia de los vehículos en esta zona y así se logra una disminución de la emisión de contaminantes a la atmosfera.

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

CONTENIDO

III.1 Información sectorial.

III.2 Programa de Ordenamiento Ecológico General del Estado de Tlaxcala.

III.3 Programa Estatal de Ordenamiento Territorial y municipal.

III.4 Análisis de los Instrumentos Normativos.

III.4.1 Vinculación general.

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

III.1 Información sectorial.

El proyecto se pretende ubicar en el municipio de San Luis Teolocholco el cual es un camino ya existente que se encuentra en malas condiciones para poder ser transitado ya que esta desprovisto de algún tipo de pavimentación, por lo que en su etapa de planeación se considera importante identificar y/o analizar los diferentes instrumentos que ordenan a la zona para poder llevar a cabo las obras y/o actividades propias de la modernización del camino rural Acxotla del Monte-Perimetral del Km 0+000 al Km 6+360 en el municipio de San Luis Teolocholco en el estado de Tlaxcala, a fin de sujetarse y verificar la viabilidad con los lineamientos de cada plan u ordenamiento ecológico decretado, y los diferentes instrumentos normativos aplicable al mismo.

El estado de Tlaxcala forma parte junto con el Distrito Federal, Estado de México, Guerrero, Hidalgo y Morelos de programas y proyectos de desarrollo turístico regional más ambicioso, al buscar la consolidación de destinos y productos que garanticen niveles de calidad y excelencia que satisfagan las motivaciones y expectativas de los turistas actuales. Donde los objetivos son:

a) Posicionar los destinos y productos turísticos de la región en los mercados nacionales e internacionales.

b) Consolidar y fortalecer los destinos y productos turísticos de la región, agregándoles valor mediante la diversificación y especialización de estos.

c) Potenciar el desarrollo de nuevas oportunidades de negocio en destinos turísticos consolidados y emergentes.

d) Mantener y acrecentar los niveles de competitividad y rentabilidad de los destinos y negocios turísticos de la región.

Se concluye que la realización de este proyecto representa un impulso para la consecución de los objetivos establecidos al mejorar la infraestructura tanto carretera como urbana del Estado y de sus municipios y localidades.

III.1.1 Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT)

Tomando como base el ACUERDO por el que se expide el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (Continúa en la Tercera Sección), publicado el viernes 7 de septiembre de 2012 en DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN, dicho ordenamiento establece lo siguiente para la zona donde se pretende realizar el proyecto:

Con fundamento en el artículo 26 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Ordenamiento Ecológico (RLGEEPA, última reforma DOF. 28 de septiembre de 2010), la propuesta del programa de ordenamiento ecológico está integrada por la regionalización ecológica (que identifica las áreas de atención prioritaria y las áreas de aptitud sectorial) y los lineamientos y estrategias

ecológicas para la preservación, protección, restauración y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, aplicables a esta regionalización.

1. Regionalización Ecológica.

La base para la regionalización ecológica comprende unidades territoriales sintéticas que se integran a partir de los principales factores del medio biofísico: clima, relieve, vegetación y suelo. La interacción de estos factores determina la homogeneidad relativa del territorio hacia el interior de cada unidad y la heterogeneidad con el resto de las unidades. Con este principio se obtuvo como resultado la diferenciación del territorio nacional en 145 unidades denominadas unidades ambientales biofísicas (UAB), representadas a escala 1:2, 000,000, empleadas como base para el análisis de las etapas de diagnóstico y pronóstico, y para construir la propuesta del POEGT.

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

Cabe señalar que, aun cuando las UAB y las UGA comparten el objetivo de orientar la toma de decisiones sobre la ubicación de las actividades productivas y los asentamientos humanos en el territorio, así como fomentar el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales; dichas Unidades difieren en el proceso de construcción, toda vez que las UGA se construyen originalmente como unidades de síntesis que concentran, en su caso, lineamientos, criterios y estrategias ecológicas, en tanto que las UAB, considerando la extensión y complejidad del territorio sujeto a ordenamiento, se construyeron en la etapa de diagnóstico como unidades de análisis, mismas que fueron empleadas en la etapa de propuesta, como unidades de síntesis para concentrar lineamientos y estrategias ecológicas aplicables en dichas Unidades y, por ende, a las regiones ecologías de las que formen parte.

Las áreas de atención prioritaria de un territorio son aquellas donde se presentan o se puedan potencialmente presentar, conflictos ambientales o que por sus características ambientales requieren de atención inmediata para su preservación, conservación, protección, restauración o la mitigación de impactos ambientales adversos. El resultado del análisis de estos aspectos permitió aportar la información útil para generar un consenso en la forma como deben guiarse los sectores, de tal manera que se transite hacia el desarrollo sustentable. Se establecieron 5 niveles de prioridad: Muy alta, Alta, Media, Baja y Muy baja. Dentro de éstos el muy alto se aplicó a aquellas UAB que requieren de atención urgente porque su estado ambiental es crítico y porque presentan muy alto o alto nivel de conflicto ambiental, por otro lado, el nivel muy bajo se aplicó a las UAB que presentan un estado del medio ambiente estable a medianamente estable y conflictos ambientales de medio a muy bajo.

Conforme a lo dispuesto en el artículo 24 del ROE, las áreas de aptitud sectorial se identificaron de manera integral en el territorio sujeto a ordenamiento, a través de las UAB en las que concurren atributos ambientales similares que favorecen el desarrollo de los

programas, proyectos y acciones de las dependencias y entidades de la APF. Así, tal como se aprecia en las Fichas Técnicas del Anexo 2 del presente documento, en cada una de las UAB se identificaron las aptitudes de los sectores presentes, así como aquellos que presentaban valores de aptitud más altos, tomando en consideración las políticas ambientales y la sinergia o conflicto que cada sector presenta con respecto a los otros sectores con los que interactúan en la misma UAB.

En función de lo anterior, se propuso el nivel de intervención sectorial en el territorio nacional, que refleja el grado de compromiso que cada sector adquiere en la conducción del desarrollo sustentable de cada UAB, por lo que serán promotores del desarrollo sustentable en la UAB y en la región a la que pertenecen, de conformidad con la clasificación que tengan en términos de aptitud sectorial y en concordancia con sus respetivas competencias.

Lo anterior sólo es posible mediante la participación y colaboración de los distintos sectores involucrados en la ejecución de este programa, y mediante una visión integral y sinérgica de su actuación en el territorio, independientemente de la obligación que en términos del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Ordenamiento, tienen de observar este Programa en sus programas operativos anuales, en sus proyectos de presupuestos de egresos y en sus programas de obra pública. Además, los sectores reconocen bajo este esquema, la necesidad de trabajar conjuntamente organizados hacia tal fin en el Grupo de Trabajo Intersecretarial (GTI).

El grado de participación que los promotores del desarrollo adquieren para cada UAB, puede clasificar a los sectores como Rectores, Coadyuvantes, Asociados o Interesados. Los Rectores, son aquellos que tienen un papel esencial en el devenir del desarrollo sustentable de una UAB, reconocen la necesidad de ir a la cabeza en la construcción de los acuerdos que se tomarán en el seno del Grupo de Trabajo Intersecretarial, para el cumplimiento de los lineamientos ecológicos correspondientes. Los Coadyuvantes tendrán un papel de colaboradores con los cuales se generará la sinergia necesaria para mantener los acuerdos que se generen con la iniciativa de los Rectores. Los Asociados, por su parte, se definen como los sectores comprometidos a participar con los demás sectores presentes en la UAB, desarrollando actividades cada vez más sustentables y alineadas con los lineamientos ecológicos. Por último, los interesados, se caracterizan por su interés en desarrollar sus programas en la UAB, lo cual refrenda su compromiso por participar en las acciones que se desarrollen en este sentido en el seno del GTI.

Así, al margen de la obligación de las dependencias y entidades de observar el programa de ordenamiento ecológico general del territorio en sus programas operativos anuales, proyectos de presupuesto de egresos y programas de obras públicas, los miembros del GTI han acordado que las clasificaciones de Rectores, Coadyuvantes, Asociados o Interesados definen el grado de iniciativa que tendrán ante los demás en el seno de dicho grupo, para promover iniciativas que lleven hacia el desarrollo sustentable en cada una de las UAB, e impulsar el cumplimiento óptimo de los lineamientos ecológicos, dentro del marco de sus atribuciones.

Cabe señalar que los promotores del desarrollo en términos de este Programa no tendrán prerrogativa alguna para llevar a cabo sus actividades en la UAB o región de que se trate. Aquellas dependencias y entidades de la APF que no estén consideradas como promotores del desarrollo podrán realizar sus actividades en las unidades que corresponda, en la medida en que las mismas se ajusten a lo que dispone este programa en su ámbito de aplicación, y observen lo establecido en otros instrumentos de planeación vigentes y la normatividad aplicable a dichas actividades

Las políticas ambientales (aprovechamiento, restauración, protección y preservación) son las disposiciones y medidas generales que coadyuvan al desarrollo sustentable. Su aplicación promueve que los sectores del Gobierno Federal actúen y contribuyan en cada UAB hacia este modelo de desarrollo. Como resultado de la combinación de las cuatro políticas ambientales principales, para este Programa se definieron 18 grupos, los cuales fueron tomados en consideración para las propuestas sectoriales y finalmente para establecer las estrategias y acciones ecológicas en función de la complejidad interior de la UAB, de su extensión territorial y de la escala. El orden en la construcción de la política ambiental refleja la importancia y rumbo de desarrollo que se desea inducir en cada UAB.

Tomando como base la política ambiental asignada para cada una de las 145 UAB, los sectores rectores del desarrollo que resultaron de la definición de los niveles de corresponsabilidad sectorial, y la prioridad de atención que los diferentes sectores deberán considerar para el desarrollo sustentable del territorio nacional, se realizó una síntesis que dio como resultado las 80 regiones ecológicas, que finalmente se emplearon en la propuesta del POEGT.

2. Lineamientos y estrategias ecológicas.

Los 10 lineamientos ecológicos que se formularon para este Programa, mismos que reflejan el estado deseable de una región ecológica o unidad biofísica ambiental, se instrumentan a través de las directrices generales que en lo ambiental, social y económico se deberán promover para alcanzar el estado deseable del territorio nacional.

Por su parte, las estrategias ecológicas, definidas como los objetivos específicos, las acciones, los proyectos, los programas y los responsables de su realización dirigidas al logro de los lineamientos ecológicos aplicables en el territorio nacional, fueron construidas a partir de los diagnósticos, objetivos y metas comprendidos en los programas sectoriales, emitidos respectivamente por las dependencias de la APF que integran el Grupo de Trabajo Intersecretarial.

Las estrategias se implementarán a partir de una serie de acciones que cada uno de los sectores en coordinación con otros sectores deberán llevar a cabo, con base en lo establecido en sus programas sectoriales o el compromiso que asuman dentro del Grupo de Trabajo Intersecretarial para dar cumplimiento a los objetivos de este POEGT. En este sentido, se definieron tres grandes grupos de estrategias: las dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del territorio, las dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana y las dirigidas al fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional.

Los lineamientos ecológicos por cumplir son los siguientes:

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

2. Mejorar la planeación y coordinación existente entre las distintas instancias y sectores económicos que intervienen en la instrumentación del programa de ordenamiento ecológico general del territorio, con la activa participación de la sociedad en las acciones en esta área.

3. Contar con una población con conciencia ambiental y responsable del uso sustentable del territorio, fomentando la educación ambiental a través de los medios de comunicación y sistemas de educación y salud.

4. Contar con mecanismos de coordinación y responsabilidad compartida entre los diferentes niveles de gobierno para la protección, conservación y restauración del capital natural.

5. Preservar la flora y la fauna, tanto en su espacio terrestre como en los sistemas hídricos a través de las acciones coordinadas entre las instituciones y la sociedad civil.

6. Promover la conservación de los recursos naturales y la biodiversidad, mediante formas de utilización y aprovechamiento sustentable que beneficien a los habitantes locales y eviten la disminución del capital natural.

7. Brindar información actualizada y confiable para la toma de decisiones en la instrumentación del ordenamiento ecológico territorial y la planeación sectorial.

8. Fomentar la coordinación intersectorial a fin de fortalecer y hacer más eficiente al sistema económico.

9. Incorporar al SINAP las áreas prioritarias para la preservación, bajo esquemas de preservación y manejo sustentable.

10. Reducir las tendencias de degradación ambiental, consideradas en el escenario tendencial del pronóstico, a través de la observación de las políticas del Ordenamiento Ecológico General del Territorio.

En base a lo anterior, el proyecto se localiza dentro de la **UAB 57** con clave de la región **16.10** nombre de la UAB **Depresión Oriental (de Tlaxcala y Puebla**), su estado actual es catalogado como: Inestable. Conflicto Sectorial Bajo.

Imagen No.III.1. Representación de la AUB 57 CORRESPONDIENTE AL proyecto

Las Características de la UAB son las siguientes:

<table>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">
</td><td colspan="3">REGION ECOLOGICA: 16.10
Unidad Ambiental Biofísica que la compone:
57. Depresión Oriental (de Tlaxcala y Puebla)</td></tr>
<tr><td colspan="3">Localización:
Sureste de Hidalgo. Centro, norte, sur y este de Tlaxcala, Centro occidente de Veracruz. Centro norte de Puebla</td></tr>
<tr><td colspan="2">Superficie en Km²:
12,108.51 Km²</td><td>Población Total:
4,232,937 hab</td><td>Población Indígena:
Sierra Norte de Puebla y Totonacapan</td></tr>
<tr><td colspan="2">Estado Actual del Medio Ambiente 2008:</td><td colspan="3">Inestable. Conflicto Sectorial Bajo. No presenta superficie de ANP's. Alta degradación de los Suelos. Muy alta degradación de la Vegetación. Sin degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es muy alta. Longitud de Carreteras (km): Muy Alta. Porcentaje de Zonas Urbanas: Media. Porcentaje de Cuerpos de agua: Muy baja. Densidad de población (hab/km2): Alta. El uso de suelo es Agrícola y Forestal. Déficit de agua superficial. Con disponibilidad de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 66.6. Alta marginación social. Bajo índice medio de educación. Bajo índice medio de salud. Medio hacinamiento en la vivienda. Medio indicador de consolidación de la vivienda. Medio indicador de capitalización industrial. Medio porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Bajo porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola: Sin información. Media importancia de la actividad minera. Alta importancia de la actividad ganadera.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Escenario al 2033:</td><td colspan="3">Inestable a crítico</td></tr>
<tr><td colspan="2">Política Ambiental:</td><td colspan="3">Restauración, Preservación y Aprovechamiento Sustentable</td></tr>
<tr><td colspan="2">Prioridad de Atención:</td><td colspan="3">Media</td></tr>
</table>

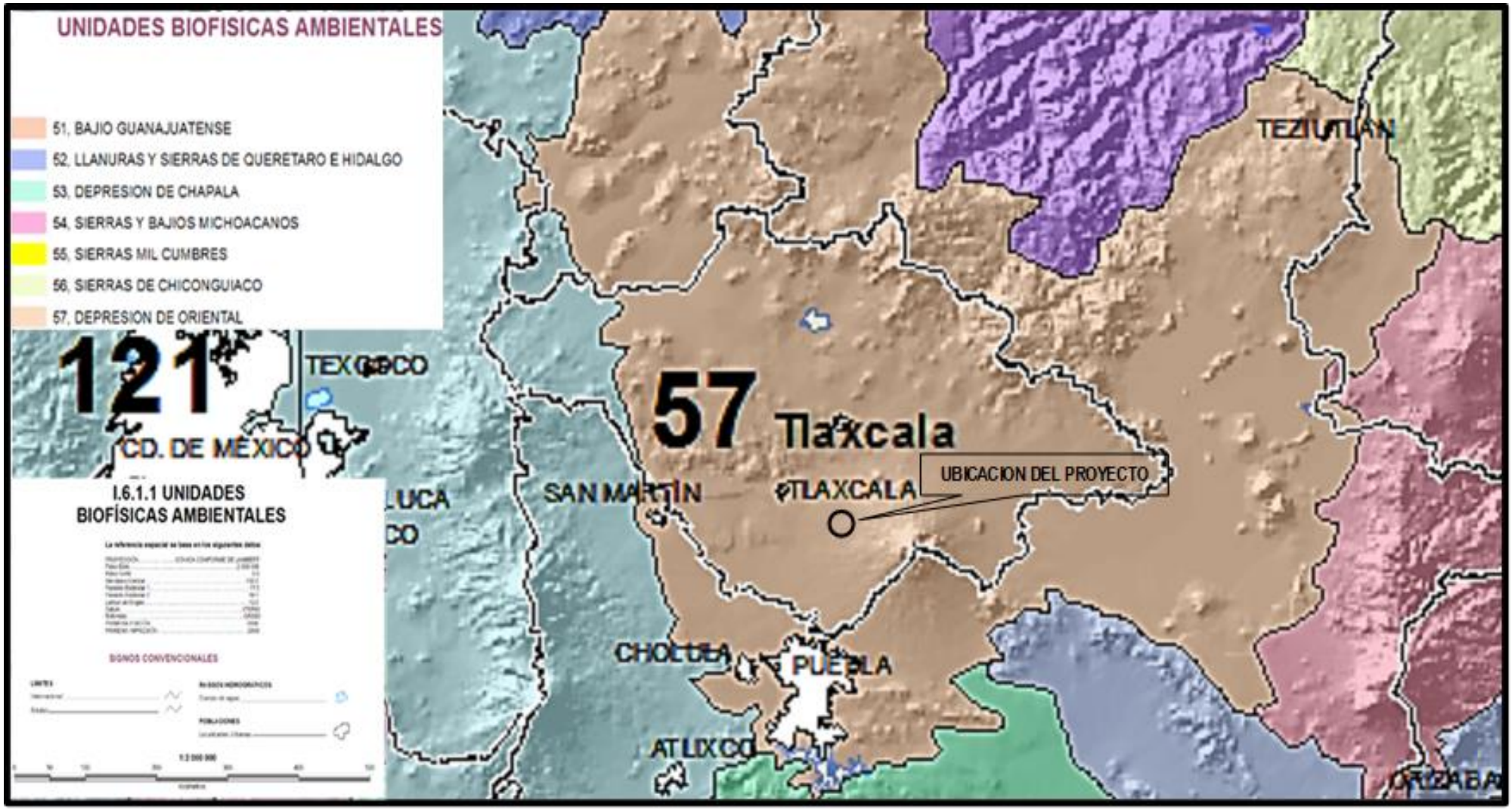
UAB	Rectores del desarrollo	Coadyuvantes del desarrollo	Asociados del desarrollo	Otros sectores de interés	Estrategias sectoriales
57	Desarrollo Social - Forestal	Agricultura	Ganadería - Minería	CFE- Industria - Preservación de Flora y Fauna	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15 BIS, 16, 17, 19, 20, 28, 29, 31, 32, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44

Estrategias. UAB 57	
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio	
A) Preservación	1. Conservación *in situ* de los ecosistemas y su biodiversidad. 2. Recuperación de especies en riesgo. 3. Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.
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.

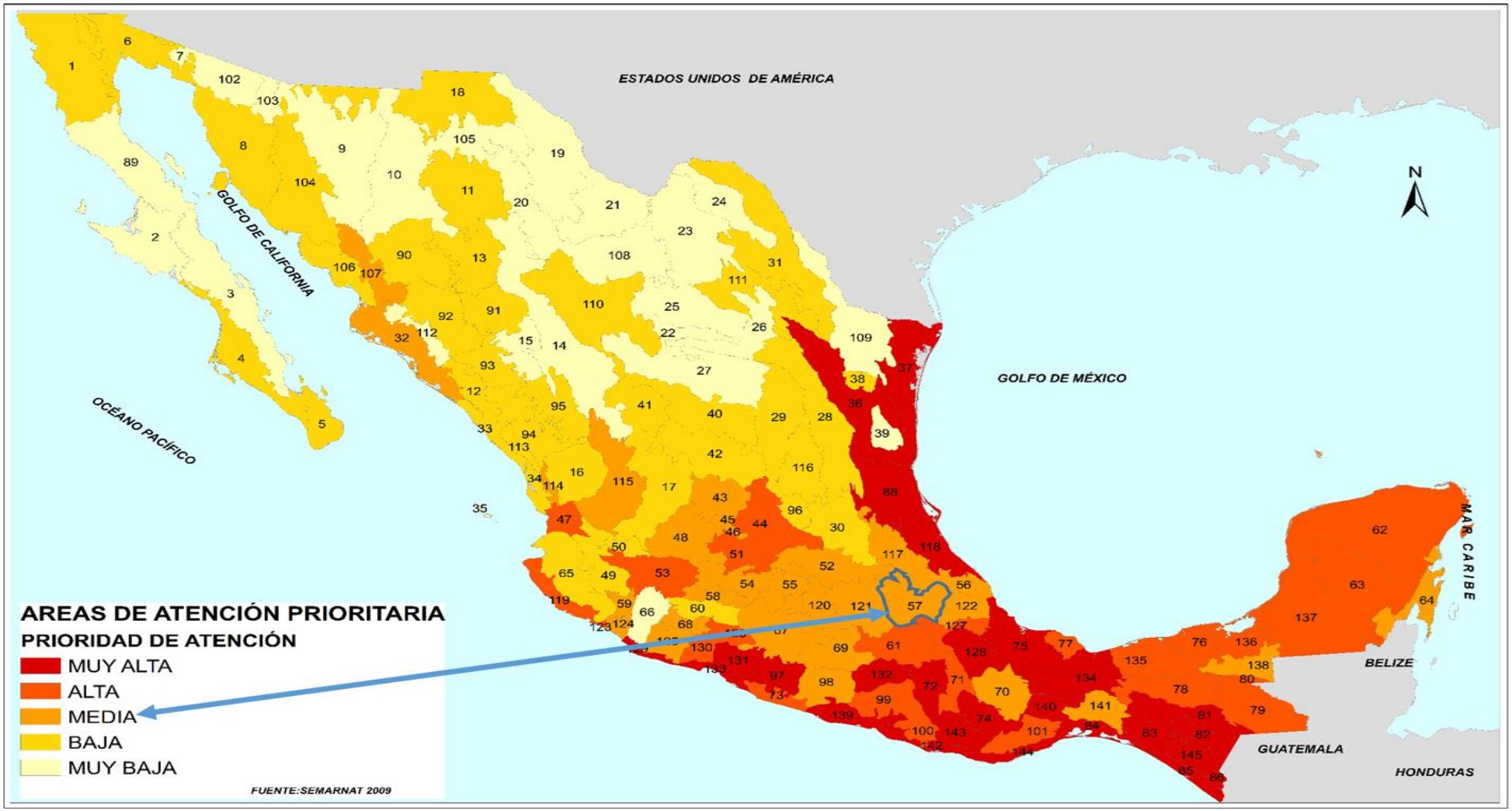
C) Protección de los recursos naturales	**12.** Protección de los ecosistemas. **13.** Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.
D) Restauración	**14.** Restauración de los ecosistemas forestales y suelos agrícolas.
E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales 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. **16.** Promover la reconversión de industrias básicas (textil-vestido, cuero-calzado, juguetes, entre otros), a fin de que se posicionen en los mercados doméstico e internacional. **17.** Impulsar el escalamiento de la producción hacia manufacturas de alto valor agregado (automotriz, electrónica, autopartes, entre otras). **19.** Fortalecer la confiabilidad y seguridad energética para el suministro de electricidad en el territorio, mediante la diversificación de las fuentes de energía, incrementando la participación de tecnologías limpias, permitiendo de esta forma disminuir la dependencia de combustibles fósiles y las emisiones de gases de efecto invernadero. **20.** Mitigar el incremento en las emisiones de Gases Efecto Invernadero y reducir los efectos del Cambio Climático, promoviendo las tecnologías limpias de generación eléctrica y facilitando el desarrollo del mercado de bioenergéticos bajo condiciones competitivas, protegiendo la seguridad alimentaria y la sustentabilidad ambiental.
Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana	
C) Agua y Saneamiento	**28.** Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico. **29.** Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional.
D) Infraestructura y equipamiento urbano y regional	**31.** Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas. **32.** Frenar la expansión desordenada de las ciudades, dotarlas de suelo apto para el desarrollo urbano y aprovechar el dinamismo, la fortaleza y la riqueza de las mismas para impulsar el desarrollo regional.

E) Desarrollo Social	**36.** Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza. **37.** Integrar a mujeres indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas. **38.** Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza. **39.** Incentivar el uso de los servicios de salud, especialmente de las mujeres y los niños de las familias en pobreza. **40.** Atender desde el ámbito del desarrollo social, las necesidades de los adultos mayores mediante la integración social y la igualdad de oportunidades. Promover la asistencia social a los adultos mayores en condiciones de pobreza o vulnerabilidad, dando prioridad a la población de 70 años y más, que habita en comunidades rurales con los mayores índices de marginación.
Grupo III. Dirigidas al Fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional	
A) Marco Jurídico	**42.** Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.
B) Planeación del Ordenamiento Territorial	**43.** Integrar, modernizar y mejorar el acceso al catastro rural y la información agraria para impulsar proyectos productivos. **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.

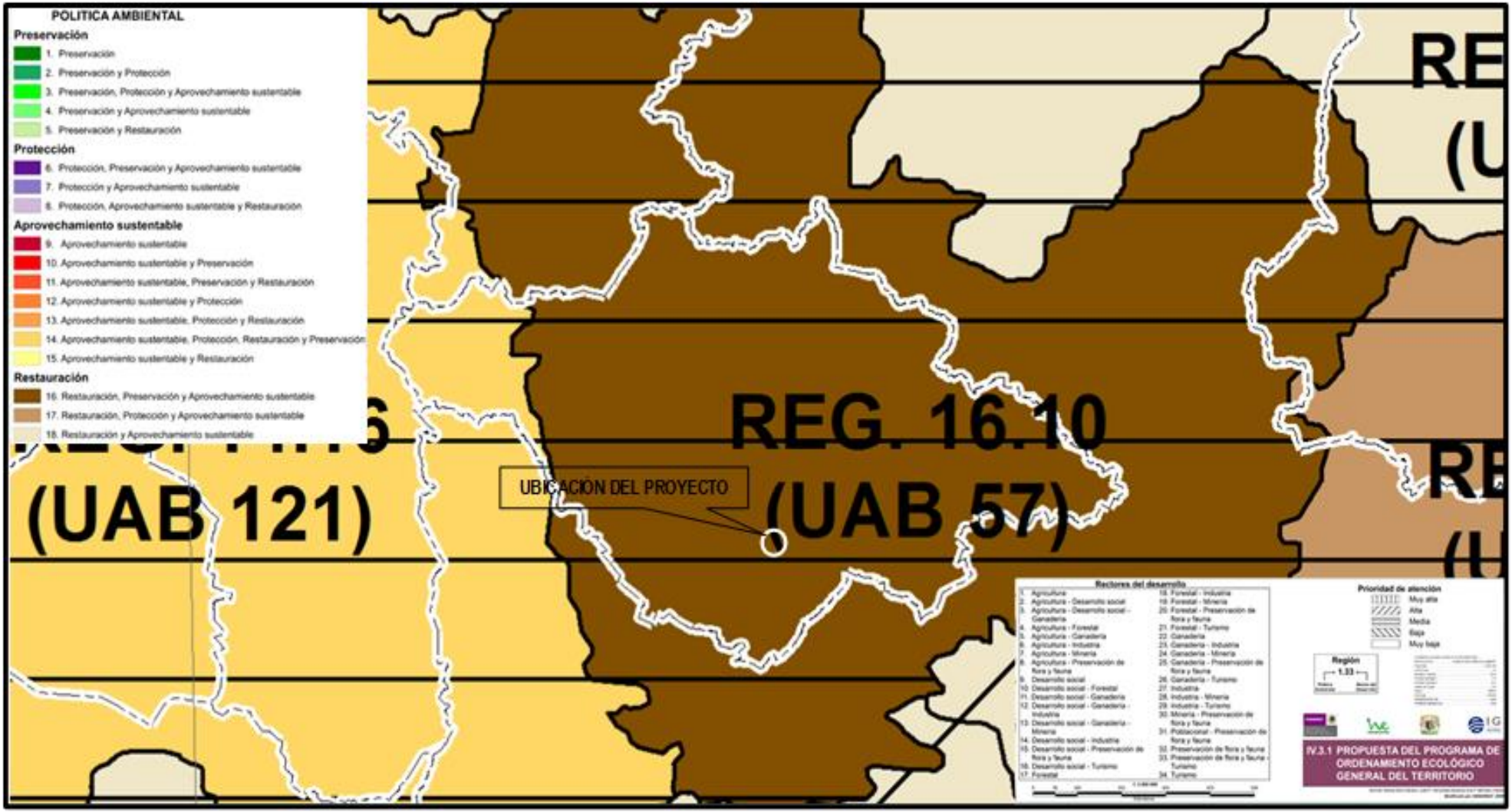
MAPA No.III.1. UNIDAD BIOFISICA AMBIENTAL QUE APLICA AL PROYECTO.



MAPA No.III.2. AREAS DE ATENCIÓN PRIORITARIA



MAPA No.III.3. POLÍTICA AMBIENTAL QUE APLICA A LA UNIDAD AMBIENTAL BIOFISICA Y AL PROYECTO.



A continuación se hará la vinculación del proyecto con las estrategias que son aplicables a la **UAB 57.**

TABLA No III.1. ESTRATEGIAS DE LA UAB 57 APLICABLE AL PROYECTO.

Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio.

A) Preservación

ESTRATEGIAS	FORMA EN QUE EL PROYECTO CUMPLIRÁ CON DICHOS CRITERIOS
1. Conservación in situ de los ecosistemas y su biodiversidad.	De Acuerdo a la carta serie IV del INEGI el predio tiene un uso agrícola de temporal y actualmente tiene ese uso.
2. Recuperación de especies en riesgo.	Durante los recorridos de campo no se observaron especies en riesgo de acuerdo a la norma NOM-059-ECOL-2010.
3. Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.	El cumplimiento de esta estrategia es competencia de las autoridades e instituciones académicas, por lo que esta estrategia no aplica al proyecto.

B) Aprovechamiento sustentable

ESTRATEGIAS	FORMA EN QUE EL PROYECTO CUMPLIRÁ CON DICHOS CRITERIOS
4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.	El proyecto no requiere del aprovechamiento de ningún tipo de recurso natural existente en la zona.
5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.	El proyecto no contraviene esta estrategia debido a que no se trata de una obra nueva y el uso de suelo actual es el de un camino rural existente, por lo que no afectara suelos agrícolas ni pecuarios.
6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas.	Esta estrategia no aplica al proyecto.
7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.	El proyecto no contempla el aprovechamiento de ningún recurso forestal.
8. Valoración de los servicios ambientales.	Dentro del anexo existe un apartado donde se hace una evaluación de los servicios ambientales que se pudieran afectar con la realización del proyecto.

C) Protección de los recursos naturales

ESTRATEGIAS	FORMA EN QUE EL PROYECTO CUMPLIRÁ CON DICHOS CRITERIOS
12. Protección de los ecosistemas.	La protección de los ecosistemas es competencia de las autoridades, por lo que esta estrategia no aplica al proyecto, al no existir afectación a fauna y flora, pero como parte de la política que tiene el proyecto en materia ambiental, el proyecto contempla un programa de educación

	ambiental como medida de prevención
13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.	El proyecto no contempla la utilización de herbicidas y de ningún otro tipo de agroquímicos.

D) Restauración

ESTRATEGIAS	FORMA EN QUE EL PROYECTO CUMPLIRÁ CON DICHOS CRITERIOS
14. Restauración de los ecosistemas forestales y suelos agrícolas.	De acuerdo a la carta serie IV del INEGI tiene un uso agrícola de temporal y actualmente el ecosistema está transformado y es dedicado a la agricultura de temporal.

E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios

ESTRATEGIAS	FORMA EN QUE EL PROYECTO CUMPLIRÁ CON DICHOS CRITERIOS
15. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables.	De acuerdo a una revisión de las Cartas Geológico – Mineras existentes en la pagina http://mapserver.sgm.gob.mx/cartas_impresas/productos/cartas/cartas50/geologia50/numcarta50.html. Para el estado de Tlaxcala no están aún disponibles.
16. Promover la reconversión de industrias básicas (textil-vestido, cuero-calzado, juguetes, entre otros), a fin de que se posicionen en los mercados doméstico e internacional.	Esta estrategia no aplica al proyecto.
17. Impulsar el escalamiento de la producción hacia manufacturas de alto valor agregado (automotriz, electrónica, autopartes, entre otras).	Esta estrategia no aplica al proyecto.
19. Fortalecer la confiabilidad y seguridad energética para el suministro de electricidad en el territorio, mediante la diversificación de las fuentes de energía, incrementando la participación de tecnologías limpias, permitiendo de esta forma disminuir la dependencia de combustibles fósiles y las emisiones de gases de efecto invernadero.	Esta estrategia no aplica al proyecto.
20. Mitigar el incremento en las emisiones de Gases Efecto Invernadero y reducir los efectos del Cambio Climático, promoviendo las tecnologías limpias de generación eléctrica y facilitando el desarrollo del mercado de bioenergéticos bajo condiciones competitivas, protegiendo la seguridad alimentaria y la sustentabilidad ambiental.	Esta estrategia no aplica al proyecto.

Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana.

C) Agua y Saneamiento.

ESTRATEGIAS	FORMA EN QUE EL PROYECTO CUMPLIRÁ CON DICHOS CRITERIOS
28. Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico.	Esta estrategia no aplica al proyecto, ya que su cumplimiento es facultad de la autoridad federal, estatal y municipal. Pero el proyecto durante su etapa de construcción tiene contemplado un uso sustentable del agua, por lo que el proyecto contempla la contratación de una empresa especializada en baños portátiles para evitar la descarga de aguas residuales.
29. Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional.	Esta estrategia no aplica al proyecto, ya que su cumplimiento es facultad de la autoridad federal.

D) Infraestructura y equipamiento urbano y regional

ESTRATEGIAS	FORMA EN QUE EL PROYECTO CUMPLIRÁ CON DICHOS CRITERIOS
31. Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas.	Esta estrategia no aplica al proyecto, ya que su cumplimiento es facultad de la autoridad federal, estatal y municipal, aunado a que no se trata de desarrollo de ciudades y/o zonas metropolitanas.
32. Frenar la expansión desordenada de las ciudades, dotarlas de suelo apto para el desarrollo urbano y aprovechar el dinamismo, la fortaleza y la riqueza de las mismas para impulsar el desarrollo regional.	Esta estrategia no aplica al proyecto, ya que su cumplimiento es facultad de la autoridad federal, estatal y municipal. Aunado a que no se trata del desarrollo de ciudades.

E) Desarrollo Social.

ESTRATEGIAS	FORMA EN QUE EL PROYECTO CUMPLIRÁ CON DICHOS CRITERIOS
36. Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza.	Esta estrategia no aplica al proyecto, ya que su cumplimiento es facultad de la autoridad federal y estatal.
37. Integrar a mujeres indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.	De darse tal situación en la contratación de mano de obra local se dará preferencia a este grupo vulnerable.
38. Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza.	De darse tal situación en la contratación de mano de obra local se dará preferencia a las personas que se encuentren bajo está condición.
39. Incentivar el uso de los servicios de salud, especialmente de las mujeres y los niños de las familias en pobreza.	Esta estrategia no aplica al proyecto, ya que su cumplimiento es facultad de la autoridad federal y estatal.

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.	Esta estrategia no aplica al proyecto, ya que su cumplimiento es facultad de la autoridad federal y estatal.

Grupo III. Dirigidas al Fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional.

A) Marco Jurídico

ESTRATEGIAS	FORMA EN QUE EL PROYECTO CUMPLIRÁ CON DICHOS CRITERIOS
42. Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.	Esta estrategia no aplica al proyecto, ya que su cumplimiento es facultad de la autoridad federal y estatal. Por otra parte, el proyecto se realizará en apego al principio de respetar las áreas colindantes al proyecto bajo este precepto de respeto a los derechos de propiedad rural.

B) Planeación del Ordenamiento Territorial.

ESTRATEGIAS	FORMA EN QUE EL PROYECTO CUMPLIRÁ CON DICHOS CRITERIOS
43. Integrar, modernizar y mejorar el acceso al catastro rural y la información agraria para impulsar proyectos productivos.	Esta estrategia no aplica al proyecto, ya que su cumplimiento es facultad de la autoridad federal y estatal.
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.	Esta estrategia no aplica al proyecto, ya que su cumplimiento es facultad de la autoridad federal, estatal y municipal. Por otra parte, de acuerdo con el análisis realizado en este capítulo podemos concluir que el proyecto no contraviene ningún ordenamiento.

Por lo anterior se concluye que el proyecto: MODERNIZACIÓN DEL CAMINO RURAL ACXOTLA DEL MONTE-PERIMETRAL EN LA LONGITUD DEL KM 0+000 AL KM 6+360, A REALIZARSE EN EL MUNICIPIO DE SAN LUIS TEOLOCHOLCO EN EL ESTADO DE TLAXCALA, no contraviene al Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio. (POEGT). Por lo que al cumplirse con dichos criterios y estrategias el proyecto en cuestión es 100 % factible de realizarse.

III.2 Programa de Ordenamiento Ecológico General del Estado de Tlaxcala (OET).

El presente documento muestra un esquema generalizado de la propuesta del Ordenamiento Ecológico del Estado de Tlaxcala donde de manera concisa se hace mención de las variables del medio físico, biológico, económico y social del estado

antes mencionado, así como las tendencias y escenarios actuales propuestos mediante la especulación de las condiciones actuales mediante el Modelo de Ordenamiento Ecológico, buscando armonizar el desarrollo social y económico con la integridad y estabilidad de los ecosistemas, todo bajo un plan socialmente concertado donde se contemple un modelo de uso de suelo que regule y promueva las actividades productivas aplicando un manejo racional de los recursos mediante un instrumento que permita tener una visión integral de las estructuras y procesos que definen la dinámica territorial, a fin de resolver, prevenir y minimizar conflictos ambientales.

La propuesta del Modelo de Ordenamiento Ecológico para el Estado de Tlaxcala, se obtuvo aplicando los criterios dados como "protección, conservación, aprovechamiento y restauración" y su vulnerabilidad, los cuales nos permitieron visualizar grandes zonas con características similares, las cuales posteriormente permitieron unir las áreas obtenidas con una política similar en las Unidades de Gestión Ambiental definitivas, se obtuvieron 91 UGA's de las cuales, 8 quedaron establecidas con política de conservación, 14 con política de protección, 31 con política de aprovechamiento y 38 con política de restauración

Los criterios que se utilizan para determinar el OEET se obtuvieron aplicando los criterios que se presentan en la siguiente tabla, permitiendo visualizar grandes zonas con características similares, las cuales permitieron unir las áreas obtenidas con una política similar en las Unidades de Gestión Ambiental.

El ordenamiento ecológico es un instrumento de política ambiental cuyo objeto es regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de estos.

El modelo de ordenamiento establece las políticas y los lineamientos generales para el uso del territorio. Cada política ambiental presenta en sí una forma de uso y manejo del ecosistema; son un instrumento de gran utilidad para la toma de decisiones y mediante ellas es posible establecer la intensidad en el uso de los recursos, las prioridades para el fomento de las actividades productivas incluso desincentivar algunas de ellas.

De esta manera las áreas definidas y que se encuentran rigiendo el sitio en donde se desarrollara el presente proyecto, se definen en zonas que no presentan un linaje conversacional, siendo de esta manera que el proyecto se mantendrá inmerso en las UGA´S ***39, 40 y 51***.

A continuación, se señalan las políticas correspondientes, así como los usos predominantes, compatibles y condicionados (Ver siguientes tablas y mapa).

TABLA No III.2. POLÍTICA Y USOS DE LA UGA 29 APLICABLE AL PROYECTO

UGA	POLITICA	USOS			CRITERIOS
		PREDOMINANTE	COMPATIBLE	CONDICIONADO	
39	Restauración (3)	Flora y fauna	Vida silvestre, posibilidad forestal	Pecuario, Agrícola, Industria,	Gn1, Gn2, Gn5, Gn6, Gn9, Gn10, Gn11, Gn12, Gn13, Gn14, Gn15, Gn16, Ag1, Ag2, Ag3, Ag4, Ag5, Ag6, Ag7, Ag8, Ag9, Ag10, Ag11, Ag12, Ag13, Ag14, Ag15, Ag16, Ag17, Ag18, Ag19, Ag20, P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7, P8, P9, P10, P11, P12, P13, P14, Fo1, Fo2, Fo3, Fo4, Fo5, Fo6, Fo7, Fo8, Fo9, Fo10, Fo11, Fo12, Fo13, Fo14, In1, In2, In3, In4, In5, In6, In7, In8, In9, In10, In11, In12, In13, In14, In15, In16, , Ff1, Ff2, Ff3, Ff4, Ff5, Ff6, Ff7, Ff8, Ff9, Ff10, Ff11, FF12, Ff13, Ff14, Ff15, Ff16, Ff17, Ff18, Ff19, Ff20, Ff21
40	Aprovechamiento (3)	Agrícola	Agrícola de riego	Pastizal, Minería, Industria, Infraestructura, acuícola,	Gn1, Gn2, Gn4, Gn5, Gn6, Gn9, Gn10, Gn11, Gn12, Gn13, Gn14, Gn15, Gn16, Ag1, Ag2, Ag3, Ag4, Ag5, Ag6, Ag7, Ag8, Ag9, Ag10, Ag11, Ag12, Ag13, Ag14, Ag15, Ag16, Ag17, Ag18, Ag19, Ag20, Ag21, Ag22, Ag23, Mi2, Mi3, Mi4, Mi5, Mi6, Mi7, Ac1, Ac2, Ac3,, I1, I2, I3, I4, I5, I6, I7, I8, I9, I10, I12, In1, In2, In3, In4, In5, In6, In7, In8, In9, In10, In11, In12, In13, In14, In15, In16,
51	Protección (4)	Área natural	Flora y fauna	Investigación, turismo, posibilidad forestal	Gn1, Gn2, Gn5, Gn6, Gn8, Gn9, Gn10, Gn11, Gn12 Gn14, Gn15, Gn16, Fo1, Fo2, Fo3, Fo4, Fo5, Fo6, Fo7, Fo8, Fo9, Fo10, Fo11, Fo12, Fo13, Fo14, Mi1,Tu7, Ff1, Ff2, Ff3, Ff4, Ff5, Ff6, Ff7, Ff8, Ff9, Ff10, Ff11, FF12, Ff13, Ff14, Ff15, Ff16, Ff17,

UGA	POLITICA	USOS			CRITERIOS
		PREDOMINANTE	COMPATIBLE	CONDICIONADO	
					Ff18, Ff19, Ff20, Ff21, Ff22, Ff23, Ff24, Ff25, Ff26.

Una Unidad de Gestión Ambiental (UGA) es un área convencional de manejo que comprende diversas agrupaciones completas de unidades ambientales a determinado nivel regional que permite añadir el criterio político-administrativo al fundamento físico-ecológico de la regionalización.

Se entiende como política de "aprovechamiento" aquella que promueve la permanencia del uso actual del suelo o que permite su cambio en la totalidad de la UGA donde se aplica. Trata de mantener por un periodo indefinido la función y las capacidades de carga de los ecosistemas.

En cuanto a las políticas de "restauración" se menciona que son aquellas que promueven la aplicación de programas y actividades encaminadas 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. En esta política se tratan de restablecer las condiciones que propician la evolución y continuidad de los procesos naturales en la UGA para posteriormente asignarla a otra política ambiental.

Por último dentro del grupo de políticas que aplican para este proyecto tenemos las de "Protección" las cuales promueven 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. La utilización de los recursos naturales está sujeta a la normativa definida en el programa de manejo que sea definido por la administración del área protegida.

A continuación se mencionaran y describirán cada uno de los criterios que aplican para las UGA´S involucradas para este proyecto las cuales son **39, 40** y **51.**

TABLA No III.3. CRITERIOS DE LA UGA **39** Y SU VINCULACIÓN CON EL PROYECTO

No.	CRITERIOS GENERALES (Gn)	39	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
1	Reforestar todas UGA's bajo los criterios de cerca viva, los márgenes de ríos y arroyos, presas	X	El cumplimiento de este criterio corresponde a la autoridad federal, concretamente a la CNA, por lo que no aplica al proyecto.
2	Los residuos sólidos domésticos deberán ser depositados en sitios que la autoridad competente dictamine.	X	Para su cumplimiento el proyecto contempla la implementación de un programa de manejo de residuos sólidos no peligrosos (ver programa).
5	Deberá prohibirse hacer uso de los cañones como receptores de residuos sólidos (tiraderos a cielo abierto)	X	Para su cumplimiento el proyecto contempla la implementación de un programa de manejo de residuos sólidos no peligrosos (ver programa).
6	Se deberán construir trampas de sedimentos sobre las corrientes intermitentes que alimenten a los mismos	X	Este criterio es competencia de los tres niveles de gobierno, razón por la que no aplica al proyecto.
9	Se deberán mantener inalterados los cauces y escurrimientos naturales	X	Este criterio no aplica al proyecto debido a que el proyecto no contempla la construcción de puentes ya que en la actualidad estos existen.
10	No deberán ubicarse tiraderos para la disposición de residuos sólidos en las barrancas, próximos a escurrimientos fluviales, ríos y arroyos.	X	Como se comentó el proyecto contempla un programa de manejo de residuos sólidos no peligrosos, aunado a que contempla un programa de educación ambiental, el cual incluye pláticas sobre el manejo integral de dichos residuos.
11	Se deberán conservar o restaurar la vegetación en los bordes de ríos, arroyos y cañadas respetando una franja de 50 metros a ambos lados del cauce.	X	Este criterio no aplica al proyecto ya que no afectara ningún cauce, arroyo o cañada.
12	Se deberá reforestar las cuencas, subcuencas y micro cuencas.	X	El cumplimiento de este criterio es responsabilidad de los tres niveles de gobierno, por lo que no aplica al proyecto.
13	Se deberán construir plantas de tratamiento de aguas residuales.	X	El cumplimiento de este criterio es responsabilidad de los tres niveles de gobierno, por lo que no aplica al proyecto.
14	Se deberá reinyectar agua pluvial al subsuelo.	X	El cumplimiento de este criterio es responsabilidad de los tres niveles de gobierno, por lo que no aplica al proyecto.
15	Se evitará la alteración de áreas de recarga de acuíferos	X	El proyecto no alterara las áreas de recarga de ningún acuífero ya que consiste en la modernización de un camino existente y el agua que precipite en dicha área será incorporada a los escurrimientos de la misma zona, con lo cual no se alterara dichas áreas.
16	Se deberá racionalizar el uso del recurso agua (mantener el equilibrio entre oferta y gasto)	X	El proyector requerirá de agua para humedecer los terraplenes y esta será adquirida en la zona y su uso será

			racional, por otra parte, para los trabajadores se requerirá de agua potable, la cual será adquirida en garrafones de 20 litros en las tiendas aledañas de la zona del proyecto.

No.	CRITERIOS AGRÍCOLAS (Ag)	39	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
1	Se deberá llevar a cabo un estrecho control sobre las aplicaciones de productos agroquímicos en tierras productivas.	X	Los criterios agrícolas no aplican al proyecto ya que se trata de la modernización de un camino existente.
2	Las prácticas agrícolas, tal como surcado, terraceo, etc., deberán realizarse siguiendo las curvas de nivel.	X	
3	Se deberá realizar una adecuada rotación e intercalación de cultivos.	X	
4	Se promoverá la siembra de árboles frutales y maderables en unidades de producción agrícola	X	
5	Las unidades de producción agrícola estarán sujetas a un programa de manejo de tierras.	X	
6	Se deberá incorporar a los procesos de fertilización del suelo material orgánico (gallinaza, estiércol y composta) y abonos verdes (leguminosas).	X	
7	Se promoverá el uso de pesticidas de mínima persistencia en el ambiente.	X	
8	En las áreas con pendiente entre 5 y 10 grados se deberán establecer cultivos en fajas siguiendo las curvas de nivel	X	
9	Se prohíbe el aumento de la superficie agrícola en áreas con suelos poco profundos, pendientes de más de 15 grados y de alta susceptibilidad a la erosión.	X	
10	Las quemas para apertura o reutilización de tierras deberán realizarse según las disposiciones vigentes de SEMARNAP y otros organismos.	X	
11	Se deberán establecer medidas para el control de la erosión	X	
12	Se deberán instrumentar técnicas de conservación del suelo y del agua	X	
13	Se deberán practicar actividades fitosanitarias.	X	
14	Se deberán controlar biológicamente las plagas.	X	
15	Se prohíbe el crecimiento de la frontera agrícola sobre las áreas de vegetación natural con aptitud forestal	X	
16	En áreas habilitadas para la agricultura de temporal se cambiarán los patrones actuales de manejo (de gramíneas por leguminosas)	X	

17	Se deberá realizar un estudio técnico-económico que garantice la comercialización de los cultivos y evite el agotamiento del suelo	X	
18	Se prohíbe el uso de cebos envenenados para controlar plagas de roedores en áreas agrícolas y pecuarias	X	
19	No se deberá permitir la expansión de la actividad agrícola en sierras, cañones, así como en zonas con suelos no aptos.	X	
20	Se evitará la contaminación del acuífero, así como su sobreexplotación	X	

No.	CRITERIOS PECUARIOS (P)	39	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
1	Se permitirá la ganadería intensiva en zonas con pendientes menores de 10 grados.		Los criterios pecuarios que se mencionan para la UGA 39 no aplican al proyecto ya que se trata de la modernización de un camino existente sin que se guarde relación con la parte pecuaria.
2	Se regulará el pastoreo de ganado bovino, ovino y caprino en zonas forestales		
3	Las áreas con vegetación arbustiva y/o arbórea con pendientes superiores a 15 grados sólo podrán utilizarse para el pastoreo en épocas de lluvias.		
4	Se permite la ganadería extensiva siempre y cuando los hatos no rebasen los coeficientes de agostadero asignados para la región		
5	Se permite la ganadería controlada en zonas con pendientes de 15-25 grados.		
6	No se permite el pastoreo en pendientes mayores de 25 grados.		
7	Se deberá evitar la quema de la vegetación que se lleve a cabo para promover el crecimiento de renuevo para el consumo del ganado		
8	Se deberán establecer cercas vivas para delimitar las áreas de pastoreo.		
9	Se deberá mantener una franja mínima de vegetación natural sobre el perímetro de los predios silvo-pastoriles.		
10	Se deberá posibilitar la introducción de pastos mejorados acorde con las condiciones del área.		
11	La ganadería extensiva de caprino deberá regularse, entre otros aspectos su asistencia técnica supervisada por la SAGARPA		
12	El desarrollo de la ganadería deberá limitarse en áreas sin problemas de erosión.		
13	Los suelos con aptitud para pastizales que pretendan ser utilizados deberán estar sujetos al índice de agostadero		

14	No deberá fomentarse la actividad caprina en sierras y cañones con aptitud forestal así como con susceptibilidad alta y muy alta a la erosión hídrica		

No.	CRITERIOS FORESTAL (Fo)	39	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
1	Se deberá contar con un programa de manejo autorizado en las unidades de vida silvestre		Los criterios forestales que aplican a la UGA 39 no aplican para el proyecto ya que se trata de la modernización de un camino ya existente, sin la intención de afectar la parte forestal o en su caso de buscar obtener algún beneficio de este recurso natural.
2	Se deberá posibilitar el desarrollo de viveros e invernaderos para la producción de plantas de ornato y medicinales con fines comerciales		
3	Las unidades de producción forestal deberán contar con un programa de manejo autorizado		
4	El programa de manejo forestal deberá garantizar la permanencia de corredores faunísticos considerando zonas de exclusión para el aprovechamiento		
5	Se deberán reforestar áreas federales		
6	Se deberá seguir un programa de manejo integral autorizado para garantizar la regeneración efectiva del bosque.		
7	Se deberá seguir un programa de manejo integral autorizado para garantizar la regeneración efectiva del bosque.		
8	El aprovechamiento de leña para uso doméstico deberá estar sujeto a las normas establecidas.		
9	En áreas forestales alteradas se permitirá la introducción de plantaciones comerciales, previa manifestación y autorización del EIA y Programa de Manejo Forestal.		
10	Para reforestar sólo se deberá emplear especies nativas		
11	No se permitirá el pastoreo en áreas de corte forestal que se encuentren en regeneración		
12	Se deberá prevenir incendios forestales.		
13	Se deberá prevenir y combatir las plagas forestales.		
14	Se prohíbe el cambio de uso del suelo en áreas con aptitud forestal y en pendientes mayores al 15%, así como aquellas zonas que además presentan alta y muy alta susceptibilidad a la erosión hídrica		

No.	CRITERIOS INDUSTRIA (In)	39	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
1	Se deberán contar con un adecuado equipo anticontaminante que responda a las características geográficas de la zona, en todas sus fuentes fijas de emisión a la atmósfera.	X	

2	Se deberán establecer criterios de diseño y programas de mantenimiento que permitan minimizar las emisiones fugitivas.	X	Los criterios de industria no aplican al proyecto ya que se trata de la modernización de un camino existente.
3	Se deberán impulsar una política de ubicación de corredores industriales a través de la cual se respete la vocación del suelo	X	
4	Los corredores industriales deberán contar con franjas arbóreas para amortiguamiento, con especies resistentes a la acción del viento y preferentemente locales.	X	
5	Se deberá prohibir que en los hornos de las ladrilleras se quemen llantas y otros materiales que emitan residuos peligrosos al ambiente	X	
6	Se deberá exigir un programa de modernización para los bancos de material	X	
7	Se deberá apoyar el desarrollo agroindustrial	X	
8	Se deberá promover la utilización de la mano de obra local, para cualquier industria.	X	
9	Se deberá promover el desarrollo de establecimientos de industria ligera, que requieren poca inversión, y promueven un rápido movimiento del capital a nivel local	X	
10	Se deberá promover preferentemente la industria limpia, con bajos consumos de energía y recursos como es el agua, además de generar bajos efluentes contaminantes.	X	
11	Se deberá permitir la implantación de industria solo en los parques industriales proyectados	X	
12	Se deberán de integrar en las industrias establecidas políticas de reducción sistemática de cualquier tipo de residuos	X	
13	Se evitará la concentración excesiva de industrias en sitios urbanos	X	
14	Se deberá de contar con criterios ambientales propios de autorregulación en cualquier proceso de industrialización.	X	
15	Se reubicarán industrias que por sus características no puedan cumplir de forma eficaz y eficiente las medidas estrictas de control ambiental normadas	X	
16	Se evitar la implantación de industria pesada en sitios frágiles, que promuevan el cambio de uso de suelo inmediato, y demanda de recursos excesivos	X	

No.	**CRITERIOS FLORA Y FAUNA (Ff)**	**39**	**VINCULACIÓN CON EL PROYECTO**
1	No se permitirá la introducción de especies exóticas de flora y fauna en las áreas protegidas.		
2	La realización de obras en zonas donde se encuentren especies incluidas en la norma NOM-059-ECOL-94 quedará condicionada a lo que establezca el dictamen de la Manifestación de Impacto Ambiental correspondiente.		

3	Se deberá establecer un reglamento para la caza legal de especies cinegéticas atendiendo al calendario federal y estatal de caza		Los criterios de flora y fauna no aplican a la UGA 39 y tampoco al proyecto ya que se trata de la modernización de un camino existente.
4	Se prohíbe la extracción, captura o comercialización de especies de flora y fauna incluidas en la norma NOM-059-ECOL-94.		
5	El aprovechamiento de la flora y la fauna silvestre deberá contar con un Programa de Manejo Autorizado.		
6	No autorizar actividades incompatibles con la protección de los recursos naturales.		
7	Deberá controlarse y regularse en estas áreas el crecimiento de los asentamientos humanos existentes y prohibir nuevos asentamientos		
8	En las áreas propuestas con uso forestal de conservación, sólo se permitirá que los habitantes del lugar realicen actividades de recolección (leña y frutos)		
9	La franja de vegetación que deberá respetarse como mínimo a la orilla de los ríos es de dos metros de ancho, de acuerdo a lo establecido en la Norma Oficial Mexicana NOM EM 011-SARH-1994.		
10	Se prohibirá la tala no controlada así como el cambio de uso del suelo, por ser zonas con susceptibilidad alta a la erosión hídrica y no apta para la actividad agrícola.		
11	Deberán respetarse todas aquellas áreas con relictos de vegetación natural.		
12	Se prohíbe el cambio de uso del suelo y cualquier actividad que dañe los recursos de los cañones y sierras		
13	Se deberá proteger los relictos de vegetación que conforman hábitat para la vida silvestre.		
14	Se deberán establecer cuotas de autoconsumo y difundir técnicas de uso de recursos		
15	Se deberá evitar el cambio de uso de suelo, diferente al de vida silvestre y forestal		
16	Se deberán realizar prácticas de mantenimiento de cobertura máxima del suelo.		
17	Se deberán realizar prácticas de combinación de características de la pendiente y la superficie del terreno		
18	tiempos de descanso del suelo		
19	Se deberán realizar prácticas de manejo de sedimentos erosionados.		
20	Se deberán reforestar las áreas erosionadas o sin vegetación con especies frutícolas locales en las zonas cuyo relieve topográfico sea mayor o igual al 8% y con alta susceptibilidad a la erosión hídrica		

21	Se deberá reforestar con especies locales las zonas erosionadas por caminos		
22	Se prohíbe la ubicación de rellenos sanitarios y tiraderos de residuos sólidos en zonas de protección		
23	En las Áreas Protegidas no se deberá interrumpir el flujo y comunicación de los corredores biológicos.		
24	En las zonas de protección se prohíbe el aprovechamiento de flora y fauna con fines comerciales		
25	Cada área protegida deberá contar con su Plan de Manejo		
26	Se deberán realizar estudios técnicos de diagnóstico de las Áreas Protegidas propuestas		

A continuación, se indican los criterios correspondientes que aplican para la **UGA 40.**

No.	CRITERIOS GENERALES (Gn)	40	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
1	Reforestar todas UGA's bajo los criterios de cerca viva, los márgenes de ríos y arroyos, presas	X	El cumplimiento de este criterio corresponde a la autoridad federal, concretamente a la CNA, por lo que no aplica al proyecto.
2	Los residuos sólidos domésticos deberán ser depositados en sitios que la autoridad competente dictamine.	X	Para su cumplimiento el proyecto contempla la implementación de un programa de manejo de residuos sólidos no peligrosos (ver programa).
3	Deberán evitarse el establecimiento de asentamientos humanos en zonas de conservación con pendientes mayores al 15%, barrancas, lechos de ríos intermitentes y en sierras abruptas		Este criterio no aplica a la UGA 40 y tampoco aplica al proyecto.
4	Se fomentará el establecimiento de centros de acopio de basura, de reciclaje de materiales y construcción de rellenos sanitarios, como marcan las normas, evitando los tiraderos a cielo abierto	X	El cumplimiento de este criterio corresponde a los tres niveles de gobierno, y el proyecto para su cumplimiento contempla la separación y reciclaje de los residuos sólidos no peligrosos (ver programa).
5	Deberá prohibirse hacer uso de los cañones como receptores de residuos sólidos (tiraderos a cielo abierto)	X	Para su cumplimiento el proyecto contempla la implementación de un programa de manejo de residuos sólidos no peligrosos (ver programa).
6	Se deberán construir trampas de sedimentos sobre las corrientes intermitentes que alimenten a los mismos	X	Este criterio es competencia de los tres niveles de gobierno, razón por la que no aplica al proyecto.
7	Las descargas de aguas residuales deberán tratarse mediante sistemas de aeración y/o lagunas de oxidación que garanticen el cumplimiento de los parámetros establecidos en la NOM-001-ECOL-1996.		Este criterio no aplica a la UGA 40 y tampoco aplica al proyecto.
8	Se deberán proteger y restaurar las corrientes, arroyos, ríos, canales y cauces que atraviesan los		Este criterio no aplica a la UGA 40 y tampoco aplica al proyecto.

	asentamientos urbanos y turísticos.		
9	Se deberán mantener inalterados los cauces y escurrimientos naturales	X	Este criterio no aplica al proyecto debido a que el proyecto no contempla la construcción de puentes ya que en la actualidad estos existen.
10	No deberán ubicarse tiraderos para la disposición de residuos sólidos en las barrancas, próximos a escurrimientos fluviales, ríos y arroyos.	X	Como se comentó el proyecto contempla un programa de manejo de residuos sólidos no peligrosos, aunado a que contempla un programa de educación ambiental, el cual incluye pláticas sobre el manejo integral de dichos residuos.
11	Se deberán conservar o restaurar la vegetación en los bordes de ríos, arroyos y cañadas respetando una franja de 50 metros a ambos lados del cauce.	X	Este criterio no aplica al proyecto ya que no afectara ningún cauce, arroyo o cañada.
12	Se deberá reforestar las cuencas, subcuencas y micro cuencas.	X	El cumplimiento de este criterio es responsabilidad de los tres niveles de gobierno, por lo que no aplica al proyecto.
13	Se deberán construir plantas de tratamiento de aguas residuales.	X	El cumplimiento de este criterio es responsabilidad de los tres niveles de gobierno, por lo que no aplica al proyecto.
14	Se deberá reinyectar agua pluvial al subsuelo.	X	El cumplimiento de este criterio es responsabilidad de los tres niveles de gobierno, por lo que no aplica al proyecto.
15	Se evitará la alteración de áreas de recarga de acuíferos	X	El proyecto no alterara las áreas de recarga de ningún acuífero ya que consiste en la modernización de un camino existente y el agua que precipite en dicha área será incorporada a los escurrimientos de la misma zona, con lo cual no se alterara dichas áreas.
16	Se deberá racionalizar el uso del recurso agua (mantener el equilibrio entre oferta y gasto)	X	El proyector requerirá de agua para humedecer los terraplenes y esta será adquirida en la zona y su uso será racional, por otra parte para los trabajadores se requerirá de agua potable, la cual será adquirida en garrafones de 20 litros en las tiendas aledañas de la zona del proyecto.

No.	**CRITERIOS AGRÍCOLAS (Ag)**	**40**	**VINCULACIÓN CON EL PROYECTO**
1	Se deberá llevar a cabo un estrecho control sobre las aplicaciones de productos agroquímicos en tierras productivas.	X	
2	Las prácticas agrícolas, tal como surcado, terraceo, etc., deberán realizarse siguiendo las curvas de nivel.	X	
3	Se deberá realizar una adecuada rotación e intercalación de cultivos.	X	

4	Se promoverá la siembra de árboles frutales y maderables en unidades de producción agrícola	X	Los criterios agrícolas no aplican al proyecto ya que se trata de la modernización de un camino existente.
5	Las unidades de producción agrícola estarán sujetas a un programa de manejo de tierras.	X	
6	Se deberá incorporar a los procesos de fertilización del suelo material orgánico (gallinaza, estiércol y composta) y abonos verdes (leguminosas).	X	
7	Se promoverá el uso de pesticidas de mínima persistencia en el ambiente.	X	
8	En las áreas con pendiente entre 5 y 10 grados se deberán establecer cultivos en fajas siguiendo las curvas de nivel	X	
9	Se prohíbe el aumento de la superficie agrícola en áreas con suelos poco profundos, pendientes de más de 15 grados y de alta susceptibilidad a la erosión.	X	
10	Las quemas para apertura o reutilización de tierras deberán realizarse según las disposiciones vigentes de SEMARNAP y otros organismos.	X	
11	Se deberán establecer medidas para el control de la erosión	X	
12	Se deberán instrumentar técnicas de conservación del suelo y del agua	X	
13	Se deberán practicar actividades fitosanitarias.	X	
14	Se deberán controlar biológicamente las plagas.	X	
15	Se prohíbe el crecimiento de la frontera agrícola sobre las áreas de vegetación natural con aptitud forestal	X	
16	En áreas habilitadas para la agricultura de temporal se cambiarán los patrones actuales de manejo (de gramíneas por leguminosas)	X	
17	Se deberá realizar un estudio técnico-económico que garantice la comercialización de los cultivos y evite el agotamiento del suelo	X	
18	Se prohíbe el uso de cebos envenenados para controlar plagas de roedores en áreas agrícolas y pecuarias	X	
19	No se deberá permitir la expansión de la actividad agrícola en sierras, cañones así como en zonas con suelos no aptos.	X	
20	Se evitará la contaminación del acuífero, así como su sobreexplotación	X	
21	Los sedimentos extraídos de los canales de riego deberán incorporarse a las tierras de cultivo.	X	
22	Se deberá aprovechar racionalmente el agua	X	

	mediante técnicas de riego de bajo consumo y adecuado transporte de ésta		
23	Se prohíbe tirar residuos, depositar envases y lavar equipos utilizados en la aplicación de plaguicidas en canales de riego u otros cuerpos de agua	X	

No.	CRITERIOS PECUARIOS (P)	40	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
1	Se permitirá la ganadería intensiva en zonas con pendientes menores de 10 grados.		Los criterios pecuarios que aplican a la UGA 40 no son de relevancia dentro de la ejecución del proyecto ya que se trata de la modernización de un camino existente.
2	Se regulará el pastoreo de ganado bovino, ovino y caprino en zonas forestales		
3	Las áreas con vegetación arbustiva y/o arbórea con pendientes superiores a 15 grados sólo podrán utilizarse para el pastoreo en épocas de lluvias.		
4	Se permite la ganadería extensiva siempre y cuando los hatos no rebasen los coeficientes de agostadero asignados para la región		
5	Se permite la ganadería controlada en zonas con pendientes de 15-25 grados.		
6	No se permite el pastoreo en pendientes mayores de 25 grados.		
7	Se deberá evitar la quema de la vegetación que se lleve a cabo para promover el crecimiento de renuevo para el consumo del ganado		
8	Se deberán establecer cercas vivas para delimitar las áreas de pastoreo.		
9	Se deberá mantener una franja mínima de vegetación natural sobre el perímetro de los predios silvo-pastoriles.		
10	Se deberá posibilitar la introducción de pastos mejorados acorde con las condiciones del área.		
11	La ganadería extensiva de caprino deberá regularse, entre otros aspectos su asistencia técnica supervisada por la SAGARPA		
12	El desarrollo de la ganadería deberá limitarse en áreas sin problemas de erosión.		
13	Los suelos con aptitud para pastizales que pretendan ser utilizados deberán estar sujetos al índice de agostadero		
14	No deberá fomentarse la actividad caprina en sierras y cañones con aptitud forestal así como con susceptibilidad alta y muy alta a la erosión hídrica		

No.	CRITERIOS FORESTAL (Fo)	40	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
1	Se deberá contar con un programa de manejo autorizado en las unidades de vida silvestre		Los criterios forestales no aplican al proyecto ya que se trata de la modernización de un camino existente sin la intención de ocasionar un cambio de uso de suelo.
2	Se deberá posibilitar el desarrollo de viveros e invernaderos para la producción de plantas de ornato y medicinales con fines comerciales		
3	Las unidades de producción forestal deberán contar con un programa de manejo autorizado		
4	El programa de manejo forestal deberá garantizar la permanencia de corredores faunísticos considerando zonas de exclusión para el aprovechamiento		
5	Se deberán reforestar áreas federales		
6	Se deberá seguir un programa de manejo integral autorizado para garantizar la regeneración efectiva del bosque.		
7	Se deberá seguir un programa de manejo integral autorizado para garantizar la regeneración efectiva del bosque.		
8	El aprovechamiento de leña para uso doméstico deberá estar sujeto a las normas establecidas.		
9	En áreas forestales alteradas se permitirá la introducción de plantaciones comerciales, previa manifestación y autorización del EIA y Programa de Manejo Forestal.		
10	Para reforestar sólo se deberá emplear especies nativas		
11	No se permitirá el pastoreo en áreas de corte forestal que se encuentren en regeneración		
12	Se deberá prevenir incendios forestales.		
13	Se deberá prevenir y combatir las plagas forestales.		
14	Se prohíbe el cambio de uso del suelo en áreas con aptitud forestal y en pendientes mayores al 15%, así como aquellas zonas que además presentan alta y muy alta susceptibilidad a la erosión hídrica		

No.	CRITERIOS MINERÍA. (Mi)	40	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
1	Se prohíbe la ubicación de bancos de extracción de material en áreas de protección.		Los criterios de minería no aplican al proyecto ya que se trata de la modernización de un camino existente, aunado a que el proyecto no requiere de banco de préstamo.
2	Se deberá restaurar el área afectada por las actividades y explotación minera	X	
3	Se deberá programar la explotación en concordancia con la recuperación de las áreas.	X	

4	Se deberá realizar un programa de control post-operacional para minas a cielo abierto y subterráneas	X	
5	Se deberá realizar las acciones necesarias de control y prevención de la contaminación que establezcan las disposiciones aplicables y las normas específicas que para el sector minero.	X	
6	Se deberán realizar sondeos para detectar acuíferos que estén cerca del frente de la mina, para evitar la contaminación del manto freático	X	
7	Se deberán realizar las inversiones y actividades necesarias para atender la restauración y modernización de su entorno	X	

No.	CRITERIOS ACUACULTURA (Ac).	40	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
1	Se permitirá el aprovechamiento pesquero en los cuerpos de agua controlando los niveles de extracción	X	Los criterios de acuacultura no aplican al proyecto ya que se trata de la modernización de un camino existente.
2	Se repoblarán los cuerpos de aguas con especies de fauna nativa: bagre, charal, carpa, rana toro, etc.	X	
3	No se permitirá la introducción de organismos acuáticos alóctonos ni el desarrollo de la acuicultura con especies exóticas en los cuerpos de agua.	X	

No.	CRITERIOS TURISMO. (Tu)	40	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
1	Se deberán emplear materiales de construcción que armonicen con el entorno y el paisaje del sitio.		Los criterios de turismo que aplican a la UGA 40 no contravienen en la ejecución del proyecto ya que se trata de la modernización de un camino existente.
2	Se deberán contar con un Programa de Manejo de aguas residuales, disposición de residuos sólidos y reglamentos en espacios recreativos.		
3	Se deberán procurar el mínimo impacto sobre la vida silvestre.		
4	Sólo se deberán emplear especies nativas y propias de la región en la creación de jardines.		
5	Se deberá contar con un programa que integre: objetivos, zonificación del uso del área (especificando oportunidades recreativas), así como el desarrollo cuidadoso del sistema de acceso y normas para los visitantes		
6	Se deberán respetarse los espacios reconocidos como corredores biológicos		
7	Sólo se permitirán en las Áreas Protegidas las prácticas de campismo, rutas interpretativas, observación de fauna y paseos fotográficos.		

No.	CRITERIOS INFRAESTRUCTURA (I)	40	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
1	Los bordes y caminos rurales deberán ser protegidos con árboles y arbustos nativos.	X	Para el cumplimiento de este criterio los árboles situados a ambos márgenes del camino serán conservados con lo cual se contribuirá a la protección de los bordos de los 6 kilómetros que serán rehabilitados.
2	Los taludes en caminos deberán estabilizarse y revegetarse con especies nativas.	X	Para el cumplimiento de este criterio los árboles situados a ambos márgenes del camino serán conservados con lo cual se contribuirá a la protección de los bordos de los 6 kilómetros que serán rehabilitados.
3	La construcción de nuevos caminos en áreas naturales protegidas se realizará en función de los decretos y Programas de Manejo correspondientes	X	El proyecto se sitúa en parte dentro del Parque Nacional Malinche, pero por tratarse de la modernización de un camino existente, con la presentación de la presente Manifestación se da cumplimiento al Programa de Manejo vigente.
4	Los servicios de energía eléctrica, teléfonos, etc., serán instalados siguiendo las disposiciones y condicionantes del EIA.	X	Este criterio no aplica al proyecto ya que no requiere de dichos servicios, aunado a que se trata de la modernización de un camino existente.
5	Las características de las construcciones en los nuevos desarrollos urbanos y turísticos estarán sujetas a la Manifestación de Impacto Ambiental.	X	Este criterio no aplica al proyecto ya que no se trata de la construcción de nuevos desarrollos urbanos, aunado a que se trata de la modernización de un camino existente.
6	Se permitirán industrias relacionadas al procesamiento de productos agropecuarios.	X	Este criterio no aplica al proyecto ya que no se trata del establecimiento u operación de ningún tipo de industria.
7	Las industrias deberán estar rodeadas por barreras de vegetación.	X	Este criterio no aplica al proyecto ya que no se trata del establecimiento u operación de ningún tipo de industria.
8	No se permitirá el derribo de árboles y arbustos ubicados en las orillas de los caminos rurales.	X	El proyecto para su ejecución no requiere del derribo de ningún individuo arbóreo ni arbustivo, por el contrario, se conservarán todos los individuos situados a ambos márgenes del camino existente.
9	La ubicación y operación de sitios destinados a rellenos sanitarios deberá observar las disposiciones de la norma NOM-082-ECOL-1996 y norma NOM-084-ECOL-1994.	X	Este criterio no aplica al proyecto ya que no se trata de la construcción ni de la operación de rellenos sanitario.
10	En cada presa debe de existir un programa de reforestación	X	Este criterio no aplica al proyecto ya que su cumplimiento es competencia de los tres niveles de gobierno.
11	Se deberá conservar la vegetación existente en las inmediaciones de las presas		Este criterio no aplica al proyecto debido a que se trata de la modernización de un camino existente.
12	El mantenimiento y revisión de las estructuras que conforman las presas, bordo, obras de desvío, etc., deberán de realizarse mínimo cada año	X	Este criterio no aplica al proyecto debido a que se trata de la modernización de un camino existente.

No.	CRITERIOS ASENTAMIENTOS HUMANOS (Ah)	40	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
1	Las acciones de mejoramiento e imagen urbana, dotación de servicios y saneamiento ambiental, deberán realizarse con apego a los lineamientos estipulados en el Plan Director de Desarrollo Urbano correspondiente y en estrecho cumplimiento con la normatividad vigente.		Los criterios de asentamientos humanos que aplican a la UGA 40 no son de relevancia y aplicación para el proyecto ya que se trata de la modernización de un camino existente.
2	La expansión urbana solo será permitida en las áreas determinadas como reserva territorial		
3	Se deberá realizar un tratamiento previo que cumpla con los parámetros de descarga establecidos en la Ley Nacional de Aguas.		
4	Se deberán elaborar y ejecutar los planes de desarrollo urbano de contenido social a fin de evitar la proliferación de asentamientos humanos irregulares que ponen en grave riesgo y peligro la salud y vida de las personas		
5	Se deberán de construir rellenos sanitarios o basureros municipales controlados, de acuerdo a la reglamentación vigente.		
6	No se permitirá la expansión de la mancha urbana e industrial en áreas agrícolas colindantes a los asentamientos humanos		

No.	CRITERIOS INDUSTRIA (In)	40	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
1	Se deberán contar con un adecuado equipo anticontaminante que responda a las características geográficas de la zona, en todas sus fuentes fijas de emisión a la atmósfera.	X	Los criterios de industria no aplican al proyecto ya que se trata de la modernización de un camino existente.
2	Se deberán establecer criterios de diseño y programas de mantenimiento que permitan minimizar las emisiones fugitivas.	X	
3	Se deberán impulsar una política de ubicación de corredores industriales a través de la cual se respete la vocación del suelo	X	
4	Los corredores industriales deberán contar con franjas arbóreas para amortiguamiento, con especies resistentes a la acción del viento y preferentemente locales.	X	
5	Se deberá prohibir que en los hornos de las ladrilleras se quemen llantas y otros materiales que emitan residuos peligrosos al ambiente	X	
6	Se deberá exigir un programa de modernización para los bancos de material	X	
7	Se deberá apoyar el desarrollo agroindustrial	X	
8	Se deberá promover la utilización de la mano de obra local, para cualquier industria.	X	
9	Se deberá promover el desarrollo de establecimientos de industria ligera, que requieren poca inversión, y promueven un rápido movimiento del capital a nivel local	X	
10	Se deberá promover preferentemente la industria limpia, con bajos consumos de energía y recursos como es el agua, además de	X	

	generar bajos efluentes contaminantes.		
11	Se deberá permitir la implantación de industria solo en los parques industriales proyectados	X	
12	Se deberán de integrar en las industrias establecidas políticas de reducción sistemática de cualquier tipo de residuos	X	
13	Se evitará la concentración excesiva de industrias en sitios urbanos	X	
14	Se deberá de contar con criterios ambientales propios de autorregulación en cualquier proceso de industrialización.	X	
15	Se reubicarán industrias que por sus características no puedan cumplir de forma eficaz y eficiente las medidas estrictas de control ambiental normadas	X	
16	Se evitar la implantación de industria pesada en sitios frágiles, que promuevan el cambio de uso de suelo inmediato, y demanda de recursos excesivos	X	

No.	CRITERIOS FLORA Y FAUNA (Ff)	40	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
1	No se permitirá la introducción de especies exóticas de flora y fauna en las áreas protegidas.		Los criterios de flora y fauna que aplican a la UGA 40 no son de relevancia y de aplicación para el proyecto ya que se trata de la modernización de un camino existente.
2	La realización de obras en zonas donde se encuentren especies incluidas en la norma NOM-059-ECOL-94 quedará condicionada a lo que establezca el dictamen de la Manifestación de Impacto Ambiental correspondiente.		
3	Se deberá establecer un reglamento para la caza legal de especies cinegéticas atendiendo al calendario federal y estatal de caza		
4	Se prohíbe la extracción, captura o comercialización de especies de flora y fauna incluidas en la norma NOM-059-ECOL-94.		
5	El aprovechamiento de la flora y la fauna silvestre deberá contar con un Programa de Manejo Autorizado.		
6	No autorizar actividades incompatibles con la protección de los recursos naturales.		
7	Deberá controlarse y regularse en estas áreas el crecimiento de los asentamientos humanos existentes y prohibir nuevos asentamientos		
8	En las áreas propuestas con uso forestal de conservación, sólo se permitirá que los habitantes del lugar realicen actividades de recolección (leña y frutos)		
9	La franja de vegetación que deberá respetarse como mínimo a la orilla de los ríos es de dos metros de ancho, de acuerdo a lo establecido en la Norma Oficial Mexicana NOM EM 011-SARH-1994.		

10	Se prohibirá la tala no controlada así como el cambio de uso del suelo, por ser zonas con susceptibilidad alta a la erosión hídrica y no apta para la actividad agrícola.		
11	Deberán respetarse todas aquellas áreas con relictos de vegetación natural.		
12	Se prohíbe el cambio de uso del suelo y cualquier actividad que dañe los recursos de los cañones y sierras		
13	Se deberá proteger los relictos de vegetación que conforman hábitat para la vida silvestre.		
14	Se deberán establecer cuotas de autoconsumo y difundir técnicas de uso de recursos		
15	Se deberá evitar el cambio de uso de suelo, diferente al de vida silvestre y forestal		
16	Se deberán realizar prácticas de mantenimiento de cobertura máxima del suelo.		
17	Se deberán realizar prácticas de combinación de características de la pendiente y la superficie del terreno		
18	tiempos de descanso del suelo		
19	Se deberán realizar prácticas de manejo de sedimentos erosionados.		
20	Se deberán reforestar las áreas erosionadas o sin vegetación con especies frutícolas locales en las zonas cuyo relieve topográfico sea mayor o igual al 8% y con alta susceptibilidad a la erosión hídrica		
21	Se deberá reforestar con especies locales las zonas erosionadas por caminos		
22	Se prohíbe la ubicación de rellenos sanitarios y tiraderos de residuos sólidos en zonas de protección		
23	En las Áreas Protegidas no se deberá interrumpir el flujo y comunicación de los corredores biológicos.		
24	En las zonas de protección se prohíbe el aprovechamiento de flora y fauna con fines comerciales		
25	Cada área protegida deberá contar con su Plan de Manejo		
26	Se deberán realizar estudios técnicos de diagnóstico de las Áreas Protegidas propuestas		

Criterios aplicables a la UGA **51**

No.	CRITERIOS GENERALES (Gn)	51	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
1	Reforestar todas UGA's bajo los criterios de cerca viva, los márgenes de ríos y arroyos, presas	X	El cumplimiento de este criterio corresponde a la autoridad federal, concretamente a la CNA, por lo que no aplica al proyecto.
2	Los residuos sólidos domésticos deberán ser depositados en sitios que la autoridad competente dictamine.	X	Para su cumplimiento el proyecto contempla la implementación de un programa de manejo de residuos sólidos no peligrosos (ver programa).
5	Deberá prohibirse hacer uso de los cañones como receptores de residuos sólidos (tiraderos a cielo abierto)	X	Para su cumplimiento el proyecto contempla la implementación de un programa de manejo de residuos sólidos no peligrosos (ver programa).
6	Se deberán construir trampas de sedimentos sobre las corrientes intermitentes que alimenten a los mismos	X	Este criterio es competencia de los tres niveles de gobierno, razón por la que no aplica al proyecto.
8	Se deberán proteger y restaurar las corrientes, arroyos, ríos, canales y cauces que atraviesan los asentamientos urbanos y turísticos.		Este criterio no aplica a la UGA 51 y tampoco aplica al proyecto.
9	Se deberán mantener inalterados los cauces y escurrimientos naturales	X	Este criterio no aplica al proyecto debido a que el proyecto no contempla la construcción de puentes ya que en la actualidad estos existen.
10	No deberán ubicarse tiraderos para la disposición de residuos sólidos en las barrancas, próximos a escurrimientos fluviales, ríos y arroyos.	X	Como se comentó el proyecto contempla un programa de manejo de residuos sólidos no peligrosos, aunado a que contempla un programa de educación ambiental, el cual incluye pláticas sobre el manejo integral de dichos residuos.
11	Se deberán conservar o restaurar la vegetación en los bordes de ríos, arroyos y cañadas respetando una franja de 50 metros a ambos lados del cauce.	X	Este criterio no aplica al proyecto ya que no afectara ningún cauce, arroyo o cañada.
12	Se deberá reforestar las cuencas, subcuencas y micro cuencas.	X	El cumplimiento de este criterio es responsabilidad de los tres niveles de gobierno, por lo que no aplica al proyecto.
13	Se deberán construir plantas de tratamiento de aguas residuales.	X	El cumplimiento de este criterio es responsabilidad de los tres niveles de gobierno, por lo que no aplica al proyecto.
14	Se deberá reinyectar agua pluvial al subsuelo.	X	El cumplimiento de este criterio es responsabilidad de los tres niveles de gobierno, por lo que no aplica al proyecto.
15	Se evitará la alteración de áreas de recarga de acuíferos	X	El proyecto no alterara las áreas de recarga de ningún acuífero ya que consiste en la modernización de un camino existente y el agua que precipite en dicha área será incorporada a los escurrimientos de la misma zona, con lo cual no se alterara dichas áreas.

16	Se deberá racionalizar el uso del recurso agua (mantener el equilibrio entre oferta y gasto)	X	El proyector requerirá de agua para humedecer los terraplenes y esta será adquirida en la zona y su uso será racional, por otra parte para los trabajadores se requerirá de agua potable, la cual será adquirida en garrafones de 20 litros en las tiendas aledañas de la zona del proyecto.

No.	CRITERIOS FORESTAL (Fo)	51	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
1	Se deberá contar con un programa de manejo autorizado en las unidades de vida silvestre		Los criterios forestales que aplican a la UGA 51 no aplican para el proyecto ya que se trata de la modernización de un camino existente.
2	Se deberá posibilitar el desarrollo de viveros e invernaderos para la producción de plantas de ornato y medicinales con fines comerciales		
3	Las unidades de producción forestal deberán contar con un programa de manejo autorizado		
4	El programa de manejo forestal deberá garantizar la permanencia de corredores faunísticos considerando zonas de exclusión para el aprovechamiento		
5	Se deberán reforestar áreas federales		
6	Se deberá seguir un programa de manejo integral autorizado para garantizar la regeneración efectiva del bosque.		
7	Se deberá seguir un programa de manejo integral autorizado para garantizar la regeneración efectiva del bosque.		
8	El aprovechamiento de leña para uso doméstico deberá estar sujeto a las normas establecidas.		
9	En áreas forestales alteradas se permitirá la introducción de plantaciones comerciales, previa manifestación y autorización del EIA y Programa de Manejo Forestal.		
10	Para reforestar sólo se deberá emplear especies nativas		
11	No se permitirá el pastoreo en áreas de corte forestal que se encuentren en regeneración		
12	Se deberá prevenir incendios forestales.		
13	Se deberá prevenir y combatir las plagas forestales.		
14	Se prohíbe el cambio de uso del suelo en áreas con aptitud forestal y en pendientes mayores al 15%, así como aquellas zonas que además presentan alta y muy alta susceptibilidad a la erosión hídrica		

No.	CRITERIOS MINERÍA. (Mi)	51	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
1	Se prohíbe la ubicación de bancos de extracción de material en áreas de protección.		Los criterios de minería no aplican al proyecto ya que se trata de la modernización de un camino existente, aunado a que el proyecto no requiere de banco de préstamo.

No.	CRITERIOS TURISMO. (Tu)	51	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
7	Sólo se permitirán en las Áreas Protegidas las prácticas de campismo, rutas interpretativas, observación de fauna y paseos fotográficos.		Estecriterio de turismo no aplican a la UGA 51 y tampoco al proyecto ya que se trata de la modernización de un camino existente.

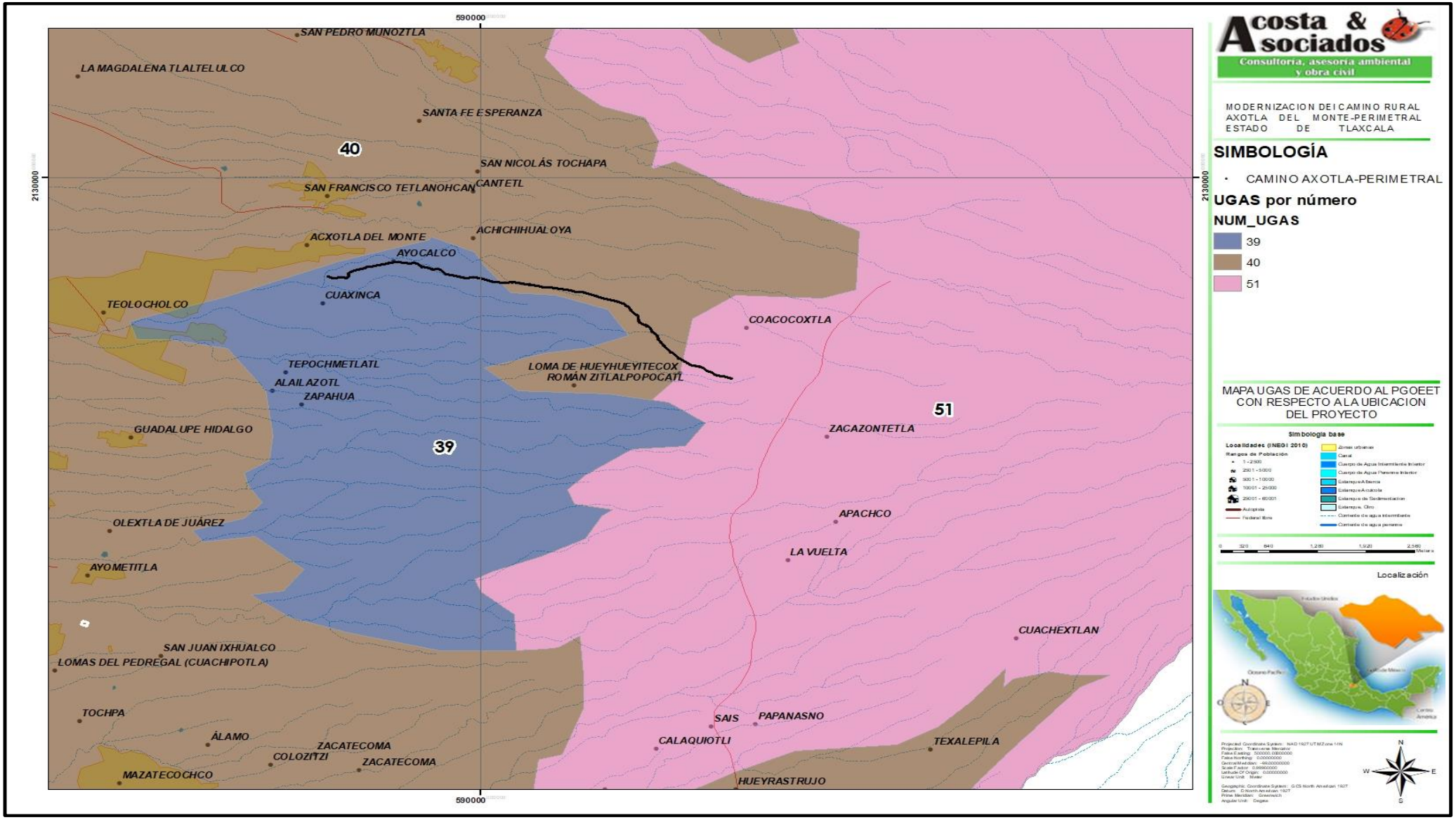
No.	CRITERIOS FLORA Y FAUNA (Ff)	51	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
1	No se permitirá la introducción de especies exóticas de flora y fauna en las áreas protegidas.		Los criterios de flora y fauna que aplican no a la UGA 51 y por el ramo en el que se encuentra el proyecto no aplican para el mismo ya que se trata de la modernización de un camino existente.
2	La realización de obras en zonas donde se encuentren especies incluidas en la norma NOM-059-ECOL-94 quedará condicionada a lo que establezca el dictamen de la Manifestación de Impacto Ambiental correspondiente.		
3	Se deberá establecer un reglamento para la caza legal de especies cinegéticas atendiendo al calendario federal y estatal de caza		
4	Se prohíbe la extracción, captura o comercialización de especies de flora y fauna incluidas en la norma NOM-059-ECOL-94.		
5	El aprovechamiento de la flora y la fauna silvestre deberá contar con un Programa de Manejo Autorizado.		
6	No autorizar actividades incompatibles con la protección de los recursos naturales.		
7	Deberá controlarse y regularse en estas áreas el crecimiento de los asentamientos humanos existentes y prohibir nuevos asentamientos		
8	En las áreas propuestas con uso forestal de conservación, sólo se permitirá que los habitantes del lugar realicen actividades de recolección (leña y frutos)		
9	La franja de vegetación que deberá respetarse como mínimo a la orilla de los ríos es de dos metros de ancho, de acuerdo a lo establecido en la Norma Oficial Mexicana NOM EM 011-SARH-1994.		
10	Se prohibirá la tala no controlada así como el cambio de uso del suelo, por ser zonas con susceptibilidad alta a la erosión hídrica y no apta para la actividad agrícola.		
11	Deberán respetarse todas aquellas áreas con relictos de vegetación natural.		

12	Se prohíbe el cambio de uso del suelo y cualquier actividad que dañe los recursos de los cañones y sierras		
13	Se deberá proteger los relictos de vegetación que conforman hábitat para la vida silvestre.		
14	Se deberán establecer cuotas de autoconsumo y difundir técnicas de uso de recursos		
15	Se deberá evitar el cambio de uso de suelo, diferente al de vida silvestre y forestal		
16	Se deberán realizar prácticas de mantenimiento de cobertura máxima del suelo.		
17	Se deberán realizar prácticas de combinación de características de la pendiente y la superficie del terreno		
18	tiempos de descanso del suelo		
19	Se deberán realizar prácticas de manejo de sedimentos erosionados.		
20	Se deberán reforestar las áreas erosionadas o sin vegetación con especies frutícolas locales en las zonas cuyo relieve topográfico sea mayor o igual al 8% y con alta susceptibilidad a la erosión hídrica		
21	Se deberá reforestar con especies locales las zonas erosionadas por caminos		
22	Se prohíbe la ubicación de rellenos sanitarios y tiraderos de residuos sólidos en zonas de protección		
23	En las Áreas Protegidas no se deberá interrumpir el flujo y comunicación de los corredores biológicos.		
24	En las zonas de protección se prohíbe el aprovechamiento de flora y fauna con fines comerciales		
25	Cada área protegida deberá contar con su Plan de Manejo		
26	Se deberán realizar estudios técnicos de diagnóstico de las Áreas Protegidas propuestas		

Con lo estipulado anteriormente se puede decir que el proyecto sometido a evaluación es congruente con el Ordenamiento Ecológico General del Estado de Tlaxcala, ya que no contraviene en lo establecido en dicho documento para el sector infraestructura, toda vez que se trata de la modernización de un camino de terracería ya existente con una longitud de 6.360 Km, se esperaría que por la ubicación y longitud del proyecto se afectara una gran masa forestal pero en esta ocasión no se afecta en lo más mínimo la parte forestal ya que el camino esta trazado y cuenta en un 95% con las medidas correspondientes, se determina que en su momento se realizó el derribo de algunos árboles que se encontraban dentro del área del proyecto y algunos que estuvieran en mal estado.

Por lo que, del análisis anterior, se concluye que el proyecto denominado: MODERNIZACIÓN DEL CAMINO RURAL ACXOTLA DEL MONTE-PERIMETRAL EN LA LONGITUD DEL KM 0+000 AL KM 6+360, A REALIZARSE EN EL MUNICIPIO DE SAN LUIS TEOLOCHOLCO, EN EL ESTADO DE TLAXCALA, no contraviene al Programa de Ordenamiento Ecológico General del Estado de Tlaxcala.

MAPA No III.4. REPRESENTACIÓN DE LAS UGA´S QUE CONTRAVIENE EN EL PROYECTO



- **Programa Estatal de Ordenamiento Territorial.**

Dada la necesidad de revertir los desequilibrios actuales y ordenar adecuadamente el territorio del Estado, la Secretaría de Obras Públicas, Desarrollo Urbano y Vivienda del Gobierno del Estado, se abocó a la elaboración del presente Programa Estatal de Ordenamiento Territorial, con base en estudios técnicos que permitieron identificar, clasificar y establecer el nivel de desarrollo municipal y regional, así como su potencial respectivo, producto del análisis de los aspectos naturales, económicos y sociales de la población y el territorio, así como de los asentamientos humanos, con el fin de inducir acciones e inversiones de la iniciativa privada, de la sociedad y del gobierno y propiciar en el mediano y largo plazos mejores niveles de bienestar a los Tlaxcaltecas.

El análisis desagregado de los diferentes elementos que tienen una injerencia directa en la vida cotidiana de la entidad tlaxcalteca arroja diferentes resultados que son mejor entendidos cuando se revisa cada uno de ellos por separado. Sin embargo, llevando a cabo un ejercicio de síntesis e integración de todos estos elementos físicos, sociales y económicos involucrados en el territorio estatal y sus repercusiones en la sociedad, a continuación, se presenta una imagen resumida que se centra en los aspectos más sobresalientes de estos temas.

De acuerdo con la última información censal del año 2015, el Estado de Tlaxcala cuenta con una superficie de 4,060.923 km2, se encuentra a una altitud promedio superior a los 2,000 metros sobre el nivel del mar, está conformado por 60 municipios y cuenta con una población de 1,274,227 habitantes.

La conformación territorial del Estado, la distribución de su infraestructura y de su población, así como la influencia que ejercen las zonas conurbadas y metropolitanas de Puebla, San Martín Texmelucan y México, han determinado su funcionamiento y estructuración. De esta manera y tomando en consideración los aspectos naturales y socioeconómicos existentes, el Estado se divide en seis regiones Norte (Tlaxco), Sur (Zacatelco), Oriente (Huamantla), Poniente (Calpulalpan), Centro Sur (Tlaxcala) y Centro Norte (Apizaco).

Es claramente identificable que la concentración de la población se localiza en las localidades que cuentan con los mejores niveles de comunicación carretera, sobresaliendo las localidades de Tlaxcala (con más de 70,000 habitantes), Apizaco (con más de 50,000 habitantes), San Pablo del Monte, Huamantla y Santa Ana Chiautempan (con más de 40,000 habitantes cada una). Tres de estas localidades se ubican en la parte central del Estado, una en la parte sur y la otra en el oriente. Todas estas localidades se encuentran perfectamente comunicadas mediante la red carretera federal, lo que les permite una comunicación que garantiza su primacía sobre otras poblaciones. Adicionalmente a estas circunstancias, la fusión física de diferentes localidades a las cabeceras de las ya mencionadas incrementa sus poblaciones, el número de habitantes y sus niveles de

relevancia, como sucede en el caso de la zona conurbada de Tlaxcala, que abarca, además de la cabecera municipal de este municipio, las localidades de Santa Ana Chiautempan, Contla, Apetatitlán, Totolac, Panotla, Acxotla del Río y La Magdalena Tlaltelulco.

Por su parte, las regiones centrales (Tlaxcala y Apizaco) y sur (Zacatelco), son las que concentran el mayor porcentaje de población (73% del total estatal), como consecuencia de su ubicación privilegiada. La región centro sur aloja al 31% del total de la población del Estado, seguida por la región sur con el 25% y la región centro norte con 17%. Este análisis es el resultado de lo marcado en párrafos anteriores, originando además de la concentración demográfica, la presencia en estas zonas de las actividades económicas propias de entidades urbanas, los mejores niveles de vida, de servicios y la concentración del equipamiento urbano. Ciertamente y como consecuencia de no contar con una economía que permita un desarrollo social equilibrado, estas ventajas originan impactos negativos y deterioro en los ecosistemas, debido entre otras cosas a la competencia desleal que existe en la utilización del suelo, la cual se rige en base al mercado de oferta y demanda, y no en la sustentabilidad). Ver siguiente Cuadro.

TABLA No III.4. REGIONALIZACIÓN DEL ESTADO DE TLAXCALA

REGIÓN	POBLACIÓN 2000	SUPERFICIE (KM ²)	SUPERFICIE % DEL ESTADO	MUNICIPIOS QUE LA CONFORMAN
NORTE (TLAXCO)	**46,028**	**774.097**	**19.06**	**Tlaxco, Atlangatepec, Emiliano Zapata, Lázaro Cárdenas**
ORIENTE (HUAMANTLA)	127,852	919.84	22.65	Huamantla, Terrenate, Altzayanca, Cuapiaxtla, El Carmen Tequexquitla, Ixtenco, Zitlaltepec
PONIENTE (CALPULALPAN)	83,339	822.714	20.26	Calpulalpan, Nanacamilpa, Benito Juárez, Sanctorum, Españita, Hueyotlipan
CENTRO NORTE (APIZACO)	164,996	6130227	15.10	Apizaco, San Lucas Tecopilco, Muñoz De Domingo Arenas, Tetla De La Solidaridad, Xaltocan, Yauhquemecan, Xaloztoc, Tzompantepec, Tocatlán, Cuaxomulco, San José Teacalco
CENTRO SUR (TLAXCALA)	298,230	508.630	12.52	Tlaxcala, Chiautempan, Ixtacuixtla, Panotla, Santa Ana Nopalucan, San Damián Texoloc, La Magdalena Tlaltelulco, Totolac, Amaxac, Apetatitlán, Santa Isabel Xiloxoxtla, Santa Cruz Tlaxcala, Contla De Juan Cuamatzi, San Francisco Tetlanohcan
SUR (ZACATELCO)	242,467	422.407	10.40	Zacatelco, Tepetitla De Lardizábal, Nativitas, Santa Apolonia Teacalco, Tetlatlahuca, San Jerónimo Zacualpan, San Juan Huactzinco, San Lorenzo Axocomanitla, Tepeyanco, Santa Cruz Quilehtla, Santa Catarina Ayometla, Xicohtzinco, Papalotla, Tenancingo, Mazatecochco, Acuamanala,

				Teolocholco, San Pablo Del Monte
TOTAL	961,912	4,060.923	99.99	

FUENTE: POET. 2004.

El caso contrario que presentan estas tres regiones se identifica en las regiones restantes: Oriente, Poniente y Norte, siendo esta última la más rezagada en todos los aspectos, representando apenas al 5% de la población estatal. Estas tres regiones son las que cuentan con el mayor número de localidades (en su mayoría menores de 500 habitantes), encontrándose la mayoría de estas dispersas, con conexiones carreteras de terracería y con malos servicios de transporte, infraestructura, equipamiento urbano y servicios. La actividad económica predominante en estas localidades es la agricultura, con excepción de las cabeceras municipales de Huamantla, Calpulalpan y Tlaxco, en donde las condiciones cambian por tratarse de ciudades con servicios de tipo regional, que atienden a diferentes municipios y a gran número de poblaciones que se encuentran dentro de sus radios de influencia.

En estas regiones, las alteraciones de los ecosistemas naturales identificados son menores que en los casos anteriores, sin embargo, la falta de control en los cambios de uso de suelo, han dado origen a perturbaciones preocupantes, que tienden a cambiar la vegetación natural por la inducida, siendo incompatibles muchos de estos cambios, comparados con la vocación y aptitud natural de sus suelos.

De forma esquemática y salvo algunas excepciones, se puede determinar que el desarrollo de Tlaxcala ha estado sujeto a las actividades socioeconómicas que se localizan a lo largo de los dos ejes carreteros principales que atraviesan su territorio: La carretera 119 en sentido norte-sur, que conecta a la zona metropolitana de Puebla con el Golfo de México, iniciando su recorrido en territorio tlaxcalteca en Panzacola, para proseguir hacia Zacatelco, Tlaxcala, Apizaco y terminar en Tlaxco.

En sentido perpendicular (oriente-poniente) se ubica la carretera 136, que une al Golfo de México con la capital del país, vía El Carmen Tequexquitla, Huamantla, Apizaco y Calpulalpan.

Como puede observarse, todas las localidades mencionadas conforman parte de la estructura del sistema de ciudades bajo el que opera la entidad, destacando la ubicación de todas ellas, a lo largo de estos ejes carreteros.

Por su parte, las localidades más importantes del Estado han sido sujetas a un proceso de crecimiento físico descontrolado, que ha ocasionado la fusión / absorción de otras localidades, originando conurbaciones e incluso, la metropolización de la Ciudad de Puebla (que incluye localidades del sur del Estado de Tlaxcala). Este fenómeno polariza aún más la disparidad entre la concentración-dispersión de población, característica del

Estado, situación que amplía las diferencias entre lo urbano y rural al interior de la entidad.

Las consecuencias de este patrón de crecimiento generan un sinnúmero de problemas viales a lo largo de las carreteras y principalmente, en las zonas que cruzan las áreas urbanas (Zacatelco, Tlaxcala, Panzacola y Calpulalpan son claros ejemplos de ello).

De manera general, las acciones que durante los últimos treinta años ha implementado el gobierno y la participación de los otros dos sectores de la sociedad, han dado como resultado una mejora considerable en los niveles de vida de la población, reflejados en más y mejores viviendas, mayores índices de cobertura en los servicios y el equipamiento urbano, menores índices de marginación, menor población analfabeta, mayores niveles de instrucción y mayor diversidad en las actividades económicas.

Sin embargo, estos logros han sido obtenidos en detrimento de los componentes naturales, contaminando suelo, aire y agua, alterando las características de la flora y fauna, aumentado los suelos erosionados y reduciendo las zonas agrícolas y boscosas. Un claro ejemplo de ello se identifica en la sobreexplotación maderera que ocurre en la Malinche, así como el cambio de vegetación de bosque a terrenos agrícolas.

Así mismo, el nivel de ingresos de la población no corresponde a los logros obtenidos en otros rubros, más bien, éstos han ido en descenso, perjudicando la economía familiar y reduciendo sus perspectivas de mejoramiento. El 12% de la Población Económicamente Activa (PEA) del Estado no percibe ingresos, el 51% percibe de 1 a 2 salarios mínimos y el 26% gana de 3 a 5 salarios mínimos, reflejando con esto que la mayoría de la PEA se encuentra ganando un salario que no es suficiente para cubrir sus necesidades primordiales de existencia. Como puede deducirse, esta diferencia es más marcada y preocupante en las regiones Norte, Oriente y Poniente.

Los riesgos físicos a los que se enfrenta la sociedad tlaxcalteca tienen que ver con una falta de precaución de los habitantes y sus autoridades, en la ocupación del suelo, principalmente en lo relacionado con zonas propensas a inundación y a las construcciones cercanas con usos peligrosos (gasolineras, gaseras, zonas industriales, ductos de energéticos, líneas de alta tensión y cruceros peligrosos entre otros). Afortunadamente, en aquellas localidades en donde se cuenta con Programas o Planes de Desarrollo Urbano, estos riesgos se encuentran detectados, siendo necesario que se respeten las propuestas e indicaciones al respecto, para garantizar la seguridad de sus habitantes.

Por estas y otras razones más, es impostergable elaborar documentos como el presente y, definir acciones y políticas que le permitan al gobierno y sociedad, resolver problemas existentes y prever futuros conflictos.

Al respecto el Programa de Ordenamiento Territorial define para la zona:	
a)	Elaborar programas para la región de desarrollo agropecuario e industrial.
b)	Predominio comercio y servicios.
c)	Construir terminal de transportes en zona conurbada y terminal de carga.
d)	Controlar crecimiento en zona urbana.
e)	Realizar estudio metropolitano (en conjunto con regiones sur y centro sur).

Por lo que la vinculación que tiene el proyecto de la MODERNIZACION DEL CAMINO RURAL ACXOTLA DEL MONTE-PERIMETRAL EN LA LONGITUD DEL KM 0+000 AL KM 6+360, A REALIZARSE EN EL MUNICIPIO DE SAN LUIS TEOLOCHOLCO EN EL ESTADO DE TLAXCALA se integra a la red de servicios viales del municipio antes mencionado y municipios aledaño esto permitirá que el desarrollo de las localidades que conforman a estos municipios se vean impulsados, así mismo permitirá que las distancias de traslado se reduzcan al ser una vía de comunicación local, aunque esta comunicara con otras vialidades de la región.

Plan de desarrollo municipal

Se pone de manifiesto que como resultado de una búsqueda en la página web del Orden Jurídico Nacional, específicamente en la sección “ámbito municipal”, se identificó que el Municipio de San Luis Teolocholco, Tlaxcala, no cuentan a la fecha con un Plan Municipal de Desarrollo y/o un Plan de Desarrollo Urbano vigentes, ya que al ingresar a la página del municipio esta menciona que está en modificación y no permite acceder a la información por lo cual no se pueda realizar el análisis respectivo del proyecto, como muestra de lo anterior se coloca la siguiente imagen:

IMAGEN No.III.2. IMAGEN QUE MUESTRA LA FALTA DE INFORMACION EN LA PÁGINA DEL MUNICIPIO

Políticas de la Región Sur Zacatelco Tlaxcala.

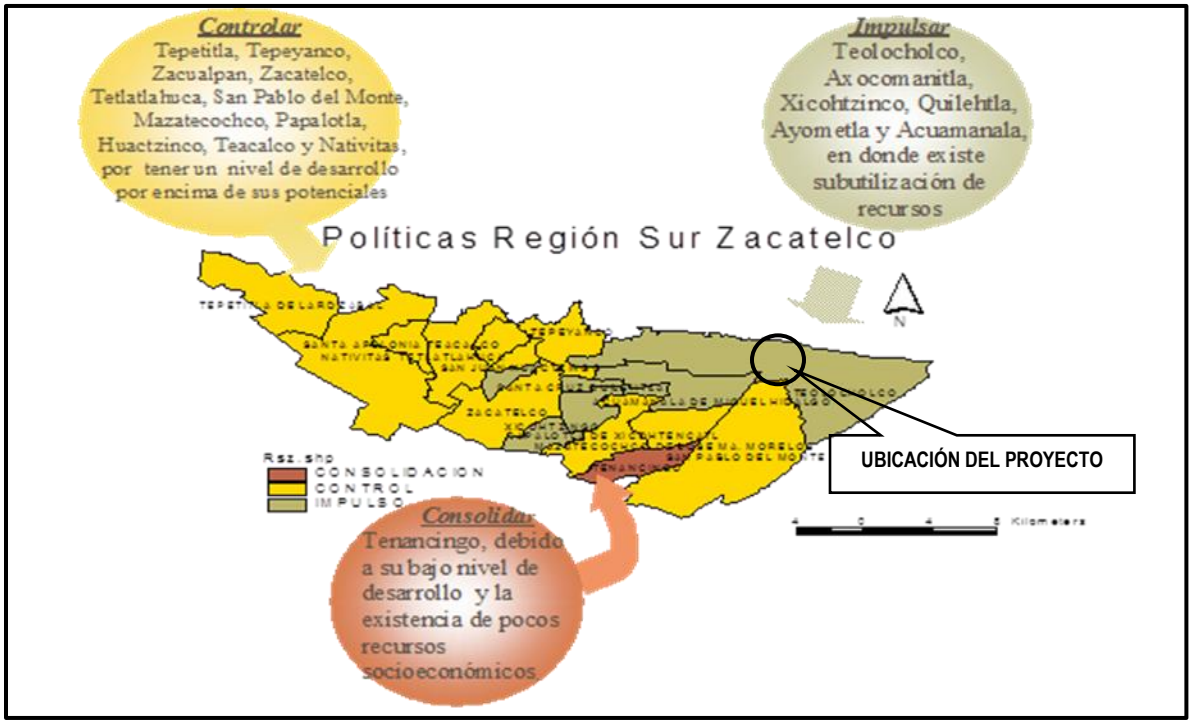
Esta región, después de la de Tlaxcala, presenta altos índices de desarrollo, cercanía entre sus localidades y su proximidad e incluso en algunos casos, conurbación con localidades

del estado de Puebla. Para la mejor funcionalidad de esta zona se propone la creación de vialidades regionales controladas que permitan el libre flujo de vehículos entre Puebla y Tlaxcala, reduciendo con ello las pérdidas de tiempo y accidentes que actualmente se manifiestan todos los días sobre la infraestructura carretera existente. Se deberá llevar a cabo un decreto y conformación de zona conurbada interestatal que consolide, oficialice y regule la metropolización existente y creciente entre ambos estados. De igual manera, se requieren determinar acciones específicas conjuntas entre los gobiernos de Puebla y Tlaxcala para la atención de áreas como la Malintzi, los ríos Atoyac y Zahuapan y la invasión de suelo agrícola de alta productividad con fines urbanos.

Especial atención se deberá aplicar a los municipios de Ayometla y Tenancingo, que son los de mayor retraso en esta región, atendiendo primordialmente la preparación de su población en edad de laborar. Las acciones de reforestación y recuperación de las zonas boscosas son de primera necesidad, al haberse detectado pérdidas de 18 Km2 de bosque en los últimos 20 años, así como el control en los crecimientos de zonas urbanas y el aumento de suelos para pastizales.

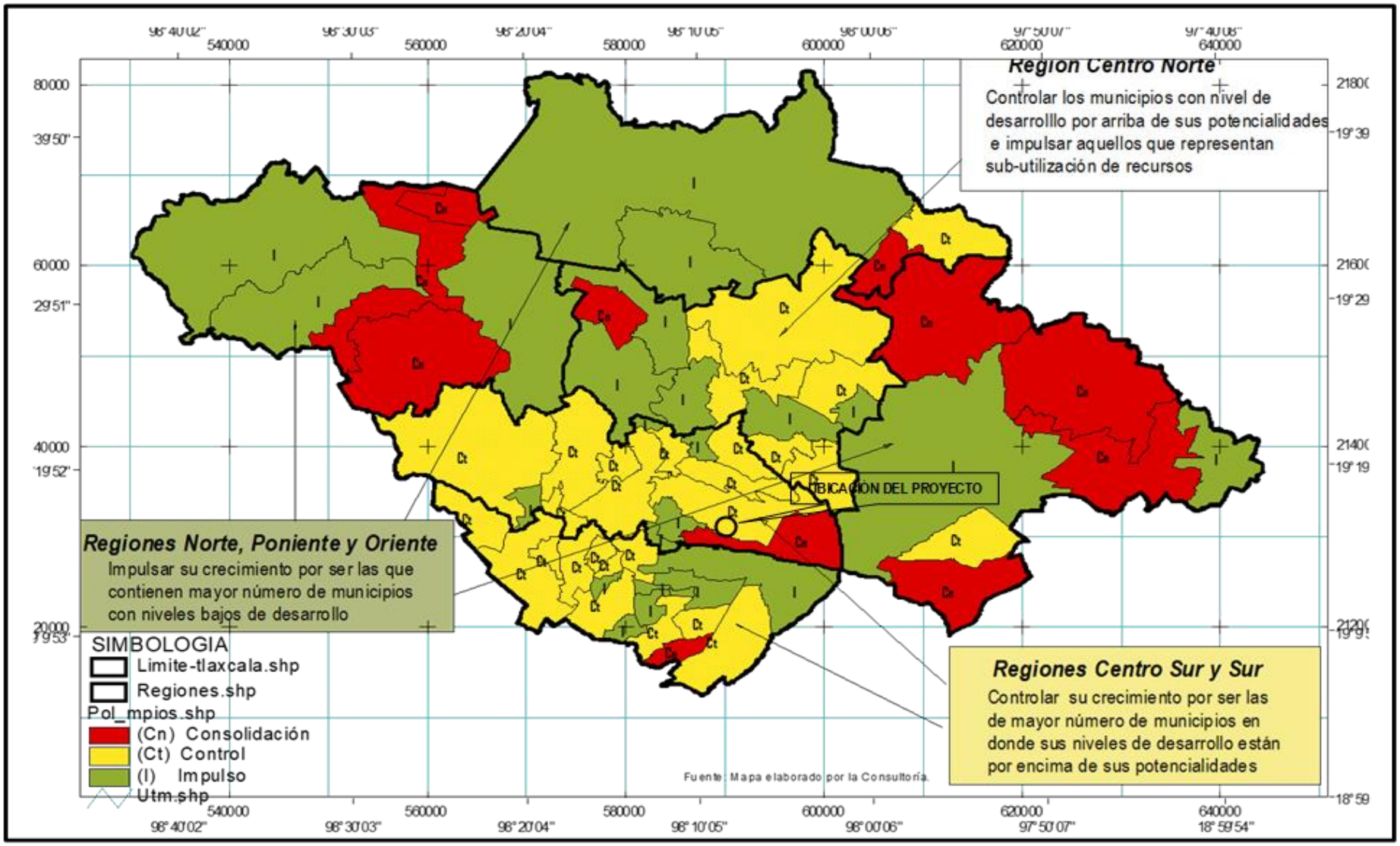
La determinación de acciones generales y, en algunos casos más específicas, para cada una de las regiones, requiere de la participación y análisis de las dependencias que atienden directamente cada sector (o también llamadas cabezas de sector), con la finalidad de avalar, ampliar y/o modificar estas acciones y profundizar en cada una de ellas, siendo necesario llevar a cabo estudios específicos de cada una de estas al interior de esas dependencias, como programas prioritarios que servirán de detonadores y consoliden el desarrollo sustentable y consiente del estado de Tlaxcala. (Ver mapa siguiente).

MAPA No.III.5. ESTRATEGIA PARA LA REGIÓN SUR ZACATELCO (TLAXCALA).



Por lo anterior el proyecto denominado MODERNIZACIÓN DEL CAMINO RURAL ACXOTLA DEL MONTE-PERIMETRAL EN LA LONGITUD DEL KM 0+000 AL KM 6+360, A REALIZARSE EN EL MUNICIPIO DE SAN LUIS TEOLOCHOLCO**,** EN EL ESTADO DE TLAXCALA., no contraviene al Programa Estatal de Ordenamiento Territorial, para mayor detalle ver el siguiente mapa donde se definen las estrategias de la Región Sur Zacatelco (Tlaxcala).

MAPA No.III.6 MAPA DEL PROGRAMA DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL DEL ESTADO DE TLAXCALA REGION SUR ZACATELCO (TLAXCALA).



III.4. ANÁLISIS DE LOS INSTRUMENTOS NORMATIVOS.

Para el análisis de las disposiciones ambientales aplicables y con el objeto de determinar al ámbito de competencia en materia de Impacto Ambiental, se realizó una revisión de las leyes y reglamentos en la materia:

- Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.
- Ley de Planeación
- Ley General de Vida Silvestre
- Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.
- Ley General de Bienes Nacionales
- Ley De Caminos, Puentes y Autotransporte Federal
- Ley para la Protección al Ambiente Natural y el Desarrollo
- Normas Oficiales Mexicanas.
- Normativa de la Secretaria de Comunicaciones y Transporte en Materias de Carreteras
- Normas Oficiales en Materia de Condiciones de Trabajo
- Ley de Ecología y de Protección al Ambiente del Estado de Tlaxcala
- Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental del Estado de Tlaxcala.

De acuerdo con la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, en su artículo 4º establece que toda persona tiene derecho a un medio ambiente adecuado para su desarrollo y bienestar.

Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA)

DESCRIPCIÓN DEL ORDENAMIENTO JURÍDICO: La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), en su artículo 1º señala que la presente Ley es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como a la protección al ambiente, en el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción. Sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto propiciar el desarrollo sustentable y establecer las bases para:

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

II.- La preservación, la restauración y el mejoramiento del ambiente;

Referente en el artículo 3º fracción I, XIX, XXIV y XXXIII, para efectos de esta Ley se entiende por:

I.- Ambiente: El conjunto de elementos naturales y artificiales o inducidos por el hombre que hacen posible la existencia y desarrollo de los seres humanos y demás organismos vivos que interactúan en un espacio y tiempo determinados;

XIX.- Impacto ambiental: Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza.

XXIV.- Preservación: El conjunto de políticas y medidas para mantener las condiciones que propicien la evolución y continuidad de los ecosistemas y hábitat naturales, así como conservar las poblaciones viables de especies en sus entornos naturales y los componentes de la biodiversidad fuera de su hábitat natural.

XXXIII.- Restauración: Conjunto de actividades tendientes a la recuperación y restablecimiento de las condiciones que propician la evolución y continuidad de los procesos naturales.

El artículo 28 de la LGEEPA, establece que la Evaluación del Impacto Ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente. Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguno de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría. Asimismo, este mismo artículo en su fracción I y VII establece, que las actividades correspondientes a:

I. Obras hidráulicas, vías generales de comunicación, oleoductos, gaseoductos, carboductos y poliductos.

VII. Cambio de uso de suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas.

Requieren de la autorización previa en materia de impacto ambiental por parte de la secretaria de medio ambiente y recursos naturales. En esta misma ley en el artículo 3 fracción XX establece que la Manifestación del Impacto Ambiental es el documento mediante el cual se da a conocer, con base en estudios, el impacto ambiental, significativo y potencial que generaría una obra o actividad, así como la forma de evitarlo o atenuarlo en caso de que sea negativo.

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

Artículo 35.- Una vez presentada la manifestación de impacto ambiental, la Secretaría iniciará el procedimiento de evaluación, para lo cual revisará que la solicitud se ajuste a las formalidades previstas en esta Ley, su Reglamento y las normas oficiales mexicanas aplicables, e integrará el expediente respectivo en un plazo no mayor de diez días. Para la autorización de las obras y actividades a que se refiere el artículo 28, la Secretaría se sujetará a lo que establezcan los ordenamientos antes señalados, así como los programas de desarrollo urbano y de ordenamiento ecológico del territorio, las declaratorias de áreas naturales protegidas y las demás disposiciones jurídicas que resulten aplicables.

Asimismo, para la autorización a que se refiere este artículo, la Secretaría deberá evaluar los posibles efectos de dichas obras o actividades en el o los ecosistemas de que se trate, considerando el conjunto de elementos que los conforman y no únicamente los recursos que, en su caso, serían sujetos de aprovechamiento o afectación.

Una vez evaluada la manifestación de impacto ambiental, la Secretaría emitirá, debidamente fundada y motivada, la resolución correspondiente en la que podrá:

I.- Autorizar la realización de la obra o actividad de que se trate, en los términos solicitados;

VINCULACIÓN DEL ORDENAMIENTO JURÍDICO CON EL PROYECTO: La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente es el principal instrumento normativo que fundamenta y motiva la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental del Proyecto “MODERNIZACIÓN DEL CAMINO RURAL ACXOTLA DEL MONTE-PERIMETRAL EN LA LONGITUD DEL KM 0+000 AL KM 6+360” dicho proyecto se sumara a la red de vías generales de comunicación del municipio de San Luis Teolocholco y con ello sumaran más tramos carreteros modernizados dentro del estado.

Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia del impacto Ambiental

DESCRICPIÓN DEL ORDENAMIENTO JURÍDICO: El presente ordenamiento es de observancia general en todo el territorio nacional y en las zonas donde la Nación ejerce su jurisdicción; tiene por objeto reglamentar la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en materia de evaluación del impacto ambiental a nivel federal.

Para los efectos del presente reglamento se considerarán las definiciones contenidas en la ley (artículo 3 fracción I, III, IV, V, VI, VII, VIII, IX, X, XIII y XIV).

I.- Cambio de uso de suelo: Modificación de la vocación natural o predominante de los terrenos, llevada a cabo por el hombre a través de la remoción total o parcial de la vegetación;

III.- Daño ambiental: Es el que ocurre sobre algún elemento ambiental a consecuencia de un impacto ambiental adverso;

IV.- Daño a los ecosistemas: Es el resultado de uno o más impactos ambientales sobre uno o varios elementos ambientales o procesos del ecosistema que desencadenan un desequilibrio ecológico;

V.- Daño grave al ecosistema: Es aquel que propicia la pérdida de uno o varios elementos ambientales, que afecta la estructura o función, o que modifica las tendencias evolutivas o sucesionales del ecosistema;

VI.- Desequilibrio ecológico grave: Alteración significativa de las condiciones ambientales en las que se prevén impactos acumulativos, sinérgicos y residuales que ocasionarían la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas;

VII.- Impacto ambiental acumulativo: El efecto en el ambiente que resulta del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente;

VIII.- Impacto ambiental sinérgico: Aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente;

IX.- Impacto ambiental significativo o relevante: Aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza, que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales;

X.- Impacto ambiental residual: El impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación;

XIII.- Medidas de prevención: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente;

XIV.- 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;

El Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental hace mención en el capítulo II de las obras o actividades que requieren autorización en materia de impacto ambiental y de las excepciones, artículo 5º, en los incisos B y O.

Artículo 5º. Quienes pretendan llevar a cabo alguno 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; puertos, vías férreas, aeropuertos, helipuertos, aeródromos e infraestructura mayor para telecomunicaciones que afecten áreas naturales protegidas o con vegetación forestal, selvas, vegetación de zonas áridas, ecosistemas costeros o de humedales y cuerpos de agua nacionales, con excepción de:

I. La instalación de hilos, cables o fibra óptica para la transmisión de señales electrónicas sobre la franja que corresponde al derecho de vía, siempre que se aproveche la infraestructura existente, y

II. Las obras de mantenimiento y rehabilitación cuando se realicen en la franja del derecho de vía correspondiente.

O) Cambios de uso del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas:

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

II. Cambio de uso del suelo de áreas forestales a cualquier otro uso, con excepción de las actividades agropecuarias de autoconsumo familiar, que se realicen en predios con pendientes inferiores al cinco por ciento, cuando no impliquen la agregación ni el desmonte de más de veinte por ciento de la superficie total y ésta no rebase 2 hectáreas en zonas templadas y 5 en zonas áridas, y

III. Los demás cambios de uso del suelo, en terrenos o áreas con uso de suelo forestal, con excepción de la modificación de suelos agrícolas o pecuarios en forestales, agroforestales o silvopastoriles, mediante la utilización de especies nativas.

Artículo 6o.- Las ampliaciones, modificaciones, sustituciones de infraestructura, rehabilitación y el mantenimiento de instalaciones relacionado con las obras y actividades señaladas en el artículo anterior, así como con las que se encuentren en operación, no requerirán de la autorización en materia de impacto ambiental siempre y cuando cumplan con todos los requisitos siguientes:

I. Las obras y actividades cuenten previamente con la autorización respectiva o cuando no hubieren requerido de ésta;

En esto caso, los interesados deberán avisar a la Secretaría previamente a la realización de dichas acciones.

Las ampliaciones, modificaciones, sustitución de infraestructura, rehabilitación y el mantenimiento de instalaciones relacionadas con las obras y actividades señaladas en el artículo 5o., así como con las que se encuentren en operación y que sean distintas a las que se refiere el primer párrafo de este artículo, podrán ser exentadas de la presentación de la manifestación de impacto ambiental cuando se demuestre que su ejecución no causará desequilibrios ecológicos ni rebasará los límites y condiciones establecidos en las disposiciones jurídicas relativas a la protección al ambiente y a la preservación y restauración de los ecosistemas.

Para efectos del párrafo anterior, los promoventes deberán dar aviso a la Secretaría de las acciones que pretendan realizar para que ésta, dentro del plazo de diez días, para que se determine si es necesaria la presentación de una manifestación de impacto ambiental, o si las acciones no requieren ser evaluadas y, por lo tanto, pueden realizarse sin contar con autorización.

En el capítulo III del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación del Impacto Ambiental en el artículo 9 establece que los promoventes deberán presentar ante la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, en la modalidad que corresponda, para que ésta realice la evaluación del proyecto de la obra o actividad respecto de la que se solicita autorización.

La Información que contenga la manifestación de impacto ambiental deberá referirse a circunstancias ambientales relevantes vinculadas con la realización del proyecto.

La Secretaría proporcionará a los promoventes guías para facilitar la presentación y entrega de la manifestación de impacto ambiental de acuerdo con el tipo de obra o actividad que se pretenda llevar a cabo. La Secretaría publicará dichas guías en el Diario Oficial de la Federación y en la Gaceta Ecológica.

Artículo 11. Las manifestaciones de impacto ambiental se presentarán en la modalidad regional cuando se trate de:

II. Un conjunto de obras o actividades que se encuentren incluidas en un plan o programa parcial de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que sea sometido a consideración de la Secretaría en los términos previstos por el artículo 22 de este reglamento;

IV. Proyectos que pretendan desarrollarse en sitios en los que por su interacción con los diferentes componentes ambientales regionales, se prevean impactos acumulativos, sinérgicos o residuales que pudieran ocasionar la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas.

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

I. Datos generales del proyecto, del promovente 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, y

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

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

Artículo 17.- El promovente deberá presentar a la Secretaría la solicitud de autorización en materia de impacto ambiental, anexando:

I. La manifestación de impacto ambiental;

II. Un resumen del contenido de la manifestación de impacto ambiental, presentado en disquete, y

III. Una copia sellada de la constancia del pago de derechos correspondientes.

Cuando se trate de actividades altamente riesgosas en los términos de la Ley, deberá incluirse un estudio de riesgo.

VINCULACIÓN DEL ORDENAMIENTO JURÍDICO CON EL PROYECTO: El Reglamento de la LEGEEPA en materia de Impacto Ambiental fundamenta y motiva la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental del Proyecto "MODERNIZACIÓN DEL CAMINO RURAL ACXOTLA DEL MONTE-PERIMETRAL EN LA LONGITUD DEL KM 0+000 AL KM 6+360". Este Reglamento determina a detalle las características de los proyectos de vías generales de comunicación y cambios de uso de suelo forestal que deberán cumplir con la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental; así como sus formas, tiempos y procesos de evaluación además de que dicho proyecto se encuentra dentro de los supuestos de los artículos citados, por lo que se presenta la MIA modalidad particular ante la SEMARNAT.

Ley de Planeación

DESCRICPCIÓN DEL ORDENAMIENTO JURÍDICO: La ley de planeación en el artículo 3º establece que, para los efectos de esta Ley se entiende por planeación nacional de desarrollo la ordenación racional y sistemática de acciones que, en base al ejercicio de las atribuciones del Ejecutivo Federal en materia de regulación y promoción de la actividad económica, social, política, cultural, de protección al ambiente y aprovechamiento racional de los recursos naturales, tiene como propósito la transformación de la realidad del país, de conformidad con las normas, principios y objetivos que la propia Constitución y la ley establecen.

Artículo 4o.- Es responsabilidad del Ejecutivo Federal conducir la planeación nacional del desarrollo con la participación democrática de los grupos sociales, de conformidad con lo dispuesto en la presente Ley.

Artículo 12.- Los aspectos de la Planeación Nacional del Desarrollo que correspondan a las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal se llevarán a cabo, en los términos de esta Ley, mediante el Sistema Nacional de Planeación Democrática.

Las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal formarán parte del Sistema, a través de las unidades administrativas que tengan asignadas las funciones de planeación dentro de las propias dependencias y entidades.

Artículo 21.- El Plan Nacional de Desarrollo deberá elaborarse, aprobarse y publicarse dentro de un plazo de seis meses contados a partir de la fecha en que toma posesión el Presidente de la República, y su vigencia no excederá del período constitucional que le corresponda, aunque podrá contener consideraciones y proyecciones de más largo plazo.

VINCULACIÓN DEL INSTRUMENTO NORMATIVO CON EL PROYECTO: El proyecto "MODERNIZACIÓN DEL CAMINO RURAL ACXOTLA DEL MONTE-PERIMETRAL EN LA LONGITUD DEL KM 0+000 AL KM 6+360", constituye en sí mismo un detonante del desarrollo de la región, y ha sido elaborado y presupuestado en el marco de la presente Ley, por parte de la Secretaría de Comunicaciones y Transporte (SCT).

Ley General de Vida Silvestre

DESCRIPCIÓN DEL ORDENAMIENTO JURÍDICO: La Ley General de Vida Silvestre (LGVS) Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 3 de Julio de 2000, Última reforma publicada DOF 26-01-2006 tiene como objetivo establecer la concurrencia del Gobierno Federal, de los gobiernos de los Estados y de los Municipios, en el ámbito de sus respectivas competencias, relativa a la conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre y su hábitat en el territorio de la República Mexicana y en las zonas en donde la Nación ejerce su jurisdicción. Se especifica que "El aprovechamiento sustentable de los recursos forestales maderables y no maderables y de las especies cuyo medio de vida total sea el agua, será regulado por las leyes forestal y de pesca, respectivamente, salvo que se trate de especies o poblaciones en riesgo".

De la LGVS que en el título VI "Conservación de la vida silvestre" capítulo I "Especies y poblaciones en riesgo y prioritarias para la conservación" en el artículo 58 se indican las condiciones de las especies y poblaciones en riesgo como:

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.

VINCULACIÓN DEL ORDENAMIENTO JURÍDICO CON EL PROYECTO: La Ley General de Vida Silvestre fundamenta y motiva la determinación de la categoría de riesgo de las especies inventariadas en el Área de Influencia directa y en el Sistema Ambiental Regional del Proyecto "MODERNIZACIÓN DEL CAMINO RURAL ACXOTLA DEL MONTE-PERIMETRAL EN

LA LONGITUD DEL KM 0+000 AL KM 6+360", tiene contemplado la colocación de señalética preventiva y restrictiva que permitirá cuidar y proteger a la fauna de la zona, aunado a que al personal se le impartirán platicas de educación ambiental para evitar la caza, captura y/o atropellamiento de la fauna local existente

Regiones Terrestres Prioritarias (RTP)

El proyecto de Regiones Terrestres Prioritarias (RTP) se circunscribe en el Programa Regiones Prioritarias para la Conservación de la Biodiversidad de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), que se orienta a la detección de áreas, cuyas características físicas y bióticas favorezcan condiciones particularmente importantes desde el punto de vista de la biodiversidad en diferentes ámbitos ecológicos. Así, CONABIO ha impulsado la identificación, además de las RTP, de las Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP, ámbitos acuáticos continentales) y de las Regiones Prioritarias Marinas (RPM, ámbitos costeros y oceánicos). Una regionalización complementaria, desarrollada por Cipamex, corresponde a las Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA).

Las RTP corresponden a unidades físico-temporales estables desde el punto de vista ambiental en la parte continental del territorio nacional, que destacan por la presencia de una riqueza ecosistémica y específica y una presencia de especies endémicas comparativamente mayor que en el resto del país, así como por una integridad biológica significativa y una oportunidad real de conservación. Esto último implicó necesariamente considerar las tendencias de apropiación del espacio por parte de las actividades productivas de la sociedad a través del análisis del uso del suelo.

La identificación de las regiones prioritarias aquí presentadas es el resultado del trabajo conjunto de expertos de la comunidad científica nacional, quienes, coordinados por la CONABIO y reunidos en dos talleres de trabajo, intercambiaron opiniones hasta lograr el objetivo del proyecto, en función de un esquema nacional de conservación de áreas que, independientemente de su estado actual, se consideran importantes desde diferentes puntos de vista.

Los criterios de definición de las RTP fueron básicamente de tipo biológico y se consideraron la presencia de amenazas y una oportunidad real para su conservación, validándose los límites definitivos obtenidos por la CONABIO, mediante el apoyo de un sistema de información geográfica y cartografía actualizada y detallada. Para la determinación de los límites definitivos, se consideró, además, la información aportada por la comunidad científica nacional. El trabajo de delimitación realizado en la CONABIO se basó en el análisis de elementos del medio físico, tales como la topografía (escala 1:250 000), la presencia de divisorias de aguas, el sustrato edáfico y geológico y el tipo de vegetación (escala 1:1 000 000) contemplando, asimismo, otras regionalizaciones como el Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas (SINAP) del INE y la regionalización por cuencas de la CNA.

Como producto de este proyecto, se dispone de un mapa del territorio nacional cuya escala de trabajo fue de 1:250 000 (topografía) y 1:1 000 000 (vegetación) con 152 regiones prioritarias terrestres para la conservación de la biodiversidad en México que cubren una superficie de 515 558 km2 (más de la cuarta parte del territorio nacional) y que están delimitadas espacialmente en función de su correspondencia con rasgos topográficos, ecorregiones, cuencas hidrológicas, áreas naturales protegidas, tipos de sustrato y de vegetación y del área de distribución de algunas especies clave. Las regiones están representadas en este trabajo en un mapa a escala 1:4 000 000 y la información ambiental correspondiente se indica en fichas de información técnica específicas para cada RTP, que también pueden ser consultadas en esta página.

En términos numéricos, la mayor concentración de RTP se presenta en las entidades de mayor extensión del país: Chihuahua, Sonora y Coahuila, las que, al tener una baja densidad demográfica, disponen de grandes espacios relativamente inalterados. Sin embargo, destacan Oaxaca y, en especial, Quintana Roo por la alta proporción de su superficie incluida. Con relación a las topoformas dominantes dentro de los límites de las RTP, la mayor parte de éstas se encuentran en sistemas montañosos ya que, por presentar ambientes poco atractivos para los asentamientos humanos, han mantenido niveles de integridad ecológica adecuados. En estas RTP predominan bosques templados y selvas tropicales, mientras el matorral xerófilo y los humedales se concentran primordialmente en las de zonas no montañosas (véase síntesis de información ambiental). Cabe mencionar, adicionalmente, que más de 95% de la superficie de las áreas naturales protegidas decretadas está correlacionada espacialmente con las RTP.

En el documento producto de este proyecto, se mencionan los esfuerzos de identificación de regiones globalmente importantes en cuanto a su biodiversidad y que presentan un grado de amenaza significativo, denominadas hot spots. En este sentido, la identificación de RTP en el ámbito nacional, representa una mayor aproximación a dicha problemática.

Por otra parte, en este documento también se describen los impactos los incendios y los aprovechamientos forestales en las RTP en cuanto su integridad ecológica y su diversidad biológica.

Los resultados obtenidos no pueden considerarse definitivos ya que existen regiones con poca información. En este sentido, se destacan como áreas con poca representatividad de RTP el altiplano potosino-zacatecano, el este de Chihuahua, los Altos y el norte de Jalisco y la Depresión Central de Chiapas. Este trabajo es un marco de referencia que indica aquellas regiones en las que es necesario invertir mayores esfuerzos de investigación respecto al conocimiento de la biodiversidad.

Con este esfuerzo de regionalización, la CONABIO pretende contribuir a integrar una agenda que dé dirección a la inversión que las agencias nacionales e internacionales aportan como apoyo a las actividades de conservación. De igual forma, este ejercicio se orienta a conformar un marco de referencia que pueda ser utilizado en la toma de

decisiones para definir programas que ejecutan los diferentes sectores y niveles de gobierno. En particular, se pretende que siga siendo un marco de referencia para que la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) de la SEMARNAP considere la incorporación de nuevas áreas de protección natural dentro del Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas (SINAP).

Es importante destacar que, de acuerdo con la información disponible en el Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas(agosto de 1999), de las 90 áreas naturales protegidas continentales del SINAP, 66 de ellas (todas las reservas de la biosfera) se encuentran representadas en esta regionalización de CONABIO, quedando fuera de momento 24, quince de las cuales tienen una superficie inferior a 20 km2 y con categoría básicamente de parque nacional (aunque algunas de ellas corresponden a monumentos naturales o a sitios históricos), cuyo objetivo difiere en gran medida del que dio origen al proyecto de RTP, además de que, por su superficie, carecen de un contexto nacional, requisito para ser consideradas como regiones prioritarias.

Debe tenerse en cuenta que las regiones identificadas por los expertos tienen por sí mismas la calidad de prioritarias, ya que representan la propuesta de la comunidad académica nacional sobre regiones del país que por sus atributos biológicos deben ser consideradas bajo algún esquema de conservación y de uso sustentable, por lo mismo, se pretende sugerir acciones en el corto y mediano plazo, las cuales no necesariamente estarán encaminadas a decretarlas bajo alguna categoría de área natural protegida.

Es necesario mencionar que este trabajo, aunque exhaustivo, no es concluyente y la empresa ahora será continuar actualizando la información obtenida a la fecha e invitar a los grupos interesados a llevar a cabo acciones similares en el ámbito estatal y local. La naturaleza de esta regionalización, por lo tanto, es dinámica, y aunque en el mapa final se determinaron 152 regiones, validadas en dos talleres de especialistas y por la comunidad científica en general, los límites y la información ambiental relativa a las regiones, así como su número mismo están sujetos a permanente revisión.

Importante. La información de esta sección o de cualesquiera que conforman esta página, deberá ser citada de la siguiente forma: Arriaga, L., J.M. Espinoza, C. Aguilar, E. Martínez, L. Gómez y E. Loa (coordinadores). 2000. Regiones terrestres prioritarias de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad, México.

LA MALINCHE RTP-106.

A. UBICACIÓN GEOGRÁFICA.

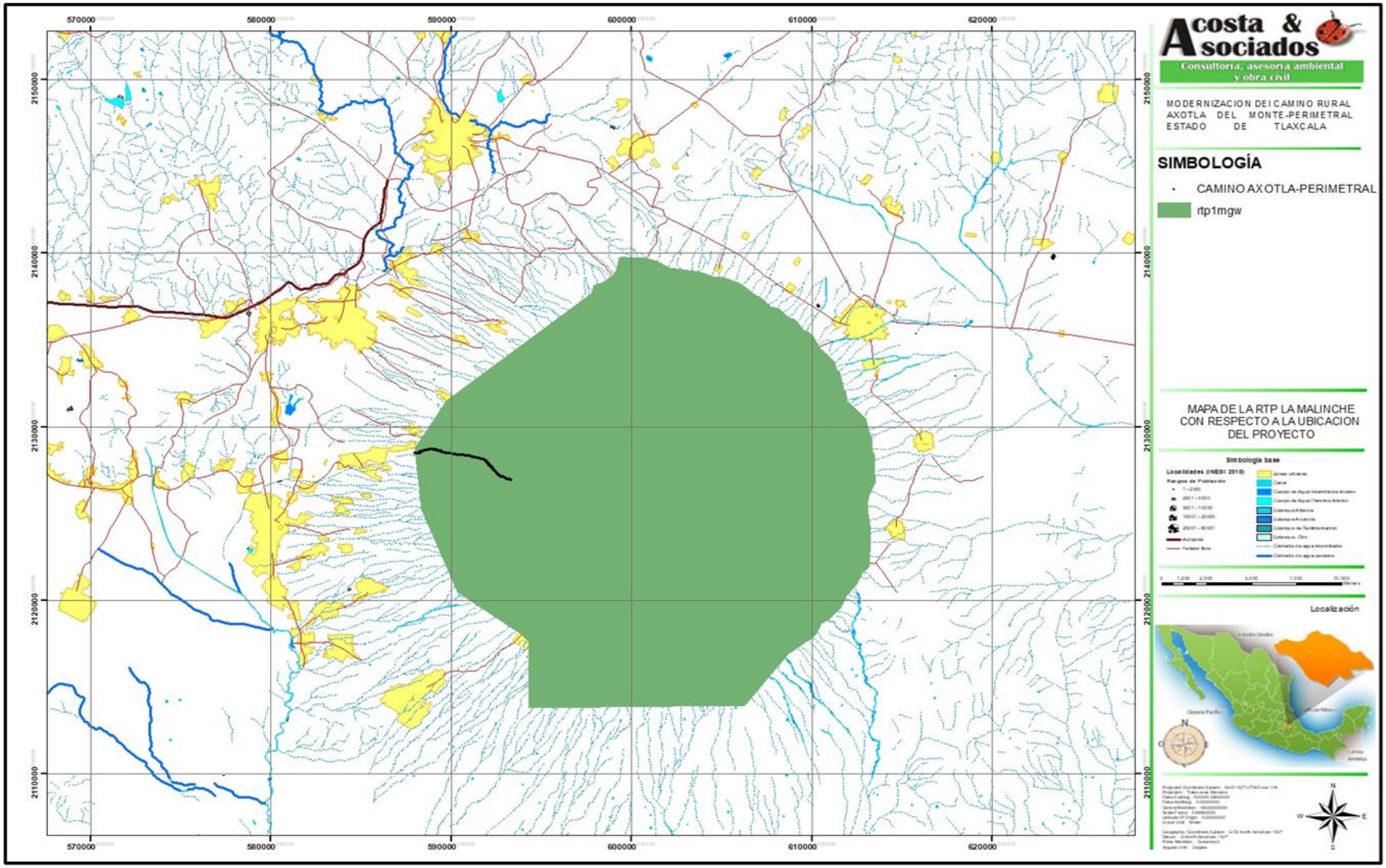
Coordenadas extremas: Latitud N: 19° 06' 51'' a 19° 20' 58''
Longitud W: 97° 55' 10'' a 98° 09' 46''
Entidades: Puebla, Tlaxcala.

Municipios: Acajete, Acuamanala de Miguel Hidalgo, Amozoc, Chiautempan, Huamantla, Ixtenco, Juan Cuamatzi, Papalotla de Xicohténcatl, Puebla, San Pablo del Monte, Santa Cruz Tlaxcala, Tenancingo, Teolocholco, Tepatlaxco de Hidalgo, Tzompantepec, Zitlaltepec de Trinidad Sánchez Santos.

Localidades de referencia: Heroica Puebla de Zaragoza, Pue.; Villa Vicente Guerrero, Tlax.; Huamantla, Tlax.; San Miguel Canoa, Pue.; Los Pilares, Tlax.

Como se puede apreciar el proyecto se sitúa dentro de La Malinche RTP-106, por lo que el proyecto no afectará a dicha Región Terrestre Prioritaria debido a que el programa de manejo del Parque Nacional Malinche permite la actividad relativa a la modernización (mantenimiento) de caminos existentes y se considera una actividad de bajo impacto ambiental debido a que el proyecto se construirá sobre un camino existente.

MAPA No.III.7. RELACIÓN DEL PROYECTO CON LAS REGIONES TERRESTRES PRIORITARIA PARQUE NACIONAL MALINCHE.



Áreas Naturales Protegidas (ANP's) o Reservas Ecológicas de competencia estatal.

DESCRIPCIÓN DEL ORDENAMIENTO JURÍDICO: En el Estado de Tlaxcala existen 2 Áreas Naturales Protegidas federales:

- Parque Nacional Malinche
- Parque Nacional Xicohténcatl

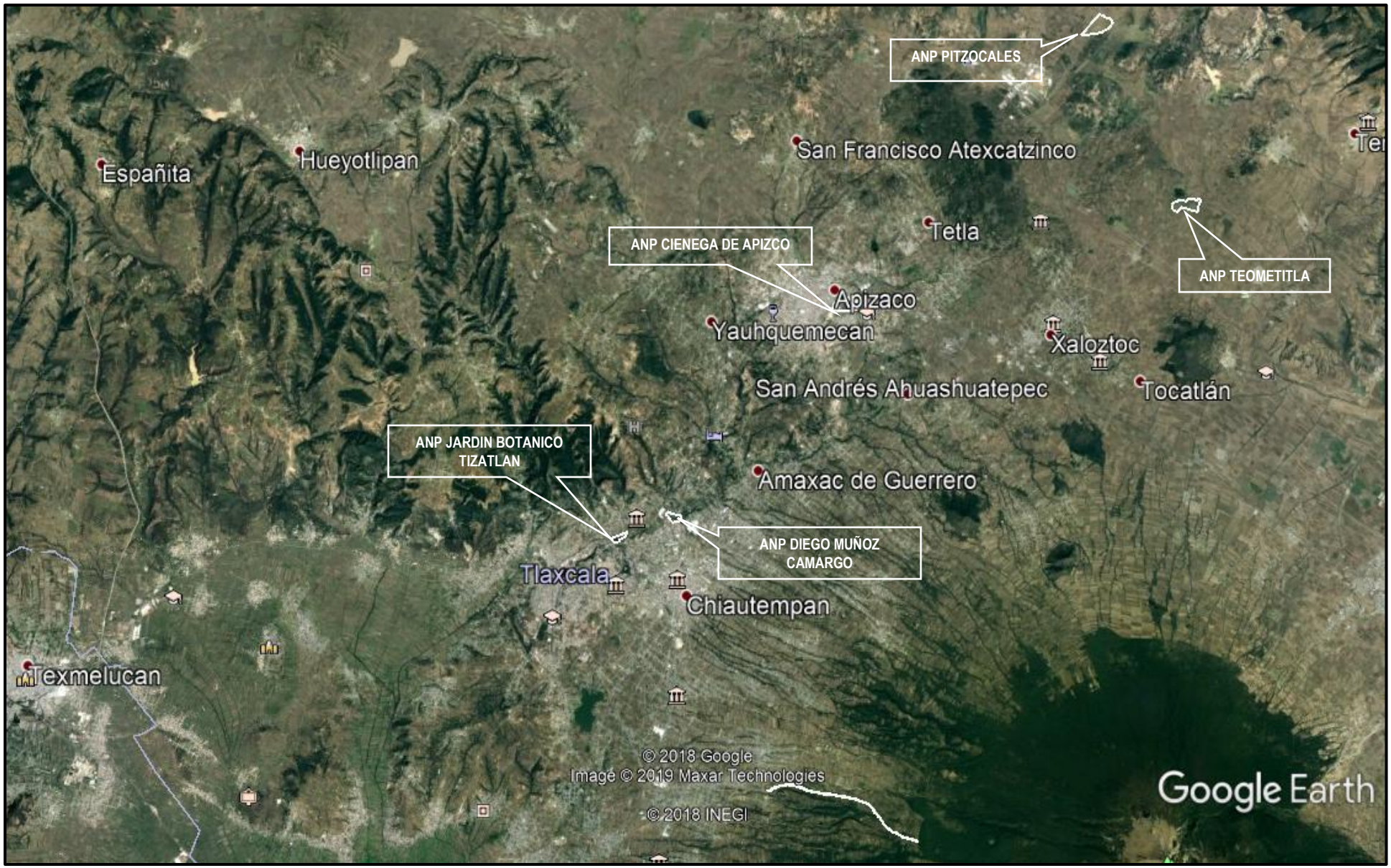
Además, existen 4 Áreas Naturales Protegidas de competencia estatal:

- La Ciénega
- Parque Ecológico público Diego Muñoz Camargo
- Rancho Teometitla
- Rancho Los Pitzocales o El Carmen.

TABLA No III.5. AREAS NATURALES PROTEGIDAS DEL ESTADO DE TLAXCALA.

Fecha de decreto	Denominación	Áreas Naturales Protegidas	Latitud Norte Grados	Latitud Norte Minutos	Longitud Oeste Grados	Longitud Oeste Minutos
FEDERAL						
6 Oct 1938	**Parque Nacional** Malinche	1	19	12	98	00
17 Nov 1937	**Parque Nacional** Xicoténcatl	1	19	20	98	14
ESTATAL						
13 Ago 1997	**Parque Ecológico** Diego Muñoz Camargo	1	19	20	98	12
6 Jul 1994	**Zona sujeta a conservación ecológica** La Ciénega	1	19	25	98	08
30 SEIT 1998	**Zona sujeta a conservación ecológica** Jardín Botánico Tizatlán	1	19	20	98	17
13 Ago 1997	**Zona sujeta a reserva ecológica** Rancho Teometítla	1	19	27	98	00

IMAGEN SATELITAL DE LA UBICACIÓN DE LAS AREAS NATURALES PROTEGIDAS DE COMPETENCIA ESTATAL CON RESPECTO A LA UBICACIÓN DEL PROYECTO.



- **Decretos y programas de conservación y manejo de las áreas naturales protegidas.**

Las áreas naturales protegidas constituyen el instrumento fundamental en la conservación de la biodiversidad de los bienes y servicios ambientales. Representan la posibilidad de reconciliar la integridad de los ecosistemas, que no reconocen fronteras político-administrativas, instituciones y mecanismos de manejo.

Con relación a las Áreas Naturales Protegidas (ANP) de competencia estatal y federal, el proyecto se sitúa dentro del área natural conocida como Parque Nacional Malinche

De acuerdo con el DIARIO OFICIAL (Segunda Sección), publicado el miércoles 3 de abril de 2013. SEGUNDA SECCION. PODER EJECUTIVO. SECRETARIA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES. ACUERDO por el que se da a conocer el Resumen del Programa de Manejo del Parque Nacional La Montaña Malinche o Matlalcuéyatl

El predio se sitúa dentro de la siguiente subzona:

Subzona de Uso Tradicional Trinidad Sánchez Santos - Huamantla, Tetlanohcan-Teolocholco-San Pablo-Mocoloacarreta-Curato

Esta subzona comprende un polígono con una superficie de 10,816.621298 hectáreas, el cual se localiza en la porción central del Área Natural Protegida. En esta zona se distribuyen macizos forestales de pino (*Pinus montezumae, P. leiophylla, P. pseudostrobus y P. teocote*), aile (*Alnus* sp.) y también incluye algunas porciones de bosques de oyamel (*Abies religiosa*) distribuidos principalmente en pequeñas barrancas. En las partes más bajas se distribuyen poblaciones de encino con alturas no mayores de 5 m, así como las asociaciones con las que se presentan.

En esta subzona se realizan actividades para satisfacer las necesidades socioeconómicas y culturales básicas de los habitantes, basada en la recolección de hongos, plantas comestibles y medicinales, frutos silvestres, mamíferos pequeños, leña para el baño de temazcal, cocción de alimentos y para generar energía calorífica en temporada de frío, ocoxal (acículas de pino) y otras plantas que se utilizan en el temazcal.

Las actividades permitidas y no permitidas en esta subzona se indican en el siguiente cuadro:

Subzona de Uso Tradicional Trinidad Sánchez Santos-Huamantla, Tetlanohcan-Teolocholco San Pablo-Mocoloacarreta-Curato	
Actividades permitidas	**Actividades no permitidas**
1) Actividades culturales tradicionales 2) Agricultura y ganadería tradicional 3) Aprovechamiento de recursos naturales con fines de autoconsumo o uso doméstico. 4) Colecta científica4 5) Construcción de infraestructura de apoyo a las actividades de investigación científica, educación ambiental y turismo de bajo impacto ambiental. 6) Educación ambiental 7) Filmaciones, actividades de fotografía, la captura de imágenes o sonidos por cualquier medio 8) Investigación científica y monitoreo del ambiente 9) Mantenimiento de caminos existentes 10) Turismo de bajo impacto ambiental	1) 1.Abrir senderos, brechas o caminos 2) 2.Alimentar, tocar o hacer ruidos intensos que alteren el comportamiento natural de los ejemplares de la vida silvestre 3) Alterar o destruir por cualquier medio o acción los sitios de alimentación, anidación, refugio o reproducción de las especies silvestres 4) Aprovechamiento forestal, salvo para colecta científica y uso doméstico 5) Arrojar, verter o descargar cualquier tipo de desechos sólidos o líquidos o cualquier otro tipo de contaminante al suelo o cuerpos de agua 6) Cortar y marcar árboles, salvo en el caso de uso doméstico 7) Encender fogatas 8) Extraer flora y fauna viva o muerta, así como otros recursos genéticos, salvo para autoconsumo o colecta científica 9) Hacer uso de explosivos 10) Interrumpir, rellenar, desecar o desviar flujos hidráulicos o cuerpos de agua 11) Introducir especies exóticas invasoras7 12) Realizar, sin autorización, actividades cinegéticas o de explotación y aprovechamiento de especies de flora y fauna silvestres; salvo para el aprovechamiento de recursos naturales con fines de autoconsumo 13) Realizar, sin autorización, actividades de dragado o de cualquier otra naturaleza, que generen la suspensión de sedimentos, o provoquen áreas con aguas fangosas o limosas dentro del área protegida o su zona de influencia 14) Remover o extraer material mineral 15) Trasladar especímenes de poblaciones nativas de una comunidad biológica a otra 16) Usar altavoces, radios o cualquier aparato de sonido, que altere el comportamiento de las poblaciones o ejemplares de las especies silvestres o que impida el disfrute del área protegida por los visitantes

	17) Utilizar lámparas o cualquier fuente de luz para aprovechamiento u observación de ejemplares de la vida silvestre 18) Venta de alimentos y artesanías
1.- Viajes que se realizan por motivos religiosos. 2.- Únicamente en las áreas que actualmente están destinadas a estas actividades, con técnicas y métodos enfocados a la sustentabilidad, y que conserven el germoplasma de los recursos fitogenéticos. 3.- Conforme a lo previsto por el artículo 2o., fracción VI del Reglamento de la Ley General de Vida Silvestre. 4.- Conforme a lo previsto por el artículo 2o., fracción VII del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. 5.- Utilizando ecotécnias y materiales tradicionales de construcción propios de la región y acordes con el entorno natural. 6.- Consistente en ciclismo de montaña por rutas previamente establecidas por la Dirección, despegue y aterrizaje de vehículos recreativos aéreos (ultraligeros), paseos a caballo y caminatas por senderos para observación de flora y fauna. 7.- Conforme a lo previsto por el artículo 3o., fracciones XIII y XVII de la Ley General de Vida Silvestre.	

Como se puede apreciar dentro de las actividades permitidas en el punto 6. Considera la Construcción de infraestructura de apoyo a las actividades de investigación científica, educación ambiental y turismo de bajo impacto ambiental, el proyecto corresponde a la modernización de infraestructura carretera y su modernización es de bajo impacto ambiental, por otra parte, punto 10. Establece: Mantenimiento de caminos existentes., por lo tanto, con la modernización del camino existente no contraviene este punto.

Bajo ese mismo análisis, tenemos que, dentro de la Subzona de Uso Tradicional Tlaxcala-Puebla, se sitúa la Subzona de asentamientos humanos

Abarca una superficie de 1,499.034583 hectáreas, y está constituida por 14 polígonos, los cuales se caracterizan por presentar modificaciones sustanciales o pérdida total del ecosistema original, debido a la transformación del medio físico-natural por el desarrollo de asentamientos humanos. Estos 14 polígonos se ubican alrededor del Parque Nacional, en un rango altitudinal que fluctúa entre los 2,588 y los 2,780 msnm. A continuación, se presenta la descripción de cada uno de ellos:

Polígono 1 San José Teacalco, abarca una superficie de 173.836073 hectáreas, y se ubica al Norte del Parque Nacional, en el Municipio de San José Teacalco.

Polígono 2 Colonia Lic. Mauro Angulo, abarca una superficie de 23.106436 hectáreas, y se ubica al Norte del Parque Nacional, en el Municipio de Huamantla.

Polígono 3 Nuevo Centro de Población San José Teacalco, abarca una superficie de 12.550740 hectáreas, y se ubica al Norte del Parque Nacional, en el Municipio de Huamantla.

Polígono 4 San Rafael Tepatlaxco, abarca una superficie de 237.055116 hectáreas, y se ubica al Noroeste del Parque Nacional, en el Municipio de Santa Ana Chiautempan.

Polígono 5 San Bartolo Cuahuixmatlac, abarca una superficie de 116.299621 hectáreas, y se ubica al Noroeste del Parque Nacional, en el Municipio de Santa Ana Chiautempan.

Polígono 6 Ranchería de Jesús, abarca una superficie de 17.465407 hectáreas, y se ubica al Noreste del Parque Nacional, en el Municipio de Huamantla.

Polígono 7 Ranchería Altamira de Guadalupe, abarca una superficie de 24.136451 hectáreas, y se ubica al Noreste del Parque Nacional, en el Municipio de Huamantla.

Polígono 8 San Pedro Tlalcuapan, abarca una superficie de 131.600111 hectáreas, y se ubica al Noroeste del Parque Nacional, en el Municipio de Santa Ana Chiautempan.

Polígono 9 Ranchería de los Pilares, abarca una superficie de 11.648067 hectáreas, y se ubica al Noreste del Parque Nacional, en el Municipio de Huamantla.

Polígono 10 San Fco. Tetlanohcan, abarca una superficie de 254.473274 hectáreas, y se ubica al Oeste del Parque Nacional, en el Municipio de San Francisco Tetlanohcan.

Polígono 11 Acxotla del Monte, abarca una superficie de 34.844835 hectáreas, y se ubica al Oeste del Parque Nacional, en el Municipio de San Luis Teolocholco.

Polígono 12 San Miguel Canoa-San Isidro Buen Suceso, Abarca una superficie 335.224749 hectáreas, y se ubica al Suroeste del área natural protegida, en los Municipios de Puebla y San Pablo del Monte.

Polígono 13 San Bartolo el Pinal, abarca una superficie de 1.518985 hectáreas, y se ubica al Sureste del Parque Nacional, en el Municipio de Acajete.

Polígono 14 San Juan Tepulco, abarca una superficie de 125.274718 hectáreas, y se ubica al Sur del Parque Nacional, en el Municipio de Acajete.
Dentro de la Subzona de Recuperación del parque nacional Malinche se establece lo siguiente:

Representa una superficie total de 2,969.935447 hectáreas, comprendida en 6 polígonos cuyas características se describen a continuación:

Polígono 1 La Zacatonera, comprende una superficie total de 181.219643 hectáreas, y se ubica al Norte del Parque Nacional, en el predio denominado "La Zacatonera", Municipio de Huamantla.

Es un área que, debido a los incendios y la tala clandestina, la vegetación natural se ha visto alterada, y actualmente el paisaje se encuentra dominado por poaceas. No obstante, se han implementado programas de reforestación, aunque es una zona vulnerable a los incendios forestales por estar rodeada por parcelas agrícolas.

Las principales especies de la vegetación original que se distribuyen son Pinus pseudostrobus y P. montezumae, con escasa presencia de arbolado adulto.

Polígono 2 Tres Marías, comprende una superficie total de 150.159183 hectáreas, y se ubica al Noreste del Parque Nacional, la mayor parte se localiza en el Municipio de Huamantla, a una altitud promedio de 3 000 msnm, abarcando el predio conocido como "Tres Marías".

Este polígono comprende áreas afectadas severamente por incendios suscitados principalmente en 1998. Actualmente se encuentra en recuperación, es un área reforestada y se propone realizar actividades de conservación de suelos. Las principales especies forestales son Pinus pseudostrobus y P. montezumae.

Polígono 3 Los Pilares, comprende una superficie total de 237.043582 hectáreas, y se ubica al Norte del Parque Nacional, abarcando áreas afectadas severamente por incendios de copa en el año de 1998, y a pesar de que se han llevado a cabo actividades de reforestación, no ha sido posible su recuperación debido a los incendios ocurridos en 2001. Las principales especies forestales que se distribuyen en el polígono son Pinus pseudostrobus y P. montezumae.

Polígono 4 Tula-Tecaballo, comprende una superficie total de 216.195037 hectáreas, y se ubica en el Centro-Oeste del Parque Nacional, abarcando las partes más altas del volcán, arriba de los 3,450 msnm, en el paraje conocido como Tula Tecaballo, Municipio de Tetlanohcan. Presenta suelos arenosos con filtración rápida y la vegetación predominante en las partes más altas es bosque de Abies religiosa.

Es un área que ha sufrido afectaciones por frecuentes e intensos incendios, principalmente los que se presentaron en el año 1998. También ha sido afectada por tala clandestina. Se han llevado a cabo obras de conservación de suelos como empalizadas y construcción de terrazas de zanja-bordo, además de reforestaciones con Pinus hartwegii.

Polígono 5 San Luis Teolocholco-Canoa, abarca una superficie de 1,629.509267 hectáreas, y se ubica en el Centro-Oeste del Parque Nacional, en áreas correspondientes al ejido y pequeñas propiedades de San Miguel Canoa y San Luis Teolocholco, en los municipios de Puebla y San Luis Teolocholco, el cual se ubica en la zona limítrofe entre los estados de Puebla y Tlaxcala. Comprende áreas severamente alteradas por la pérdida de la cobertura vegetal, debido principalmente a la tala clandestina y a los incendios forestales, lo que ha ocasionado la fragmentación de las comunidades vegetales y deterioro del hábitat. Además, de provocar la erosión del suelo y evitar la filtración del agua hacia el acuífero.
Las principales comunidades vegetales que se han visto afectadas en este polígono son el bosque de oyamel y pino, sobre todo las poblaciones de Pinus montezumae, P. hartwegii y en algunas zonas de transición (pino-oyamel), tal es el caso de los parajes que se conocen localmente como San Juan Huetziatl, Atitlanboyero, La Mesa, Tezala, Axaltenco y Mazatecochco.

Es importante mencionar que en este polígono se han venido realizando una serie de acciones de restauración ecológica, como son obras para frenar la erosión del suelo y favorecer la infiltración, entre las que destacan la construcción de terrazas de formación sucesiva, presas de piedra acomodada, de gavión y de rama, así como reforestaciones y el mantenimiento de estas para incrementar la sobrevivencia y favorecer el establecimiento de las especies de interés. Por tanto, este polígono será objeto de la aplicación de programas que tendrán como finalidad recuperar la estructura, composición y funcionalidad del sistema ecológico.

Polígono 6 Tepatlaxco-Acajete, comprende una superficie total de 555.808735 hectáreas, y se ubica en la porción Centro-Este del Parque Nacional, y corresponde a pequeñas propiedades de los municipios de Tepatlaxco y Acajete. Se caracteriza por considerar tierras que fueron dedicadas a la agricultura, sin ser aptas para ello, lo que provocó el deterioro de aquéllas. En la actualidad los terrenos se encuentran abandonados por lo que se propone realizar actividades de reconversión mediante la realización de obras de conservación de agua y suelo, y reforestaciones.

Se han llevado a cabo acciones para conservar el agua y suelo entre las que destacan la construcción de terrazas de formación sucesiva, presas de piedra acomodada, y de rama, así como reforestaciones y el mantenimiento de estas para incrementar la sobrevivencia, y favorecer el establecimiento y desarrollo de las especies de interés.

VINCULACIÓN DEL ORDENAMIENTO JURÍDICO CON EL PROYECTO:

El proyecto “MODERNIZACIÓN DEL CAMINO RURAL ACXOTLA DEL MONTE-PERIMETRAL EN LA LONGITUD DEL KM 0+000 AL KM 6+360”, se encuentra inmerso dentro del área natural protegida denominada Malinche, sin embargo, conforme a lo establecido en el Programa de Manejo del Parque Nacional La Montaña Malinche o Matlalcuéyatl, no se contraviene en nada de lo que este documento estipula ya que la actividad se dará dentro de un camino ya existente.

MAPA No.III.9. RELACÓN DEL PROYECTO CON LAS ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS DE COMPETENCIA FEDERAL

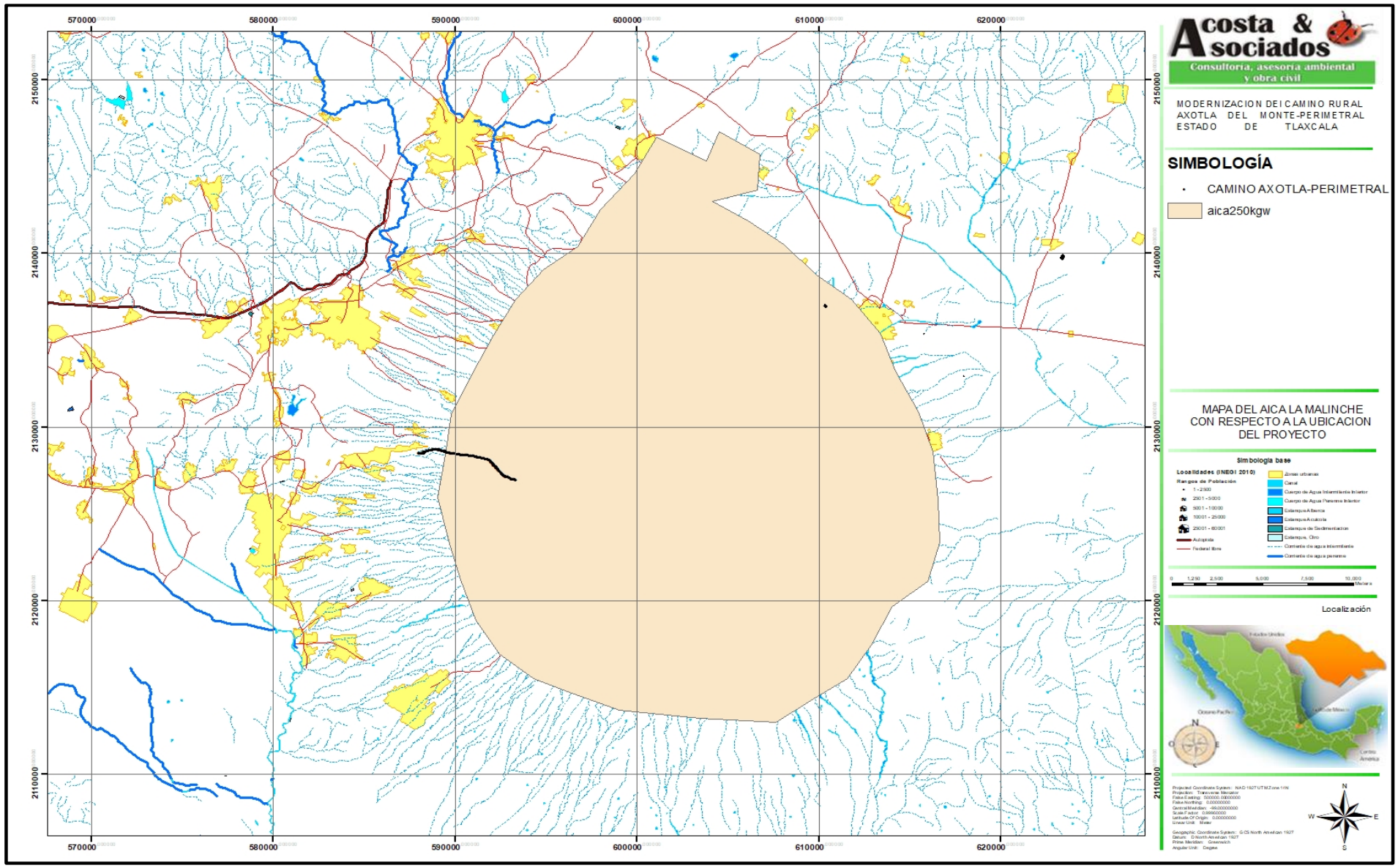
Áreas de Importancia de Conservación de las Aves (AICAS)

DESCRIPCIÓN DEL INSTRUMENTO DE PLANEACIÓN AMBIENTAL: Este instrumento de planeación fue elaborado por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). En el estado Tlaxcala sólo existe un área de importancia para la conservación de las aves (AICA) identificada como AICA No. 163 “La Malinche”.

VINCULACIÓN DEL INSTRUMENTO DE PLANEACIÓN CON EL PROYECTO:

El proyecto “MODERNIZACIÓN DEL CAMINO RURAL ACXOTLA DEL MONTE-PERIMETRAL EN LA LONGITUD DEL KM 0+000 AL KM 6+360” Se encuentra dentro de un área de importancia para la conservación de las aves (AICA), sin embargo no se contraviene en lo que se establece en el Programa de Manejo del Parque Nacional La Montaña Malinche o Matlalcuéyatl, por lo que a continuación se presenta la ubicación de la AICA con relación a la zona que nos ocupa la ejecución del proyecto.

MAPA No.III.10. RELACIÓN DEL PROYECTO CON AICA MALINCHE



- ✓ **Regiones hidrológicas prioritarias de la CONABIO.**

En México, la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) tiene como función coordinar, apoyar y promover acciones relacionadas con el conocimiento y uso de la diversidad biológica mediante actividades orientadas hacia su conservación y manejo sostenible. En mayo de 1998, la CONABIO inició el Programa de Regiones Hidrológicas Prioritarias, con el objetivo de obtener un diagnóstico de las principales subcuencas y sistemas acuáticos del país considerando las características de biodiversidad y los patrones sociales y económicos de las áreas identificadas, para establecer un marco de referencia que pueda ser considerado por los diferentes sectores para el desarrollo de planes de investigación, conservación uso y manejo sostenido. Este programa junto con los Programas de Regiones Marinas Prioritarias y Regiones Terrestres Prioritarias forma parte de una serie de estrategias instrumentadas por la CONABIO para la promoción a nivel nacional para el conocimiento y conservación de la biodiversidad de México.

Como parte de dicho programa, se realizaron dos talleres interdisciplinarios con la participación de 45 especialistas del sector académico, gubernamental y de organizaciones no gubernamentales coordinados por la CONABIO. Este programa contó con el apoyo económico del Fideicomiso Fondo para la Biodiversidad, The David and Lucile Packard Foundation, The United States Agency for International Development, el Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza y el fondo Mundial para la Naturaleza.

Con la información anterior, se elaboraron mapas del territorio nacional (escala 1:1 000 000) de las áreas prioritarias consensadas por su biodiversidad, uso de recursos, carencia de información y potencial para la conservación, así como una ficha técnica de cada área con información de tipo biológico y físico, problemática y sugerencias identificadas para su estudio, conservación y manejo.

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

La parte este del estado que comprende al municipio de El Carmen Tequexquitla, se encuentra la Región hidrológica prioritaria No. 70, denominada Cuenca Oriental, la cual se describe a continuación de manera general.

70. CUENCA ORIENTAL

Estado(s): Puebla, Tlaxcala y Veracruz. Extensión: 4 958.60 km2

Polígono: Latitud 19°42'00'' - 18°57'00'' N
Longitud: 98°02'24'' - 97°09'00'' W

Recursos hídricos principales

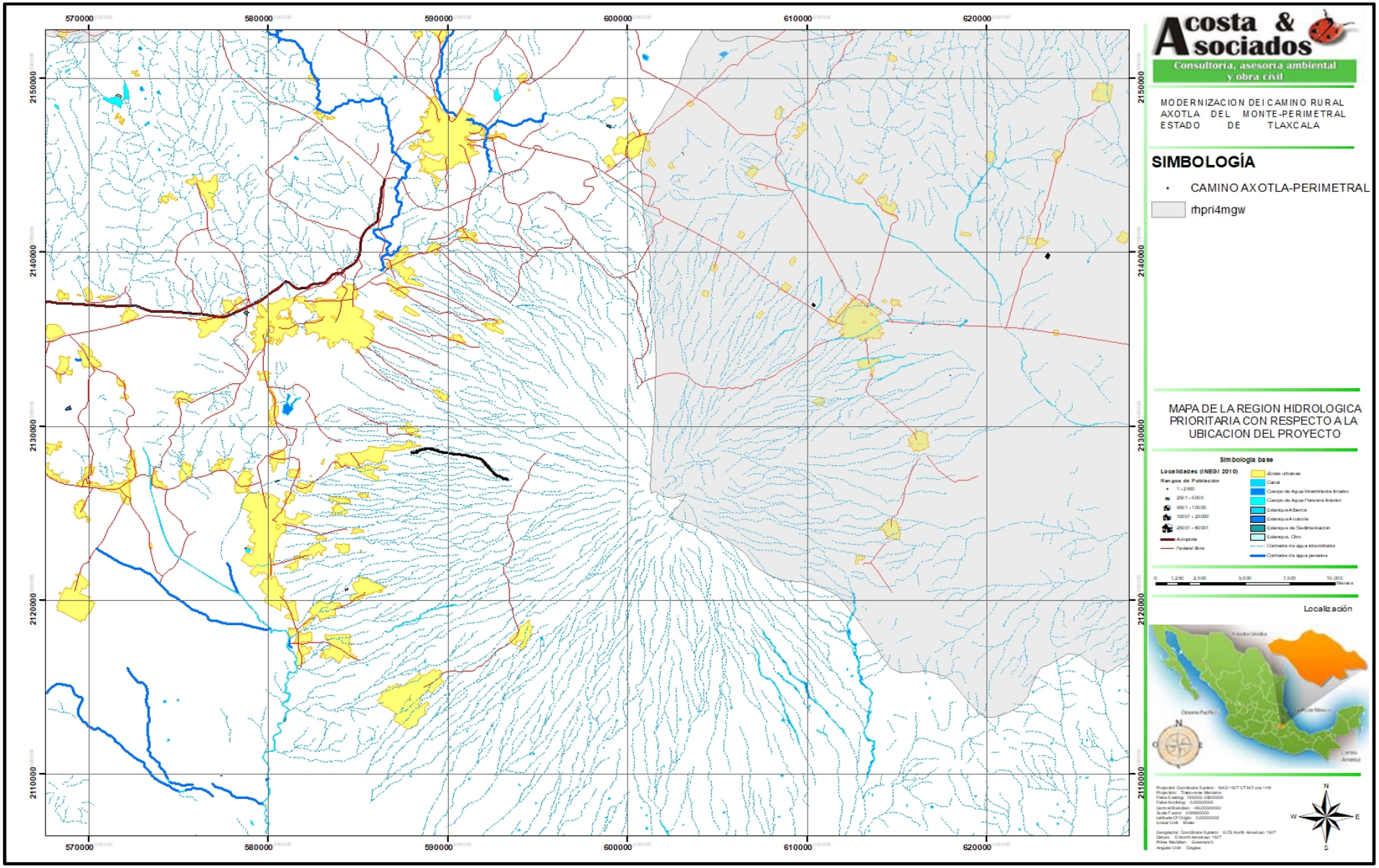
Lénticos: lagos Totolango, Alchichica, San Luis Atexcac, La Preciosa, Aljojuca, San Miguel Tecuitlapa, Quechulac, Totolcinco y Ovando, pantanos de Tepeyahualco y presas

Lóticos: ríos permanentes e intermitentes La Caldera, Xonecuila, Quetzalapa, Piedra Grande, arroyos temporales, manantiales El Carmen, Vicencio, Ojo de Agua, Lara Grajales. Gran cantidad de aguas subterráneas.

Principales poblados: El Carmen, Tlax., Perote, Ver., Oriental, Pue.

Con lo anterior se demuestra que el predio o área que ocupara el proyecto no se encuentra dentro ni cerca de una Región hidrológica prioritaria. (Ver mapa siguiente)

MAPA No. III.11. UBICACIÓN DE LA REGIÓN HIDROLÓGICA PRIORITARIA 70. CUENCA ORIENTAL Y EL PROYECTO



- ✓ **Humedales Mexicanos inscritos en la convención RAMSAR.**

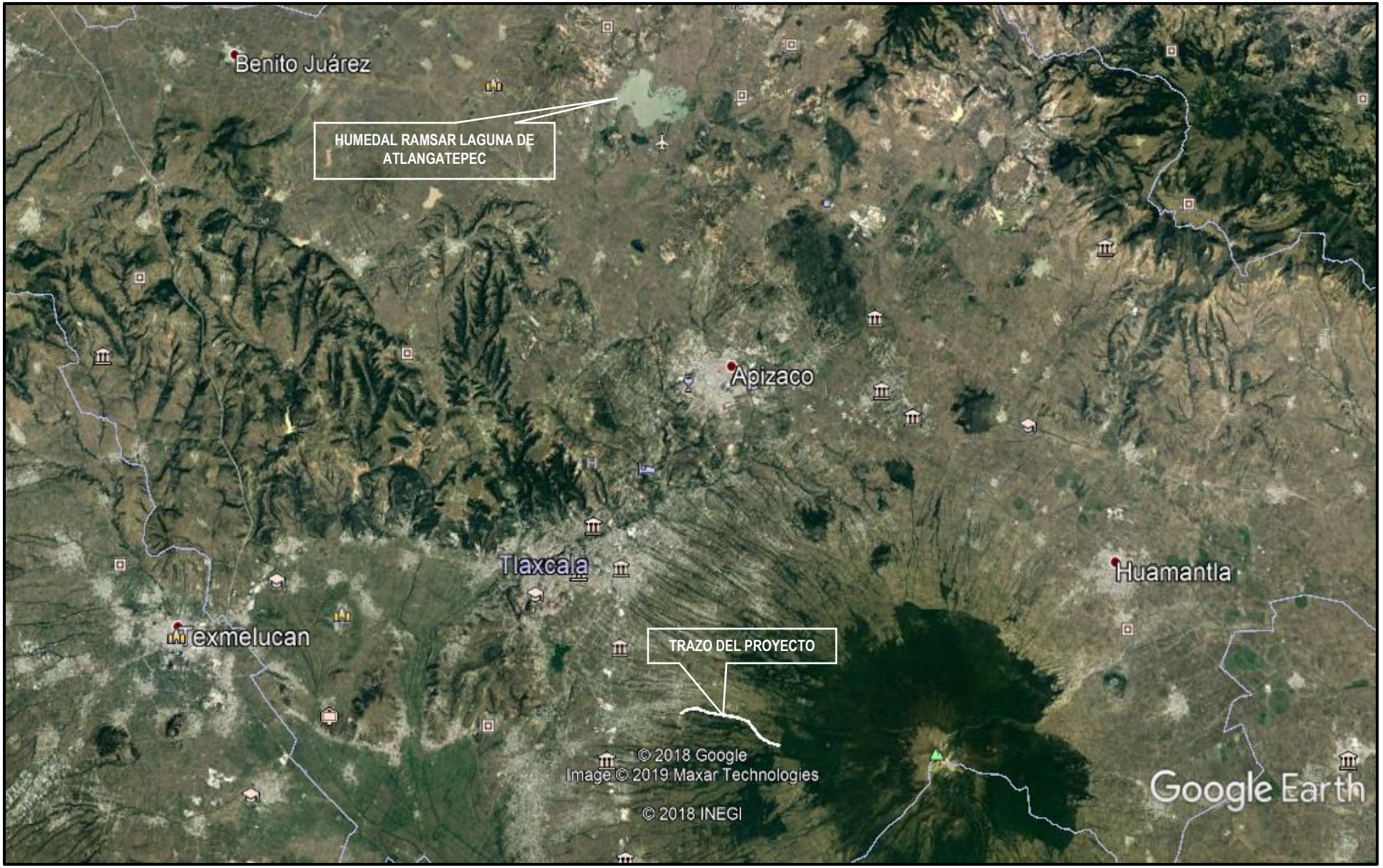
Los humedales son áreas donde el agua es el factor primordial de control del medio ambiente y la vida vegetal y animal conexa. Constituyen un eslabón básico e insustituible del ciclo del agua y figuran entre los ambientes más productivos del planeta. Su conservación y manejo sustentable pueden asegurar la riqueza biológica y los "servicios de ecosistema" que éstos prestan, tales como el control de inundaciones, reposición de aguas subterráneas, estabilización de costas y protección contra tormentas, retención y exportación de sedimentos, depuración de aguas, reservorios de biodiversidad, productos de los humedales, valores culturales, recreación y turismo y mitigación al cambio climático y adaptación a él.

Estos ecosistemas han sufrido procesos de transformación con diversos fines, y su desconocimiento y manejo inadecuado constituyen algunos de los principales problemas que atentan contra su conservación en México. En el ámbito nacional, en el marco de la Ley de Aguas Nacionales, a la Conagua le compete llevar y mantener el Inventario Nacional de Humedales (INH), así como delimitarlos, clasificarlos y proponer las normas para su protección, restauración y aprovechamiento. En este contexto actualmente se lleva a cabo la elaboración del INH en el que se elabora un Sistema de Información Geográfico con un enfoque multiescalar (1:250,000 nivel nacional, 1: 50,000 nivel cuencas y 1: 20,000 nivel complejo de humedal). En la primera etapa se tendrán 13 sitios piloto a una escala a nivel de complejo de humedales y se concluirá en el año 2012.

En el ámbito internacional, se firmó un tratado de carácter intergubernamental en la ciudad de Ramsar (Irán, 1971), conocida como la Convención Ramsar. La convención tiene tres pilares: el uso racional de los humedales, la lista de humedales de importancia y la cooperación internacionales. Para el año 2010 había 130 humedales mexicanos como sitios Ramsar, en el año 2011 salieron tres (Presa La Vega, Jalisco; Ecosistema Ajos-Bavispe, Sonora; y, Anillo de Cenotes de Yucatán, Yucatán), y se incluyeron cuatro nuevos (El Jagüey, Buenavista de Peñuelas, Aguascalientes; Estero El Soldado, Sonora; Laguna de Cuyutlán vasos III y IV, Colima; y, área Natural Protegida Estatal Presa de Silva y Zonas Aledañas, Guanajuato) para un total de 131 humedales en la lista de la convención que representan 9 millones de hectáreas aproximadamente. El mapa muestra los humedales inscritos en el Convención Ramsar del 2011.

Para el Estado de Tlaxcala en el año de 2009 se incorpora la Laguna de Atlangatepec, como Humedal Mexicano inscrito en la convención RAMSAR.

TABLA No.III.6. CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL HUMEDAL RAMSAR LAGUNA DE ATLANGATEPEC.



AÑO	NOMBRE DEL HUMEDAL	TIPO DE HUMEDAL	DESCRIPCIÓN	SUPERFICIE EN has.
2009	Presa de Atlangatepec	Continental	Está ubicado en el municipio de Atlangatepec, en el Estado de Tlaxcala. Se encuentra localizado en una zona donde confluyen diferentes rutas migratorias y se tienen registradas 125 especies de aves que pasan estadios críticos de su ciclo de vida en este sitio, y utilizan el humedal como sitio de alimentación, descanso y cortejo. Cuenta con un área de 1,200 hectáreas, y alberga importantes especies bajo alguna categoría de protección como el Pato Mexicano, el Garzón gris, Zambullidor menor, Garza norteña de tular, Ralo barrado grisáceo, Ralo barrado rojizo y el ajolote, únicamente se tiene conocimiento de especies residentes al pato mexicano y pato tepalcate. Durante el invierno aumenta la diversidad de especies de anátidos y otras especies de aves acuáticas. La zona ha sido fuertemente impactada por el cambio en el uso del suelo hacia actividades principalmente agrícola y pecuaria y cuenta con un alto grado de azolvamiento ocasionado por la deforestación. El sitio es importante para la producción pesquera en la mayor parte del año siendo seis especies de carpa y especies introducidas de charal, acocil y el ajolote las especies principales. En la temporada de Semana Santa se ofrecen paseos en lancha, campamentos y ocasionalmente regatas de veleros. Durante la temporada de invierno se recibe turismo cinegético.	300,000.00

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, Dirección General de Desarrollo Institucional y Promoción. Junio 2009.

Dicha laguna se sitúa al noroeste del proyecto a una distancia de 32 kilómetros en línea recta al noroeste se encuentra la “Laguna de Atlangatepec”. Como se puede apreciar en la siguiente imagen satelital el escurrimiento de la microcuenca no confluyen hacia este vaso lacustre, por lo que quedan fuera del área de influencia de la subcuenca de captación, por

lo que el proyecto no afecta ni contraviene la naturaleza de protección como Humedal Mexicano inscrito en la convención RAMSAR.

- **Análisis de los instrumentos normativos**

Esta sección ha sido ordenada con una breve introducción sobre los instrumentos que se mencionan y se complementa con una tabla que transcribe aspectos específicos e indica claramente la forma de vinculación.

Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente: (LGEEPA).

INSTRUMENTO NORMATIVO	TEMA O FACTOR AMBIENTAL QUE CONSIDERA	ETAPA O ACTIVIDAD DEL PROYECTO EN QUE SE APLICA EL INSTRUMENTO	VINCULACIÓN ENTRE EL INSTRUMENTO Y EL PROYECTO
Art. 28: que establece la obligatoriedad de la evaluación del impacto ambiental (fracc. II)	Administración del ambiente	Autorización del Proyecto	La presente Manifestación muestra el apego con el instrumento normativo, al buscar primero la autorización del Proyecto en materia de la evaluación del impacto ambiental.
Art. 98, referido a la preservación y aprovechamiento sustentable del suelo, mismos que se mencionan a continuación:	Uso de suelo	Construcción	
1. El uso del suelo debe ser compatible con su vocación natural y no debe alterar el equilibrio de los ecosistemas;			1. El cumplimiento a este criterio se cumple debido a que la modernización del camino se realizara únicamente sobre el camino existente, con lo cual el uso de suelo que tiene actualmente es de camino.
2. El uso de los suelos debe hacerse de manera que éstos mantengan su integridad física y su capacidad productiva.			2. Las obras incorporan en sus criterios de diseño la constante de aprovechar al máximo la topografía existente.
3. Los usos productivos del suelo deben evitar prácticas que favorezcan la erosión, degradación			3. Para el cumplimiento de este criterio el proyecto no tiene contemplado provocar la

o modificación de las características topográficas, con efectos ecológicos adversos.			erosión del suelo y tampoco modificar la topografía ya que el terreno se encuentra nivelado para el camino existente.
4. 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;			4.- Por tratarse de la modernización de un camino existente este punto no aplica al proyecto.
5. En las zonas afectadas por fenómenos de degradación o desertificación, deberán llevarse a cabo las acciones de regeneración, recuperación y modernización necesarias, a fin de restaurarlas, y			5. En el predio no existen zonas afectadas por fenómenos de degradación o desertificación.
6. 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.			6. Dadas las dimensiones del Proyecto y las superficies que finalmente serían ocupadas, se considera un impacto sobre el recurso suelo ya que este estará cubierto por asfalto
Art. 110, referido a los criterios para la protección de la atmósfera, mismos que se mencionan a continuación: Fracc. II. Las emisiones de contaminantes de la atmósfera, sean de fuentes artificiales o	Calidad del aire	Preparación del sitio, y construcción.	Fracc. II. Las emisiones de contaminantes a la atmósfera por fuentes móviles, serán controladas, para asegurar una calidad del aire satisfactoria para el bienestar de la población y el equilibrio ecológico. La maquinaria, vehículos y equipo a emplear

naturales, fijas o móviles, deben ser reducidas y controladas, para asegurar una calidad del aire satisfactoria para el bienestar de la población y el equilibrio ecológico. Art. 113, referido a la restricción de emitir contaminantes que ocasionen o puedan ocasionar desequilibrios ecológicos o daños al ambiente.			deberán de ser de modelo reciente y se verificara que sus escapes funciones de manera eficiente, con lo cual se asegurara la disminución de dichas emisiones. Art. 113, referido a la restricción de emitir contaminantes que ocasionen o puedan ocasionar desequilibrios ecológicos o daños al ambiente. Para este punto de llegar a presentarse el caso de algún equipo, unidad móvil o maquinaria emita emisiones altas esta será retirada a la brevedad, con lo cual se dará cumplimiento a este artículo.
Art. 117, referido a los criterios para la prevención y control de la contaminación del agua, mismos que se mencionan a continuación: Fracc. I. La prevención y control de la contaminación del agua, es fundamental para evitar que se reduzca su disponibilidad y para proteger los ecosistemas del país; Fracc. III. El aprovechamiento del agua en actividades productivas susceptibles de producir su contaminación, conlleva la responsabilidad del tratamiento de las descargas, para reintegrarla en condiciones adecuadas para su utilización en	Agua	Construcción	El Proyecto cumplirá con la regulación vigente en materia de agua en todas las fases. Durante la operación el uso de agua será mínimo. En todo momento se cumplirá con la regulación aplicable en la materia. Por otra parte, se colocarán sanitarios portátiles a razón de uno por cada 10 trabajadores, con lo cual se evitará la defecación al aire libre y contaminación del suelo.

otras actividades y para mantener el equilibrio de los ecosistemas.			
ARTÍCULO 28.- La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente. Para ello, en los casos en 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: Párrafo reformado DOF 23-02-2005 XI. Obras y actividades en áreas naturales protegidas de competencia de la Federación; Fracción reformada DOF 23-02-2005	Autorización	Previo al inicio de actividades	Con la presentación de la presente exención de MIA se da cumplimiento a la presente disposición.

Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR),

INSTRUMENTO NORMATIVO	TEMA O FACTOR AMBIENTAL QUE CONSIDERA	ETAPA O ACTIVIDAD DEL PROYECTO EN QUE SE APLICA EL INSTRUMENTO	VINCULACIÓN ENTRE EL INSTRUMENTO Y EL PROYECTO
Art. 19: Los residuos de manejo especial se clasifican como se indica a continuación: VII. Residuos de la construcción, mantenimiento y demolición en general.	Residuos	Construcción	El Proyecto no contempla el manejo de residuos provenientes de la construcción, mantenimiento y/o demolición, respecto a los residuos municipales estos serán entregados al camión recolector municipal.

Ley de Aguas Nacionales.

INSTRUMENTO NORMATIVO	TEMA O FACTOR AMBIENTAL QUE CONSIDERA	ETAPA O ACTIVIDAD DEL PROYECTO EN QUE SE APLICA EL INSTRUMENTO	VINCULACIÓN ENTRE EL INSTRUMENTO Y EL PROYECTO
Art. 20. De conformidad con el carácter público del recurso hídrico, la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales se realizará mediante concesión o asignación otorgada por el Ejecutivo Federal (…)	Agua	Construcción	El agua que se empleará para humedecer los terraplenes se obtendrá de un pozo autorizado y el agua potable será adquirida en tiendas de las localidades aledañas al proyecto.

Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.

INSTRUMENTO NORMATIVO	TEMA O FACTOR AMBIENTAL QUE CONSIDERA	ETAPA O ACTIVIDAD DEL PROYECTO EN QUE SE APLICA EL INSTRUMENTO	VINCULACIÓN ENTRE EL INSTRUMENTO Y EL PROYECTO
Art. 58 y 117, referentes a la necesidad de contar con autorización para el cambio de uso de suelo forestal.	Vegetación	Preparación del sitio	Una vez autorizada la evaluación del impacto ambiental se procederá a la construcción del proyecto, debido a que no se requiere la

			autorización del cambio de uso de suelo, debido a que no afectará arbolado alguno, y el proyecto de modernización de la carretera se hará sobre un camino existente.

Ley General de Vida Silvestre (LGVS).

INSTRUMENTO NORMATIVO	TEMA O FACTOR AMBIENTAL QUE CONSIDERA	ETAPA O ACTIVIDAD DEL PROYECTO EN QUE SE APLICA EL INSTRUMENTO	VINCULACIÓN ENTRE EL INSTRUMENTO Y EL PROYECTO
Artículo 18. Los propietarios y legítimos poseedores de predios en donde se distribuye la silvestre, tendrán el derecho a realizar su aprovechamiento sustentable y la obligación de contribuir a conservar el hábitat conforme a lo establecido en la presente Ley; asimismo podrán transferir esta prerrogativa a terceros, conservando el derecho a participar de los beneficios que se deriven de dicho aprovechamiento. Los propietarios y legítimos poseedores de dichos predios, así como los terceros que realicen el aprovechamiento,	Fauna	Preparación	El Proyecto no contempla un aprovechamiento extractivo de la vida silvestre; sin embargo, reducirá en lo posible el impacto que pudiese generar a la flora y la fauna. (que se pudiera encontrar en zonas aledañas al área del proyecto) Esto se hará a través del Programa de Educación Ambiental.

serán responsables solidarios de los efectos negativos que éste pudiera tener para la conservación de la vida silvestre y su hábitat.			

- ✓ **Reglamentos.**

Reglamento de la LGEEPA en Materia de la Evaluación del Impacto Ambiental (RMEIA).

INSTRUMENTO NORMATIVO	TEMA O FACTOR AMBIENTAL QUE CONSIDERA	ETAPA O ACTIVIDAD DEL PROYECTO EN QUE SE APLICA EL INSTRUMENTO	VINCULACIÓN ENTRE EL INSTRUMENTO Y EL PROYECTO
Artículo 5o.- Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental: Inciso K), fracciones I, II y III; inciso O) fracción II. S) OBRAS EN ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS: Cualquier tipo de obra o instalación dentro de las áreas naturales protegidas de competencia de la Federación, con excepción de: a) Las actividades de autoconsumo y uso doméstico, así como las obras que no requieran autorización en materia de impacto ambiental en los términos del presente artículo, siempre que se lleven a cabo por las comunidades asentadas en el área y de conformidad con lo dispuesto en el reglamento, el decreto y el programa de manejo respectivos; b) Las que sean indispensables para la conservación, el mantenimiento y la vigilancia de las áreas naturales protegidas, de conformidad con la normatividad	Administración del ambiente	Autorización del Proyecto	La presente exención de MIA muestra el apego con el instrumento normativo, al buscar primero la autorización del Proyecto en materia de la exención de la evaluación y autorización del impacto ambiental.

correspondiente; c) Las obras de infraestructura urbana y desarrollo habitacional en las zonas urbanizadas que se encuentren dentro de áreas naturales protegidas, siempre que no rebasen los límites urbanos establecidos en los Planes de Desarrollo Urbano respectivos y no se encuentren prohibidos por las disposiciones jurídicas aplicables, y d) Construcciones para casa habitación en terrenos agrícolas, ganaderos o dentro de los límites de los centros de población existentes, cuando se ubiquen en comunidades rurales.			

Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR).

INSTRUMENTO NORMATIVO	TEMA O FACTOR AMBIENTAL QUE CONSIDERA	ETAPA O ACTIVIDAD DEL PROYECTO EN QUE SE APLICA EL INSTRUMENTO	VINCULACIÓN ENTRE EL INSTRUMENTO Y EL PROYECTO
Art. 24. Las personas que conforme a lo dispuesto en la Ley deban registrar ante la Secretaría los planes de manejo de residuos peligrosos se sujetarán al procedimiento descrito en este artículo.	Suelo	Preparación del sitio y construcción	El Proyecto contempla el establecimiento de un almacén temporal de residuos peligrosos y por ende su manejo, para lo cual deberá de contratar a una empresa especializada para su manejo.

- ✓ **Normas con vinculación al Proyecto.**

INSTRUMENTO NORMATIVO	TEMA O FACTOR AMBIENTAL QUE CONSIDERA	ETAPA O ACTIVIDAD DEL PROYECTO EN QUE SE APLICA EL INSTRUMENTO	VINCULACIÓN ENTRE EL INSTRUMENTO Y EL PROYECTO
Norma Oficial Mexicana NOM-001- SEMARNAT-1996	Descarga de aguas residuales en aguas y bienes nacionales	Construcción	Para la etapa de construcción se instalarán letrinas portátiles a razón de una letrina por cada 10 trabajadores.
Norma Oficial Mexicana NOM-041-SEMARNAT-1993, Que establece los límites máximos permisibles de	Emisiones a la atmósfera	Preparación del Sitio y Construcción	El Proyecto se asegurará, mediante contratos e inspecciones periódicas,

emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.			que los vehículos utilizados por sus contratistas y otros bajo su control cumplan con esta norma.
NOM-045-SEMARNAT-1996. Que establece los niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diésel o mezclas que incluyan diésel como combustible.	Emisiones a la atmósfera	Preparación del sitio y construcción.	El Proyecto se asegurará que los vehículos empleados en las etapas de preparación del sitio y construcción deberán apegarse al cumplimiento de la norma.
Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-1993, Que establece las características de los residuos peligrosos, el listado de estos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.	Residuos peligrosos	Preparación del sitio y construcción.	El Proyecto contempla el establecimiento de un almacén temporal de residuos peligrosos y por ende su manejo, para lo cual deberá de contratar a una empresa especializada para su manejo.
Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-especies nativas de México de flora y fauna silvestres-categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-lista de especies en riesgo.	Biodiversidad (Flora y Fauna)	Preparación del sitio y construcción	La norma ha sido utilizada para determinar las especies de flora y fauna que tienen algún tipo de status. Se concluye que en el predio no existen especies que se encuentren catalogadas en dicha norma, pero de manera preventiva se realizarán recorridos para verificar si existe individuos de fauna y de presentarse estos serán reubicados a un sito aledaño al proyecto.
NOM-002-STPS-2000, Condiciones de seguridad-Prevención, protección y combate de incendios en los centros de trabajo.	Seguridad e higiene industrial	Construcción.	El Proyecto implementará un Plan de Protección Contra Incendios para el cumplimiento de la norma aplicable en todas las áreas de trabajo sujetas a riesgo de incendio.
NOM-004-STPS-1999, Sistemas de protección y dispositivos de seguridad de la maquinaria y equipo que se utilice en los centros de trabajo.	Seguridad e higiene industrial	Construcción.	La NOM-004-STPS-1999 se aplicará únicamente al equipo de seguridad y protección.

NOM-011-STPS-2001, Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido.	Seguridad e higiene industrial	Construcción.	En el Proyecto no se rebasarán los límites de ruido según lo establece la norma.
NOM-015-STPS-2001, Condiciones térmicas elevadas o abatidas de-Condiciones de seguridad e higiene.	Seguridad e higiene industrial	Construcción.	En el Proyecto no se rebasarán los límites de exposición térmica, ya que el asfalto es el único material que se maneja en caliente.
NOM-017-STPS-2001, Equipo de protección personal-Selección, uso y manejo en los centros de trabajo.	Seguridad e higiene industrial	Construcción.	El Proyecto cumplirá con lo establecido en la NOM-017-STPS-2001 para dar a sus trabajadores equipo de protección personal.
NOM-018-STPS-2000, Sistema para la identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicas peligrosas en los centros de trabajo.	Seguridad e higiene industrial	Construcción.	El proyecto no contempla la generación ni almacenamiento de sustancias químicas de ningún tipo.
NOM-021-STPS-1993, Relativa a los requerimientos y características de los informes de los riesgos de trabajo que ocurran, para integrar las estadísticas.	Seguridad e higiene industrial	Construcción, operación y mantenimiento	El Proyecto cumplirá con lo establecido en la NOM-021-STPS-1993, relativa a los requerimientos y características de los informes de los riesgos de trabajo que ocurran.
NOM-024-STPS-2001, Vibraciones-Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo	Seguridad e higiene industrial	Construcción.	El Proyecto dará cumplimiento a lo establecido en la NOM-024-STPS-2001 en cuestión de vibraciones para garantizar condiciones de seguridad e higiene. La única maquinaria será el compactador y del equipo la bailarina.
NOM-027-STPS-2000, Soldadura y corte. Condiciones de seguridad e higiene.	Seguridad e higiene industrial	Construcción.	El proyecto no contempla soldadura y corte.
NOM-100-STPS-1994, Seguridad-Extintores contra incendio a base de polvo químico seco	Seguridad e higiene industrial	Construcción.	Los extintores a base de polvo químico seco con presión contenida seguirán

con presión contenida-Especificaciones.			la norma NOM-100-STPS-1994. Solo se emplearán en la etapa de construcción y serán colocados en el almacén temporal de residuos peligrosos.

Normativa de la secretaria de comunicaciones y transportes en materias de carreteras

N-PRY-CAR-1-03-001/00. Contiene los criterios para la ejecución de los estudios geológicos para carreteras que realice la Secretaría con recursos propios o mediante un contratista de servicios.

N-CTR-CAR-1-01-001/00. Contiene los aspectos a considerar en la ejecución del desmonte para carreteras de nueva construcción.

N-CTR-CAR-1-01-002/00. Contiene los aspectos a considerar en la ejecución del despalme para carreteras de nueva construcción.

N-CTR-CAR-1-01-003/00. Contiene aspectos a considerar en la construcción de cortes para carreteras de nueva construcción.

N-CTR-CAR-1-01-008/00. Contiene los aspectos a considerar para la explotación de bancos de materiales.

N-CTR-CAR-1-02-001/00. Es relativa a los aspectos a considerar en la construcción de mampostería de piedra.

N-CTR-CAR-1-02-002/00. Contiene Los aspectos a considerar en la construcción de zampeados en carreteras de nueva construcción.

N-CTR-CAR-1-03-001/00. Describe los aspectos a considerar en la construcción de alcantarillas de lámina corrugada de acero como obras de drenaje para carreteras de nueva construcción.

N-CTR-CAR-1-03-002/00. Contiene los aspectos a considerar en la construcción de alcantarillas tubulares de concreto, como obras de drenaje para carreteras de nueva construcción.

N-CTR-CAR-1-04-001/00. Contiene los aspectos a considerar en la construcción de revestimientos como superficies de rodamiento para caminos.

N-CMT-1-01/02. Contiene los requisitos de calidad de los materiales que se utilicen en la construcción de terraplenes.

N-CMT-2-02-001/02. Describe los requisitos de calidad de los cementos Portland que se utilicen en la elaboración de concreto hidráulico.

N-CMT-2-02-002/02. Contiene las características de los agregados que se utilizan en la fabricación del concreto hidráulico, con excepción de los agregados ligeros que se utilizan para la elaboración de concretos de prueba de fuego, así como en rellenos y elementos de concreto cuyo diseño se basa en pruebas de carga y no en procedimiento convencionales.

N-CMT-3-01/01. Contiene las características de los tubos de concreto hidráulico sin refuerzo que se utilicen en obras de drenaje y subdrenaje.

N-CMT-4-01/02. Contiene las características de calidad de los materiales que se utilicen en la construcción de capas de revestimiento.

N-CMT-4-04/01. Presenta los requisitos de calidad de los materiales pétreos que se utilicen en la elaboración de mezclas asfálticas.

M-MMP-1-01/03. Describe los procedimientos para la obtención de muestras de los suelos a que se refieren las normas N-CMT-1-01, Materiales para Terraplén, N-CMT-1-02, Materiales para Subyacente y N-CMT-1-03, materiales para subrasante, a fin de determinar las características de esos materiales o verificar que cumpla con los requisitos de calidad descritos en dichas normas o en las especificaciones particulares del proyecto.

M-MMP-2-02-055/04. Manual que describe los procedimientos para la obtención de muestras del concreto fresco a que se refiere la norma N-CMT-2-02-005, Calidad del Concreto Hidráulico, a fin de verificar que cumplan con los requisitos de calidad descritos en dicha norma.

M-MMP-2-02-001/00. Describe los procedimientos para la obtención de muestras de los cementos Portland o Portland Especial a que se refiere la norma N-CMT-2-02-001, Calidad del Cemento Portland, a fin de verificar que estos cumplan con los requisitos de calidad descritos en dicha norma.

M-MMP-4-04-001/02. Describe los procedimientos para la obtención de muestras de los materiales pétreos a que se refiere la norma N-CMT-4-04, Materiales Pétreos para Mezclas Asfálticas, a fin de verificar que estos cumplan con los requisitos de calidad descritos en dicha norma.

Normas oficiales en materia de condiciones de trabajo

Las siguientes Normas serán instrumentadas en el sitio de trabajo:

NOM-001-STPS-1999, Edificios, locales, instalaciones y áreas de los centros de trabajo-Condiciones de seguridad e higiene. (D.O.F. 13 de diciembre de 1999).

NOM-002-STPS-2000, Condiciones de seguridad-Prevención, protección y combate de incendios en los centros de trabajo. D.O.F. 8-IX-2000 (aclaración D.O.F. 2-I-2001).

NOM-004-STPS-1999, Sistemas de protección y dispositivos de seguridad de la maquinaria y equipo que se utilice en los centros de trabajo. (D.O.F. 31-V-99).

NOM-017-STPS-2001, Equipo de protección personal-Selección, uso y manejo en los centros de trabajo. (D.O.F. 5-XI-2001).

NOM-024-STPS-2001, Vibraciones-Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo. (D.O.F. 11-I-2002).

NOM-026-STPS-1998 Colores y señales de seguridad e higiene, e identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías. (D.O.F. 13-X-98).

NOM-027-STPS-2000, Soldadura y corte–Condiciones de seguridad e higiene. (D.O.F. 8-III-2001).

Del análisis de los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y en su caso, con la regulación del uso de suelo que se relacionan con el proyecto, se concluye que el proyecto denominado: MODERNIZACIÓN DEL CAMINO ACXOTLA DEL MONTE-PERIMETRAL EN LA LONGITUD DEL KILOMETRO 0+000 AL 6+360 A REALIZARSE EN EL MUNICIPIO DE SAN LUIS TEOLOCHOLCO, EN EL ESTADO DE TLAXCALA, no contraviene ningún instrumento regulatorio.

Programas sectoriales.

- ✓ **Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024.**

El Plan Nacional de Desarrollo también destaca la importancia de acelerar el crecimiento económico para construir un México Próspero. Detalla el camino para impulsar el desarrollo de la infraestructura como pieza clave para incrementar la competitividad de la nación entera. Un México próspero que promueva el crecimiento sostenido de la productividad en un clima de estabilidad económica y mediante la generación de igualdad de oportunidades. Lo anterior considerando una infraestructura adecuada y el acceso a insumos estratégicos fomentan la competencia y permiten mayores flujos de capital y conocimiento hacia los individuos y empresas con el mayor potencial para aprovecharlo.

Una economía que quiere competir a nivel mundial necesita contar con una infraestructura que facilite el flujo de productos, servicios y sito de personas de una manera ágil, eficiente y a un bajo costo. Una infraestructura adecuada para potenciar la capacidad productiva del país y abre nuevas oportunidades de desarrollo para la población.

DESCRIPCIÓN DEL INSTRUMENTO DE PLANEACIÓN: Este Plan Nacional de Desarrollo también llamado proyecto de Nación se basa en 4 Ejes temáticos, sobre los cuales de desprenden los diferentes proyectos y programas.

1) Economía y desarrollo.
2) Desarrollo social.
3) Política y gobierno.
4) Educación, ciencia, valores y cultura.

El proyecto se encuentra dentro del Eje 2 Desarrollo social (Infraestructura)

Proyecto del PND: Construir, modernizar, y darle conservación a la infraestructura carretera con que cuenta el país.

Resumen: Construir, modernizar, reconstruir y darle la conservación adecuada a la red carretera federal, que permita, por una parte, incrementar la competitividad del país en el contexto internacional y, simultáneamente, abatir los sobrecostos de transporte, así como construir, modernizar, reconstruir y conservar la red de caminos alimentadores y rurales, de tal manera que permita la comunicación en cualquier época del año, en especial a las comunidades que presentan los índices más altos de marginación y de población indígena.

Existen en el país cabeceras municipales y comunidades que padecen incomunicación, sobre todo en época de lluvias, lo que impide el acceso a estos lugares de las oportunidades para comercializar sus cosechas, así como tener más y mejores oportunidades de educación, salud, cultura y recreación. Estas vías de comunicación requieren se les dé una conservación periódica o reconstrucción que garantice la transitabilidad de manera permanente y, por otro lado, recuperar los caminos que se han abandonado por años, reconstruyéndolos en base a proyectos que garanticen posteriormente que, con una conservación rutinaria, presenten un adecuado comportamiento. La inversión considerada en este rubro es de $97,469 millones de pesos para el período 2019-2024.

Líneas de acción

- Fomentar que la construcción de nueva infraestructura fortalezca la integración logística y aumente la competitividad derivada de una mayor interconectividad.
- Evaluar las necesidades de infraestructura a largo plazo para el desarrollo de la economía, considerando el desarrollo regional, las tendencias demográficas, las vocaciones económicas y la conectividad internacional, entre otros.
- Sector carretero
- Consolidar y / o modernizar los ejes troncales transversales y longitudinales estratégicos y concluir aquellos que se encuentren pendientes.
- Mejorar y modernizar la red de caminos rurales alimentadores.
- Conservar y mantener en buenas condiciones los caminos rurales de las zonas más marginadas del país, a través del Programa de Empleo Temporal (PET).
- Modernizar las carreteras interestatales.
- Llevar a cabo la construcción de libramientos, incluyendo entronques, distribuidores y accesos.

- Ampliar y construir tramos carreteros mediante nuevos esquemas de financiamiento.
- Realizar obras de conexión y accesos a nodos logísticos que favorezcan el tránsito intermodal.
- Garantizar una mayor seguridad en las vías de comunicación, a través de mejores condiciones físicas de la red y sistemas inteligentes de transporte.

VINCULACIÓN DEL INSTRUMENTO DE PLANEACIÓN CON EL PROYECTO: En relación y cumplimiento con el proyecto se ofrecerá un ahorro de tiempo de recorrido a los usuarios, que permita un mayor flujo de personas y mercancías entre el estado y el resto del país, además de consolidar al estado como un destino turístico de importancia.

Este proyecto busca completar la modernización de los corredores troncales transversales y longitudinales que comunican a las principales ciudades, puertos, fronteras y centros turísticos del país con carreteras de altas especificaciones.

- ✓ **Plan Estatal de Desarrollo 2017-2021.**

El Plan Estatal de Desarrollo 2017-2021 (PED) del Estado de Tlaxcala, es una plataforma de gobierno que permitirá alinear las acciones con base en objetivos centrales, y alinear las instituciones, políticas y recursos para alcanzar estos objetivos. Está estructurado en cinco capítulos correspondientes a las principales áreas de política pública en que interviene el Gobierno del Estado:

1. Empleo, Desarrollo Económico y Prosperidad para las Familias.
2. Educación Pertinente, Salud de Calidad y Sociedad Incluyente.
3. Integración Regional Ordenada y Sustentable.
4. Gobernanza, Seguridad y Protección para Vivir en Paz.
5. Gobierno Honesto, Eficiente y Transparente.

El proyecto que nos ocupa queda inscrito en el siguiente capítulo:

3. INTEGRACIÓN REGIONAL ORDENADA Y SUSTENTABLE

La calidad y disponibilidad de telecomunicaciones y de transporte son factores esenciales para el crecimiento económico, la inversión y la generación de empleo conectando distintas regiones, facilitando el intercambio económico, y el movimiento de mercancías y personas.

Al mismo tiempo, las redes de comunicación y la conexión permiten establecer conectividad con el mundo globalizado, condición fundamental para el desarrollo económico y el bienestar social.

Tlaxcala tiene la mayor densidad de red carretera en el país que, combinada con una alta proporción de vialidades pavimentadas facilitan la movilidad de mercancías y personas. La red carretera existente en el estado se encuentra bien integrada, lo que permite una buena comunicación entre casi todas sus localidades y con los estados vecinos. (SECTE, 2016).

Tabla No. III.7. Tlaxcala: Red de Carreteras

Tipo	Cantidad	Unidad de medida
Longitud de la red carretera	546.33	Km
Longitud de la red estatal alimentadora	1,100-30	Km
Longitud de la red de caminos rurales	1,215.80	Km

Fuente: SECTE, Informe de Labores 2011-2016

Gracias al Arco Norte se conecta la región Sur-Centro y Poniente de Tlaxcala, siendo esta una de las vías de comunicación más importantes para el estado y el país. Otras vías de comunicación de importancia son: la Autopista Apizaco-Tlaxco, Tlaxco-Tejocotal ubicadas en la zona norte del estado, la autopista México-Puebla-Texcoco que conecta con el Arco Norte, además del libramiento Tlaxcala-Puebla, la autopista Amozoc-Perote; la autopista Cuapiaxtla-Cuacnopalan, y las carreteras federales de 2 y 4 carriles.

En Tlaxcala los accidentes constituyen la cuarta causa de muerte. Según datos de INEGI, en 2015 la tasa de mortalidad por accidentes en el estado por cada 100 mil habitantes fue de 14.5 decesos, superior a la tasa nacional de 13.4 decesos por cada 100 mil habitantes. (INEGI, Principales causas de mortalidad por residencia habitual, grupos de edad y sexo del fallecido, 2015).

En relación a los accidentes viales, la falta de señalización e infraestructura vial en zonas de alta afluencia vehicular es causa de un elevado número de percances en la Zona Conurbada del estado. Asimismo, en cuanto al funcionamiento del sistema de semáforos del estado, es necesario su mantenimiento preventivo y correctivo.
Movilidad y conectividad regional.

OBJETIVO 3.2. DESARROLLO DE UN SISTEMA DE TRANSPORTE PÚBLICO MASIVO EFICIENTE Y SEGURO QUE PERMITA LA INTERCONEXIÓN REGIONAL.

Estrategia 3.2.5. Mejorar la infraestructura suburbana en carreteras estatales.

- 3.2.5.1. Mejorar la señalización en carreteras del estado para reducir accidentes.
- 3.2.5.2. Gestionar e impulsar el desarrollo de infraestructura vial (puentes peatonales o pasos vehiculares a desnivel).

3.2.5.3. Impulsar la modernización y el mantenimiento de la infraestructura de semáforos para garantizar su funcionamiento con un programa de apoyos estatales.

VINCULACIÓN JURIDICA: Este Plan de Desarrollo establece que la infraestructura juega un papel clave para potencializar el desarrollo, sin embargo, debido a su falta o malas condiciones de estas, dificultan la integración territorial y la comunicación de las poblaciones, limitan la actividad productiva, incrementan los costos de producción por ende disminuye la rentabilidad de las actividades económicas.

Por su parte el proyecto tiene como finalidad que los habitantes que transitan diariamente por este camino cuenten con una vía de comunicación más rápida y más segura, ya que actualmente se cuenta con un tramo de 6,360 m de terracería en malas condiciones.

Expuesto lo anterior, los trabajos que forman parte del proyecto presentan reciprocidad con este programa en referente a infraestructura carretera.

Autorizaciones Ambientales relacionadas al Proyecto expedidas por SEMARNAT

Como se ha mencionado anteriormente la modernización de este camino se da porque actualmente se encuentra desprovisto de las condiciones básicas con las que debe de contar una vía de comunicación de este tipo, sin embargo, el presente estudio de impacto ambiental busca que se cumplan todas las condiciones que conlleva la ejecución de un proyecto de este tipo, considerando los beneficios de carácter social, cultural y económico que se pudieran tener.

VINCULACIÓN Y APLICACIÓN DEL RESOLUTIVO AL PROYECTO La autorización obliga al cumplimiento de los términos y condiciones estipuladas en el documento de resolutivo y autorización para la ejecución del proyecto, lo cual garantiza la integridad de los recursos naturales y la mitigación de algunos impactos que pudieran derivarse del proyecto denominado “MODERNIZACIÓN DEL CAMINO RURAL ACXOTLA DEL MONTE-PERIMETRAL EN LA LONGITUD DEL KM 0+000 AL KM 6+360”.

III.4.1 Vinculación general.

Al realizar el análisis de compatibilidad del proyecto con lo estipulado en la Carta Magna, se concluye, que, en todo momento, la ejecución del proyecto deberá ser apegado y ejecutado conforme a este cuerpo articulado y como resultado obtendremos el cumplimiento con los preceptos contenidos en la Lex Legum siempre y cuando, el representante legal y/o Promovente se apegue a las consideraciones en los preceptos legales obligatorios y aplicables al proyecto.

El análisis de compatibilidad jurídica relativo a las Leyes Federales aplicables al proyecto se puede concluir que, en todo momento, aquellos ordenamientos que tienen incidencia directa en el mismo, son observados y cumplidos.

En conclusión, una vez revisada y analizada la normatividad vigente y los instrumentos de planeación presentados en este capítulo, se considera que el proyecto en cuestión se apega de forma estricta a los objetivos de este marco jurídico normativo, mediante la implementación de técnicas, programas estratégicos, e instrumentos de planeación ambiental y constituye un proyecto de oportunidad que se establecerá como factor importante de crecimiento entre las comunidades. Sin embargo, se deberá observar el cumplimiento de las medidas de prevención, mitigación y/o remediación adecuadas para cada una de las etapas del desarrollo del proyecto vigilando el cumpliendo en todo momento con los instrumentos normativos en materia ambiental y de seguridad.

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

CONTENIDO

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

IV.1 Delimitación y justificación del sistema ambiental regional (SAR) donde pretende establecerse el proyecto.

IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental regional (SAR).

IV.2.1. Caracterización y análisis retrospectivo de la calidad ambiental del SAR.

IV.2.2.1 Medio abiótico.

- **Clima y fenómenos meteorológicos.**
- **Geomorfología.**
- **Suelo.**
- **Agua.**
- **Aire.**

IV.2.2.2 Medio biótico.

- **Vegetación:**
- **Fauna:**
- **Biodiversidad:**
- **Ecosistemas:**
- **Ecosistemas ambientalmente sensibles:**

IV.2.2.3 Medio socioeconómico.

IV.2.2.3.1 Paisaje.

- **La visibilidad.**
- **La calidad paisajística.**
- **La fragilidad del paisaje.**
- **El inventario del paisaje**

IV.3 Diagnóstico ambiental

IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL (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 del sistema ambiental en donde se encuentra inserto el proyecto, todo ello con el objeto de hacer una correcta identificación de sus condiciones ambientales, de las principales tendencias de desarrollo y/o deterioro. Se deberán considerar los lineamientos de planeación de los capítulos siguientes, así como aquellas conclusiones derivadas de la consulta bibliográfica las que podrán ser corroboradas o solicitadas por la autoridad ambiental".

La evaluación del impacto ambiental es uno de los instrumentos de la política ambiental con aplicación específica e incidencia directa en las actividades productivas, que permite plantear opciones de desarrollo que sean compatibles con la preservación del medio ambiente y la conservación de los recursos naturales. Está dirigida a efectuar análisis detallados de diversos proyectos de desarrollo y del sitio donde se pretenden realizar, con el propósito de identificar y cuantificar los impactos ambientales que puede ocasionar su ejecución. De esta manera es posible establecer la factibilidad ambiental del proyecto (análisis costo-beneficio ambiental) y, en su caso, determinar los costos para su ejecución y las medidas de prevención y mitigación de los impactos ambientales que será necesario tomar para evitar o reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.

La evaluación del impacto ambiental se caracteriza por ser un estudio sistemático de carácter integral que requiere la participación de un grupo multidisciplinario de especialistas. Para llevar a cabo un análisis integral es necesario conocer las características ecológicas, sociales y económicas específicas del área en donde se pretenda llevar a cabo el proyecto.

En los capítulos anteriores se presentaron los objetivos del proyecto, así como la Integración y el análisis de la información técnica disponible del mismo, sobre esta base de información se identificó la ubicación y superficie del proyecto, se analizó su compatibilidad con el uso del suelo, y se presentó la información correspondiente, los requerimientos humanos, energéticos y materiales para cada una de las etapas del proyecto (preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento, abandono), así como los productos y residuos previstos en cada una de ellas.

A partir de la información recopilada y analizada en los primeros capítulos del presente estudio, se delimitará un área geográfica sobre la que incidirá directa o indirectamente el proyecto; es decir, aquella zona sobre la que el proyecto puede inducir algún efecto positivo o negativo, esta superficie es denominada como Sistema Ambiental Regional (SAR). La definición empleada en la Guía publicada por la SEMARNAT para la realización de Manifestaciones de Impacto ambiental en su modalidad Particular es la siguiente:

"Espacio definido que muestra relación entre el ecosistema (componentes abióticos y bióticos) y el subsistema socioeconómico (incluidos los aspectos culturales) de la zona donde se

pretende establecer el proyecto y dentro del cual se aplicará un análisis de los problemas, restricciones y potencialidades ambientales y de aprovechamiento".

La delimitación del Sistema Ambiental Regional es fundamental en el desarrollo de la EIA, ya que a partir de esta superficie geográfica se podrá tener una apreciación integral de los efectos del proyecto sobre el ambiente y así, un marco adecuado para la identificación de la problemática global y la definición de las medidas que la prevengan o mitiguen los mismos.

Considerando que uno de los principales objetivos de la Evaluación de Impacto Ambiental es garantizar que el desarrollo del proyecto no tendrá consecuencias negativas para el medio ambiente a distintas escalas geográficas se integrarán también un área de influencia y el área del proyecto.

El establecimiento de estas áreas permitirá llevar a cabo una evaluación ambiental que identifique una gama mayor de impactos ambientales y en cuanto a la información disponible proporcionara un panorama que va de las referencias temáticas generales a las particulares. Por ejemplo: Algunos impactos del uso de recursos-uso de agua y combustible-pueden ser significativos a escalas mayores como SAR o del área de influencia, pero a nivel de área del proyecto.

IMAGEN No IV.1. INTEGRACIÓN DE LOS ESPACIOS GEOGRÁFICOS Y DE LA INFORMACIÓN QUE CONTIENEN.

El establecimiento de este marco geográfico de referencia obedece a la escala física en la cual es referida la información regional y del área de influencia es obtenida a través de cartas geográficas en escala 1:250.000 y/o 1:50.000; mientras que la información del área proyecto es obtenida a través de información de campo *in situ*.

IV.1 Delimitación y justificación del sistema ambiental regional (SAR) donde pretende establecerse el proyecto.

El Sistema Ambiental Regional del proyecto puede ser definido como: El conjunto de elementos que interactúan y son interdependientes, de forma tal que las interrelaciones pueden modificar a alguno o todos los demás componentes del sistema. Dada su naturaleza, todas las partes mantienen una interacción recíproca y cada parte puede influir en el comportamiento del conjunto. Esto implica que la forma de actuar de un sistema no es predecible mediante el análisis de sus partes por separado, sino que la estructura del sistema es lo que determina los resultados (Rittler et. al, 2007).

La intención de delimitar un Sistema Ambiental Regional no solo es el definir el contexto espacial con base en el cual se calificarán los impactos ambientales que pudiera generar el proyecto, sino identificar los recursos ambientales que conforman los ecosistemas presentes, a fin de establecer una línea base que permita determinar confiablemente la integridad funcional del Sistema Ambiental Regional en el cual pretende desarrollarse el proyecto.

Para delimitar la cuenca hidrológica forestal del área del proyecto, se siguieron los siguientes pasos:

Paso No. 1.- El área del proyecto (polígonos de CUSTF) se ubica dentro de la cuenca hidrológica correspondiente; para ello se utilizó la información digital de INEGI “Red hidrográfica Nacional 2.0”, ubicándose el proyecto en evaluación dentro de la Región hidrológica RH18 Tuxpan-BALSAS y en la Cuenca del Río Atoyac.

TABLA No IV.1. INFORMACIÓN DE LA CUENCA DONDE SE SITUA EL PROYECTO

PROPIEDAD	VALOR
Identificador	64
Clave Región Hidrológica	RH18
Nombre de la Región Hidrológica	BALSAS
Clave Cuenca	A
Nombre Cuenca	R. ATOYAC
Área (km2)	31480.54
Perímetro (km)	1300.33

Fuente: http://antares.inegi.org.mx/analisis/red_hidro/siatl/#

Dada la magnitud o extensión de la cuenca del Río Tecolutla (7821.78 kilómetros cuadrados) con relación al área de CUSTF, se determinó que no era viable para que se delimitara como cuenca hidrológico forestal del proyecto, por lo que se decidió valorar a nivel de subcuenca hidrológica.

Pasó No. 2.- Con la misma información de INEGI “Red hidrográfica Nacional 2.0”, se obtuvo la información de las subcuencas que componen la cuenca del Río Tecolutla, las cuales son 25 subcuencas hidrológicas y a partir de ello seleccionar aquellas donde se ubica el área del

proyecto. De acuerdo con lo anterior, el área del proyecto se ubica dentro de una sola subcuenca RH18Ai Río Zahuapan.

TABLA No IV.2. INFORMACIÓN DE LA SUBCUENCA DONDE SE SITUA EL PROYECTO

PROPIEDAD	VALOR
Identificador en Base de Datos	318
Clave de subcuenca compuesta	RH18Ai
Clave de Región Hidrográfica	RH18
Nombre de Región Hidrográfica	BALSAS
Clave de Cuenca	A
Clave de Cuenca Compuesta	A
Nombre de Cuenca	R. ATOYAC
Clave de Subcuenca	i
Nombre de Subcuenca	R. Zahuapan
Tipo de Subcuenca	EXORREICA
Lugar a donde drena (principal)	RH18Ad R. Atoyac - San Martín Texmelucan
Total de Descargas (drenaje principal)	4
Lugar a donde drena 2	-
Total de Descargas 2	0
Lugar a donde drena 3	-
Total de Descargas 3	0
Lugar a donde drena 4	-
Total de Descargas 4	0
Total de Descargas	4
Perímetro (km)	225.5
Área (km2)	1632.65
Densidad de Drenaje	1.8904
Coeficiente de Compacidad	1.5738
Longitud Promedio de flujo superficial de la Subcuenca (km)	0.13224714346170122725
Elevación Máxima en la Subcuenca (m)	4400
Elevación Mínima en la Subcuenca (m)	2200
Pendiente Media de la Subcuenca (%)	10.12
Elevación Máxima en Corriente Principal (m)	3375
Elevación Mínima en Corriente Principal (m)	2200
Longitud de Corriente Principal (m)	88647
Pendiente de Corriente Principal (%)	1.325
Sinuosidad de Corriente Principal	1.61865671487379

Fuente: http://antares.inegi.org.mx/analisis/red_hidro/siatl/#

De acuerdo con la conformación y escurrimientos de la subcuenca, no todos sus escurrimientos confluyen al área del proyecto, teniéndose algunos de ellos más allá del área de influencia del proyecto, por lo que, para determinar la cuenca hidrológico forestal se consideró, en primera instancia delimitar la microcuenca de influencia dentro de la subcuenca del río Zahuapan, como se puede apreciar en el Mapa No. IV.2.

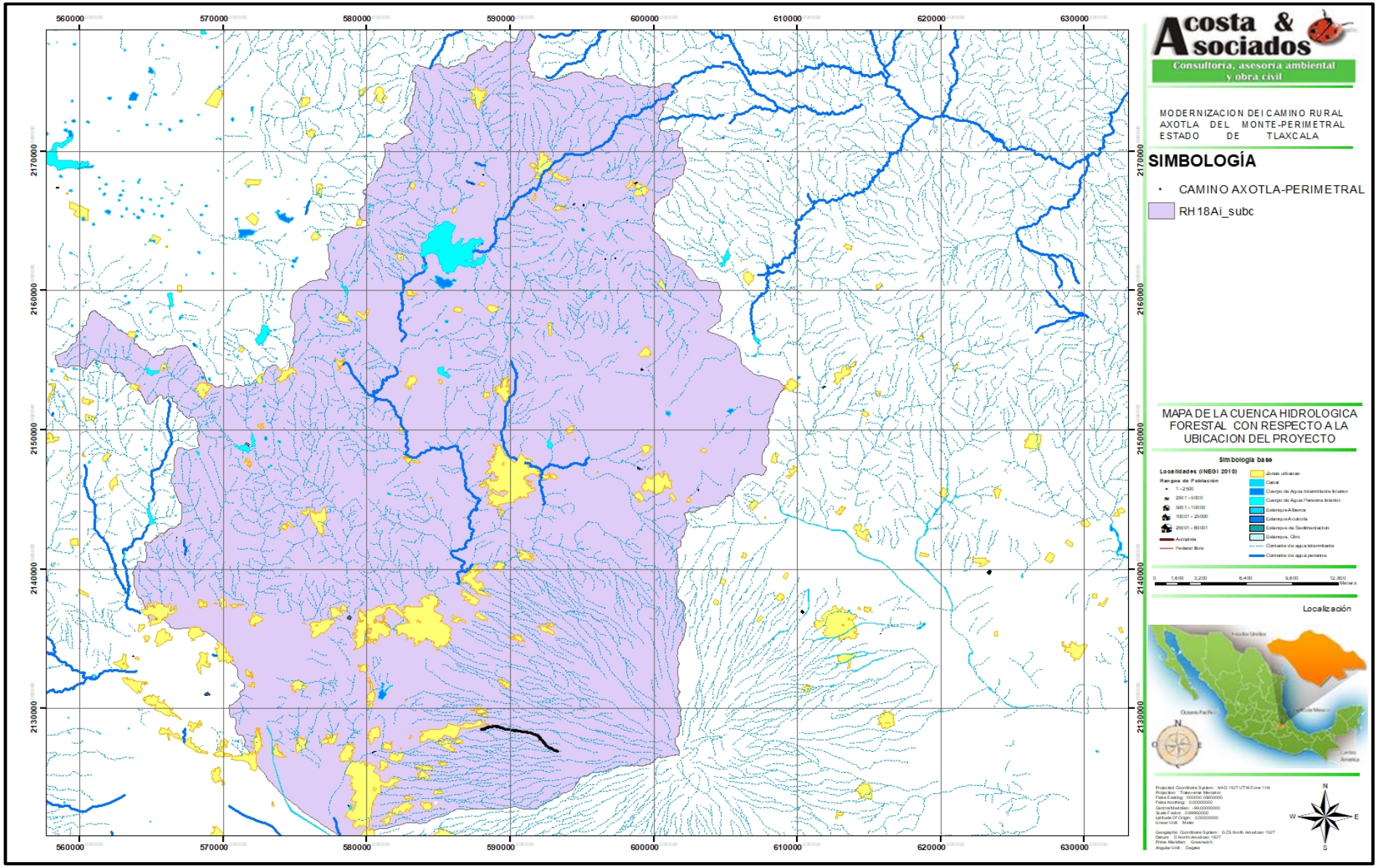
Dada la magnitud o extensión de la subcuenca del Río Zahuapan (1632.65 kilómetros cuadrados) con relación al área del proyecto, se determinó que no era viable para que se

delimitara como cuenca hidrológico forestal del proyecto, por lo que se decidió valorar a nivel de microcuenca hidrológica.

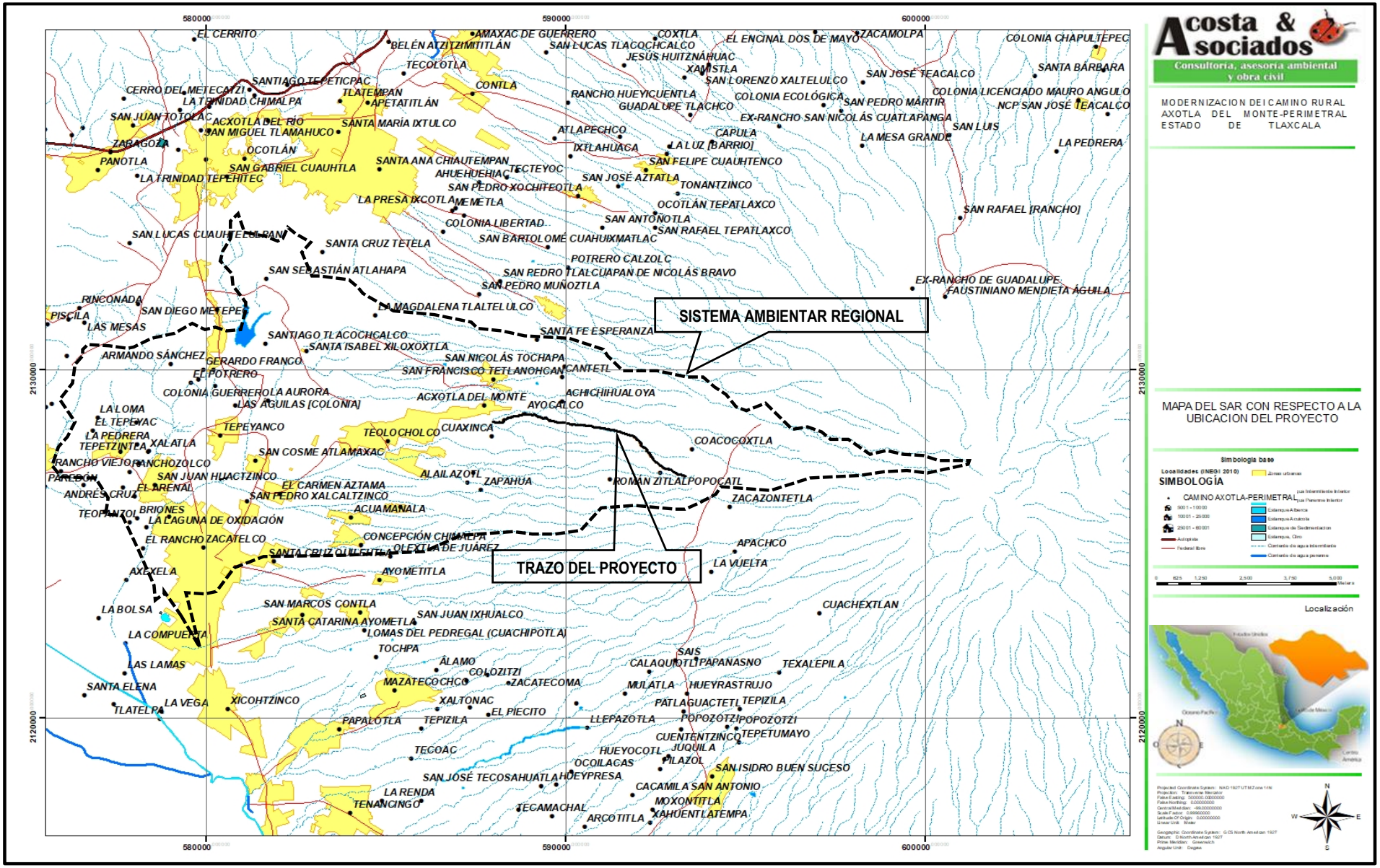
Pasó No. 3.- Con el uso de las curvas de nivel de INEGI y la Red Hidrográfica de la subcuenca, se delimitó el parteaguas de la microcuenca de influencia del área del proyecto, para ello se determinó el punto de salida en común de los escurrimientos de influencia del área del proyecto conformado por una sierra de lomeríos, lo que da origen a numerosos arroyos que corren por barrancos, siendo el más en la zona el río Tenexyecac, el cual es tributario del río Zahuapan, que forma la subcuenca del mismo nombre. De acuerdo con estos parámetros se realizó la delimitación del Sistema Ambiental Regional (SAR), para la zona del proyecto, la cual tiene una superficie de total de 188.8 kilómetros cuadrados (18,848.20 has).

En el área de estudio delimitada (SAR), para el desarrollo del proyecto “MODERNIZACIÓN DEL CAMINO RURAL ACXOTLA DEL MONTE-PERIMETRAL EN LA LONGITUD DEL KM 0+000 AL KM 6+360, A REALIZARSE EN EL MUNICIPIO DE SAN LUIS TEOLOCHOLCO, EN EL ESTADO DE TLAXCALA”, la cual es parte fundamental para construir el escenario actual de las condiciones abióticas y bióticas que se encuentran en esta área de estudio y así poder efectuar un análisis comparativo de éstas con respecto a las condiciones del área por afectar por el proyecto .

MAPA No.IV.1. DELIMITACIÓN DE LA SUBCUENCA CON RESPECTO AL PROYECTO.



MAPA No.IV.2. DELIMITACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL (SAR) CON RESPECTO AL PROYECTO.



IV.1.1. Delimitación del área de influencia.

Para definir el área de influencia (AI), es importante conceptualizar un impacto ambiental, por lo que se ha tomado el significado determinado por Conesa que lo define como "la alteración, favorable o desfavorable, en el medio o en un componente del medio, fruto de una actividad o acción" (Conesa, 1997). Según esta definición, tratar de determinar con cierta exactitud la extensión de impactos, es un proceso técnico complejo y casi imposible de realizar, que en todo caso depende de la magnitud y complejidad del proyecto a desarrollar o de la actividad a evaluar. El Área de Influencia de un proyecto es el ámbito espacial donde se manifiestan los posibles impactos ambientales ocasionados por las actividades del proyecto; dentro de esta área se evalúa la magnitud e intensidad de los distintos impactos para poder definir medidas de prevención o mitigación a través de un Plan de Manejo.

Criterios para Determinar el Área de Influencia

Para determinar el Área de Influencia (AI) del proyecto se consideraron los siguientes límites generales, como punto de partida, con respecto a los cuales se establecieron y analizaron los criterios específicos para la definición del AI, tanto directa como indirecta.

Límite del Proyecto: Se determina por el tiempo y el espacio que comprende el desarrollo del proyecto. Para esta definición, se limita la escala espacial al espacio físico o entorno natural de las acciones a ejecutarse, que, para el caso de este Proyecto, se refiere a la Modernización de un camino rural "ACXOTLA DEL MONTE-PERIMETRAL EN LA LONGITUD DEL KM 0+000 AL KM 6+360, A REALIZARSE EN EL MUNICIPIO DE SAN LUIS TEOLOCHOLCO, EN EL ESTADO DE TLAXCALA".

Límites Espaciales y Administrativos: Está relacionado con los límites Jurídicos Administrativos del área del proyecto, para el tamaño y magnitud, el Municipio de San Luis Teolocholco es de gran extensión para un Proyecto casi puntual.

Límites Ecológicos: Están determinados por las escalas temporales y espaciales, sin limitarse al área misma de ejecución del proyecto, donde los impactos pueden evidenciarse de modo inmediato, sino que se extiende más allá en función de potenciales impactos que puede generar el proyecto evaluado. Cabe señalar que el proyecto se realizará bajo los establecimientos y normatividad aplicable para este tipo de estudio lo que nos garantizara que no se contraviene en algún aspecto de carácter ecológico.

Dinámica Social: El área de influencia en términos socio-económicos no se restringe al

criterio espacial de ubicación de la zona específica de intervención de un proyecto; en otras palabras, no se limita al sitio exacto de implantación del proyecto, pues tiene que ver, principalmente, con varios criterios, como presencia de población, densidad demográfica, uso del suelo, accesibilidad (vías y caminos).

El área de influencia del proyecto se determinó tomando en consideración la naturaleza del proyecto y su zona de influencia directa, obteniéndose lo siguiente:

El proyecto consiste en la modernización de un camino rural ya existente con una longitud de 6.360 km dentro del municipio de San Luis Teolocholco. Por otra parte, debido a su carácter eminentemente social y a los efectos y beneficios que se generaran a través de una comunicación terrestre, segura y eficiente, los caminos se constituyen en el elemento primario del desarrollo.

Una economía exitosa requiere de un sistema de trasportación rápido, flexible y eficiente a fin de apoyar a la comunicación entre los pueblos y la apertura de nuevos mercados de comercialización de los productos agropecuarios que en la zona se producen. La mayor parte del transporte de bienes y mercados dentro del mundo se realiza a través de vehículos de carga y la sociedad se desplaza en unidades colectivas o particulares, por lo que es necesario contar con una red de carreteras lo suficientemente robusta para poder integrar la economía regional, estatal en el entorno nacional.

El aumento en las actividades comerciales de la región, han ocasionado un incremento en la cantidad de vehículos que usan la vía de terracería existente, lo que ocasiona los siguientes problemas viales de importancia:

I.- Durante la época de lluvias el camino se hace difícil de transitar debido a deslaves y formación de cárcavas por el arrastre del material de cubierta que reviste al camino.

II.- Acotamiento de la vida útil del camino, cuyo diseño no se realizó en función del TDPA que actualmente transita hoy en día.

Ambos factores afectan a los pobladores como a paseantes, comerciantes y transeúntes por los siguientes motivos:

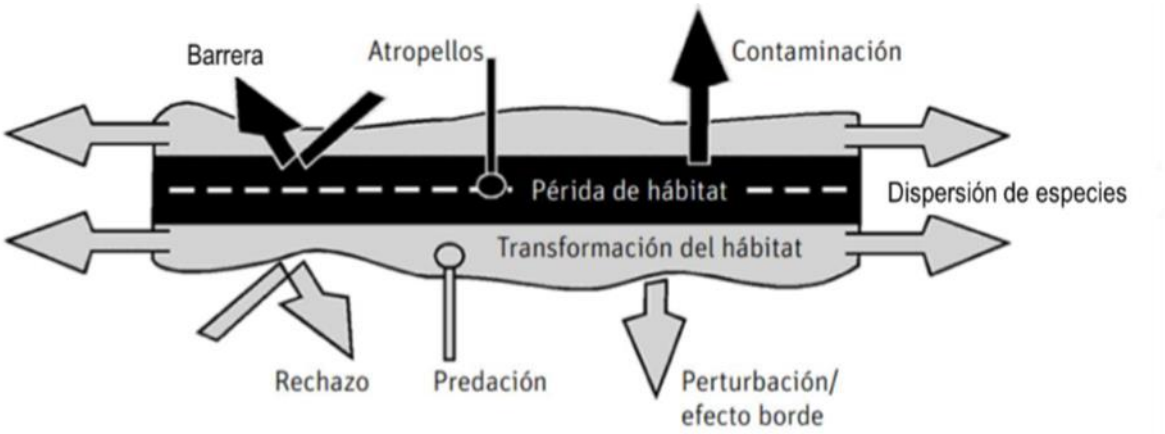
- Hay retraso en los tiempos de traslados.
- Hay dificultad para transitar durante la época de lluvias, aunado a que se presentan accidentes en algunos puntos debido a la presencia de cárcavas.
- Hay problemas para transitar actualmente durante la época de presencia de neblina (octubre-noviembre y diciembre) ya que el camino no cuenta con ningún tipo de señalamientos lo que ha provocado accidentes.

El área de influencia del proyecto se determinó tomando en consideración la naturaleza del proyecto y su zona de influencia directa, obteniéndose lo siguiente:

El Área de Influencia es el área o espacio geográfico, cuyos atributos, elementos naturales o socioculturales deben ser considerados con la finalidad de definir el rango de afectación del proyecto, el cual dependerá de variables tanto ambientales, como del diseño de la infraestructura (Milne et al. 1996).

Típicamente los efectos de una carretera sobre la ecología de un sistema ambiental se extienden viarias veces la amplitud del proyecto y abarcan un polígono asimétrico que refleja una serie de variables ecológicas con distancias diferentes desde cada punto de la carretera debido a la pendiente, dirección del viento, tipo de suelo, presencia humana y calidad ambiental, entre otras variables. Dicho polígono es denominado Área de Influencia (AI), definiéndose como la extensión máxima de las afectaciones directamente provocadas por las actividades del proyecto, en donde la etapa de mayor afectación es la construcción de la infraestructura.

IMAGEN No IV.2. PRINCIPALES EFECTOS DE UNA CARRETERA



Por lo que, para delimitar el área de influencia, fue necesario identificar de forma preliminar los impactos que el proyecto es susceptible de generar para cada uno de los elementos del medio ambiente, tomando en consideración los impactos ambientales potencialmente significativos sobre ellos, así como el espacio geográfico en el cual se emplazan las partes, obras y/o acciones del proyecto o actividad.

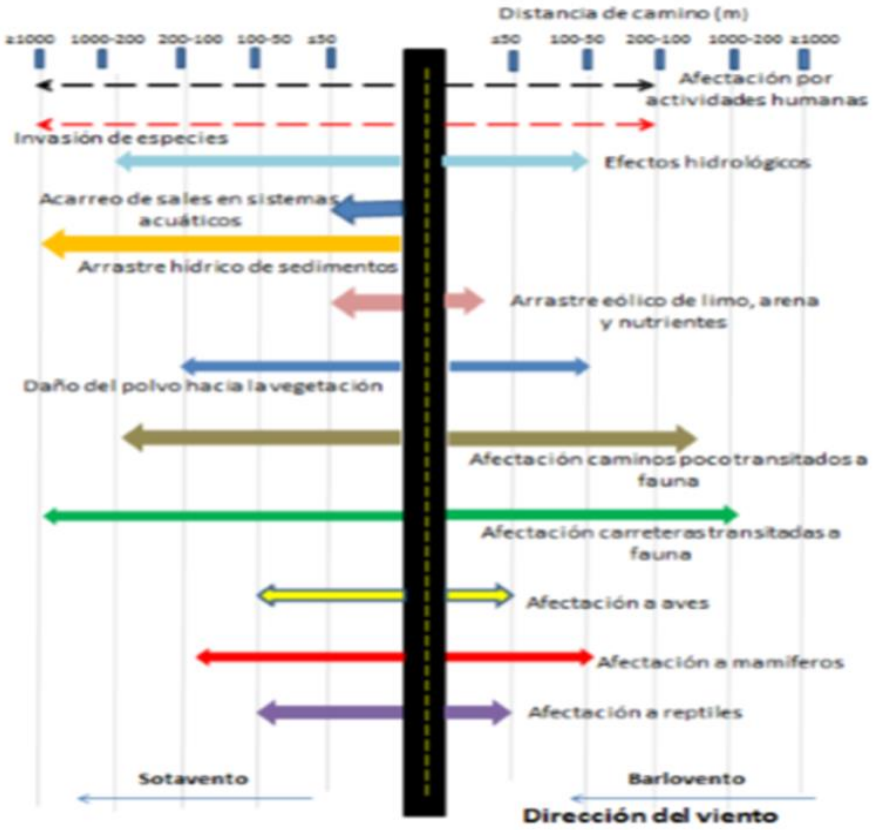
Entre los principales elementos a considerar, y los posibles impactos, se encuentran los siguientes (ver siguiente tabla).

TABLA NO IV.3. POSIBLES IMPACTOS AMBIENTALES

Elementos	Impactos
Suelo	Pérdida de suelo
	Activación de procesos de erosión del suelo
	Compactación del suelo
	Deterioro de las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo
Flora	Pérdida de una comunidad de flora o vegetación
	Modificación de la población, cambio en sus propiedades
	Pérdida de individuos o ejemplares de una población
	Invasión de individuos o ejemplares de flora
Fauna	Pérdida de individuos o ejemplares de una población
	Modificación o pérdida de hábitat de fauna
	Efecto barrera y atropellos
Ecosistema	Fragmentación del ecosistema
	Afectación de servicios ecosistémicos

De acuerdo con ello, y basados en estudios realizados por Forman and Alexander (1998) publicados en el artículo Roads and their Major Ecological Effects (Los Caminos y sus principales Efectos Ecológicos), en donde definen los rangos de afectación para algunos factores ambientales y considerando los impactos mencionados en la tabla anterior y a la siguiente figura, se comenzó a delimitar el área de influencia del proyecto, como se describe a continuación.

IMAGEN No IV.3. RANGOS DE AFECTACIÓN PARA FACTORES AMBIENTALES

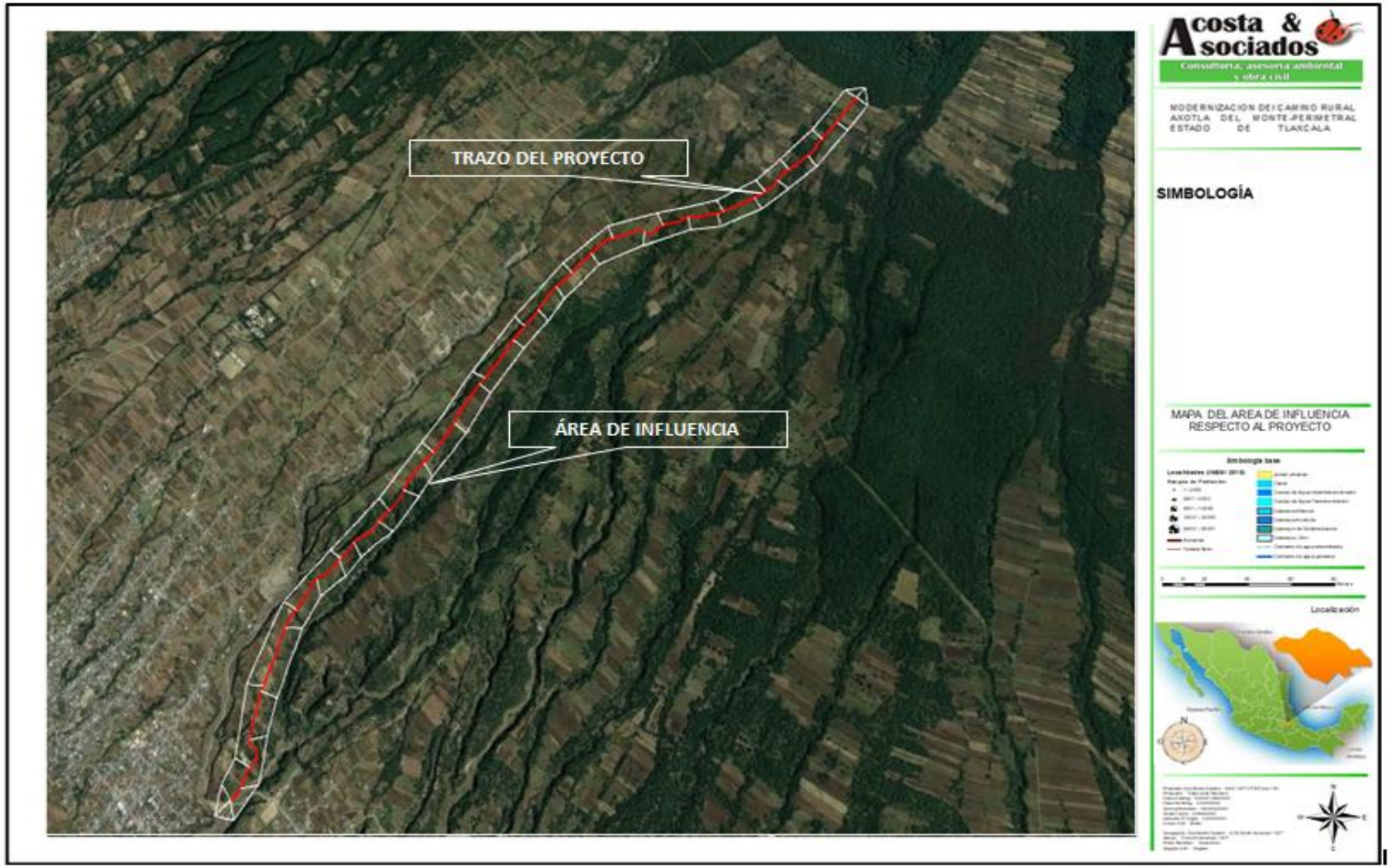


Considerando lo antes expuesto, y para la delimitación del Área de Influencia se utilizaron sistemas de información geográfica y apoyo en programas comerciales. Para la delimitación del área de influencia del proyecto se construyó una zona de amortiguamiento de 0.5 km alrededor del trazo del proyecto y de acuerdo con las observaciones se ajustó de acuerdo con los rasgos orográficos observables y con el Google Earth se volvió a reajustar con respecto a los patrones hidrológicos presentes.

Finalmente se obtuvo un polígono irregular que determina la zona de impacto ambiental directo del trazo del proyecto. Esta zona determina impactos tales como atropellamientos de fauna, destrucción de hábitats para dar cabida al proyecto, dispersión y afectación sonora, visibilidad desde distintos puntos en base a las observaciones realizadas en campo), arrastre de materiales asfálticos y suelo, otros impactos mayores en extensión tales como afectación a flujos de fauna, no se tomaron en cuenta para determinar esta área, ya que son menos predecibles.

En resumen, el área de influencia directa tiene una longitud lineal de 6000 metros lineales por un ancho promedio de 200 metros (100 metros por margen), lo que hace una superficie de 1,200,000 metros cuadrados (120 hectáreas), como se puede apreciar en el siguiente mapa.

MAPA No.IV.3. DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA DEL PROYECTO.



- ✓ **Municipio.**

Para la delimitación del sistema ambiental se consideró el polígono que comprende al municipio de San Luis Teolocholco, cuyas características generales de describen a continuación.

Ubicado en el Altiplano central mexicano a 2 320 metros sobre el nivel del mar, el municipio de Teolocholco se sitúa en un eje de coordenadas geográficas entre los 19 grados 14 minutos latitud norte y 98 grados 11 minutos longitud oeste.

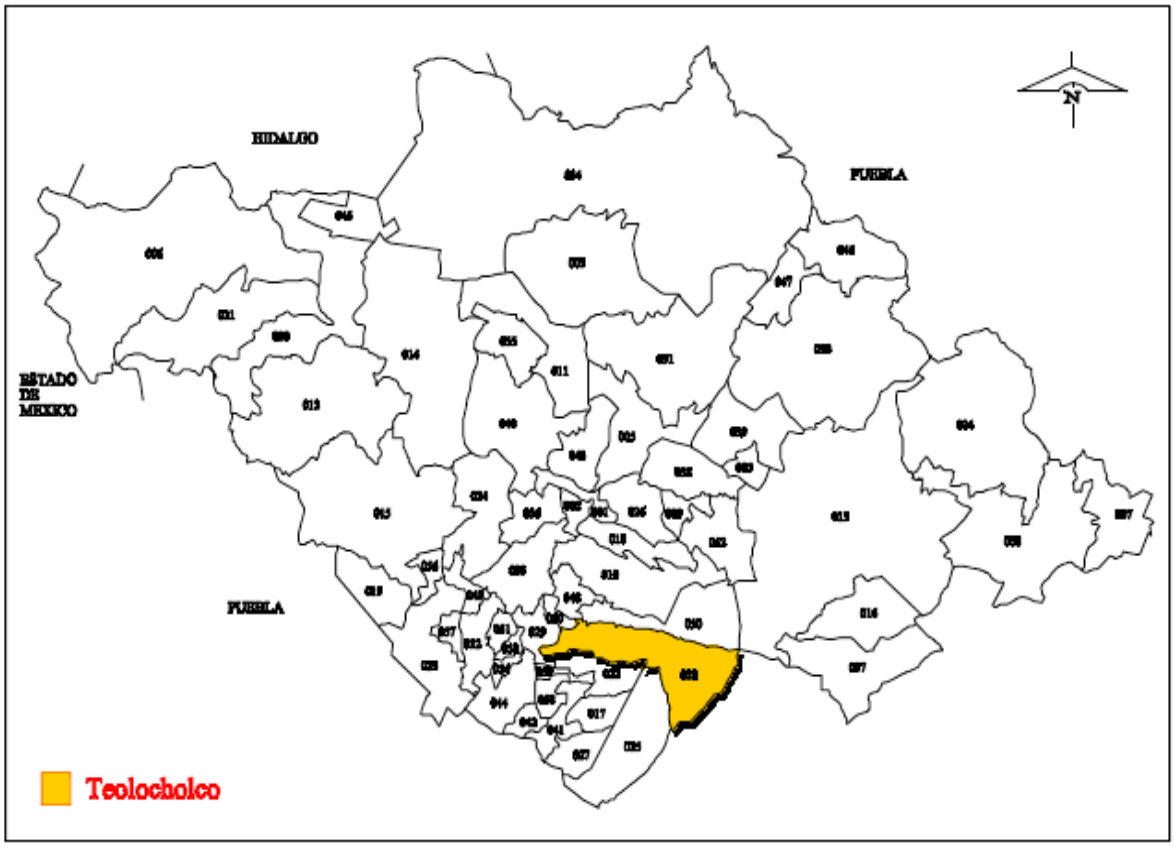
Localizado al sur del estado, el municipio de Teolocholco colinda al norte con el municipio de San Francisco Tetlanohcan, al sur colinda con los municipios de San Pablo del Monte y Acuamanala de Miguel Hidalgo, al oriente se establecen linderos con el estado de Puebla, asimismo al poniente colinda con los municipios de Tepeyanco y Santa Isabel Xiloxoxtla.

En cuanto a su superficie de acuerdo con la información geoestadística del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, el municipio de Teolocholco comprende una superficie de 80.530 kilómetros cuadrados, lo que representa el 1.98 por ciento del total del territorio estatal, el cual asciende a 4 060.923 kilómetros cuadrados.

Del conjunto de localidades que integran el municipio, tres se distinguen por su importancia administrativa. Destaca Teolocholco, la cual constituye la cabecera municipal, además pueden mencionarse como principales localidades a Él Carmen Aztama y Coaxinca.

A continuación, se presenta un plano del estado y un plano del municipio de San Luis Teolocholco:

IMAGEN No IV.4. PLANO ESTATAL DE UBICACIÓN DEL MUNICIPIO DE SAN LUIS TEOLOCHOLCO.



IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental regional (SAR).

IV.2.1. Caracterización y análisis retrospectivo de la calidad ambiental del SAR.

El Sistema Ambiental Regional, se encuentra integrado por zonas urbanas y rurales, áreas agrícolas de temporal y comunidades vegetales conformadas por Bosque de pino, Bosque de oyamel, Bosque de encino, Pastizal inducido y Bosque de táscate o sabino.

En los últimos años se ha incrementado la problemática ambiental caracterizada por pérdida acelerada de la cubierta vegetal, cambio de uso de suelo de forestal a agrícola sin regulación, contaminación del aire principalmente por los gases de combustión de vehículos automotores que transitan en la zona y partículas suspendidas de polvo en el aire; contaminación del suelo por la disposición de residuos sólidos urbanos en sitios que no reúnen las características de seguridad y contaminación del agua, por la falta de plantas de tratamiento de sus aguas residuales; perdida de la capa edáfica por la erosión hídrica en la zona, lo cual es común observar en la zona áreas tepetatosas improductivas.

En resumen, las actividades humanas en general han impactado diversos componentes del medio natural como suelo, vegetación, fauna, cauces afectados por el arrastre del suelo por el agua.

A continuación, se presenta una descripción general de las características abióticas y bióticas, presentes en el SAR.

IV.2.2.1 Medio abiótico.

a) Clima y fenómenos meteorológicos

Existen 27 estaciones climatológicas en el estado de Tlaxcala. En cada una de ellas se lleva a cabo un registro, tanto de las variaciones del clima como del régimen pluviométrico, durante todos los días del año. La información de referencia es de gran utilidad para apoyar las actividades económicas regionales, en especial las relacionadas con la agricultura y la ganadería.

En la entidad se presentan tres tipos de climas, el templado **subhúmedo Cw**, **el seco semiárido Bs** y el **frío de tundra ET**. El primero abarca gran parte del territorio y se subdivide a su vez en dos grupos, los que tienen verano caliente y los de verano frio. El clima seco presenta temperatura media anual menor de 18 °C y el régimen de lluvias en verano, este tipo de clima se localiza en la parte oriente del estado. Finalmente, el clima frío de tundra domina en la cumbre del volcán Malinche a más de 4,000 m de altitud.

La subcuenca se encuentra dentro de una zona intertropical, lo que explica la naturaleza climática del Estado, el cual, en forma conjunta con las características morfológicas, vientos y la cubierta vegetal define su dinámica. Estos factores influyen en el clima a diferente nivel.

Los factores que tienen mayor influencia en las condiciones climáticas del estado son: el relieve, la continentalidad de vientos, además de los efectos producto de una continua deforestación que afectan drásticamente el microclima (CIIEMAD, 1998).

El relieve presenta diferencias de altitud que van de los 2,200 msnm. En las zonas bajas de lomeríos y planicies, hasta más de los 4,000 msnm. En las zonas montañosas.

La continentalidad de la meseta tlaxcalteca que está definida en parte por su localización en el territorio nacional, además de tener como barrera a la Sierra Madre Oriental que le impide recibir influencia directa del mar y su condición climática.

Los vientos que predominan en la zona este y sur del Estado, circulan desde el sureste, como referencia en la ciudad de Tlaxcala se tienen registrados vientos del orden de 70 a 80 m/s como la intensidad media del viento para los meses de enero y marzo, los cuales se ven disminuidos cuando chocan con el Volcán La Malinche. Los vientos que provienen del noreste también disminuyen su velocidad por la interferencia que provoca la Sierra de Tlaxco (Atunes dos Santos, 1978 y Jáuregui, 1968. Tomado de CIIEMAD, 1998).

El nivel de deforestación que se presenta en el Estado conforma un factor que influye de forma considerable en el clima de la región, ya que, desde la época de la colonia, la acción antrópica transformó el medio natural, cambiando el uso de su suelo hacia las actividades

agrícolas, actualmente (donde existía bosque y se presentaban abundantes precipitaciones), están deforestadas y erosionadas.

Los factores antes mencionados influyen directamente en los elementos más importantes del clima, como son: la temperatura, la precipitación, la dirección y velocidad de los vientos, la humedad, la nubosidad, helada y granizada.

El clima predominante en el Estado es Templado subhúmedo "C (w)" con lluvias en verano, se extiende en las porciones bajas de valles y llanuras y en algunas porciones montañosas, este clima tiene cambios relevantes localizados en las zonas de sierras, como se presenta en la Sierra de Tlaxco, La Malinche y la Sierra, donde el efecto altitudinal domina en el tipo climático, presentándose climas más frescos, fríos y semifríos C (E). Existe una marcada época de lluvias lo que permite en gran parte del territorio la agricultura de temporal, además de permitir en algunas zonas la humedad suficiente para dos ciclos.

En el Estado, se tiene la presencia de seis tipos y subtipos climáticos (CONABIO, 2000) (Ver siguiente tabla).

TABLA No IV.4. TIPOS DE CLIMA EN LA ZONA Y SU SUPERFICIE.

TIPO O SUBTIPO DE CLIMA	PRECIPITACIÓN (mm)	SIMBOLO	SUPERFICIE ESTATAL (%)*
Templado subhúmedo con lluvias en verano	600-800	C (W1) (w)	50.08
Templado subhúmedo con lluvias en verano	800-1000	C (W2) (w)	41.07
Templado subhúmedo con lluvias en verano, el de menor precipitación.	500-600	C (W0) (w)	1.08
Semiseco templado, con lluvias en verano y escasas a lo largo del año.	500-600	BS1Kw (w)	0.62
Semifrío con verano fresco, con temperatura media de 5° a 10° C.	1000-1200	Cb´(W2) (w)	6.99
Frío, temperatura media entre 2°-5° C.	1000-1200	E(T)CHW(w)	0.16

Fuente: CONABIO, 1999.

* Porcentajes calculados con el Sistema de Información Geográfica.

La zona donde se ubica el proyecto predomina el siguiente tipo climático:

C (W1) (w).- Presenta precipitación en verano, y un porcentaje de lluvia invernal menor de 5%. El régimen pluvial medio anual tiene un rango de 600-800 mm, los meses con mayor precipitación son de julio a agosto, donde se registran entre 140 a 150 mm, el mes más seco es febrero con 3 - 5 mm.; la temperatura promedio es entre 12 y 18 °C, con un verano cálido, la temperatura media mensual más alta se presenta en los meses de abril y mayo, alcanzando de 18 a 19 °C, y la mínima se presenta en el mes de enero (13° a 14 °C).

C(W2)(w).- Se diferencia del tipo de clima anterior, por el rango de precipitación que se encuentra entre los 800 a los 1,000 mm, la máxima incidencia de lluvias se presenta en los

meses de junio a septiembre con 150 a 160 mm de precipitación, los meses más secos son enero y febrero con valores de 10 mm presentan un rango de temperatura de entre 12° y 18° C, los meses más cálidos son marzo, junio, julio y agosto con temperaturas de 14° a 15°C y los más fríos son enero y diciembre.

Con relación a los intemperismos severos presentes en el SAR, se encuentran los que a continuación se describen.

Heladas. - Generalmente en los climas templados las heladas tienen frecuencia de 20 a 40 días al año; mientras que en los climas semifríos la frecuencia tiene un rango de 80 a 100 días al año, con extremos de hasta 140 y 160 días durante algunos años (INEGI, 1986). En el SAR se presentan las heladas bajo dos frecuencias, la primera de 40 a 60 días y la segunda de 60 a 80 días, algunas regiones las heladas se presentan durante todo el año, registrándose la máxima incidencia durante los meses de noviembre, diciembre, enero y febrero (Ver siguiente mapa).

Granizadas. - Según INEGI (1981) en su cartografía en el SAR, se presenta tres rangos, el primero que va de 4-6 días, el segundo de 6-8 días y el tercero de 8-10 días. Los intemperismos severos tienen potencial destructivo sobre las cosechas e infraestructura que conforma un riesgo para la población y su economía, de ahí que sean tema de análisis en el apartado de riesgo y vulnerabilidad (Ver siguiente mapa).

Los vientos influyen en la temperatura y en las lluvias, se consideran regiones templadas aquellas que se encuentran a 2000 metros o más sobre el nivel del mar, que es el caso de la zona de estudio. Los movimientos atmosféricos se caracterizan por su complejidad debido a la posición intermedia que guarda entre las latitudes medias y bajas. En el caso de Tlaxcala, por su cercanía al Golfo de México, durante todo el año tenemos un flujo oriental de vientos, que no es otro que los vientos alisios que fluyen en los meses de junio, julio y agosto; en el verano nos llegan los efectos de la entrada de humedad de la Zona de Convergencia Intertropical; Vivo Escoto (1974) y Mosiño (1959), han calculado que para el centro de República Mexicana los efectos de los ciclones tropicales nos afectan 70 días al año provenientes de dos vertientes del Océano Pacífico y del Atlántico y el Golfo de México.

Durante el invierno, México atraviesa por la zona de calma subtropical, que es un centro de alta presión atmosférica interrumpida por grandes masas de aire frío proveniente de Norteamérica como los "nortes" que son vientos del Norte y del Noroeste acompañados con un sensible descenso de la temperatura.

TABLA No IV.5. COMPARACIÓN DE VIENTOS EN DIFERENTES MESES DEL AÑO

VIENTOS DOMINANTES DE NOVIEMBRE–ABRIL “ESTACIÓN TLAXCALA”.	VIENTOS DOMINANTES DE MAYO-OCTUBRE “ESTACIÓN TLAXCALA”.
42.5% E	34.4% E
29.5% S	25.0% S
20.0% SW	14.5% N

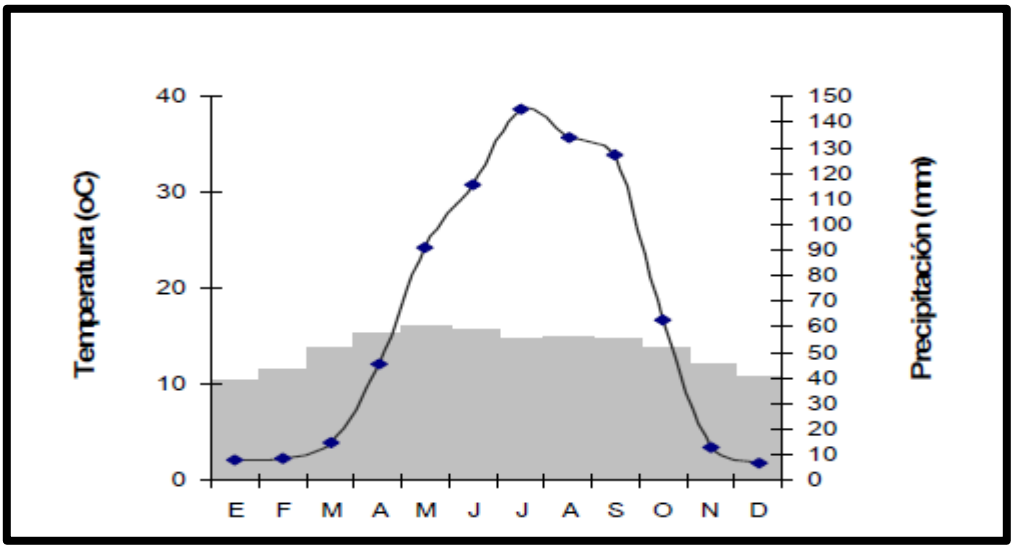
Para la zona de estudio los intervalos de la marcha diaria de 7 am, 2 pm y 9 pm, donde se aprecia el porcentaje de las frecuencias de vientos promedio de los meses de enero a julio.

El clima presenta algunas variaciones mínimas en las precipitaciones, en las temperaturas que están dentro de los climas templados, con verano fresco largo y algunas variaciones relativas del mes más caluroso del año que puede ser en mayo tipo Ganges ó en junio simplemente, la oscilación es < 5.6ºC, las lluvias en el verano alcanzan > 80 % del total anual de precipitación.

Régimen de humedad: moderada deficiencia de agua invernal.
Promedio de días despejados: 180 a 200 al año.
Promedio de días nublados: 80 al año.
Promedio de días con tempestad: 14 a 16 al año.
Promedio de días con heladas: 40 a 60 al año.
Insolación: 2502.1 horas Sol al año.

La zona presenta una temperatura media anual de 13.6 ºC con una temperatura máxima anual de 22.5 ºC y una tempera mínima anual de 4.7 ºC. Los registros de la temperatura máximas y mínimas indican que la temperatura puede alcanzar los 29º y -1ºC. Las condiciones de temperatura en la zona muestran que los meses más fríos son enero y diciembre, en tanto que el periodo de mayor calor es de abril a junio, siendo mayo el mes más caluroso

IMAGEN NO IV.5. VARIACIÓN DE TEMPERATURA CONFORME A LOS MESES



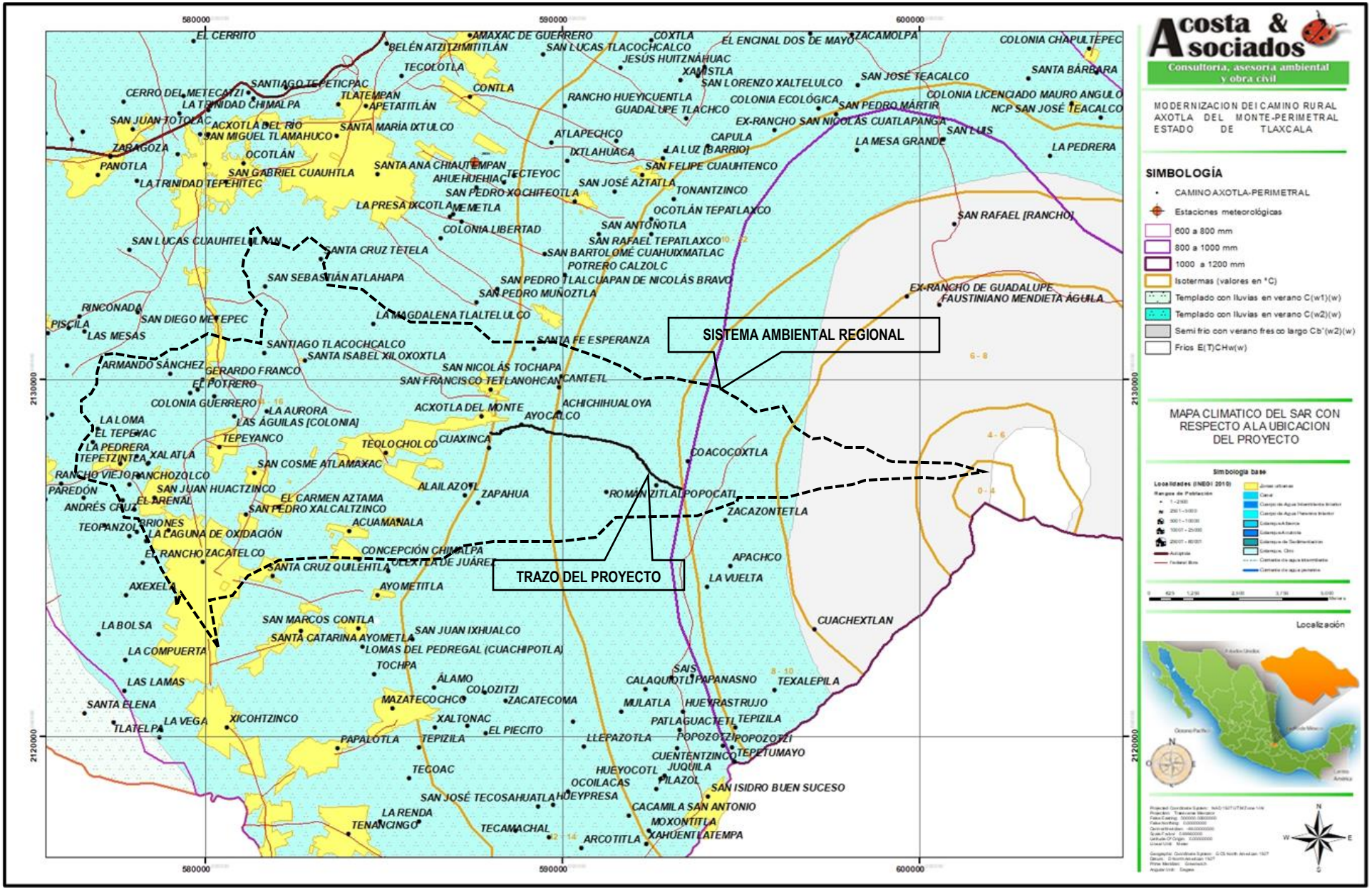
Los vientos locales que resbalan por las laderas de los Volcanes provocan heladas en época de invierno, alcanzando una velocidad media de 70 a 80 m/s. De acuerdo con el PEOT de Tlaxcala las heladas "… son un fenómeno hidrometeorológico que es producido

por masas de aire que tienen un bajo porcentaje en humedad. En ocasiones, el aire llega a alcanzar temperaturas inferiores a los 0°C, por tanto, cuanto más baja sea la temperatura, más intensa resultará la helada."

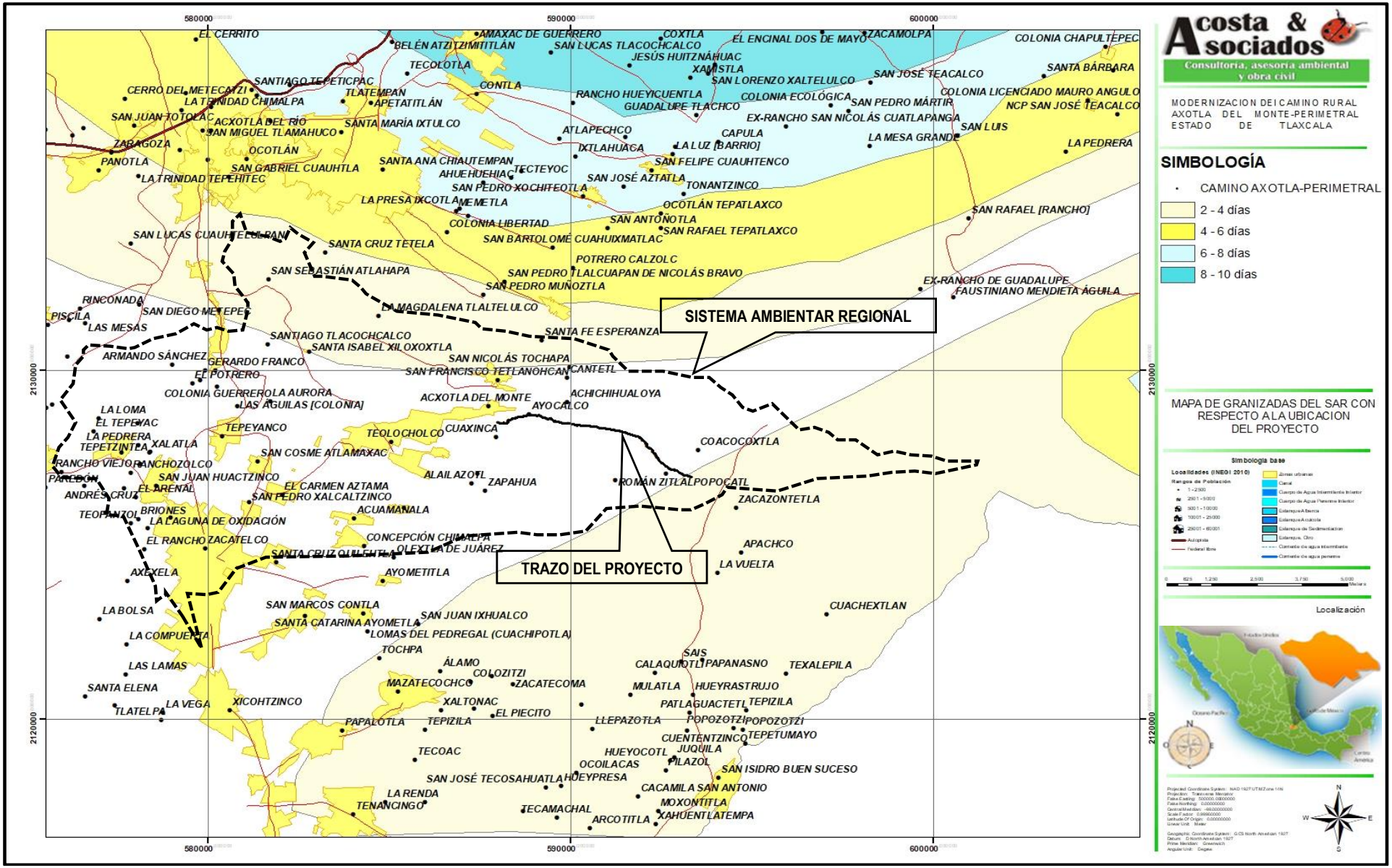
La valoración adecuada del régimen de vientos permite determinar, entre otras cosas, los lugares más adecuados para la instalación de la industria, preservando los asentamientos humanos de la región de la contaminación por humos y polvos, así mismo, en el caso de la industria de alto riesgo, su conocimiento es clave para determinar con precisión las zonas a evacuar en caso de accidentes.

La zona de análisis, esta desde tiempos atrás dedicada en casi un 80%, a las actividades agrícolas, como vemos el clima templado sub-húmedo es propicio para la fruticultura, floricultura y una variedad de cultivos de temporal, aunque ha ido ganado terreno las zonas urbanas, desplazando a las agrícolas

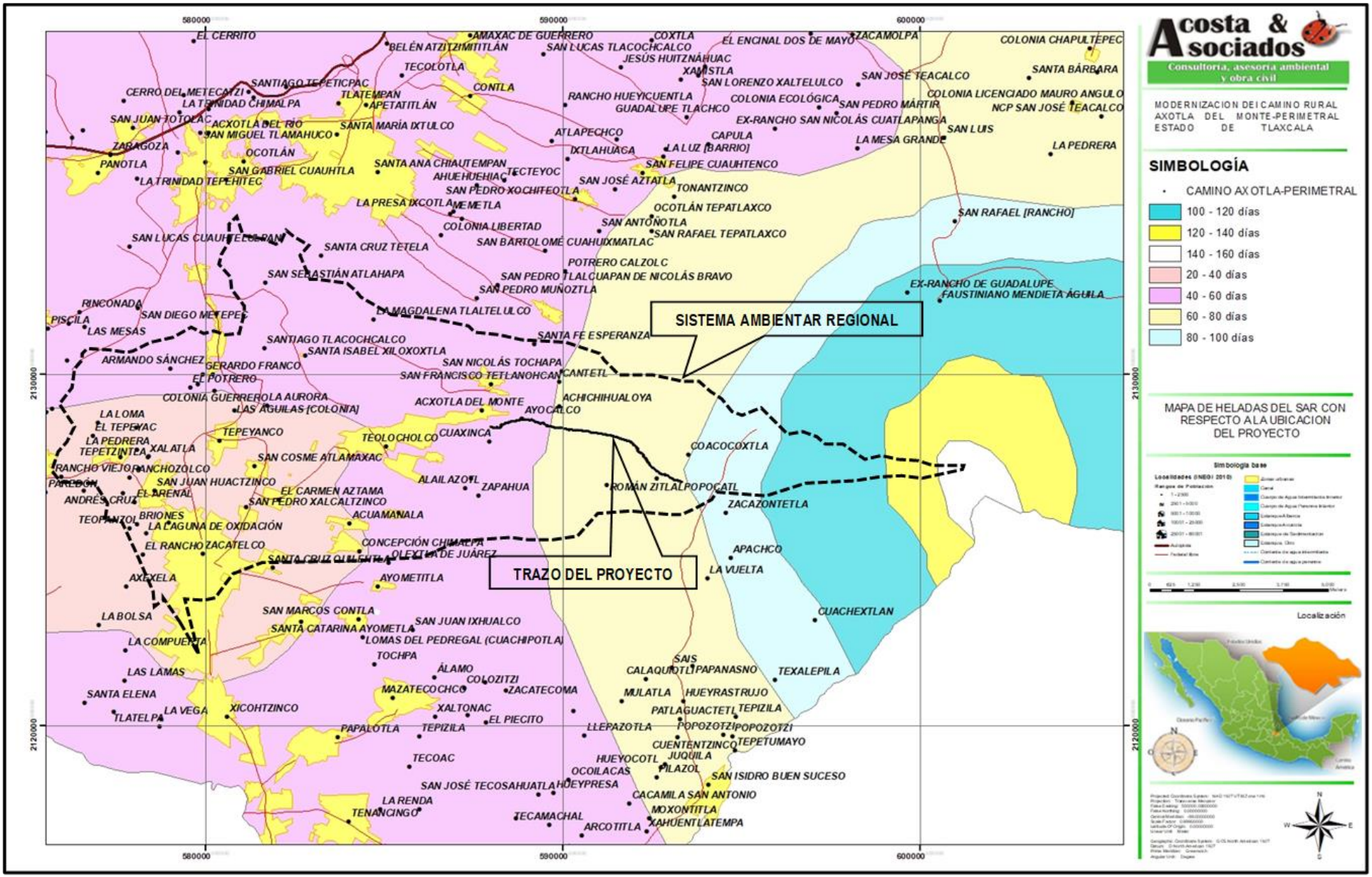
MAPA No.IV.4. MAPA CLIMATICO DEL SAR.



MAPA No.IV.5. MAPA DE GRANIZADAS DEL SAR



MAPA No.IV.6. MAPA DE HELADAS DEL SAR



b) Geología y geomorfología.

Geología.

En el territorio Tlaxcalteca existen afloramientos de rocas volcánicas como: andesitas, riolitas, basaltos, tobas y brechas volcánicas; así como diversas asociaciones de estas. Además de contar con zonas extensas de sedimentos lacustres, fluviales y fluvio-glaciares y brechas sedimentarias (INEGI, 1986).

La actividad volcánica se ha presentado en diferentes épocas geológicas, siendo la dinámica volcánica del Mioceno la que da forma a los paisajes en Tlaxcala (Werner. G. 1988).

Durante el Terciario los agentes de denudación fluvial y fluvio-glaciares iniciaron una actividad intensa que condujo a la nivelación de un relieve activo. De esta manera, se formaron grandes cuerpos de depósitos fluvio-glaciares en las faldas de volcanes andesíticos como la Malinche, entre otros. La actividad volcánica en el periodo Terciario superior alcanzó una gran intensidad, la cual se repitió en el Cuaternario, durante los últimos derrames basálticos que hubo en Tlaxcala, se cerraron algunos volcanes y se formaron cuencas endorreicas (INEGI, 1986).

Los efectos de la actividad volcánica del Terciario, se presentan en el 76 % del territorio estatal, mientras del cuaternario se extienden en 24 % del territorio tlaxcalteca.

Las rocas del terciario están conformadas principalmente por rocas extrusivas presentes en 75.0 % de estado y sólo en 1.0 % por sedimentarias. Del Cuaternario se presentan rocas ígneas extrusivas en un 4.0 %, rocas sedimentarias en 6.0 % y suelos aluviales en un 14.0 % de la superficie del territorio del estado. Respecto al SAR, se encuentran bien definidas las siguientes unidades geológicas que corresponde a materiales del terciario conformado por tobas y andesitas del mismo periodo, las cuales se detallan a continuación.

TABLA No IV.6 GEOLOGÍA DE LA ZONA EN ESTUDIO.

ERA	PERIODO	ROCA O SUELO	% DE LA SUPERFICIE ESTATAL (*)
Cenozoico	Cuaternario 24%	Ígnea extrusiva	4 %
		Sedimentaria	6 %
		Suelo aluvial	14 %
	Terciario 76 %	Ígnea extrusiva	75 %
		Sedimentaria	1 %

Fuente. -INEGI (1981).

* Porcentaje calculado con el sistema de información geográfico aplicado.

Tobas ácidas (ta). Estas rocas están sobre rocas sedimentarias como limolitas y areniscas, tienen un color ocre, de composición riolítica y dacitica, son tobas soldadas (ignimbritas) que presentan fragmentos de feldespatos y pómez, ricas en cuarzo, están intemperizadas

y fracturadas, tienen poros. Estas rocas están cubiertas con basaltos del terciario, actualmente se utilizan como material de construcción.

Limolitas Areniscas (lm/ar). Son rocas más antiguas de entidad, las Limolitas son de color verde y las areniscas de color gris claro, presentan un gran intemperismo y tienen un color blanco. Presentan fracturamiento, son gravas y sub-arcosas de grano fino, su composición son granos de cuarzo y feldespastos, fragmentados de roca y mica detritica, una matriz arcillosa cementada con calcita y hemalita, se dispone en estratos gruesos y medianos con estructura cruzada y huellas de oleaje, las limolitas son de grano medio o grueso con fractura concoidal, dispuesta en estratos delgados, utilizadas como material en construcción

Tipo de relieve.

El relieve en el municipio en su conjunto presenta tres formas características: Zonas planas, que comprenden el 45.0 por ciento de la superficie total Zonas accidentadas: abarcan el 30.0 por ciento y se localizan al norte del municipio. Zonas semiplanas, que ocupan el 25.0 por ciento restante de la superficie, se localizan en el sureste y parte norte del municipio.

TABLA No IV.7 UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS Y PORCENTAJE DE LA SUPERFICIE REGIONAL.

PROVINCIA	SUBPROVINCIA	SISTEMAS DE TOPOFORMAS	% DE LA SUPERFICIE ESTATAL (*)
Eje Neovolcánico	Lagos y volcanes de Anáhuac	Sierras	13.6
		Lomeríos suaves	0.4
		Lomeríos con colinas redondeadas (3 categorías)	24.9
		Meseta con barrancas	15.4
		Meseta con lomeríos	5.1
		Gran planicie con lomeríos	15.9
		Planicie con subsuelos rocosos y lomeríos	14.2
		Vaso lacustre	0.1
		Valle	0.6

Fuente: Werner. G. 1988,

Dentro de las unidades geomorfológicas descritas, en particular, para la zona del proyecto se reconocen las siguientes: laderas inclinadas de lomeríos medios, lomeríos bajos con pendiente suave y zonas con pendientes suaves a poco inclinadas en la llanura de cenizas

Las principales características geológicas de la provincia es la presencia de cuerpos sedimentarios clásticos del cenozoico tardío. De manera particular en la zona de estudio

se encuentran grandes complejos estratos volcánicos tardíos cenozoicos. Estos se encuentran compuestos de paquetes de lavas de composición andesítica y basáltica; así como de piroclastos de origen andesítica y riolítica. Además, se encuentran acumulaciones de sedimentos fluviales y lacustres del terciario tardío al cuaternario, y su composición se basa en materiales limolíticos, areniscas arkosicas y arcillas. En cuanto a la geología estructural se encuentran fracturadas orientadas al este-oeste, aunque no tienen una influencia directa en la zona de estudio.

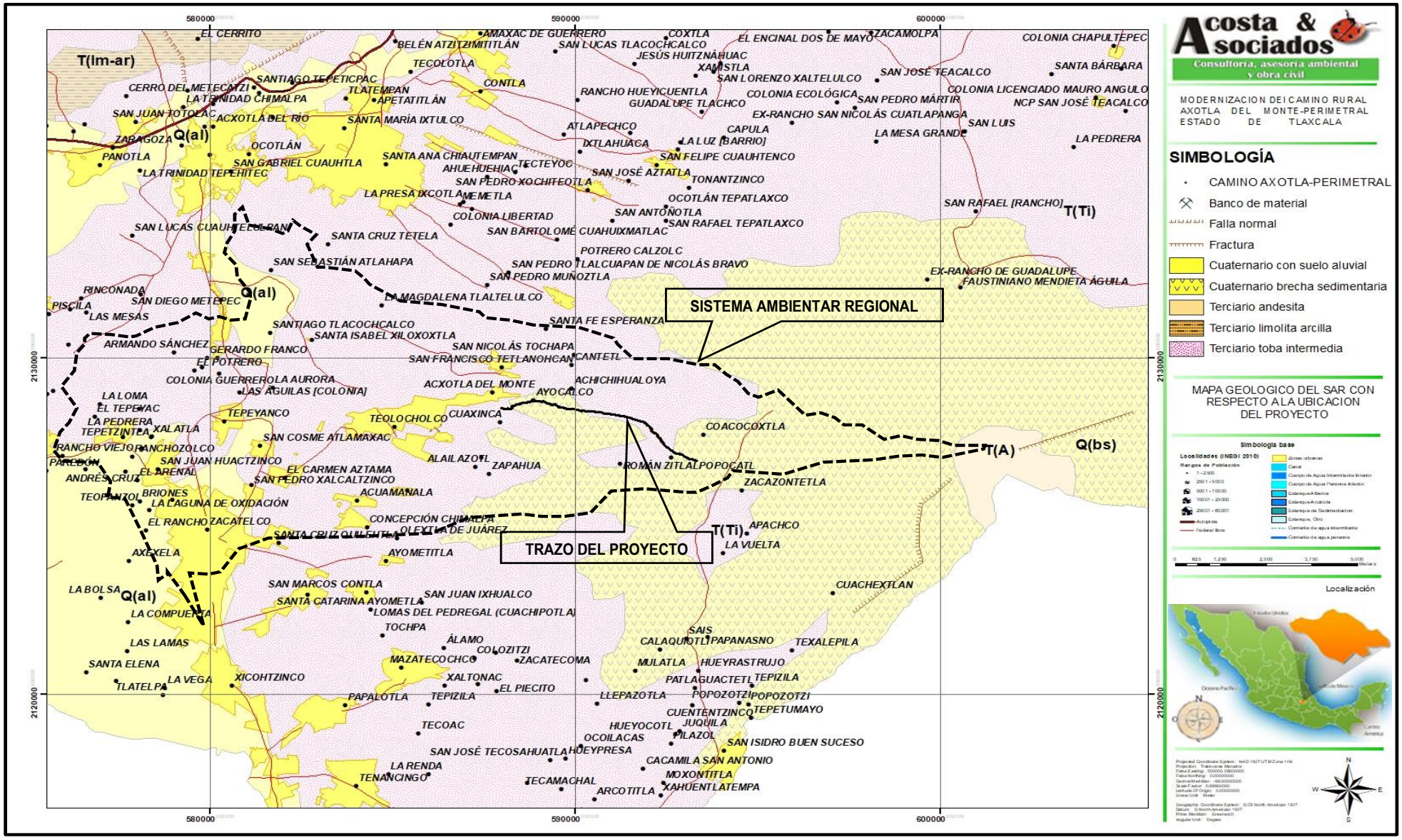
La Malinche se puede considerar como unidad aparte. El pie de la ladera al sur se sitúa a 2,170 msnm., Habiendo sido reconstituida por cuatro eras de glaciación durante el pleistoceno. Erupciones durante el pleistoceno y el holoceno de los cráteres satélites, produjeron el material flojo para la actual formación de la capa superior del suelo, las erupciones más recientes provienen del cráter principal (a 1.5 kilómetros de la cumbre oriental) llamado Octlayo (3,800 msnm.) y del cráter Tláloc, (3,100 msnm.), Al occidente del volcán (Werner. G. 1988). Del total de su área, 79,979 has corresponden a territorio tlaxcalteca y 35,430 al Estado de Puebla.

La zona donde se sitúa el proyecto predomina una fisiografía conformada por una gran sierra volcánica compleja que corresponde al Parque Nacional

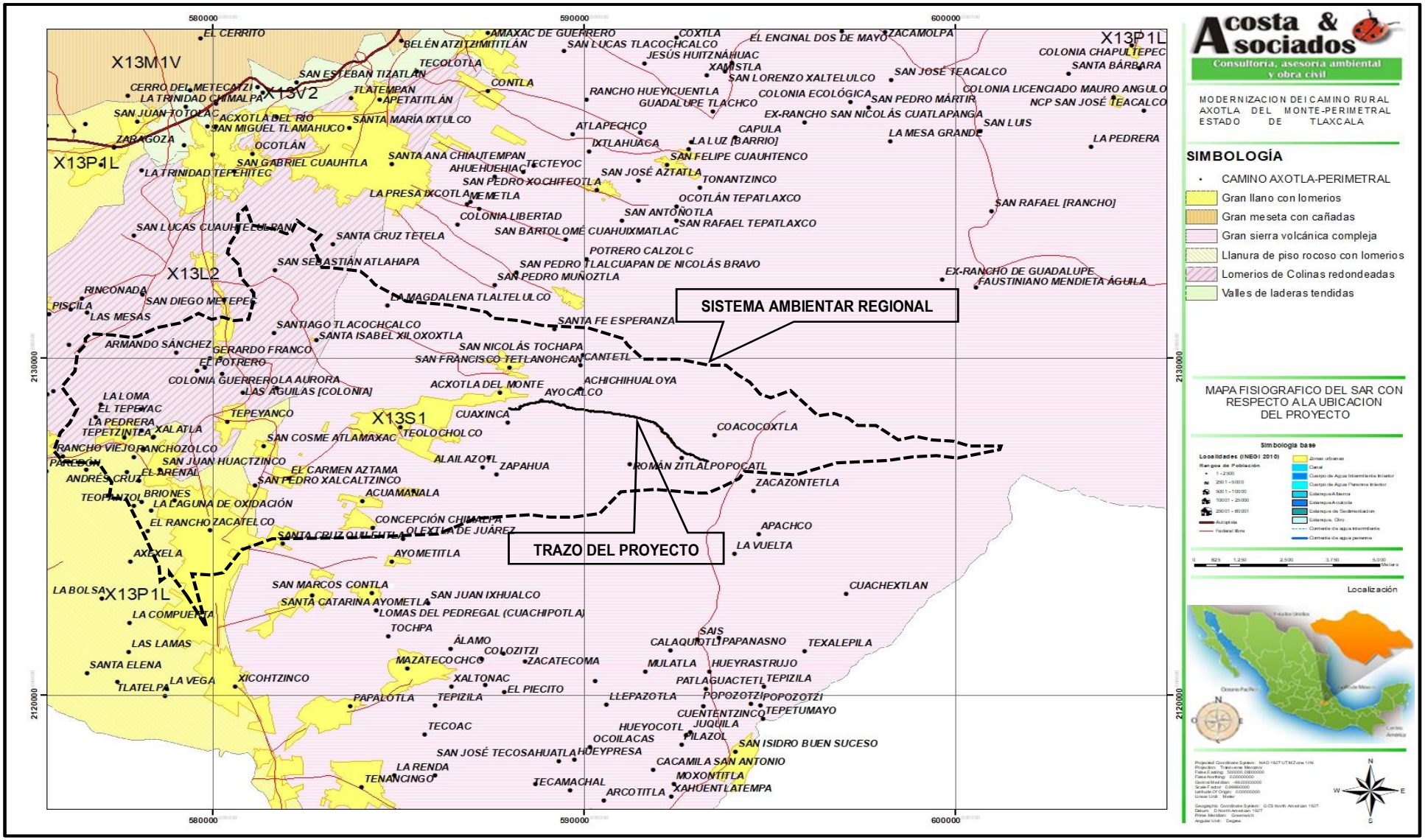
El sistema ambiental tiene pendientes que van desde el 5 % hasta mayores del 30 % Ver siguientes mapas.

.

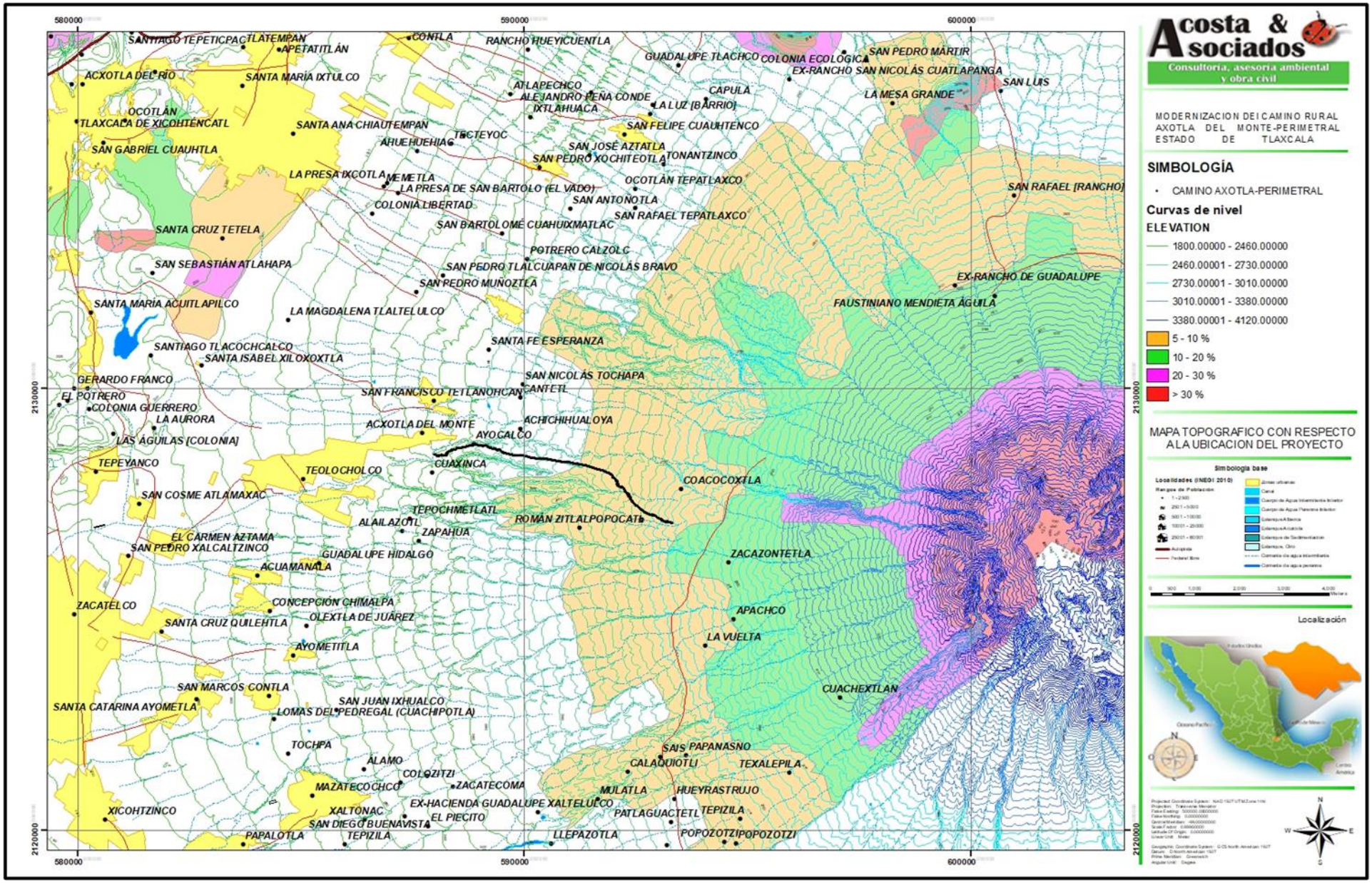
MAPA No.IV.7. MAPA GEOLOGICO DEL SAR



MAPA No.IV.8. MAPA FISIOGRAFICO DEL SAR



MAPA No.IV.9. MAPA TOPOGRÁFICO RESPECTO A LA UBICACIÓN DEL PROYECTO



c) Suelos.

En el estado de Tlaxcala se presentan dos tipos de suelos desde el punto de vista geológico, el aluvial y el lacustre, estos formados por procesos erosivos de las partes altas que se depositaron en partes bajas formando grandes llanuras y lagos.

El suelo de tipo aluvial (al). Se originó por los depósitos de aluvión en las partes bajas transportado por agua, este material está constituido por clastos de diferentes tamaños desde arena, arcilla, los cuales están formados principalmente por rocas ígneas extrusivas, pueden ser redondeados o sub-angulares, estos aluviones forman planicies o valles fluviales.

Actualmente existe un estudio completo de los tipos de suelos de Tlaxcala (Werner, G. 1988, Werner,G. 1978), sin embargo el autor presenta modificaciones a la nomenclatura de FAO/UNESCO que difiere de la presentada por INEGI en su cartografía, la discusión de estas diferencias salen del contexto del presente estudio, por lo que se decidió utilizar las unidades de suelo de acuerdo a INEGI, y sólo se tomó en cuenta algunas de las descripciones específicas que hace Werner, sobre las unidades y subunidades de suelo existentes y su localización. Las unidades de suelo presentes en el Estado de Tlaxcala se mencionan en la tabla siguiente:

TABLA No IV.8 UNIDADES DE SUELOS REPORTADOS PARA EL ESTADO DE TLAXCALA Y LA ZONA DE ESTUDIO.

UNIDADES	SUPERFICIE EN EL ESTADO. (%) *
Feozem	27.30
Cambisol	18.82
Regosol	17.88
Litosol	17.46
Fluvisol	13.52
Vertisol	1.95
Andosol	1.83
Glysol	0.61
Rendzina	0.26
Acrisol	0.19
Luvisol	0.11
Planosol	0.06

Fuente: INEGI (1981) Síntesis Geográfica del estado de Tlaxcala.

La distribución general de las unidades de suelo antes mencionadas es la siguiente:

En la parte norte del Estado (municipios de Calpulalpan y Tlaxco), existen en mayor proporción suelos de tipo Cambisoles, Litosoles con diferente tipo de composición, así como Andosoles y Cambisoles con horizonte duripan (tepetatosos). Los suelos potencialmente útiles para el cultivo se encuentran en la parte oeste colindando con el Estado de Hidalgo. En la sierra de Tlaxco los suelos no son aptos para las actividades

agrícolas ya que presentan restricciones fuertes por causa del peligro de erosión y localmente por su alto nivel freático.

En la porción oriente del Estado (Huamantla, Xicoténcatl, Cuapiaxtla) se encuentran principalmente Fluvisoles y Regosoles, y en menor proporción están los Cambisoles con y sin horizonte dúrico, Litosoles, feozem. Las sierras que existen en la zona no presentan características para el desarrollo de la agricultura, dado esto por la limitante que constituye la pendiente.

Al poniente del estado, incluyendo el municipio de Calpulalpan, predominan los suelos de tipo Cambisoles (sin horizonte duripan), así como Cambisoles con horizonte duripan (tepetatosos), Andosoles y Regosoles. Al centro del estado entorno al municipio de Apizaco, existen suelos de tipo Cambisol, seguidos por los Fluvisoles y en menor proporción los Regosoles.

La porción centro sur del Estado, donde se encuentra el municipio de Tlaxcala y sus alrededores, se encuentran suelos de tipo Cambisol en su mayor parte, con y sin horizonte duripan, seguido por los Fluvisoles, Litosoles, Feozem, y algunas áreas de Regosoles y Rendzinas.

Al sur del estado se encuentran suelos predominantemente de tipo Fluvisoles y Cambisoles; y en menor superficie, Gleysoles, Regosoles y Rendzinas.

En la zona donde se pretende construir el proyecto predominan los siguientes tipos de suelos.

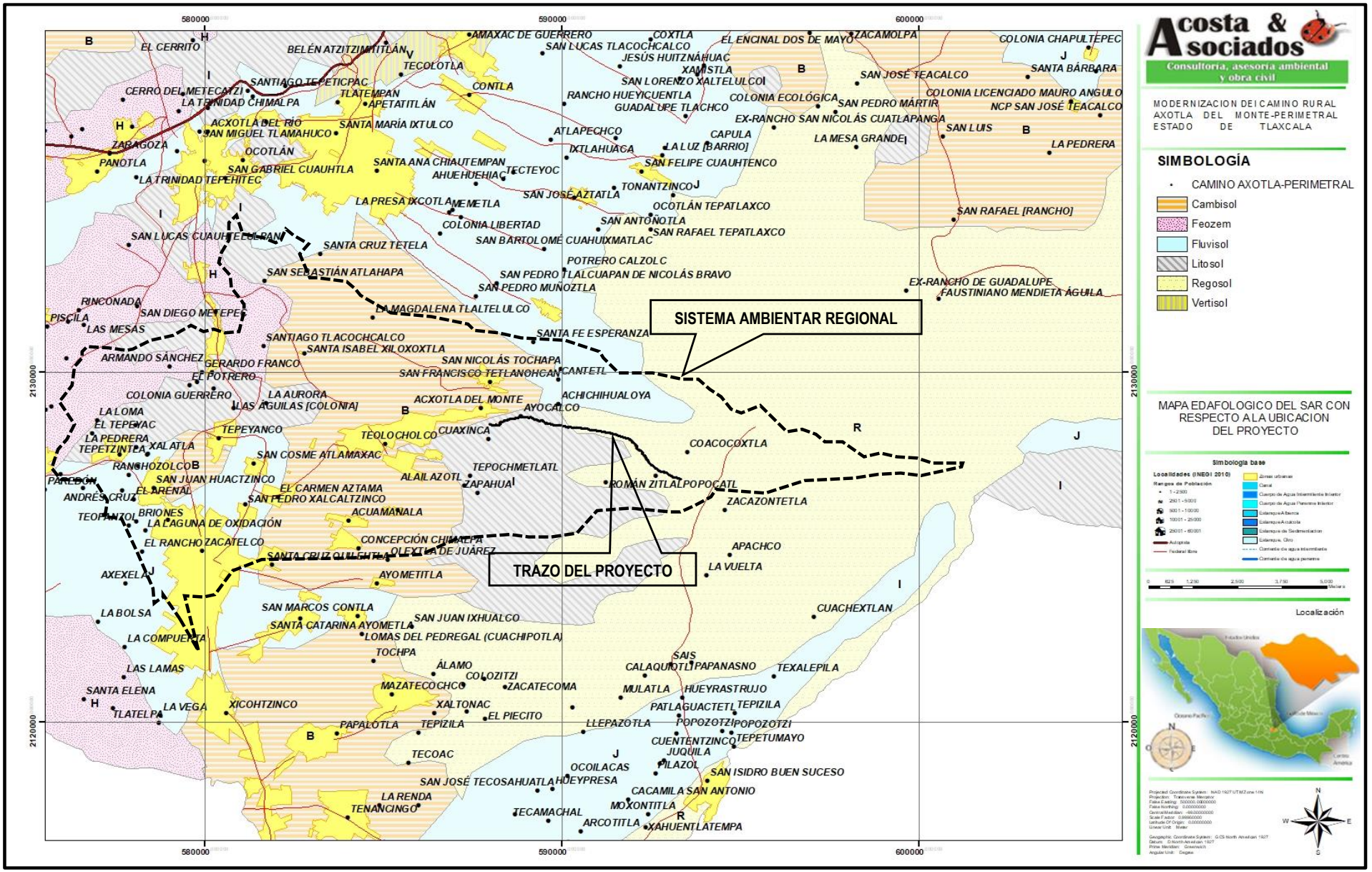
LITOSOLES (I).- Su textura varia de migajón, arenoso a franca, el color que presenta es negro, café oscuro o gris, la estructura en bloques subangulares de tamaño medio, solamente tienen un horizonte A, son pobres en materia orgánica (0.5%), y su capacidad de intercambio catiónico es moderada (13.5), su Conductividad eléctrica es menor a 2, el pH ligeramente ácido (6.7), tiene una saturación de base mayor del 50%, el contenido de calcio y magnesio es moderado y del sodio, potasio fósforo es bajo. Su espesor es una limitante para su uso en agricultura, siendo su uso potencial el de vida silvestre.

REGOSOL (R). Suelos sueltos, sin desarrollo, su perfil está constituido por un horizonte A o C y los limita la roca. Se tienen las subunidades Regosol eútrico (Re), dístrico (Rd) y calcárico (Rc). Presentan una estructura arenosa o franca, de color claro, sin estructura o bloques subangulares pequeños, pobres en materia orgánica (0.3 a 1.2) su capacidad de intercambio catiónico es baja (5.8 a 7.5), conductividad eléctrica de 2, pH varia de ácido (5.1) a neutro (7.0), el porcentaje de saturación de bases es menor o mayor de 50 %, contenido de calcio varía de 4.1 a 12.8, el contenido de Na, k, Mg y P es bajo, estos materiales están dedicados a la agricultura de temporal con rendimientos de bajos a

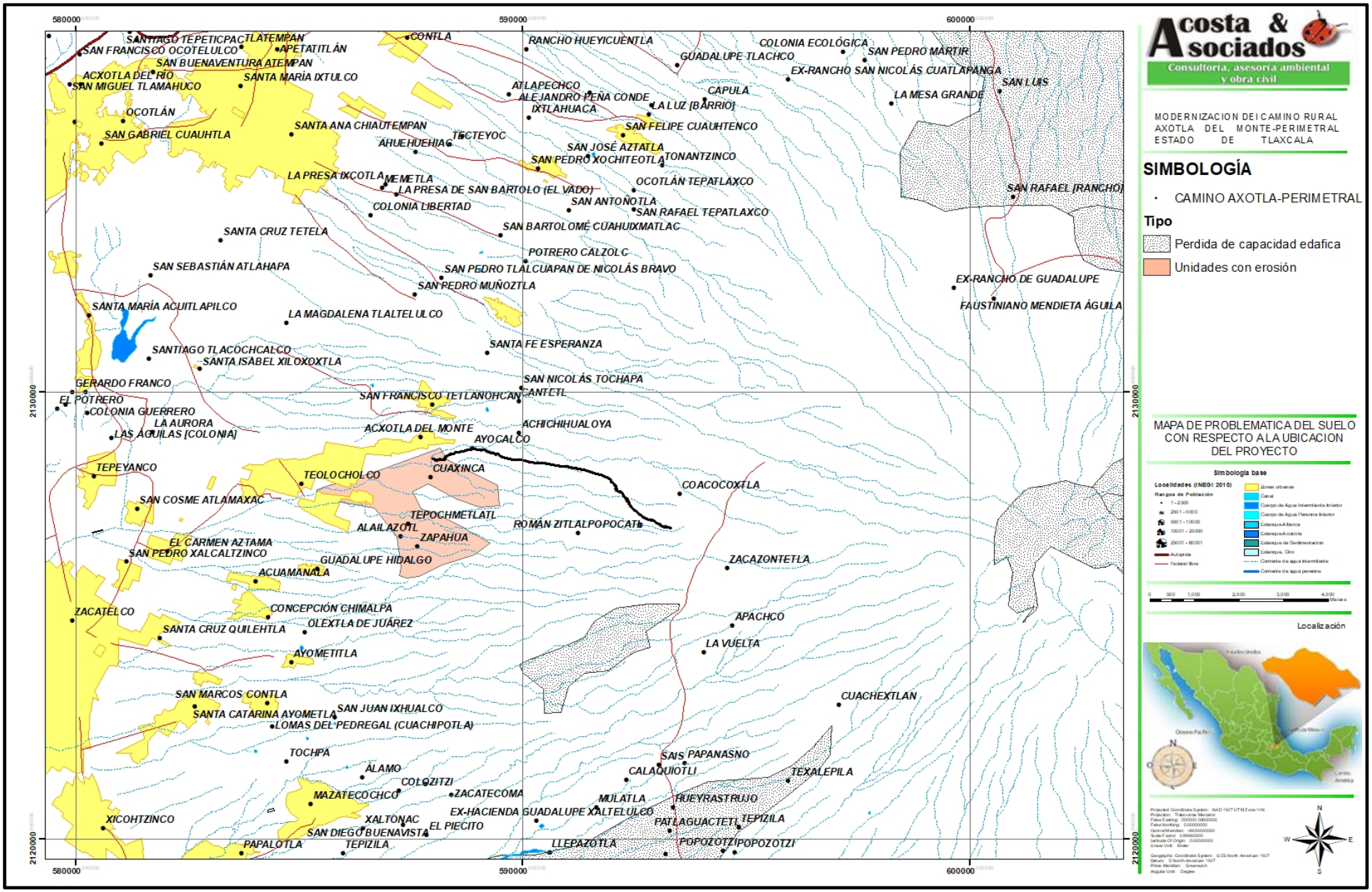
moderado, así como los que se llegan a utilizar en agricultura de riego con rendimientos variables, la aptitud para la agricultura es baja y deben dedicarse a la actividad forestal

Por otra parte, en el SAR se presenta una problemática del suelo referente a su perdida por los procesos erosivos causados por el agua y el viento (Ver siguientes mapas)

MAPA No.IV.10 EDAFOLÓGICO DEL SISTEMA AMBIENTAL.



MAPA NO.IV.11. REPRESENTACIÓN DE LA PROBLEMÁTICA DEL SUELO DENTRO DEL SAR



d) Hidrología superficial y subterránea.

e) Hidrología superficial.

El territorio del Estado forma parte de las regiones hidrológicas del: Río Balsas (RH-18) que cubre el 77% del estado, Tuxpan–Nautla (RH-27) cubriendo sólo el 4 %, y Alto Pánuco (RH-26) que abarca el 19% del territorio Tlaxcalteca.

REGIONES HIDROLÓGICAS DE MÉXICO.

- Región Hidrológica del Río Balsas (RH-18).

En la región hidrológica del Río Balsas se identifican la subcuenca del Río Zahuapan (A), la cuenca del Río Atoyac (D) y la cuenca cerrada Libres-Oriental (H).

El coeficiente de escurrimiento para este sector de la región fluctúa entre 10 y 20 % en la cuenca A (río Atoyac), lo que corresponde a una lámina media de 116 mm con algunas variaciones hacia el sur, en la parte que corresponde a la Malinche, donde el porcentaje de escurrimiento asciende a 250 mm de lámina media. Esta área es la que ofrece mayores posibilidades de captación de aguas superficiales mediante obras hidráulicas. Dentro de la misma región hidrológica, al este de la meseta de Tlaxcala, se aprecia una baja en el porcentaje de escurrimiento hasta el rango de 0-5 %, que está por debajo de los 47 mm de lámina media. Lo mismo sucede en los lomeríos y llanos del centro y en algunas porciones aisladas de la sierra de Tlaxco.

- Cuenca Atoyac.

La cuenca Río Atoyac se localiza al este de la entidad, tiene una superficie de 0.38% del área estatal, colinda al norte con la cuenca (D) de la RH-26 y se interna al estado de Tlaxcala, al oeste limita con la cuenca (D) de la RH-26, y al este y sur se extiende a los estados de Puebla y Morelos. La aportación dentro del territorio estatal es mínima, debido a su reducida extensión; dentro de la entidad se encuentran las siguientes subcuencas: d,R. Atoyac-San Martín Texmelucan y e, R. Nexapa.

- Subcuenca del Río Zahuapan.

Se ubica al centro-sur de la República Mexicana y es drenada por un conjunto de corriente intermitentes pequeñas y por corrientes perennes como el río Balsas, presenta un patrón de drenaje detrico sub-paralelo. El Río Zahuapan es la corriente superficial más importante del Estado, nace en la sierra de Tlaxco y lo recorre de norte a sur, siguiendo un curso sinuoso que recoge los escurrimientos de numerosos ríos y barrancas, de los cuales los más importantes en su margen oriental son los ríos Atenco, de Los Negros y la barranca de Briones, que provienen de las aguas continentales y de la Malinche; y en su lado poniente, las barrancas de Texopa, Huehuetitla y Totolac (SECODUVI, 1997), que en conjunto drenan el 52% (2,033 km^2) de la superficie del Estado.

En esta cuenca se localiza el mayor almacenamiento del Estado, que es la presa de San José Atlanga (capacidad de 54´400,000 m3) que junto con la presa derribadora Panotla, dan servicio al distrito de riego 056 Atoyac-Zahuapan (con cerca de 1,600 has), le sigue en importancia la Presa de San Fernando (con 2´700,00 m3) además de otras pequeñas, como la Presa El Centenario, Las Cunetas, El Sol y La Luna, además de la Laguna de Acuitlapilco la cual ha sufrido un deterioro progresivo, provocado por el asolvamiento y por los asentamientos ribereños que han generado un fuerte impacto en la flora y la fauna de la región.

La región hidrológica del río Balsas atraviesa la porción centro norte del Estado. Donde se encuentra el río Zahuapan, que atraviesa los municipios de Apizaco, Muñoz, Tecopilco, Yahuquemecan y Xaltocan, recibiendo en su recorrido las aguas de diversos afluentes como los manantiales de Tetla, Xalostoc y Apizaco. En este último municipio se encuentran otros ríos como El Atenco, cuyo nacimiento se da en Tetla, además de un manantial que da origen a la laguna de Apizaquito, y como afluente de mayor caudal al río Texcalac. En el municipio de Tetla los recursos hídricos están integrados por el río Teteles, el manantial Atotonilco, La Presa, La Cuneta y nueve pozos de extracción de agua. En Muñoz, además del río Zahuapan, se encuentra la laguna de Zacatepec.

En el municipio de Yahuquemecan se forma una cascada (de Atlihuetzia), producto de la extensión del río Zahuapan.

En la porción centro-sur del Estado de Tlaxcala se encuentra el “Valle de Tlaxcala”, donde corre el río Zahuapan, que atraviesa los municipios: Tlaxcala, Panotla, Contla, Totolac, Texoloc y Santa Cruz Tlaxcala.

Entre sus principales afluentes destaca el arroyo “Ajejela”, que tiene un caudal sólo en época de lluvias, en donde se ubica la Presa Mariano Matamoros (con 5´380,000 m3), misma que es la segunda en importancia en el Estado.

En el municipio de Panotla se encuentra el río Jilotepec, así como algunos manantiales y pozos de extracción de agua. Un poco más hacia el sur, en el municipio de Nopalucan, se localiza el río Rojano, del cual sus afluentes atraviesan el municipio en aproximadamente 3.5 Km. En la capital del Estado, además de contar con la presencia del río Zahuapan, se localizan los ríos Huizcalotla, Negros, Tlacuetla y Lixcatlatl. Se piensa que hace miles de años los ríos de Tlaxcala quedaron atrapados entre volcanes, y se crearon algunas lagunas; entre ellas la de Acuitlapilco, que anteriormente conformaba uno de los cuerpos de agua más importantes del Estado.

Desgraciadamente, la laguna de Acuitlapilco ha sufrido un deterioro progresivo, provocado por el asolvamiento y por los asentamientos ribereños que han generado un fuerte impacto en la flora y fauna de la región, así como en las áreas de uso agrícola y de riego. Otros recursos son un manantial en Acuitlapilco y un arroyo en Tepehitec.

En Amaxac se localizan el río Zahuapan y el río Apizaco. Ambos unen sus caudales para formar el lugar conocido como Dos Arroyos. También cuenta con un manantial conocido como Ojo de Agua, el cual sirve de límite con Santa Cruz Tlaxcala.

En el resto de los municipios sólo se localizan algunos arroyos de carácter intermitente y pozos para la extracción de agua potable y riego.

Después de continuar su recorrido por los municipios de Nativitas, Tetlatlahuca y Zacatelco, el río Zahuapan se une al río Atoyac, en el municipio de Xicoténcatl, dentro de la región sur, además de dos arroyos de caudal permanente: el Tenexac y el Huehuexotla.

Por otro lado, los recursos hidráulicos de Teacalco están constituidos por el río Amomoloc, así como de arroyos de caudales intermitentes. Los arroyos de caudales de temporal se encuentran en la mayoría de los municipios que pertenecen a esta región; así como mantos freáticos y pozos que sirven para la extracción de agua.

En el municipio de Tenancingo (al sur del estado), se integran el río Atoyac y dos arroyos de caudal permanente: el Tenexac y el Huehuxotla, además de los manantiales: Agua Prieta y Pocitos. En San Pablo del Monte se encuentra el río Viejo, que recorre al municipio aproximadamente en 7 Km. (Gobierno del Estado de Tlaxcala, 1998).

El río Zahuapan, recibe directa o indirectamente a través de sus afluentes, las descargas de aguas residuales de 42 municipios (584 localidades), además de las descargas de aguas residuales de los principales asentamientos industriales comprendidos en el Corredor Industrial Apizaco-Xalostoc, Corredor Industrial Malinche, Parque Industrial Xiloxoxtla y Ciudad Industrial Xicoténcatl. Otra de las fuentes de contaminación que está afectando a esta corriente son los drenajes o excedentes del riego, los cuales llevan consigo residuos de fertilizantes y plaguicidas.

Derivado de lo anterior, el río Zahuapan desde su nacimiento hasta la localidad de Xaltocan, se cataloga como una corriente Poco contaminada, apta para navegación, uso agrícola, uso industrial con tratamiento, pesca y vida acuática para especies resistentes, recreación general preferentemente sin contacto físico, abastecimiento urbano limitado y con procesos de potabilizaron. De igual forma el tramo del río ubicado aguas abajo de Xaltocan se clasifica como una corriente contaminada, apta para la navegación, uso agrícola limitado, uso industrial con tratamiento y solo para algunos procesos, pesca y vida acuática solo especies muy resistentes y poco sensibles, recreación general sin contacto.

Por su parte el río Atoyac a su ingreso a Tlaxcala ya es portador de importantes cargas de contaminación provenientes de varias descargas de origen industrial y municipal. Además de drenajes o excedentes del riego, los cuales llevan consigo residuos de fertilizantes y plaguicidas, ubicados en el estado de Puebla. La problemática se agrava al ingreso del río al Estado de Tlaxcala por el vertido de descargas industriales y municipales, considerándose como "Contaminado", no siendo aceptable su uso como fuente de

abastecimiento público, es apto para recreación sin contacto primario (no viable desde el punto de vista estético), no es aceptable para pesca y vida acuática, previo tratamiento puede utilizarse en la mayor parte de la industria, y es de uso muy restringido en agricultura.

- Coeficiente de escurrimiento.

Las unidades de escurrimiento que tienen la misma característica en cuanto a permeabilidad, tipo de suelo, vegetación, pendiente, precipitación, obstrucción, manejo de suelo, dan como resultado un escurrimiento uniforme, a esta área se le calcula el coeficiente de escurrimiento, que representa la cantidad de agua que escurre superficialmente, el cual puede ser considerado como un indicador, que permite visualizar el grado de erosión o potencial de pérdida del suelo.

El Estado presenta en su mayoría (70 % de su territorio) un coeficiente de escurrimiento entre 10-20 %, situación que se presenta en la mayor parte de las regiones RH-18, RH-26 y RH-27, Especialmente en la subcuenca del Río Zahuapan, y el Río Atoyac.

La segunda unidad se presenta en la región oriental del Balsas (RH-18) en una extensa zona con coeficiente de entre el 5 y 10% (municipio de Huamantla hacia el Carmen Tequexquitla), además esta situación se presenta aisladamente en la porción poniente de la región, al oeste y noroeste de Tezoquiapan, (15 % del Estado).

Con un escurrimiento que varía entre 0 y 5 %, el área se localiza en la parte norte en los límites con el Estado de Hidalgo, al pie del volcán de la Malinche y en la parte suroeste de Tlaxcala. En estas zonas el agua se infiltra con gran facilidad (12 % del Estado).

La cumbre de la Malinche presenta un coeficiente del 20 al 30%, que se caracteriza por tener material ígneo de baja permeabilidad, y fuertes pendientes (3% del territorio).

La zona donde se ubica el proyecto predomina un coeficiente de escurrimiento de entre el 10 y hasta el 20% (Ver Mapa de Hidrología Superficial).

Calidad del agua superficial. La calidad del agua superficial en el Estado de Tlaxcala se encuentra deteriorada actualmente debido al vertido indiscriminado de contaminantes, las principales corrientes del estado, los ríos Zahuapan y Atoyac, en general presentan las siguientes características:

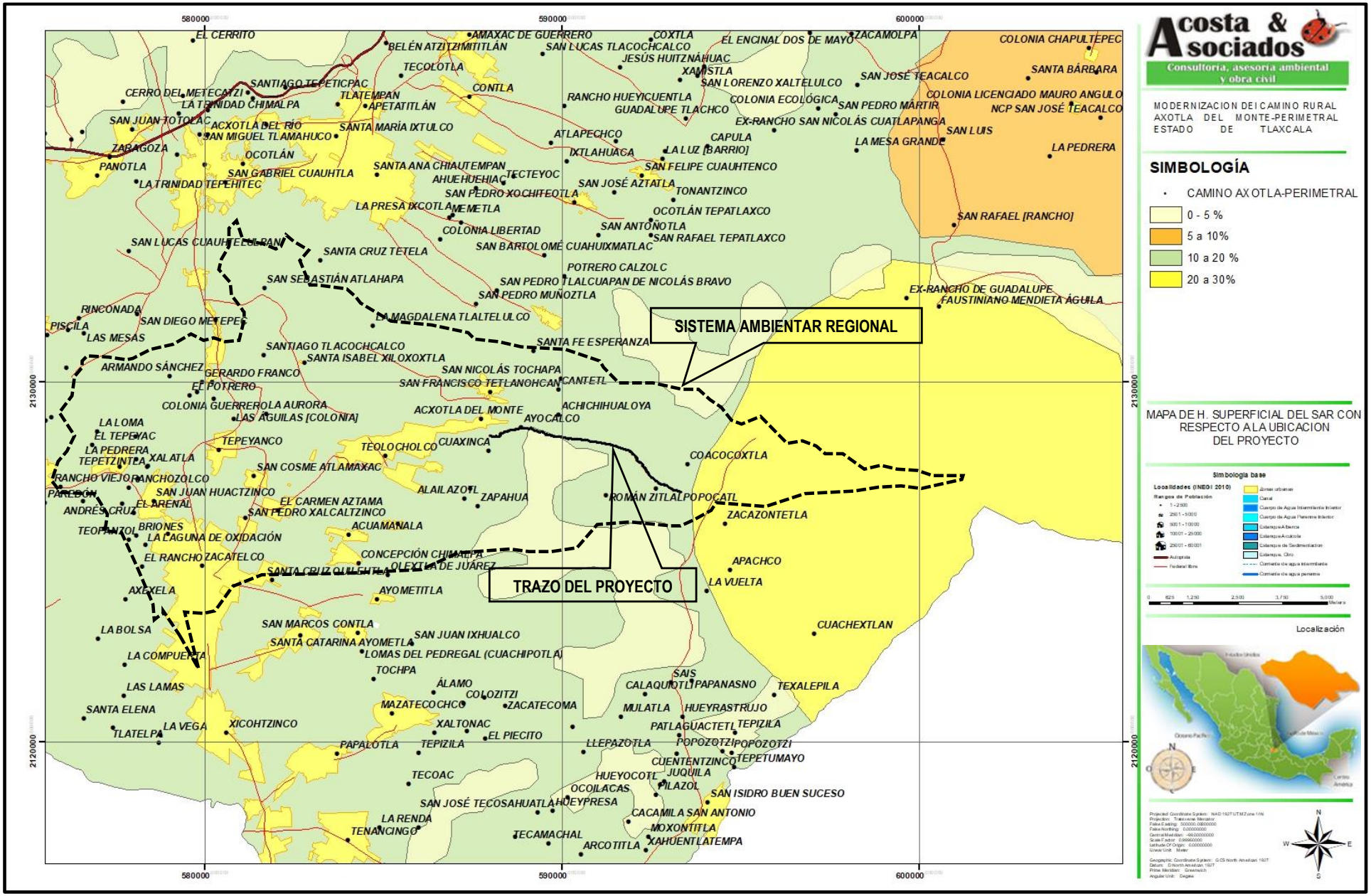
El río Zahuapan, recibe directa o indirectamente a través de sus afluentes, las descargas de aguas residuales de 42 municipios (584 localidades), además de las descargas de aguas residuales de los principales asentamientos industriales comprendidos en el Corredor Industrial Apizaco-Xaloztoc, Corredor Industrial Malinche, Parque Industrial Xiloxoxtla y Ciudad Industrial Xicohténcatl. Otra de las fuentes de contaminación que está afectando a

esta corriente son los drenajes o excedentes del riego, los cuales llevan consigo residuos de fertilizantes y plaguicidas.

Derivado de lo anterior, el río Zahuapan desde su nacimiento hasta la localidad de Xaltocan, se cataloga como una corriente Poco contaminada, apta para navegación, uso agrícola, uso industrial con tratamiento, pesca y vida acuática para especies resistentes, recreación general preferentemente sin contacto físico, abastecimiento urbano limitado y con procesos de potabilizaron. De igual forma el tramo del río ubicado aguas abajo de Xaltocan se clasifica como una corriente contaminada, apta para la navegación, uso agrícola limitado, uso industrial con tratamiento y solo para algunos procesos, pesca y vida acuática solo especies muy resistentes y poco sensibles, recreación general sin contacto.

Por su parte el río Atoyac a su ingreso a Tlaxcala ya es portador de importantes cargas de contaminación provenientes de varias descargas de origen industrial y municipal. Además de drenajes o excedentes del riego, los cuales llevan consigo residuos de fertilizantes y plaguicidas, ubicados en el estado de Puebla. La problemática se agrava al ingreso del río al Estado de Tlaxcala por el vertido de descargas industriales y municipales, considerándose como "Contaminado", no siendo aceptable su uso como fuente de abastecimiento público, es apto para recreación sin contacto primario (no viable desde el punto de vista estético), no es aceptable para pesca y vida acuática, previo tratamiento puede utilizarse en la mayor parte de la industria, y es de uso muy restringido en agricultura.

MAPA No.IV.12. MAPA DE HIDROLOGÍA SUPERFICIAL DEL SAR



f) Hidrología subterránea.

El movimiento del agua subterránea está en función de la transmisibidad del material que la contienen, esta característica está determinada por el grado de fisuramiento, consolidación, y fracturamiento de los materiales, dependiendo de éstos la capacidad de almacenamiento (Coeficiente de Almacenamiento) de la zona acuífera, manifestándose por medio del nivel estático. En el estado de Tlaxcala se presentan permeabilidades: Nulas, en material netamente arcilloso y roca ígnea compacta bien consolidada; Baja, en material arcillo-arenoso, alternada con rocas compactas en los cuales predominan la arcilla; Media, en material areno-arcillosos que se alterna con tobas arenosas, rocas ígneas fracturadas y fisuradas; y Alta cuando se trata de material granular uniforme como es la arena alternada con un mínimo de arcilla y en ocasiones con derrames ígneos fracturados y a veces asociados con material piroclástico. Referidos en la cartografía de INEGI.

De manera General, en el estado de Tlaxcala, por condiciones geohidrológicas se clasifica como sólo una unidad y/o Acuífero, en la que predomina la estructura granular, dando lugar a la formación de acuíferos libres.

Zonas constituidas por Material consolidado con posibilidades altas. Se localiza en:

1.- Las partes altas, al oeste de Calpulalpan, Nanacamilpa, y Espanta, al norte y noroeste de Tlaxco, al suroeste de Huamantla, entorno a la Malinche, y noreste (sierra de las animas), incluyendo la zona de Emiliano Zapata. Este material está constituido por tobas, material netamente arcilloso y roca ígnea compacta bien consolidada, aunado a esto son partes altas con permeabilidad nula.

2.- Localizada al noreste de Apizaco, constituido por basaltos fracturados, que permiten la formación del acuífero, sin embargo, se encuentra a niveles profundos.

Según la SARH (tomado de IPN - CIIEMAD, 1998) hay una subexplotación de los mantos acuíferos, lo que permite su utilización para distintos usos, siempre y cuando sea acorde a las políticas de uso de la Secretaría.

Zonas constituidas por Material con posibilidades bajas. Están constituidos en material arcillo-arenoso, alternada con rocas compactas (andesitas y basaltos).

Zonas constituidas por Material con posibilidades medias. Está constituido por material areno-arcilloso que se alterna con tobas arenosas, rocas ígneas (andesitas y basaltos) fracturadas y fisuradas.

Zonas constituidas por material granular é ígneo fracturado con posibilidades altas. Estas zonas están constituidas por suelos aluviales, material granular uniforme como es la arena alternada con un mínimo de arcilla y en ocasiones con derrames ígneos fracturados y a

veces asociados con material piroclástico. Manifestándose la potencialidad del acuífero, por encontrarse los niveles del agua subterránea a poca profundidad.

Las aguas subterráneas explotadas actualmente se distribuyen en cuatro acuíferos, localizados en porciones limitadas de las Regiones Hidrológicas 18 y 26.

Acuífero del Alto Atoyac cuenta con una extensión total de 2031 km^2, de los cuales geohidrológicamente 1058.03 km^2 corresponde al área de valle (zona acuífera) y 972.97 considerada como área de recarga. Se clasifica como acuífero libre. Abarca la porción norte, media, centro y sur de la entidad, ocupando el 52% de la superficie del Estado. Sus zonas de recarga natural están en los bosques de la sierra de Tlaxco, La Malinche y la Sierra Nevada. En este acuífero existen y están vigentes 2 decretos de veda que abarcan un 33.72% de la superficie total del acuífero:

Decreto presidencial de fecha 12 de junio de 1967, publicado en el Diario Oficial de la Federación de fecha 15 de noviembre de 1967, considerada veda de tipo Flexible, denominada "Meridional de Puebla".

Decreto Presidencial de fecha 07 de julio de 1969, publicado en el Diario Oficial de la Federación de fecha 30 de agosto de 1969, considerada veda de Control, denominada Ampliación Meridional de Puebla.

Las Condiciones Geohidrológicas para este acuífero son tres: SOBRE-EXPLOTADA, abarca una pequeña zona en la parte sur; EQULIBRIO que abarca la mayor parte del acuífero y SUB-EXPLOTADA que abarca la zona montañosa de la parte noroeste y noreste.

En la porción del acuífero Alto Atoyac, en el estado de Tlaxcala, el nivel piezometrico observado varía de 1 a 180 metros de profundidad, determinándose que la zona sur sus niveles van de 1.10 a 16 metros, en la parte norte de 20 a 60 metros, en el oriente en la zona de la Malintzin varia de 30 a 140 metros y poniente entre los municipios de Hueyotlipan y Españita y de 70 a 180 metros de profundidad.

La elevación del nivel estático con referencia al nivel medio del mar oscila entre la elevación 2190 a 2550 msnm., Presentándose el valor más bajo en la zona de los municipios de Nativitas, Zacatelco, Ixtacuixtla, Xicohtzinco y él más alto en el municipio de Tlaxco. El gradiente hidráulico medio es de 0.0072. Deduciéndose que el sentido del flujo subterráneo tiene dirección del norte, oriente y poniente convergiendo en la zona sur del estado, lugar donde se establece una amplia zona de saturación, en este mismo sitio también se identifica como una zona de tránsito natural de este acuífero, pues el agua subterránea fluye hacia el estado de Puebla.

Tomando como referencia un periodo de observación de 12 años (1987-1999), se presenta un abatimiento medio en el acuífero varia de 0.10 a 0.40 m/año, registrándose

descensos de consideración localmente en la zona de Apizaco-Cuaxomulco con rango que va de 2.0 a 10 metros, presentándose el valor más alto en la zona de Cuaxomulco con descenso de 0.84 m/ año. En contraparte, los más bajos se localizan en la zona del valle (Zacualpan, Panotla) aproximadamente 0.04 metros por año. Existiendo algunas recuperaciones en la misma zona del valle, del orden de 10 cm.

Acuífero de Huamantla, cuenta con una extensión total de 970 km^2, de los cuales geohidrológicamente 464.36 km^2 corresponde al área de valle (zona acuífera) y 505.647 km^2 considerada como área de recarga. Se clasifica como acuífero libre. Abarca la porción oriente de la entidad, ocupando el 25% de la superficie del Estado. Su zona de recarga es principalmente de la sierra de Las Animas y de la Caldera al norte del acuífero, y por el suroeste, del volcán la Malinche. En este acuífero existe y está vigente un decreto de veda, que abarca la totalidad del acuífero:

Decreto Presidencial de fecha 21 de julio de 1954, publicado en el Diario Oficial de la Federación de fecha 19 de agosto de 1954, considerada veda de Control, denominada "Oriental de Puebla".

Las Condiciones Geohidrológicas para este acuífero son tres: SOBRE-EXPLOTADA, abarca una pequeña zona en la parte central del valle (Huamantla y Cuapiaxtla); EQULIBRIO que abarca la mayor parte del acuífero y SUB-EXPLOTADA que abarca la zona montañosa de la parte noreste.

En la porción del acuífero Huamantla, en el estado de Tlaxcala, el nivel piezométrico observado varía de 3.0 a 140 metros de profundidad. En el municipio del Carmen Tequexquitla está entre los 3 y 20 metros de profundidad. Para el municipio de Huamantla se registra un nivel estático de 30.0 a 90.0 metros y los niveles estáticos más profundos se localizan en el municipio de Altzayanca siendo hasta de 160 metros de profundidad.

La elevación del nivel estático con referencia al nivel medio del mar oscila entre 2333 a 2430 msnm, presentándose el valor más bajo en el municipio de Tequexquitla y el más alto en el municipio de Altzayanca. El gradiente hidráulico medio es de 0.00203. Deduciéndose que el sentido del flujo subterráneo tiene dirección del norte, oriente y sur, convergiendo al oriente del estado en las inmediaciones del Carmen Tequexquitla la Laguna de Totolcingo.

La evolución en el nivel del agua subterránea, tiene un abatimiento medio de 0.30 metros por año; registrándose descensos de consideración localmente en cuatro zonas, con rango que va de 1.40 a 6.0 metros. El abatimiento más alto se observa en las inmediaciones del municipio de Altzayanca con descenso de 0.50 metros por año. En contraparte, el más bajo se localiza en el municipio de Tequexquitla aproximadamente 0.11 metros por año. En la zona del Valle de Huamantla se registran abatimientos de 0.33 metros.

Acuífero de Soltepec cuenta con una extensión total de 736 km^2, de los cuales geohidrológicamente 393.76 km^2 corresponde al área de valle (zona acuífera) y 342.24 km^2 considerada como área de recarga. Se clasifica como acuífero libre. Abarca la porción noroeste del estado, se localiza en los llanos de Calpulalpan, ocupa el/ 19% de la superficie estatal, y su recarga natural proviene de la Sierra de Nanacamilpa y de la sierra de Tlaxco. En este acuífero existen y están vigente 3 decreto de veda, que abarca la totalidad del acuífero:

Decreto Presidencial de fecha 21 de julio de 1954, publicado en el Diario Oficial de la Federación de fecha 19 de agosto de 1954, considerada veda de Rígida, denominada "Cuenca del Valle de México".

Decreto Presidencial de fecha 21 de julio de 1954, publicado en el Diario Oficial de la Federación de fecha 19 de agosto de 1954, considerada veda de Control, denominada "Cuenca de las Lagunas de Tochac y Tecocomulco" Hidalgo, Puebla y Tlaxcala.

Decreto Presidencial de fecha 23 de mayo de 1957, publicado en el Diario Oficial de la Federación de fecha 17 de junio de 1957, considerada veda de Control, denominada "Ampliación Cuenca de las Lagunas de Tochac y Tecocomulco" Hidalgo, Puebla y Tlaxcala.

Las Condiciones Geohidrológicas para este acuífero son dos: EQUILIBRIO, abarca la mayor parte del acuífero; SUB-EXPLOTADA que abarca la zona montañosa del acuífero (sierra de Nanacamilpa y parte de la sierra de Tlaxco).

La profundidad del nivel estático varía de 40 a 160 mts. Observándose que el nivel de mayor profundidad se localiza en el municipio de Calpulalpan con una profundidad de 110 a 160 m y el de menor profundidad se localiza en el municipio de Mariano Arista que varía de 40 a 80 m el resto del acuífero mantiene su nivel estático a una profundidad de 60 a 90 m.

La elevación del nivel estático con referencia al nivel medio del mar se establece entre la elevación 2,570 A 2,410 correspondiendo la elevación más alta al municipio de Mariano Arista entre 2,552 y 2,670 msnm y el resto del acuífero su nivel estático varía entre las cotas 2,410 y 2,470 msnm, determinándose un gradiente hidráulico de 0.00085, reflejándose pendientes suaves en la zona del valle. Con lo anterior se deduce que la dirección del flujo subterráneo proviene del noreste hacia el oeste, convergiendo en la zona noroeste del estado, lugar donde se establece la Laguna de Tochac, límites con el estado de Hidalgo. Así también como del poniente hacia el norte, entre los municipios de Calpulalpan y Benito Juárez.

El abatimiento es en forma local siendo este de 0.10 a 8.80 mts. Correspondiendo el mayor descenso del nivel a la zona que corresponde al poblado de Sn. Andrés Buena Vista municipio de Tlaxco con un promedio de 0.80 centímetros y 0.52 centímetros

(Calpulalpan) por año, y el de menor abatimiento se observó en los municipios de Lázaro Cárdenas de 0.02 metros por año.

Acuífero de Emiliano Zapata, ubicado al noreste del Estado, es el más pequeño pues ocupa el 4% del territorio. Su recarga proviene también de la Sierra de La Caldera y de Tlaxco, abarca los municipios de Tlaxco (parcialmente), Lázaro Cárdenas, Emiliano Zapata y Terrenate. Este acuífero no tiene veda y su condición geohidrológica es de Subexplotación.

Los cuatro acuíferos cuentan con una oferta proveniente de la recarga por lluvias de 297.1 millones de m³ al año y un volumen concesionado para todos los usos de 202.5 millones de m^3 al año (uso público urbano de 297.1 millones de m³, agrícola 109.5 millones de m³, industrial y servicios 16.8 millones de m3 y otros usos con 1.2 millones de m^3), por lo que se considera que a nivel estatal existe una disponibilidad de 94.7 millones de m^3, mismos que son factibles de aprovechar sin afectar a terceros, donde no se provoquen conos o zonas locales de sobreexplotación, concentrando aprovechamientos (SECODUVI, 2000). No obstante, cabe señalar que los acuíferos de Huamantla y Alto Atoyac presentan una sobreexplotación (CNA, 1997). No se tienen zonas de veda debido a las buenas condiciones geohidrológicas y recarga existente en la región.

La parte oeste del estado no tiene posibilidades de explotación, ya que el agua subterránea es de mala calidad, aparte de la problemática que se presenta por la profundidad a la que se encuentra el agua (IPN-CIIEMAD, 1998).

TABLA No.IV.9. ACUÍFEROS Y SU ÁREA EN EL ESTADO DE TLAXCALA

NOMBRE DEL ACUÍFERO	SUPERFICIE ESTATAL (%)	ÁREA (Km 2)
Alto Atoyac	52	2,031
Huamantla	25	970
Soltepec	19	736
Emiliano Zapata	4	177

Fuente: CNA del Estado de Tlaxcala.

El aprovechamiento de agua subterránea de los acuíferos, se realiza mediante la explotación de 1,099 pozos; el 44.5% de ellos se utiliza para riego, el 35.6% para abastecimiento de agua potable, 119.2 % en la industria y servicios, y el restante 0.7 % en uso pecuario (CNA, JUNIO 2001).

Hidrogeoquímica y Calidad del Agua Subterránea.

El incremento de la población, la creciente industrialización y desarrollo agrícola en el Estado de Tlaxcala han generado fuentes potenciales de contaminación que ponen en riesgo los recursos naturales. La calidad del agua subterránea cada día se ve más amenazada por los efectos contaminantes de las descargas de aguas residuales, de las

zonas agrícolas en donde riegan con aguas contaminadas y se emplea sin control los fertilizantes, herbicidas, pesticidas, tiraderos de basura al aire libre y rellenos sanitarios mal manejados, etc.

Aunado a lo anterior, se ha determinado que, debido a las características del suelo, constituido predominantemente por rellenos aluviales, los acuíferos presentan una "alta vulnerabilidad" a la contaminación por infiltración proveniente de los focos contaminantes superficiales.

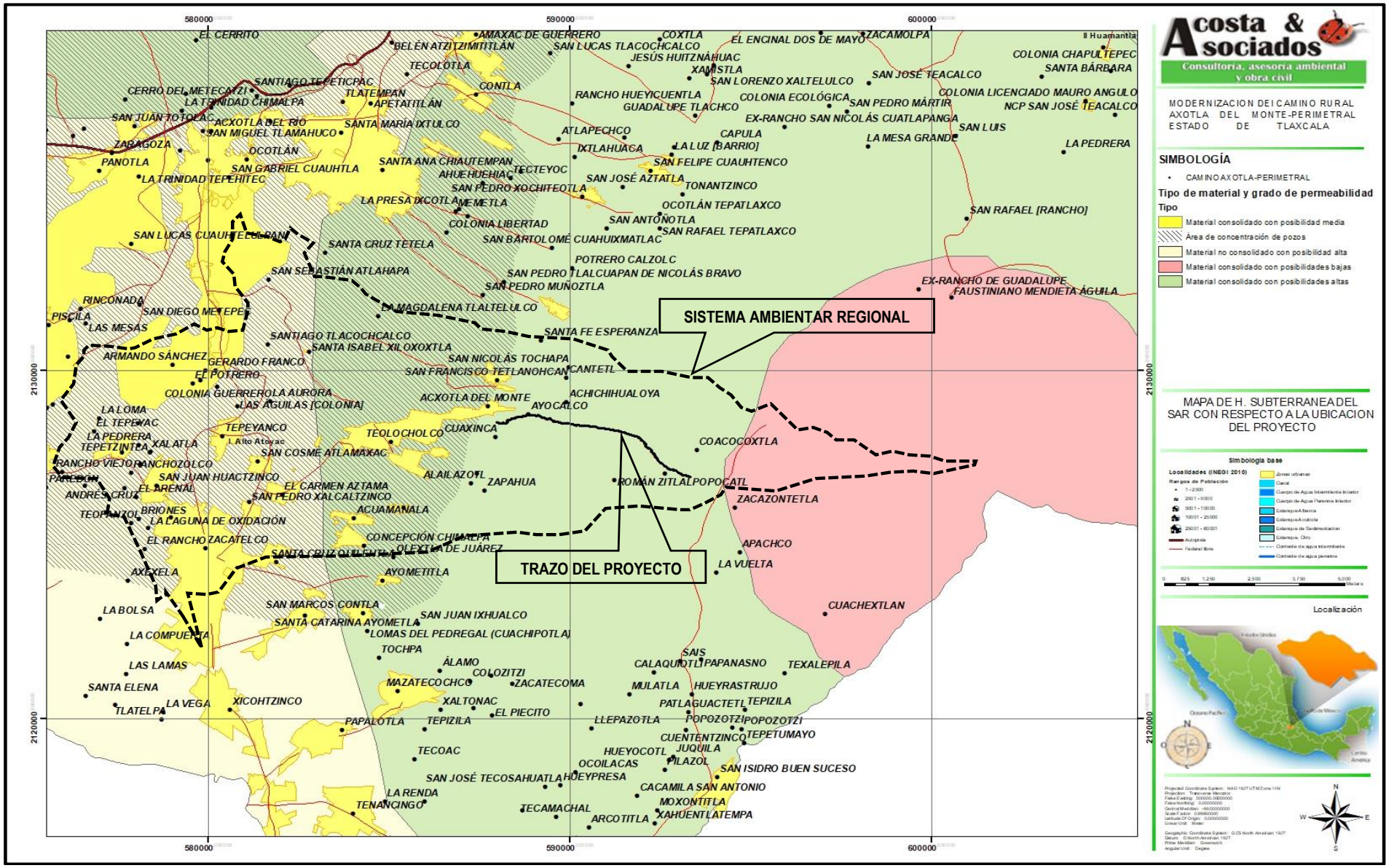
De acuerdo a los diagramas triangulares de Piper que clasifica el agua subterránea de acuerdo a los valores de iones mayoritarios, el agua de los acuíferos existentes en el Estado de Tlaxcala es de tipo Mixta Magnesiana cálcica bicarbonatada, así mismo, las características fisicoquímicas del agua corresponden a las esperadas de acuerdo a la composición geológica predominante.

De igual forma, se observa que en términos generales el agua es de "buena calidad", apta para el consumo humano y en consecuencia para otros usos, excepto en dos zonas específicas: La primera en el Valle de Huamantla, donde se han registrado concentraciones elevadas de nitratos, llegando a rebasar en algunos casos los límites máximos permisibles establecidos en la NOM-127-SSAl-1994, atribuyéndose la presencia de nitratos en el agua a las prácticas agrícolas existentes (uso indiscriminado de fertilizantes nitrogenados), inadecuada disposición de excretas de animales criados en los ranchos ganaderos o avícolas, desechos industriales provenientes de industrias de elaboración de alimentos y química y disposición inadecuada de aguas residuales municipales, entre otros factores.

La segunda corresponde a una pequeña zona ubicada al sur del Estado, que incluye a los municipios de Panotla, Totolac y parte de Tlaxcala, donde se presenta la influencia de terrenos plutónicos graníticos y dolomíticos o con serpentina y fenómenos de intercambio iónico característico de terrenos arcillosos o con materiales orgánicos naturales, originando que el agua, presente deficientes características organolépticas (color y sabor), dureza y altas concentraciones de fierro.

En la zona donde se desarrollará el proyecto predomina una hidrología subterránea con material consolidado con posibilidades bajas que se sitúa sobre la falda oeste de la Malinche, así como material consolidado co0n posibilidades bajas que se sitúa sobre la cima del cono volcánico (ver Mapa de Hidrología Subterránea).

MAPA No IV.13. HIDROLOGÍA SUBTERRANRA DEL SISTEMA AMBIENTAL.



IV. 3. 1. 2 Medio Biótico

a) Vegetación terrestre.

El Estado de Tlaxcala queda dentro del Reino Neotropical, ubicado en la región xerófita mexicana y en la provincia de la Altiplanicie, la cual se extiende desde Chihuahua y Coahuila hasta Jalisco, Michoacán, Estado de México, Tlaxcala y Puebla (Rzedowski, 1978).

Tanto el clima como la topografía son factores determinantes sobre los diferentes tipos de vegetación existentes. La vegetación de Tlaxcala es propia de los climas fríos o templados, con especies dotadas para resistir bajas temperaturas, como el oyamel, el encino, el pino y el sabino.

Según Acosta et al. (1992), se han identificado al menos nueve tipos de vegetación, entre ellos se pueden mencionar: Bosque de pino, Bosque de Abies (oyamel), Bosque de encino, Bosque de juniperus, matorral xerofito, pastizal, vegetación halófito, vegetación acuática y páramo de altura.

Esta vegetación natural ha sido severamente perturbada, desde épocas prehispánicas, la tala y el uso inadecuado del suelo dieron como resultado una gran pérdida de las áreas boscosas, dicha actividad se intensificó aún más con la llegada de los españoles.

Actualmente se calcula que las áreas con vegetación natural representan un 23% de la superficie estatal, lo cual cubre aproximadamente 399,363 hectáreas.

Distribuyéndose de la siguiente manera (ver siguiente Tabla):

TABLA No IV.10. DISTRIBUCIÓN DEL USO DEL SUELO EN EL ESTADO DE TLAXCALA

USOS DEL SUELO	AÑO 1999 (HAS).
Agricultura de riego	29,749
Agricultura de temporal	261,819
Bosque de encino	4,719
Bosque de encino con veg. Sec.	607
Bosque de encino-pino	4,500
Bosque de oyamel	4,432
Bosque de oyamel-pino	2,834
Bosque de pino	18,609
Bosque de pino-encino	5,433
Bosque de pino-oyamel	1,841
Bosque de pino con pastizal inducido	289
Bosque de pino-táscate	1,759
Bosque de táscate	4,873
Bosque de táscate-encino	943
Bosque de táscate-pino	232
Chaparral	9,067
Crasirosufolios	1,029
Erosión	27,550
Izotal	3,817
Pastizal inducido	14,785
Pradera de alta montaña	476
Total	399,363

Identificación de especies de flora presentes en la zona del proyecto. La vegetación es el elemento más descriptivo de las condiciones ambientales generales de los ecosistemas y del comportamiento histórico de sus habitantes. Por tanto, se considera un aspecto esencial para la evaluación de las condiciones del medio y elemento primordial para resolver.

Para conocer de forma específica la diversidad florística y el estado de conservación de las comunidades vegetales presentes en la zona del proyecto se recurrió a distintos métodos científicos de investigación biológica. En primer lugar, se revisó la literatura correspondiente para obtener la mayor información disponible sobre la vegetación de la zona; en segundo, se realizó una visita de campo al trazo para revisar las especies de flora y las condiciones del camino existente.

Agricultura de temporal. Durante las últimas tres décadas, en el estado de Tlaxcala las actividades del sector agropecuario perdieron importancia respecto de las actividades industriales, comerciales y de servicios.

En el municipio de Panotla también se presenta el mismo fenómeno; sin embargo, es conveniente analizar las actividades primarias ya que representan una base para el desarrollo económico.

Durante el ciclo agrícola 2013 el municipio contaba con una superficie sembrada total de cultivos cíclicos de 6 079 hectáreas, sobresalen los cultivos de de maiz con 2 540 hectáreas, de trigo grano 681, 505 de cebada grano y 485 de frijol. Respecto a los cultivos perennes se sembraron 865 hectáreas de alfalfa verde.

TABLA NO IV. 11. SUPERFICIE SEMBRADA, COSECHADA, VOLUMEN, RENDIMIENTO POR HECTÁREA Y VALOR DE LA PRODUCCIÓN AGRÍCOLA POR TIPO DE CULTIVO Y PRINCIPALES CULTIVOS

(Año agrícola 2015)

TIPO CULTIVO	SUPERFICIE SEMBRADA (Hectáreas)	SUPERFICIE COSECHADA (Hectáreas)	VOLUMEN (Toneladas)	RENDIMIENTO Ton./Ha.	VALOR (Miles de pesos)
TOTAL	**6 079**	**6 079**	**N.A.**	**N.A.**	**109 605**
CULTIVOS CÍCLICOS	3 539	3 539	N.A.	N.A.	89 928
MAÍZ-GRANO	2 540	2 540	3 971	1.8	18 615
TRIGO-GRANO	681	681	2 452	3.6	8 354
FRIJOL	485	485	398	0.82	4 119
CEBADA-GRANO	505	505	1 818	3.6	6 286
AVENA FORRAJE	399	399	5 402	13.5	3 974
CALABAZA	137	137	171	1.3	1 887
HABA VERDE	105	105	345	3.3	1 260
HABA-GRANO	64	64	202	3.2	2 720
MAÍZ FORRAJE	48	48	1 636	34.1	1 309
CANOLA	34	34	51	1.5	267
EBO	29	29	870	30.0	555
CILANTRO	28	28	381	13.6	920
ESPINACA	21	21	126	6.0	442

TOMATE VERDE	20	20	200	10	920
ACELGA	16	16	134	8.4	646
EPAZOTE	11	11	91	8.3	400
CEBOLLA	10	10	120	12.0	240
CHILE VERDE	10	10	100	10.0	680
COL	10	10	300	30.0	2 250
ELOTE	10	10	150	15.0	315
AJO	11	11	88	8.0	1 164
BETABEL	6	6	112	18.7	668
CALABACITA	6	6	60	10.0	252
CHICHARO	6	6	24	4.0	94
LECHUGA	5	5	90	18.0	468
RABANITO	5	5	40	8.0	200
COLIFLOR	4	4	40	10.0	144
HUAUZONTLE	2	2	24	12.0	151
PEREJIL	2	2	12	6.0	72
ZANAHORIA	3	3	72	24.0	228
BROCOLI	1	1	10	10.0	31
CULTIVOS PERENNES	**865**	**865**	**N.A.**	**N.A.**	**47 852**
ALFALFA VERDE	865	865	57 955	67.0	47 852

Durante este año agrícola, se fertilizaron un total de 5 687hectáreas; se sembró una superficie con semilla mejorada de 3 105 hectáreas; se dio asistencia técnica 5 hectáreas, así como servicios de sanidad vegetal a 3 937 hectáreas, se cuenta con una superficie mecanizada de 5 828 hectáreas.

Pastizal inducido. Bajo el rubro de pastizales se consideran los tipos de vegetación en el que predominan las gramíneas. Son comunidades secundarias, favorecidas por el disturbio, esta formación vegetal se presenta en forma de manchones relativamente pequeños, siendo más frecuente encontrar a esta comunidad ocupando los claros desprovistos de vegetación arbórea y arbustiva y en general tiende a ocupar suelos profundos y ricos en materia orgánica. Las especies más comunes son: Bunchloe dactyloides, Stipha ichu, Stipha. emines, Festuca tolucensis y Muhlenbergia macroura entre otras gramineas. Todos estos pastizales, durante la época seca del año, están sometidos a incendios, inducidos por los ganaderos con el propósito de estimular y acelerar el desarrollo de follaje nuevo, mismo que es más apetecible y aprovechado por el ganado (Acosta, et. al. 1992).

Chaparral. También conocido como matorral xerofito, es una comunidad botánica que se caracteriza por tener diferentes tipos de plantas suculentas, plantas de hoja arrosetada, plantas sin hojas y plantas de hojas pequeñas y espinosas; gregarias y/o coloniales. Esta comunidad se desarrolla sobre las porciones más secas del Estado.

Las especies características son Agave horrida, A. salmiana, Opuntia spinulifera, Senecio praecox (pata de tlacoache), Opuntia robusta (nopal de ardilla), Mammilaria magnimamma (biznaga o pitahaya), Buddleia perfoliata y Bouvardia ternifolia.

Bosque de encino pino. Las especies más representativas de esta comunidad vegetal son: Pinus pseudostrobus, P. teocote, P. leiophylla y Quercus spp., sin embargo, también es posible encontrar elementos de Juniperus, sobre todo en las partes bajas conformadas

por terrenos planos, en donde incluso llega a ser el principal tipo de vegetación, asociándose a Schinus molle, Buddleia cordata, Mimosa biuncifera, Reseda luteola, Brickelia veronicifolia, Prunus capuli y Agave salmiana.

Bosque de encino. Los encinares guardan relaciones estrechas con los pinares con los que comparten afinidades ecológicas, por lo que es común encontrar bosques formados por ambos elementos. y no es del todo continua ya que, en algunas partes, dominan únicamente los pinares debido por un lado a las condiciones microclimáticas y edáficas y por el otro a la intervención del hombre.

Los árboles dominantes son Quercus laurina, Q. crassifolia, Q. rugusa principalmente. A menudo Pinus leiophylla forma parte de la asociación. Este encinar en su mayoría se encuentra fuertemente perturbados

El uso de suelo predominante en el Sistema Ambiental es el dedicado a la agrícultura de temporal, seguido del bosque de pino y zonas urbanas, respecto a la **zona del proyecto** (particularmente en los margenes del camino actual) es de Agricultura de Temporal; agroecosistemas en los que se encuentran únicamente elementos asilados de vegetación secundaria, así como predios urbanos, que se puede clasificar en vegetación arvense (plantas que invaden los cultivos agrícolas) y vegetación ruderal (plantas características de los alrededores de los poblados, orillas de caminos, basureros, etc), ver Mapa de Vegetación y Uso de Suelo.

TABLA No IV.12. HIERBAS Y ARBUSTOS MAS REPRESENTATIVOS DELA ZONA

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO
Bacín de perro	*Haploppapus venetus*
Acahual	*Simsia amplexicaules*
Lengua de ájaro	*Reseda luteola*
Girasol	*Cosmos bipinnatus*
Hierba de San Nicolás	*Piqueria trinervia*
Gigante	*Tithonia tubiformis*
Rosida	*Bidens odorata*
Duraznillo	*Solanum rostratum*
Tabaquillo	*Nocotiana glauca*
Quelite	*Amaranthus hibridus*
Algodoncillo	*Asclepias linaria*
Jarilla	*Senecio salignus*
Jarilla	*Baccharis salicifolia*
Nabo	*Eruca sativa*
Alfilerillo	*Lopezia racemosa*
Chia	*Salvia polystachya*
Estafiate	*Artemisa mexicana*

Flora.

Por otra parte, cabe comentar No se registraron especies en categoría de riesgo NOM-059-SEMARNAT-2010).

Por otra parte, en el municipio de San Luis Teolocholco se registraron las especies de Flora del siguiente cuadro.

LISTADO FLORÍSTICO EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO (MUNICIPIO)

FAMILIA	**NOMBRE CIENTÍFICO**	**NOMBRE COMÚN**	**ABUNDANCIA RELATIVA**		
			ESCASA	**REGULAR**	**ABUNDANTE**
AGAVACEAE	*Agave atrovirens*	Maguey pulquero			
AMARANTHACEAE	*Alternanthera repens (L.) Kuntze*				
AMARANTHACEAE	*Amaranthus hybridus L.*	Quintonil			
AMARANTHACEAE	*Gomphrena decumbens Iacq.*	Simpiterna			
ANACARDIACEAE	*Schinus molle L. **	Pirúl			
APIACEAE (UMBELLIFERAE)	*Eryngium carlinae Delar. F.*				
APIACEAE (UMBELLIFERAE)	*E. pectinatum Presl.*	Hierba del sapo			
ASCLEPIADACEAE)	*Asclepias linaria Cav.*				
ASTERACEAE (COMPOSITAE)	*Achillea millefolium L.*	Mil en rama			
ASTERACEAE (COMPOSITAE)	*Ambrosia psilostachya DC.*				
ASTERACEAE (COMPOSITAE)	*Aphanostephus ramosissimus var. ramosus (DC.) , Turner & Birdsong*				
ASTERACEAE (COMPOSITAE)	*Bacharis heterophylla HBK.*				
ASTERACEAE (COMPOSITAE)	*B. salicifolia (Ruíz & Pavón) Pers.*				
ASTERACEAE (COMPOSITAE)	*Bidens aurea (Ait.) Sherff*				
ASTERACEAE (COMPOSITAE)	*B. laevis (L.) B.S.P.*				
ASTERACEAE (COMPOSITAE)	*Conyza bonariensis (L.) Cronq.*				

ASTERACEAE (COMPOSITAE)	*C. sophiifolia HBK.*				
ASTERACEAE (COMPOSITAE)	*Cosmos bipinnatus Cav.*	Girasolillo morado			
ASTERACEAE (COMPOSITAE)	*Eupatorium areolare DC.*				
ASTERACEAE (COMPOSITAE)	*E. chiapense Rob.*				
ASTERACEAE (COMPOSITAE)	*Gnaphalium americanum Mill.*				
ASTERACEAE (COMPOSITAE)	*Haplopappus stoloniferus DC.*				
ASTERACEAE (COMPOSITAE)	*H. venetus (HBK.) Blake*				
ASTERACEAE (COMPOSITAE)	*Heterotheca inuloides Cass. var. inuloides*	Harnica			
ASTERACEAE (COMPOSITAE)	*Melampodium perfoliatum (Cav.) HBK.*				
ASTERACEAE (COMPOSITAE)	*Pinaropappus roseus (Less.) Less. var. roseus*				
ASTERACEAE (COMPOSITAE)	*Piqueria trinervia Cav.*				
ASTERACEAE (COMPOSITAE)	*Sanvitalia procumbens Lam*	Ojo de gallo			
ASTERACEAE (COMPOSITAE)	*Tagetes coronopifolia Willd.*				
ASTERACEAE (COMPOSITAE)	*T. erecta L.*				
ASTERACEAE (COMPOSITAE)	*T. lucida Cav.*	Pericon			
ASTERACEAE (COMPOSITAE)	*Taraxacum officinale Weber*	Diente de león			
ASTERACEAE (COMPOSITAE)	*Tithonia tubiformis (Jacq.) Cass.*	Acahual			
ASTERACEAE (COMPOSITAE)	*Tridax coronopifolia (HBK.) Hemsl.*				
ASTERACEAE (COMPOSITAE)	*Zinnia peruviana (L.) L.*				

BETULACEAE	*Alnus acuminata H.B. & K. ssp. arguta (Schlechtendal) Furlow*	Aile			
BIGNONIACEAE	*Tecoma stans (L.) luss. ex H.B. & K.*	San juan			
CACTACEAE	*0puntia. robusta var. larreyi (Weber) Bravo*				
CAESALPINIACEAE	*Cassia tomentosa L.*				
CAPRIFOLIACEAE	*Sambucus mexicana Presl.*	Sauco			
CAPRIFOLIACEAE	*Symphoricarpos microphyllus HBK.*				
CHENOPODIACEAE	*Chenopodium album L.*				
CHENOPODIACEAE	*Ch. graveolens Willd.*				
CISTACEAE	*Helianthemum glomeratum Lag.*				
CLUSIACEAE (GUTTIFERAE)	*Hypericum paniculatum HBK.*				
COMMELINACEAE	*Tinantia erecta (Jacq) Schlecht.*				
COMMELINACEAE	*Tripogandra purpurascens (Shauer) Handlos.*				
CONVOLVULACEAE	*Cuscuta glabrior (Engelm). Yuncker*				
CONVOLVULACEAE	*Ipomoea capillacea G. Don.*				
CONVOLVULACEAE	*I. stans Cav.*				
CRUCIFERAE	*Eruca sativa Mill. **	Vaina			
CUCURBITACEAE	*Sicyos deppei G. Don*	Chayotillo			
CUPRESSACEAE	*Cupressus benthamii. S. Endl. var. benthamii*	Cedro blanco			
CUPRESSACEAE	*Juniperus deppeana Steud*	Sabino			

EUPHORBIACEAE	*Recinus communis L.*	Higerilla			
FABACEAE (PAPILIONACEAE)	*Brogníartía intermedía Moric.*				
FABACEAE (PAPILIONACEAE)	*Crotalaria pumíla Ort.*				
FABACEAE (PAPILIONACEAE)	*Dalea folíolosa (Ait.) Barneby*				
FABACEAE (PAPILIONACEAE)	*D mínutífolía (Rydb.) Harms.*				
FABACEAE (PAPILIONACEAE)	*D zimapaníca Schauer.*				
FABACEAE (PAPILIONACEAE)	*Lupinus aschenbornii Schauer var. aschenbornii*				
FABACEAE (PAPILIONACEAE)	*Medicago denticulata Willd.*	Alfalfilla			
FABACEAE (PAPILIONACEAE)	*Melilotus albus Desr.*				
HIDROPHYLLACEAE	*Phacelia coulteri Greenm*				
HIDROPHYLLACEAE	*Wigandia urens (Ruíz & Pavón) HBK.*	Mala mujer			
LAMIACEAE (LABIATAE)	*Prunella vulgaris L.*				
LAMIACEAE (LABIATAE)	*Salvia elegans Vahl.*	Myrto			
LAMIACEAE (LABIATAE)	*S. laevis Benth.*				
LAMIACEAE (LABIATAE)	*S. leucantha Cav.*				
LOGANIACEAE	*Buddleia parviflora HBK.*	Tepozán			
MIMOSACEAE	*Mimosa aculeaticarpa Ort.*	Una de gato			
MIMOSACEAE	*M biuncifera Benth*				
MYRTACEAE	*Eucaliptus globulus Labiell*	Alcanfor			

MYRTACEAE	*E. camaldulensis*	Eucaliptus			
NYCTAGINACEAE	*Boerhavia coccinea Mili.*				
OLEACEAE	*Fraxinus uhdei (Wenzig) Lingelsh.*	Fresno			
OLEACEAE	*Ligustrum iaponicum Thunb. **	Trueno			
ONAGRACEAE	*Lopezia miniata Lag. ex DC.*				
ONAGRACEAE	*L. racemosa Cav.*				
ONAGRACEAE	*Oenothera deserticola (Loes.) Munz.*				
ONAGRACEAE	*O. elata HBK.*				
ONAGRACEAE	*O. rosea L' Hér ex Ait.*				
PAPAVERACEAE	*Argemone ochroleuca Sweet spp. ochroleuca*	Chicalote amarillo			
PAPAVERACEAE	*A. mexicana L.*	Chicalote blanco			
PHYTOLACCACEAE	*Phytolacca icosandra L.*				
PHYTOLACCACEAE	*Ph. rugosa A. Br. & Bouche*				
PINACEAE	*P. leiophylla Schl. & Cham*	Pino hembre			
PINACEAE	*P. teocote Schl. & Cham*	Ocote			
PINACEAE	*Pinus pseudostrobus*	Teocote			
POACEAE (GRAMINEAE)	*Aegopogon cenchroides H. & B.*				
POACEAE (GRAMINEAE)	*Bouteloua curtipendula (Michx.) Torr.*				
POACEAE (GRAMINEAE)	*B. gracilis (HBK.) Lag.*				

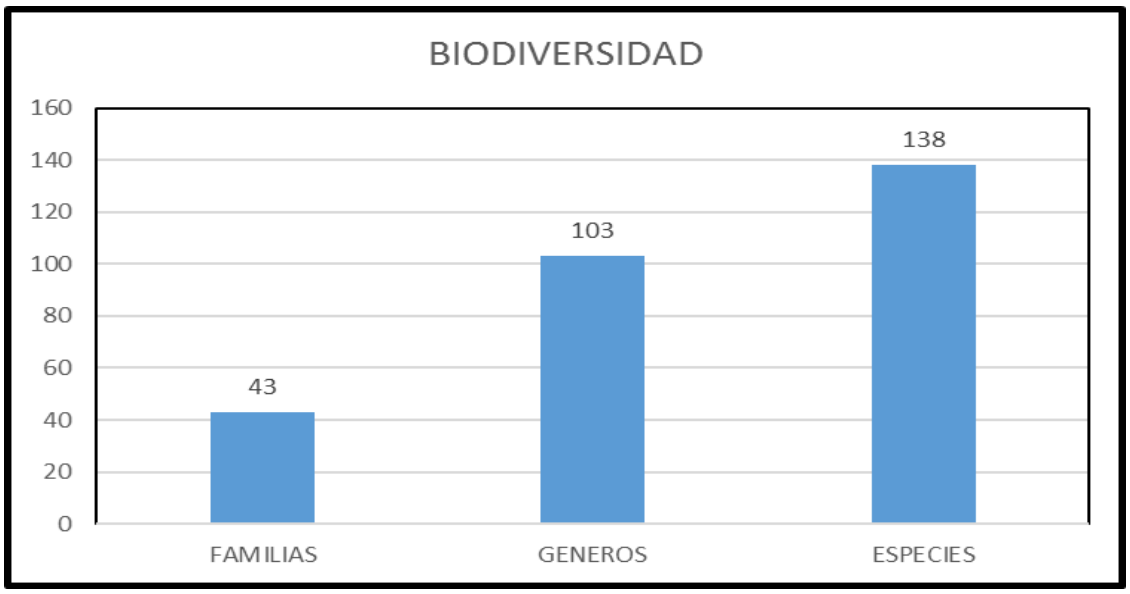
POACEAE (GRAMINEAE)	*Bromus carinatus Hook. & Arn.*				
POACEAE (GRAMINEAE)	*Chloris submutica HBK.*				
POACEAE (GRAMINEAE)	*Cynodon dactylon (L.) Pers.*				
POACEAE (GRAMINEAE)	*Echinochloa polystachya (H.B.K.) Mitch.*				
POACEAE (GRAMINEAE)	*Eleusine multiflora Hochst. ex A. Rich. **				
POACEAE (GRAMINEAE)	*Elyonurus tripsacoides H. & B.*				
POACEAE (GRAMINEAE)	*Eragostris bartieri Dar.*				
POACEAE (GRAMINEAE)	*Lycurus phleoides HBK.*				
POACEAE (GRAMINEAE)	*Microchloa kunthii Desv.*				
POACEAE (GRAMINEAE)	*Muhlenbergia implicata (H.B.K.) Kunt*				
POACEAE (GRAMINEAE)	*Paspalum paucispicatum Vasey*				
POACEAE (GRAMINEAE)	*Penisetum clandestinum*	Pasto cuyo			
POACEAE (GRAMINEAE)	*Poa annua L. **				
POACEAE (GRAMINEAE)	*Setaria geniculata (Lam) Beauv.*				
POACEAE (GRAMINEAE)	*Sporobolus indicus (L.) R. Br.*				
POACEAE (GRAMINEAE)	*Stipa ichu (Ruíz & Pavón) Kunth.*				
POACEAE (GRAMINEAE)	*Rhynchelytrum repens (Willd.) Hubb.**				
RESEDACEAE	*Reseda luteola L. **	Lengua de pajaro			
RHAMNACEAE	*Adolphia infesta (HBK.) Meisn.*				

ROSACEAE	*Crataegus rosei (HBK.) Steud.*	Tejocote			
ROSACEAE	*Prunus serotina spp. capuli (Cav.) McVaugh*	Capulín			
RUBIACEAE	*Bouvardia ternifolia (Cav.) Schlecht.*	Trompetilla			
RUBIACEAE	*Galium aschenbornii Schauer*				
RUBIACEAE	*Hedyotis cervantesii HBK.*				
RUBIACEAE	*Relbunium microphyllum (Gray) Hemsl.*				
RUTACEAE	*Casimiroa edulis Llave & Lex.*	Zapote blanco			
SALICACEAE	*Populus alba * L. **	Alamo blanco			
SALICACEAE	*Salix babilonica * L. **	Sauce llorón			
SALICACEAE	*S. bonplandiana HBK.*	Sauce			
SAPINDACEAE	*Dodonaea viscosa (L.) Jacq.*	Globitos			
SOLANACEAE	*Datura stramonium L.*	Toloache			
SOLANACEAE	*Nicotiana glauca Graham*	Tabaquillo			
SOLANACEAE	*Solanum americanum Mill*				
SOLANACEAE	*S. cervantesii Lag.*				
SOLANACEAE	*S. lanceolatum Cav.*				
SOLANACEAE	*S. nigrescens Mart. & Gal.*				
SOLANACEAE	*S. rostratum Dunal*				
URTICACEAE	*Urtíca chamaedryoídes Pursh.*	Chichicaxle			

URTICACEAE	*U. díoíca L.*				
VERBENACEAE	*Lantana vetulína Mart. & Gal.*	Siete negritos			
VERBENACEAE	*Príva mexícana (L.) Pers.*				
VERBENACEAE	*Verbena bípínnatífída Nutt.*				
VERBENACEAE	*V. carolína L.*				
VERBENACEAE	*V. gracílís Desf.*				
VERBENACEAE	*V. recta HBK.*				
VERBENACEAE	*V. teucríífolía Mart. & Gal.*				

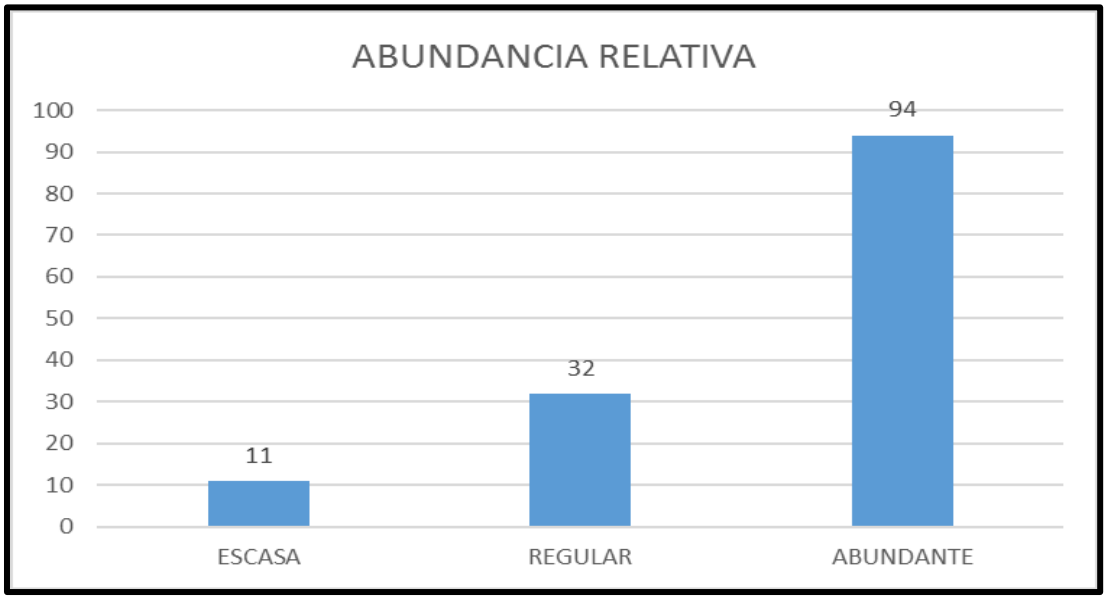
El área de influencia directa del proyecto se observaron 43 Familias, 103 Géneros y 138 Especies, de acuerdo con el listado anterior y siguiente gráfica.

GRAFICA NO IV.1. RELACIÓN DE BIODIVERSIDAD FLORÍSTICA



Respecto a la abundancia relativa tenemos que, para el área de influencia directa del proyecto, tenemos que 11 especies son escasas, 32 su abundancia es regular y 94 son abundantes.

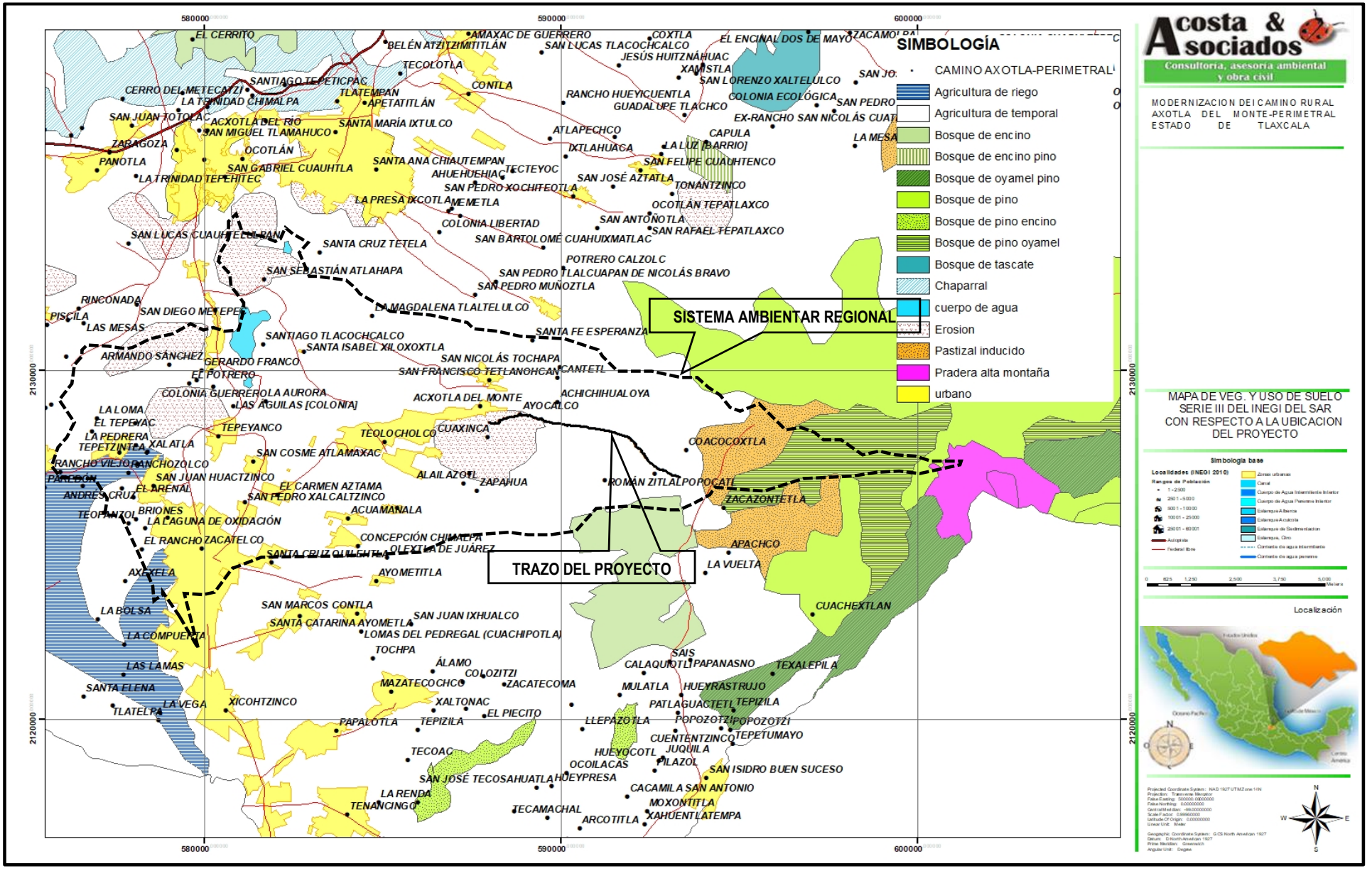
GRAFICA NO IV.2. RELACIÓN DE ABUNDANCIA RELATIVA EN CUESTIÓN FLORÍSTICA



De lo anterior podemos concluir que no existen especies en ningún estatus de protección de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010; así mismo el 90 % de las especies son herbáceas y el resto corresponden a arbustos y árboles, que ninguno será afectado durante la modernización del camino.

Por otro lado, el proyecto solo afectara vegetación herbácea que en su mayoría corresponde a hierbas anuales y algunos pastos, ver mapa de vegetación y uso de suelo.

MAPA No. IV. 14. USO DE SUELO Y VEGETACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL.



- **Fauna.**

México ocupa el séptimo lugar en diversidad biológica a nivel mundial, y el cuarto en número de especies, debido a su gran diversidad de hábitat, alta heterogeneidad climática y topográfica, la mezcla de flora y fauna de diferente origen biogeográfico que se ha dado por la historia geológica del país y a las condiciones de aislamiento ecológico producto de su relieve accidentado.

La conservación y protección de la vida silvestre es componente prioritario de la política ambiental de México, debido no sólo a su diversidad si no, además porque este es un indicador de deterioro debido al desarrollo y presión de múltiples actividades humanas que repercuten en las especies y ecosistemas de nuestro país.

La fauna tlaxcalteca al igual que la flora se inscribe dentro de las Provincias Bióticas Neotropical y Eje Neovolcánico. A la fecha se carece de información sobre: Inventarios faunísticos detallados, parámetros ecológicos en de las poblaciones animales, y particular de aquellas consideradas endémicas o de distribución restringida, así como de los aspectos relacionados con la selección del hábitat, con los cuales se podrían establecer criterios sobre el manejo y conservación del recurso.

Tlaxcala, en este sentido, es uno de los estados con menor diversidad biológica en el país y es también uno de los menos explorados. Ocupa el 30vo lugar en número de vertebrados mesoamericanos y el 31vo en endémicos estatales (CONABIO. 1999).

Con la finalidad de obtener una descripción de la fauna silvestre (vertebrados terrestres) presente en el área del proyecto se realizaron muestreos en la zona para registrar cualquier avistamiento directo e indirecto (huellas, heces, nidos, huesos, piel, etc.) de los organismos, utilizando como unidad de muestreo el punto fijo (aves) y los transectos de ancho fijo (anfibios, reptiles y mamíferos) con una medida de 200 x 100 m perpendiculares al trazo del proyecto con un tiempo variable, esto se realizó en once puntos distintos, diez a lo largo del trazo del proyecto y uno en el ramal, es importante mencionar que la mayoría de los puntos correspondían a cultivos, vegetación natural perturbada y veredas.

A continuación, se presenta el listado faunístico de las especies presentes en el SAR-Área de influencia y especies catalogadas dentro de la NOM-059-2010.

La fauna presente en el área de influencia directa del proyecto corresponde a elementos propios de ambientes perturbados ya que como se ha comentado con anterioridad el proyecto se sitúa en una zona donde predominan terrenos agrícolas de temporal y predios urbanos, por lo que aun cuando el proyecto se sitúa dentro del polígono del Parque Nacional Malinche la vegetación ha sido desplazada casi en su totalidad y de igual manera la fauna, las especies observadas durante recorridos de campo son las que se presentan en el siguiente listado.

LISTADO FAUNÍSTICO DE LAS ESPECIES OBSERVADAS DURANTE LOS RECORRIDOS DE CAMPO.

GRUPO/NOMBRE CIENTIFICO	N. COMUN	ESCASA	REGULAR	ABUNDANTE
REPTILES				
Eumeces sp.	lagartija			
Sceloporus sp.	lagartija			
S Sceloporus horridus	lagartija			
AVES				
Melozone fusca	Toquí pardo			
Haemorhous mexicanus	Gorrión			
Passer domesticus	Gorrión			
Columbina inca	Paloma			
Streptopelia decaocto	Paloma			
Columba livia	Paloma			
MAMIFEROS				
Didelphis virginianus				
Neotomodon sp.	ratón			
Peromyscus sp.	ratón			
Peromyscus levipes	ratón			
Sciurus aureogaster	ardilla			
Silvilagus floridanus	conejo			
Spermophilus variegatus	ardillón			
Leptonycteris curasoae	murcielago			

Por último ninguna especie de fauna se encuentra catalogada dentro de la NOM-059 SEMARNAT 2010.

Ecosistemas ambientalmente sensibles.

Ecosistemas ambientalmente sensibles: cuando sea el caso, el diagnóstico ambiental debe enfatizar el análisis sobre ecosistemas ambientalmente sensibles, esto es sobre aquellos componentes del SAR cuya estructura y función les caracteriza por su fragilidad o por la alta calidad de los servicios ambientales que ofrecen (por ejemplo, manglares, arrecifes coralinos, bosque de niebla, etc) y que el proyecto pudiera afectar de manera directa o

indirecta. En este caso, ***el análisis debe poner en evidencia indicadores del nivel de fragilidad, al menos de manera aproximada***, para valorar en el capítulo V, el nivel de significancia que podrían alcanzar los impactos generados por el proyecto sobre ellos. En el análisis de ambos componentes (flora y fauna), los listados de especies pueden incluirse como anexos, señalando específicamente para cada caso si su inclusión en el reporte deriva de haber sido identificadas en el trabajo de campo o si se incluyen porque estaban señaladas en algún documento especializado (señalar referencia bibliográfica completa).

Para desarrollar el mapa de fragilidad, se utilizaron los siguientes criterios:

TABLA No IV.13. REFERENCIAS PARA CALIFICAR FRAGILIDAD

Tabla de referencia para calificar fragilidad					
Parámetro	muy alta	alta	media	baja	muy baja
Pendiente	>30	20-30	10-20	6-10	0-5
Topoformás asociadas a pendientes	Sierra, Bajada, Meseta con variación mayor a 750 m.	Lomeríos, Meseta con variación de 500 a 750 m.		Valle, Llanura, meseta con variación de 500 m.	
Suelo (únicamente se mencionan los que existen principalmente en Tlaxcala	Andosol háplico (Th) Fluvisol eutrico (Je) Gleysol calcarico (Gc)	Acrisol háplico (Ah) litosol (I). Luvisol ortico (Lo) Regosol eutrico (Re)	Cambisol eutrico (Be) Rendzina (E) Planosol mólico (Wm)	Feozem háplico (Hh) Vertisol pelico (Vp)	Feozem háplico (Hh)
Susceptibilidad a la erosión de los suelos	Alta – Muy Alta		Media	Baja - Muy baja	
Hidrología					
coeficiente de escurrimiento, expresado en %	Las unidades presentadas en la carta de Hidrología superficial, son áreas homogéneas que tienen las mismas características de permeabilidad, suelo, cubierta vegetal, pendiente, precipitación, obstrucciones, manejo del suelo, que propician un escurrimiento homogéneo. Para fines de fragilidad, la existencia de mayor escurrimiento será menor fragilidad, a mayor escurrimiento menor fragilidad.				
% escurrimiento	0-5	5-10		10-20	20-30
Presencia de Acuífero		presente		ausente	
Material subsuelo. Recarga y formación de Acuífero		Material Consolidado con Posibilidades Altas. Material No Consolidado con posibilidades	Material Consolidado con Posibilidades Medias. Material No Consolidado con posibilidades	Material Consolidado con Posibilidades Bajas Material No Consolidado	

		Altas.	Medias.	con posibilidades Bajas.	
Uso de Suelo y Vegetación	La fragilidad esta definida con base en los requerimientos ambientales para la permanencia de la biota natural (principalmente), donde algunos tipos presentan condiciones muy estrictas y que son difíciles de regenerar, se puede entender como las restricciones de su hábitat y su factibilidad de regeneración.				
Vegetación	Bosque de oyamel Bosque de oyamel-pino Bosque de pino-oyamel Pradera de alta montaña Zonas erosionadas	Bosque de encino, Bosque de encino con vegetación secundaria, Bosque de encino-pino, Bosque de pino, Bosque de pino-encino. Bosque de pino, tascate, Crasifolio, Chaparral,	Bosque de tascate, Bosque de tascate-encino, Bosque de tascate - pino, Bosque de Pino con pastizal inducido, Isotal	Pastizal inducido	
Condiciones antrópicas de consideración especial	Zona Erosionada	Cuerpo de agua (presa)	Urbano	Agricultura de Temporal	Agricultura de Riego
Nota: Se tomaron en cuenta criterios y descripciones de las siguientes fuentes: SEDUE (1988) Manual de ordenamiento ecológico del territorio. INE (1999) manual de ordenamiento ecológico. INEGI (1989) Guías para la interpretación de Cartografía , Edafología. INEGI (1989) Guías para la interpretación de Cartografía , Hidrología. INE Propuesta metodológica para la construcción del mapa de fragilidad para OETN (doc. Para discusión)					

A cada uno de los parámetros se le pondero una calificación; para pendiente se le dieron los siguientes valores de 2 a una pendiente de 0-5% (muy baja), de 4 a una pendiente de 5-10% (baja); de 6 a una pendiente de 10-20% (media), de 8 a una pendiente de 20-30% (alta) y de 10 a una pendiente >30% (muy alta).

La edafología se calificó de la siguiente manera: para Feozem háplico (Hh) como muy bajo (2); para Feozem háplico (Hh) y Vertisol pelico (Vp) como bajo (4); para Cambisol eutrico (Be), Rendzina (E) y Planosol mólico (Wm) como media (6); para Acrisol háplico (Ah), Litosol (l), Luvisol ortico (Lo) y Regosol eutrico (Re) como alta (8); y Andosol háplico (Th), Fluvisol eutrico (Je) y Gleysol calcárico (Gc) como muy alto (10).

El porcentaje de escurrimiento se calificó de la siguiente manera: de 2 a un porcentaje de escurrimiento de 0-5% (muy baja), de 4 a un porcentaje de 5-10% (baja); de 8 a un porcentaje de 10-20% (alta) y de 10 a un porcentaje de 20-30% (muy alta).

de 2 a una pendiente de 0-5% (muy baja), de 4 a una pendiente de 5-10% (baja); de 6 a una pendiente de 10-20% (media), de 8 a una pendiente de 20-30% (alta) y de 10 a una pendiente >30% (muy alta).

Calificación de 8 a la presencia de acuífero (alta) y de 4 a la ausencia de acuífero (bajo).

Para la hidrología subterránea al Material Consolidado con Posibilidades Altas. Material No Consolidado con posibilidades Altas calificación de 8 (Alta).

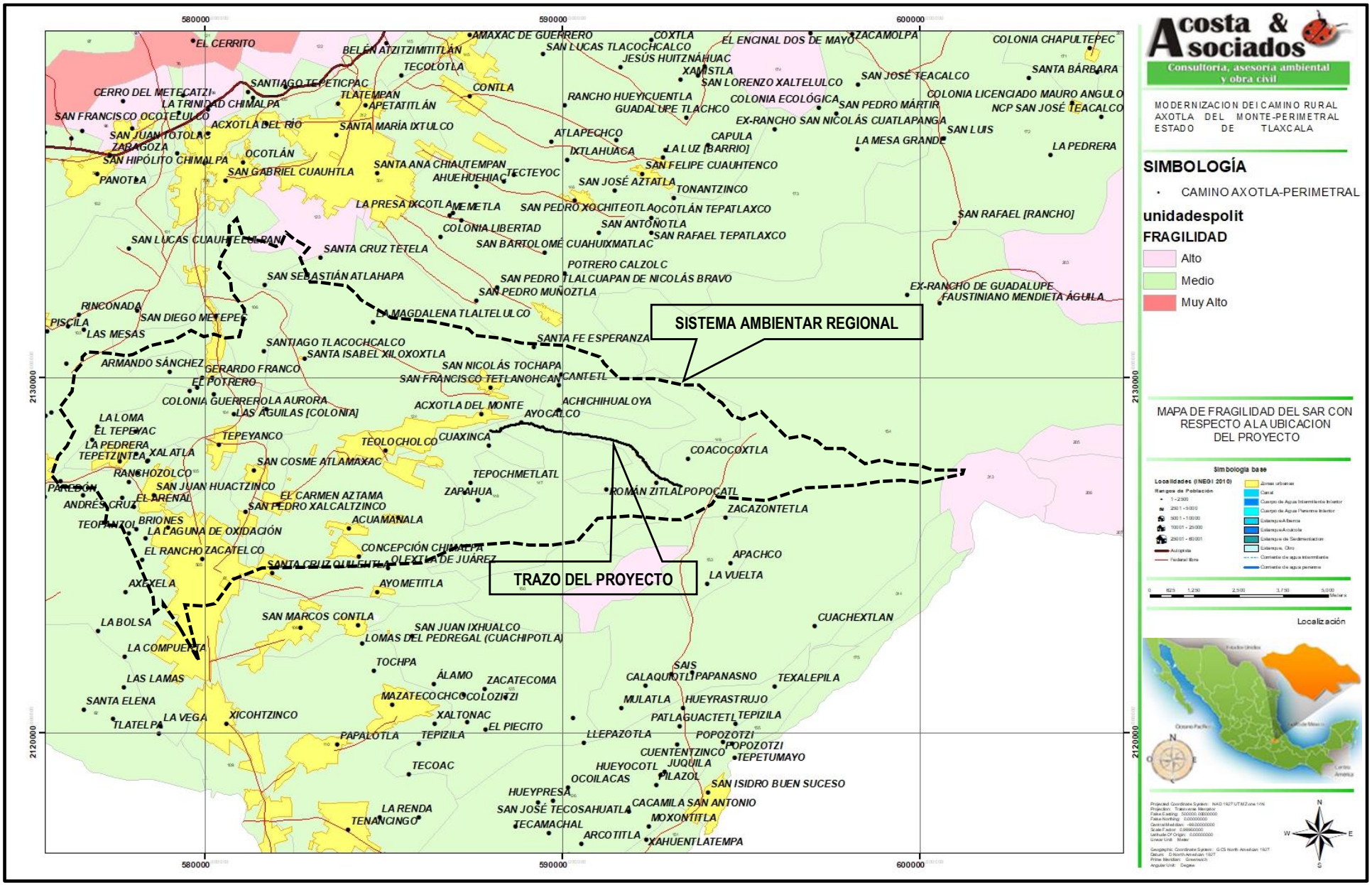
Al uso del suelo se le califico de la siguiente manera: de muy bajo (2) a Agricultura de Riego; de bajo (4) a agricultura de temporal y pastizal inducido; de medio (6) a Bosque de tascate, Bosque de tascate-encino, Bosque de tascate - pino, Bosque de Pino con pastizal inducido e Isotal; de alto (8) a Bosque de encino, Bosque de encino con vegetación secundaria, Bosque de encino-pino, Bosque de pino, Bosque de pino-encino. Bosque de pino, tascate, Crasifolio, Chaparral y urbano; y de muy alto (10) a Bosque de oyamel, Bosque de oyamel-pino, Bosque de pino-oyamel, Pradera de alta montaña y Zonas erosionadas.

Posteriormente todos los valores se sumaron por unidad natural, al ser 6 parámetros el valor mayor a tener sería el 60, por lo que este valor fue el 100% de ahí se calificó a cada unidad de la siguiente manera: los valores que se encontraban en un rango de 0 a 20% tuvieron la calificación de fragilidad muy baja, entre 20 y 40% de fragilidad baja, entre 40 y 60% fragilidad media, entre 60 y 80% fragilidad alta y de entre 80 y 100% fragilidad muy alta.

El mapa obtenido fue el siguiente *(*Mapa No.IV.15*)* en el cual se puede observar que en el trazo del proyecto se presentan una fragilidad que va de media a alta, la primera se debe a que presenta pendiente que oscila entre 10 y 20 %, y es alta porque existe un uso de suelo con Bosque de encino, Bosque de encino con vegetación secundaria, Bosque de encino-pino, Bosque de pino, táscate (Sabino) y Chaparral.

Un dato por destacar es de que el proyecto no afectara ninguna comunidad vegetal con fragilidad alta, ya que este su modernización se realizara sobre un camino de terracería existente el cual tiene el ancho de corona de 7 metros que requiere el proyecto.

MAPA No.IV.15. FRAGILIDAD DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL



IV. 3. 1. 3 Medio socioeconómico

Demografía.

Los procesos de poblamiento son resultado de la dinámica demográfica que experimenta la comunidad. Por ello, en este apartado, se realiza un breve examen de tal dinámica, mediante el análisis de las principales variables demográficas, como son la población total, la tasa de crecimiento, la de natalidad y mortalidad que determinan el crecimiento natural de la población, así como la densidad de población.

De acuerdo con datos de la Encuesta Intercensal del INEGI, la población del municipio de Teolocholco es de 24 380 habitantes, lo que representa el 1.9 por ciento de la población total del estado que es de 1 272 847 habitantes.

La pirámide de edades es un indicador que muestra el comportamiento de la población por edades. Ahora bien, la información sobre la población por edades, indica que el municipio tiene una población joven, es decir, que los grupos de menor edad son de mayor tamaño que los que le preceden.

IMAGEN No IV.6. PIRAMIDE DE EDADES

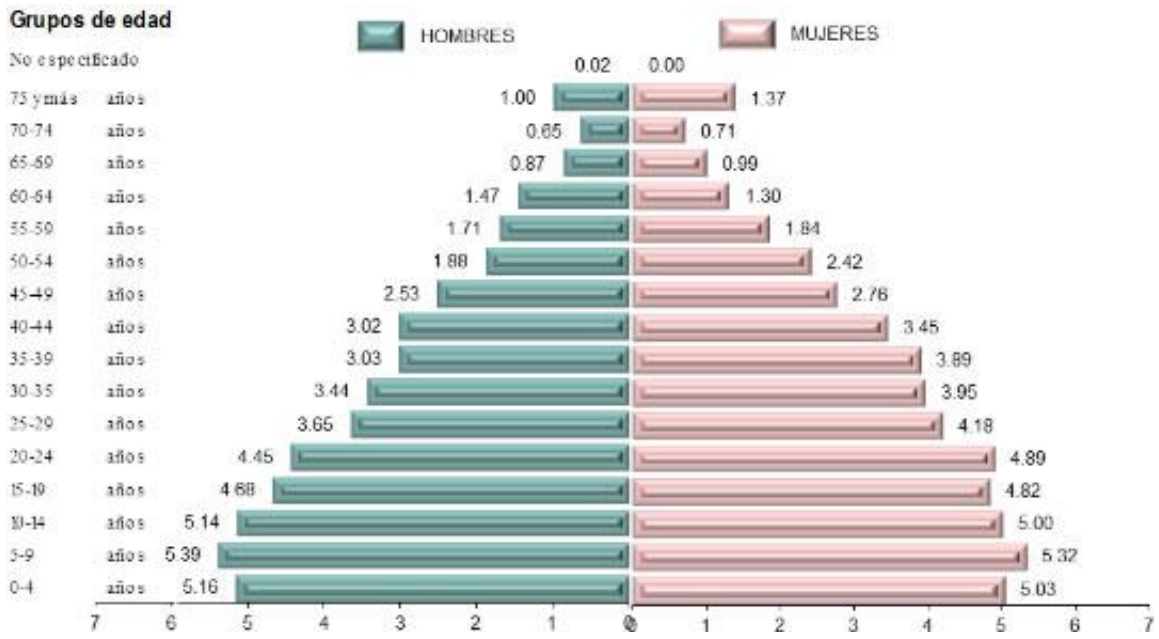


TABLA No. IV. 14. POBLACIÓN POR SEXO 2015

ESTATAL	1 272 847	614 565	658 282
MUNICIPAL	24 380	11 721	12 659
Fuente:	SPF Dirección de Planeación e Informática. Datos proporcionados por: INEGI. XIII Censo General de Población y Vivienda, 2010.		

TASA DE CRECIMIENTO

La tasa de crecimiento media anual es un indicador que muestra la evolución de la población, relacionando el crecimiento natural con el social y su conocimiento permite establecer estrategias demográficas en un espacio geográfico determinado.

TABLA No. IV.15 TASA DE CRESIMIENTO MEDIA ANUAL

PERIODO	ESTADO	MUNICIPIO
2000 - 2010	1.79	2.51
FUENTE:	SPF Dirección de Planeación e Informática. Datos proporcionados por: INEGI. XIIII Censo General de Población y Vivienda, 2010.	

DENSIDAD DE POBLACIÓN

Para el año del 2010, el municipio registró una densidad de 313.17 habitantes por kilómetro cuadrado. Lo que le ubica como uno de los municipios con menor densidad de la población en el estado.

TABLA No.IV.16. DENSIDAD DE POBLACIÓN 2015

CONCEPTO	POBLACIÓN	SUPERFICIE(Km2)	DENSIDAD(HAB/Km2)
ESTATAL	1 272 847	3 987 943	319.17
MUNICIPAL	24 380	77.850	313.17
FUENTE:	SPF Dirección de Planeación e Informática. Datos proporcionados por: INEGI. XIIII Censo General de Población y Vivienda, 2010.		

TASA DE NATALIDAD

La tasa de natalidad es un cociente resultante de la relación entre el número de niños nacidos vivos en el 2016, por cada 1 000 habitantes y la población total. Este indicador muestra el comportamiento natural de la población y hoy nos permite conocer también el desarrollo de los procesos de planificación familiar.

TABLA No IV.17. TASA DE NATALIDAD 2016

CONCEPTO	POBLACIÓN	NACIMIENTOS	TASA
ESTATAL	1 295 781	25 050	19
MUNICIPAL	24 387	451	18
FUENTE:	Por cada 1 000 habitantes. SPF Dirección de Planeación. Datos proporcionados por: INEGI. Dirección General de Estadística; Dirección General Adjunta de Integración e Investigaciones Estadísticas. CONAPO, Consejo Nacional de Población (proyecciones de población a mitad de cada año).		

TASA DE MORTALIDAD GENERAL Y MORTALIDAD INFANTIL

La tasa de mortalidad general es el número de defunciones en el 2016, por cada 1 000 habitantes, y la tasa de mortalidad infantil, es el resultado del número de defunciones ocurridas entre los niños menores de un año por cada 1 000 niños nacidos vivos. Estos índices son útiles para conocer la proporción en que ocurren las defunciones, ya que su comportamiento es un indicador de las condiciones de bienestar del municipio.

TABLA No IV.18. TASA DE MORTALIDAD GENERAL 2016

CONCEPTO	**POBLACIÓN**	**DEFUNCIONES**	**TASA**
ESTATAL	1 295 781	6 367	5
MUNICIPAL	24 387	82	3
FUENTE:	Por cada 1 000 habitantes. SPF Dirección de Planeación. Datos proporcionados por: INEGI. Dirección General de Estadística; Dirección General Adjunta de Integración e Investigaciones Estadísticas. CONAPO, Consejo Nacional de Población (proyecciones de población a mitad de cada año).		

TABLA No IV.19. TASA DE MORTALIDAD INFANTIL 2016

CONCEPTO	**NACIMIENTOS**	**DEFUNCIONES DE MENORES DE UN AÑO**	**TASA a/**
ESTATAL	25 050	312	12
MUNICIPAL	489	2	4
FUENTE:	Por cada 1 000 habitantes. SPF Dirección de Planeación. Datos proporcionados por: INEGI. Dirección General de Estadística; Dirección General Adjunta de Integración e Investigaciones Estadísticas.		

EMPLEO

Para el año del 2015, la población de 12 años y más en el municipio de Teolocholco fue de 18 341 habitantes, ocupando la Población Económicamente Activa una participación del 49.1 por ciento, mientras la Población Económicamente Inactiva representaba el 50.8 por ciento. La Población Económicamente Activa (PEA) es el total de personas de 12 años y más en edad de trabajar que se encuentran ocupados y desocupados.

En los últimos años Teolocholco ha experimentado una profunda transformación de sus sectores productivos. Las estadísticas que ofrece la Encuesta Intercensal 2015 reflejan que del total de la Población Ocupada fue de 8 624 y la desocupada con una población total de 385 en el municipio.

Respecto a los asegurados totales registrados para el municipio en el 2015, el IMSS reportó un total de 1 909 trabajadores donde 1 750 son permanentes y 159 son eventuales urbanos

TABLA No IV.20 DISTRIBUCIÓN DE LA POBLACIÓN POR CONDICIÓN DE ACTIVIDAD 2015

POBLACIÓN	**CANTIDAD**
POBLACIÓN DE 12 AÑOS Y MAS	18 341
ECONÓMICAMENTE ACTIVA	9 009
OCUPADA	8 624
DESOCUPADA	385
ECONÓMICAMENTE INACTIVA	9 306
PENSIONADOS O JUBILADOS	-
ESTUDIANTES	-
QUEHACERES DEL HOGAR	-
OTRO TIPO	-
NO ESPECIFICADAS	26
FUENTE:	SPF. Dirección de Planeación. Datos proporcionados por: INEGI. Censo General de Población y Vivienda, 2010.Comprende: Personas con alguna limitación física o mental permanente que les impide trabajar y personas en otras actividades no económicas.

VIVIENDA

La vivienda es un factor importante para alcanzar el bienestar de la población. Contar con un espacio físico resulta un elemento vital para la integración familiar que se traduce en el sano desarrollo de la comunidad.

Según datos de la Encuesta Intercensal 2015 del INEGI. El municipio de Teolocholco contaba con 5 368 viviendas particulares habitadas y con un total de 24 360 ocupantes, con un promedio de 4.5 ocupantes por vivienda.

TABLA No IV.21. TOTAL DE VIVIENDAS Y SUS OCUPANTES 2015

CONCEPTO	**CANTIDAD**

TOTAL DE VIVIENDAS	5 368
OCUPANTES EN VIVIENDAS PARTICULARES	24 360
FUENTE:	SPF Dirección de Planeación e Informática. Datos proporcionados por: INEGI. XIII Censo General de Población y Vivienda, 2010.

Los servicios de las viviendas en su interior constituyen un elemento especial para el bienestar de la sociedad. Para el 2015, 5 321 viviendas contaban con drenaje, 5 328 con energía eléctrica y con agua entubada 5 337.

TABLA No IV.22. VIVIENDAS PARTICULARES HABITADAS QUE DISPONEN DE AGUA ENTUBADA, ENERGÍA ELÉCTRICA Y DRENAJE 2015 (PORCENTAJE)

CONCEPTO	**CANTIDAD**	**PORCENTAJE**
VIVIENDAS QUE CUENTAN CON DRENAJE	5 321	97.4
VIVIENDAS QUE CUENTAN CON ENERGÍA ELÉCTRICA	5 328	99.3
VIVIENDAS QUE CUENTAN CON AGUA ENTUBADA	5 337	99.4

Fuente: SPF Dirección de Planeación e Informática. Datos proporcionados por: INEGI. XIII Censo General de Población y Vivienda, 2010.

En el municipio de Teolocholco se han realizado diferentes acciones de vivienda del sector público por programa, en el 2015 se otorgaron 133 créditos a la vivienda en el municipio 86 por parte del INFONAVIT.

TABLA No IV.23. TOTAL DE CREDITOS OTORGADOS A LA VIVIENDA PERIODO 2014/2015

CONCEPTO	**VIVIENDA COMPLETA**	**VIVIENDA INICIAL**	**MEJORAMIENTO FISICO DE VIVIENDA**	**OTROS**
TOTAL	7	4	120	2
BANCA	1	0	0	
BANJERCITO	1	0	0	
CONAVI	1	0	10	
FONHAPO	0	0	1	
FOVISSSTE	0	1	6	
SHF	0	0	26	
INFONAVIT	4	3	77	2

NOTA: FUENTE:	El término "acciones de vivienda" conceptualiza en una sola referencia las diferentes modalidades de vivienda y líneas de crédito que realizan y otorgan. SPF Dirección de Planeación. Datos proporcionados por: INFONAVIT, Delegación en el Estado.

SALUD Y ASISTENCIA SOCIAL

La salud es una condición básica para la óptima calidad de vida, para que las personas puedan enfrentar los retos de su desarrollo y aprovechar las oportunidades que el entorno les brinda. Así, los esfuerzos en la prevención, curación y rehabilitación han sido permanentes. La colaboración interinstitucional ha permitido satisfacer la demanda con oportunidad, calidad y calidez.

Los servicios que tiene el municipio para hacer frente a la demanda de salud en el sector público son a través de instituciones de Seguridad Social y de Asistencia Social cómo son IMSS, ISSSTE, Módulo Médico del Gobierno del Estado, el OPD Salud de Tlaxcala, el OPD SEDIF y el Centro de Rehabilitación Integral.

La infraestructura de salud está integrada por 6 centros de salud rural del OPD Salud de Tlaxcala que están instalados y prestan servicio en igual número de localidades y una unidad del OPD SEDIF.

La población derechohabiente del municipio que está registrada para recibir los servicios del sector salud, durante el año 2017 el ISSSTE registró 1 949 y el Módulo Médico que depende del gobierno del estado benefició a 204 personas de este municipio y el IMSS registró a nivel estatal un total de 439 302 derechohabientes, la información no se tiene disponible por municipio por motivo de revisión de cifras.

IMAGEN No IV.7. POBLACIÓN DERECHOHABIENTE

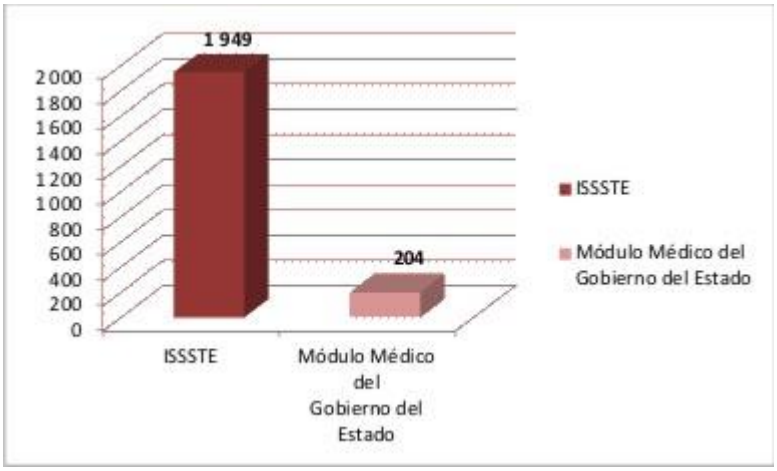


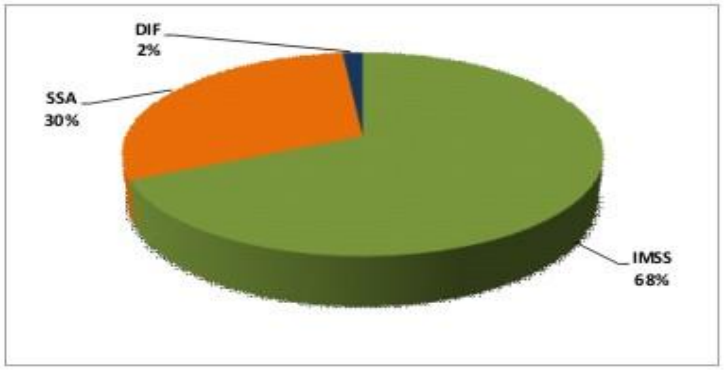
TABLA No IV.24. UNIDADES MÉDICAS, RECURSOS HUMANOS Y MATERIALES Y SERVICIOS OTORGADOS EN EL SECTOR SALUD 2017

CONCEPTO	SEGURIDAD SOCIAL			ASISTENCIA SOCIAL		
	IMSS	ISSSTE	MÓDULO MÉDICO DEL GOBIER-NO DEL ESTADO	OPD SA-LUD DE TLAX-CALA	OPD SEDIF	CRI
UNIDADES MÉDICAS						
PRIMER NIVEL	1	-	-	1	3	-
RECURSOS HUMANOS						
MÉDICOS	12	-	-	11	4	-
PARAMÉDICOS	5	-	-	6	-	-
ENFERMERAS	-	-	-	-	-	-
OTRO PERSONAL a/	-	-	-	-	-	-
OTRO PERSONAL b/	1	-	-	-	-	-
PERSONAL EN SERVICIOS AUXILIARES DE DIAGNÓSTICO Y TRATAMIENTO c/	-	-	-	-	4	-
PERSONAL ADMINISTRATIVO	2	-	-	-	1	-
OTRO PERSONAL	2	-	-	-	-	-
RECURSOS MATERIALES						
CONSULTORIOS	3	-	-	6	2	-
CAMAS NO CENSABLES	-	-	-	-	-	-
SALA DE EXPULSIÓN	-	-	-	-	-	-
AMBULANCIA	-	-	-	-	-	-
UNIDAD DENTAL	-	-	-	1	-	-
RAYOS X DENTAL	-	-	-	1	-	-
FARMACIAS	1	-	-	1	-	-
ÁREA DE TERAPIA INTERMEDIA	-	-	-	-	1	-
COBERTURA DE SERVICIO						
POBLACIÓN DERECHOHABIENTE	ND	1 949	d/ 204	NA	NA	NA
POBLACIÓN ASEGURADA	ND	431	62	NA	NA	NA
POBLACIÓN BENEFICIADA	ND	1 518	142	NA	NA	NA
POBLACIÓN USUARIA	13 749	-	ND	5 897	751	17
SERVICIOS OTORGADOS						
CONSULTAS EXTERNAS	32 069	-	-	14 195	e/ 751	f/ 131
PLÁTICAS DE EDUCACIÓN PARA LA SALUD	408	-	-	232	6	-
CONSULTAS DE PLANIFICACIÓN FAMILIAR	27	-	-	1 188	13	-
SESIONES DE TRATAMIENTO	-	-	-	-	4 990	f/ 861
ESTUDIOS DE DIAGNÓSTICO	307	-	-	-	-	f/ 38
DOSIS DE BIOLÓGICOS APLICADOS	5 618	-	-	15 598	-	-

CONSULTAS EXTERNAS

Referente a la atención médica, para 2017 se otorgaron consultas externas distribuidas por las instituciones de Asistencia Social de la siguiente manera:

IMAGEN No IV.8. CONSULTAS



EDUCACIÓN

A través de generación tras generación la Educación se cataloga como un proceso sistemático de bienes culturales, costumbres y tradiciones de una comunidad, estado o nación. Y para saber la base de conocimiento académico en este caso del municipio de Teolocholco se muestra su infraestructura educativa en escuelas, alumnos, personal docente y aulas.

INFRAESTRUCTURA ESCOLAR

La infraestructura escolar en el municipio de Teolocholco, se integra con 38 escuelas de todos los niveles educativos desde Educación Especial hasta el nivel Medio Superior en el ciclo 2017/18. De este total 34 son escuelas Públicas y 4 colegios particulares.

En cuanto a los planteles educativos Públicos, la mayoría pertenecen a escuelas de nivel Preescolar y Primaria, sumando un total de 25 escuelas y el resto en los niveles de CENDI, Educación Especial, Secundaria y Medio Superior. En el nivel Preescolar se contemplan un total de 12 escuelas donde 2 pertenecen al Indígena Federal Transferido, 8 al Federal Transferidol y 2 al particular.

En Educación especial cuenta con dos escuelas una que corresponde al sostenimiento USAER Federal Transferido y un Centro de Atención Múltiple Federal Transferido.En el nivel Básico se considera un total de 13 escuelas Primarias, una pertenece al sostenimiento Estatal, 10 al Federal Transferido, una Primaria Indígena Federal Transferido y una al Particular. En el nivel Secundaria concentra 4 centros educativos, correspondiendo dos a la modalidad de General Federal Transferido y dos Tele Secundarias Federal Transferido. En referencia al nivel Medio Superior el municipio cuenta con dos planteles un Colegio de Bachilleres de tipo estatal y un Particular.

TABLA No IV.25. INFRAESTRUCTURA ESCOLAR A INICIO DE CURSOS 2017/18.

SOSTENIMIENTO	**ESCUELAS PUBLICAS**	**ESCUELAS PRIVADAS**
EDUCACION ESPECIAL	2	-
CENDI	5	-
PREESCOLAR	10	2
PRIMARIA	12	1
SECUNDARIA	4	-
BACHILLERATO	1	1
FUENTE:	SPF, Dirección de Planeación. Datos proporcionados por: SEPE. Unidad de Servicios Educativos del Estado de Tlaxcala. Departamento de Estadística.	

ALUMNOS INSCRITOS

El comportamiento de la matrícula de inscripción en sus diferentes niveles en el sector de Educación nos permite conocer la situación real de la demanda potencial que requiere el municipio y para este ciclo escolar a inicio de cursos 2017/18 la matrícula es de 6 453 alumnos el 50.8 % son hombres y el 49.2 % mujeres. En el Sistema no Escolarizado la inscripción fue de 310 alumnos que pertenecen a Educación Especial.

Por otra parte, en el Sistema Escolarizado que también cuenta con una matrícula de 6 143 alumnos, se encuentran concentrados el 95.3 % escuelas Públicas y 4.7 % en Particulares.

De acuerdo a sus niveles el municipio cuenta en primer lugar al nivel Primaria con el 51.4 % del total de alumnos, le sigue el nivel Preescolar con el 19.0 %, Secundaria con el 17.3 % y por último el nivel Medio Superior y CENDI con el 12.3 %.

TABLA No IV.26. ALUMNOS INSCRITOS A INICIO DE CURSOS 2017/18

SOSTENIMIENTO	**ESCUELAS PUBLICAS**	**ESCUELAS PRIVADAS**
EDUCACION ESPECIAL	310	-
CENDI	183	-
PREESCOLAR	1 053	114
PRIMARIA	2 976	181
SECUNDARIA	1 061	-
BACHILLERATO	566	9
FUENTE:	SPF, Dirección de Planeación. Datos proporcionados por: SEPE. Unidad de Servicios Educativos del Estado de Tlaxcala. Departamento de Estadística.	

PERSONAL DOCENTE

Para impartir la docencia en sus dos sistemas Escolarizado y no Escolarizado el municipio cuenta con un personal docente de 319 maestros que son los encargados de dar los conocimientos tanto básicos como también de especialización técnica y profesional en sus diferentes niveles de aprendizaje y así fomentar el hábito de estudio en los alumnos.

Cabe señalar que el mayor número de docentes lo encabeza el nivel Primaria con el 37.3 %, le siguen el nivel Secundaria y Preescolar con el 20.1 % y el 14.7 % respectivamente, en menor porcentaje se encuentra el nivel Medio Superior con el 13.2 % y el resto lo componen los niveles de Educación Especial y CENDI con el 14.7 %.

TABLA No IV.27. PERSONAL DOCENTE A INICIO DE CURSOS 2017/18

SOSTENIMIENTO	**ESCUELAS PUBLICAS**	**ESCUELAS PRIVADAS**
EDUCACION ESPECIAL	38	-
CENDI	9	-
PREESCOLAR	41	6
PRIMARIA	113	6
SECUNDARIA	64	-
BACHILLERATO	36	6
FUENTE:	SPF, Dirección de Planeación. Datos proporcionados por: SEPE. Unidad de Servicios Educativos del Estado de Tlaxcala. Departamento de Estadística.	

AULAS POR NIVEL EDUCATIVO

Para el ciclo escolar 2017/18 existían un total de 220 aulas en el municipio, 207 son públicas y 13 pertenecen a Particulares. El mayor número de aulas lo concentra el nivel Primaria con 119 y que representa el 54.1 %, le sigue el nivel Preescolar con el 21.4 %, para el nivel Secundaria 17.3 %, el nivel Medio Superior y el nivel de Educación Especial representan un 7.2 %.

TABLA No IV.28. AULAS A INICIO DE CURSOS 2017/18

SOSTENIMIENTO	**ESCUELAS PUBLICAS**	**ESCUELAS PRIVADAS**
EDUCACION ESPECIAL	6	-
PREESCOLAR	41	6
PRIMARIA	113	6
SECUNDARIA	38	-
MEDIO SUPERIOR	9	1
FUENTE:	SPF, Dirección de Planeación. Datos proporcionados por: SEPE. Unidad de Servicios Educativos del Estado de Tlaxcala. Departamento de Estadística.	

POBLACIÓN DE 6 A 14 AÑOS QUE SABE LEER Y ESCRIBIR

El Estado ha dado atención especial a la Educación a todos los niveles de escolaridad. De acuerdo a la Encuesta Intercensal 2015 nos muestra que el 87.8 % de la población de 6 a 14 años de edad en el municipio sabe leer y escribir, cifra que esta baja en relación al Estado que su índice fue de 89.0 %.

TABLA No IV.29. DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DE LA POBLACIÓN DE 6 A 14 AÑOS QUE SABEN LEER Y ESCRIBIR 2015

CONCEPTO	**POBLACIÓN DE 6 A 14 AÑOS**	**SABE LEER Y ESCRIBIR**	**NO SABE LEER Y ESCRIBIR**	**NO ESPECIFICADO**
ESTADO	225 770	89.0	6.7	4.3
MUNICIPIO	4 584	87.8	6.2	6.0
FUENTE:	SPF, Dirección de Planeación. Datos proporcionados por: Censo de Población y Vivienda 2010. INEGI.			

POBLACIÓN DE 15 AÑOS Y MÁS SEGÚN CONDICIÓN DE ALFABETISMO

En el municipio de Teolocholco se observa un índice bajo de alfabetismo en relación con el que marca el Estado. Para el 2015, la población de alfabetismo contemplo un total de 15 747 alfabetos que representa el 93.7 % y el analfabeto con una población de 897 y que representa el 5.3 %.

TABLA No IV.30. DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DE ALFABETAS Y ANALFABETAS 2015

CONCEPTO	**POBLACIÓN DE 15 AÑOS Y MÁS**	**ALFABETAS**	**ANALFABETAS**	**NO ESPECIFICADO**
ESTADO	908 171	95.2	3.9	0.8
MUNICIPIO	16 810	93.7	5.3	1.0
FUENTE:	SPF, Dirección de Planeación. Datos proporcionados por: Censo de Población y Vivienda 2010. INEGI.			

AGRICULTURA

Durante las últimas tres décadas, en el estado de Tlaxcala las actividades del sector agropecuario perdieron importancia respecto de las actividades industriales, comerciales y de servicios. En el municipio de Teolocholco, también se presenta el mismo fenómeno; sin embargo, es conveniente analizar las actividades primarias ya que representan una base para el desarrollo económico.

Durante el ciclo agrícola 2017 el municipio contaba con una superficie sembrada total de cultivos cíclicos de 2 610 hectáreas de las cuales, 2 610 fueron de maíz grano como el cultivo más importante.

TABLA No IV.31. SUPERFICIE SEMBRADA, COSECHADA, VOLUMEN, RENDIMIENTO POR HECTÁREA Y VALOR DE LA PRODUCCIÓN AGRÍCOLA POR TIPO DE CULTIVO Y PRINCIPALES CULTIVOS AÑO AGRÍCOLA 2017

TIPO DE CULTIVO	**SUPERIFICIE SEMBRADA (Hectáreas)**	**SUPERFICIE COSECHADA (Hectáreas)**	**VOLUMEN (Toneladas)**	**RENDIMIENTO Ton./Ha.**	**VALOR (miles de pesos)**
TOTAL	2 610	2 610	N.A.	N.A.	23 871.38
CULTIVOS CÍCLICOS	2 610	2 610	N.A.	N.A.	23 871.38

MAÍZ-GRANO	2 610	2 610	-	-	23 871.38
FRIJOL	-	-	-	-	-
HABA GRANO	-	-	-	-	-
AVENA FORRAJE	-	-	-	-	-
HABA VERDE	-	-	-	-	-
CULTIVOS PERENNES	-	-	N.A.	N.A.	-
ALFALFA VERDE	-	-	-	-	-
FUENTE:		SPF Dirección de Planeación. Datos proporcionados por:- Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. Delegación en el Estado. Subdelegación de Planeación y Desarrollo Rural.			

Durante este año agrícola, se fertilizaron un total de 3 483 hectáreas; se sembró una superficie con semilla mejorada de 3 308 hectáreas, se atendieron con servicios de sanidad vegetal 3 451 hectáreas y se cuenta con una superficie mecanizada de 3 483 hectáreas.

GANADERÍA

El VIII Censo Agrícola, Ganadero y Forestal 2007 refleja que el municipio de Teolocholco, contaba con un total de 1 086 unidades de producción con actividad agropecuaria o forestal para la cría y explotación de animales.Para el año agrícola 2015 en el municipio se destinaron 288 hectáreas dedicadas a la ganadería; siendo las 12 para alfalfa verde y 276 para avena forrajera.

Esta actividad no representa un peso importante en la economía del estado; sin embargo, representa el medio de auto consumo para muchas familias del municipio.

De acuerdo a esta misma fuente, para el año 2017 se registró un volumen de la producción de ganado de 91 toneladas de ganado bovino en pie, 28 toneladas de ganado ovino en pie, 44 toneladas de ganado porcino en pie, 8 toneladas de ganado caprino en pie, en la variedad de aves existen 13 toneladas de aves en pie y 3 toneladas de guajolotes en pie

TABLA No IV.32. VOLUMEN DE LA PRODUCCIÓN DE CARNE EN CANAL Y DE OTROS PRODUCTOS PECUARIOS POR ESPECIE GANADERA 2017

ESPECIE	**CARNE CANAL (Toneladas)**	**OTROS PRODUCTOS PECUARIOS**
BOVINO	46.28	-
LECHE DE BOVINO (Miles de litros)	-	586.32
LANA SUCIA (Toneladas)	-	1.89
PORCINOS	33.49	-
OVINO	14.03	-
CAPRINO	4.13	-
AVES	10.57	-
GUAJOLOTES	2.42	-
HUEVO PARA PLATO(Toneladas)	-	25.39
CERA EN GRENA (Toneladas)	-	0.11
MIEL (Toneladas)	-	3.51
FUENTE:	SPF Dirección de Planeación. Datos proporcionados por: Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación Delegación en el Estado. Subdelegación de Planeación y Desarrollo.	

PESCA

En el estado de Tlaxcala, se realizan acciones acuícolas que son representativas de una rama de la economía que puede expandirse y beneficiar a las comunidades de la entidad.

En el municipio, durante el año del 2014 se logró una captura de 210.0 kilogramos de pescado correspondiendo exclusivamente a carpa barrigona. La pesca se realizó en 1 jagüey.

INDUSTRIA

Nuestro estado, así como el municipio de Teolocholco, también forman parte de la infraestructura dentro del sector industrial y lo integra para el año 2017, cuenta con un total de 6 establecimientos dedicados a la rama como automotriz, textil y confección, con un personal ocupado de 1 224 trabajadores.

TABLA No IV.33. ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES Y PERSONAL OCUPADO POR RAMA INDUSTRIAL 2017

RAMA INDUSTRIAL	ESTABLECIMIENTOS	PERSONAL OCUPADO
AUTOMOTRIZ	1	701
TEXTIL	2	430
CONFECCIÓN	3	93
NOTA:	Comprende: establecimientos industriales de tipo micro empresa.	
FUENTE:	SPF. Dirección de Planeación e Informática. Datos proporcionados por: Secretaría de Turismo y Desarrollo Económico del Gobierno del Estado.	

IMAGEN No IV.9. PERSONAL OCUPADO POR RAMA DE ACTIVIDAD 2017 (PORCENTAJE)

De acuerdo con los Censos Económicos 2014 del INEGI, en 2013 se contaba con un total de 140 unidades económicas y respecto al personal ocupado en el municipio se generaron un total de 2 279 trabajadores.

COMERCIO

Derivado de los rápidos procesos de industrialización, urbanización y crecimiento poblacional, se han incrementado en el municipio las unidades de comercio y abasto. Para el año 2017 en el municipio existe un tianguis de 20 a 100 oferentes en el cual se realiza el intercambio comercial.

De acuerdo al sistema de apoyo de abasto social por medio de DICONSA se tiene un total de dos tiendas que dan cobertura al mismo número de localidades con un total de 3 760 personas beneficiadas; por otra parte LICONSA cuenta con dos puntos de distribución de leche fluida y un punto de venta de leche reconstituida en polvo que dan cobertura a igual número de localidades

atendiendo a 851 familias beneficiarias, también a 955 menores de 12 años, 310 de la tercera edad, 187 mujeres de 45 a 59 años de edad, 116 mujeres adolescentes, así como a 12 que corresponden a enfermos crónicos, con 10 a mujeres lactantes y por ultimo con 4 que corresponde a mujeres embarazadas; con una dotación anual de 324 864 litros de leche fluida.

De acuerdo a los Censos Económicos 2014 del INEGI, en 2013 se contaba en el municipio con 515 unidades comerciales que proporcionaban empleo a un total de 902 trabajadores.

COMUNICACIONES Y TRANSPORTES

El estado de Tlaxcala es una de las entidades del país que han conformado una amplia y eficiente red carretera. Esto significa que los municipios del estado cuenten con una importante infraestructura carretera, lo cual facilita el crecimiento de las economías locales, y de los mercados regionales que conforman con localidades pertenecientes a los estados colindantes.

El municipio de Teolocholco cuenta con una longitud carretera construida de 42.60 Kilómetros

TABLA No IV.34. LONGITUD DE LA RED CARRETERA 2017

CONCEPTO	**LONGITUD KM.**
TOTAL	42.60
FEDERAL TRONCAL a/	6.00
ALIMENTADORAS ESTATALES b/	17.40
CAMINOS RURALES c/	19.20

a/	También es conocida como principal o primaria, tiene como objetivo específico servir al tránsito de larga distancia. Comprende caminos de cuotas pavimentadas y libres.
b/	También conocidas con el nombre de carreteras secundarias, tienen como propósito principal servir de acceso a las carreteras troncales.
c/	Comprende caminos revestidos.
FUENTE:	SPF. Dirección de Planeación. Datos proporcionados por: Centro SCT Tlaxcala. Dirección General; Unidad de Planeación y Evaluación. Secretaría de Obras Públicas, Desarrollo Urbano y Vivienda del Gobierno del Estado. Dirección de Obras Públicas y Desarrollo Urbano.

Para el año 2017 en el municipio a través de su infraestructura de parque vehicular se tienen registrados 46 vehículos de servicio público local de transporte de pasajeros y dos unidades de carga.

TABLA No IV.35. UNIDADES DE TRANSPORTE POR TIPO DE SERVICIOS 2017

TIPO DE SERVICIO	**UNIDADES**
UNIDADES DE SERVICIO PUBLICO ESTATAL DE PASAJE	46
COLECTIVAS	46
UNIDADES DE CARGA DEL SERVICIO PUBLICO ESTATAL	2
CAMIONES DE VOLTEO	1
CAMIONES CARGA LIGERA	1
FUENTE:	SPF. Dirección de Planeación. Datos proporcionados por: Secretaría de Comunicaciones y Transportes del Gobierno del Estado. Dirección de Comunicaciones.

En cuanto a la infraestructura de comunicaciones existen en el municipio, por parte de la SCT Tlaxcala 19 sitios y espacios públicos conectados con banda ancha del programa México Conectado, que dan servicio a 2 localidades con acceso a internet, uso de equipo de cómputo, así como asesoría al público en general, y por último SEPOMEX cuenta con tres agencia de correos.

SERVICIOS PÚBLICOS

En el año de 2017 el municipio de Teolocholco contó con 5 fuentes de abastecimiento de agua potable integrado por 5 pozos profundos. Así también operaron 6 943 tomas instaladas de energía eléctrica de las cuales dan servicio a 6 117 tomas que corresponden a residenciales, 814 comerciales e industriales y 12 no domiciliarias que comprende: alumbrado público, bombeo de aguas potables y negras, servicio temporal y bombeo para riego agrícola.

TABLA No IV.36. FUENTES DE ABASTECIMIENTO Y VOLUMEN DE EXTRACCIÓN CONCESIONADA DE AGUA POTABLE 2017

CONCEPTO	**FUENTES DE ABASTECIMIENTO a/**			**VOLUMEN DE EXTRACCIÓN CONCESIONADA (Miles de metros cubitos)**		
	TOTAL	POZO PROFUNDO	MANANTIAL	TOTAL	POZO PROFUNDO	MANANTIAL
TOTAL	5	5	0	1 030	1 030	-
a/	Datos referidos al 31 de diciembre.					
FUENTE:	SPF Dirección de Planeación. Datos proporcionados por: Comisión Nacional del					

	Agua, Gerencia Estatal. Subgerencia de Administración del Agua.

TABLA NO IV.37. TOMAS ELÉCTRICAS DOMICILIARIAS Y NO DOMICILIARIAS 2017

CONCEPTO	**TOMAS INSTALADAS DE ENERGÍA ELÉCTRICA**			**LOCALIDADES CON EL SERVICIO**
TOTAL	TOTAL	DOMICILIARIAS a/	NO DOMICILIARIAS b/	TOTAL
	6 943	6 931	12	8
a/ b/ FUENTE:	Comprende: residenciales, comerciales e industriales. Comprende: alumbrado público, bombeo de aguas potables y negras, servicio temporal y bombeo para riego agrícola. SPF Dirección de Planeación. Datos proporcionados por: CFE, División Centro Oriente			

B) FACTORES SOCIOCULTURALES.

A continuación se hace una cronología del municipio de San Luis Teolocholco desde la época prehispánica hasta la fecha sobre los factores socioculturales y políticos.

ÉPOCA PREHISPÁNICA

Las referencias bibliográficas sobre el pasado prehispánico del municipio de Teolocholco son limitadas y sólo se refieren a asentamientos poco significativos -aldeas dispersas, microaldeas y estancias-. Asentamientos que estuvieron habitados por teochichimecas y otomies, sin que las referencias permitan profundizar más.

El municipio del territorio actual de Teolocholco quedó en la zona de influencia de los llamados señoríos del sur, hacia la segunda parte de la fase Texcalac, entre los que destacan Tepeyanco y Comalteapa, sin que ello implique dejar de considerar a Zacualpan y otros núcleos de población.

La única fuente que se dispone para considerar que San Luis Teolocholco fue una fundación prehispánica, proviene de los Padrones de Tlaxcala del Siglo XVI que la ubican como una población dependiente de la cabecera de segundo orden de San Joseph Acuitlapilco, que a su vez dependía de la cabecera de Ocotelulco.

Los padrones fueron elaborados en 1556-1557 y el tercer tequitl con cabecera en San José Acuilapilco, estaba integrado además de San Luis Teolocholco, por los pobladores de San Sebastían Atlahapa, San Atonio Acuamanala y San Zacarías Aztama.

Con esta limitada información nos podemos dilucidar, a que señorío perteneció Teolocholco antes de la llegada de los españoles en 1519. Por la cercanía, San Luis Teolocholco con lo señoríos de Tepeyanco y Comalteapa, existe la posibilidad de que haya sido una aldea y posteriormente una villa, durante la fase Texcalac tardía, o bien en la fase Tlaxcala.

La vinculación de la población teochichimeca y otomí en San Luis Teolocholco, pudo ocurrir como una integración mixta de acuerdo con las consideraciones que al respecto apunta Ma. Asunción García Samper y el reconocimiento que Wolfang Trautmann hace, en el sentido de que los otomies se establecen en zonas periféricas, dentro de un proceso de "colonización anterior a la conquista".Todo ello si se considera que Teolocholco es una de las poblaciones limítrofes en el margen meridional de la Provincia, de acuerdo con lo planteado por Larry L. Patrick

LA COLONIA

Después de la caída de Tenochtitlán, la Corona española llevó a cabo un proceso de organización político-administrativa que en el caso de Tlaxcala determinó la existencia de un "gobierno indígena, como forma de autogobierno favorecida por las propias autoridades españolas." Pero que en realidad incorporaba las dinastías de las cuatro cabeceras a la institución española del Cabildo, y sobre de éste se habrán de montar el corregimiento como el obispado.

Teolocholco es para este momento, uno de los 36 pueblos que comprenden la jurisdicción administrativa de Ocotelulco. En el plano religioso fue una iglesia de visita sujeta a la doctrina de San Francisco Tepeyanco. En 1640 la cabecera de doctrina se traslada a Santa Inés Zacatelco. De esta época data el templo de Nuestra Señora del Carmen, localizado en El Carmen Aztama, que en sus inicios fue capilla abierta y de paso a Tepeyanco.

De lo anterior se desprende que durante la Colonia, el acontecer de Teolocholco se determinó a partir de la trascendencia que adquieren los acontecimientos que se suceden, en un primer momento en Tepeyanco y, posteriormente, en Zacatelco.

Si bien es cierto que en la Nueva España la estructura político-administrativa se conforma al interior del Cabildo indígena, con un gobernador indio, regidores perpetuos, regidores y alcaldes, quienes habitualmente provenían de la nobleza, también lo es que a estos se suman una serie de funcionarios como jueces, aguaciles y mayordomos; sin embargo, más significativo resulta el dentro de este panorama que se considera la existencia de una organización vigesimal, la cual está orientada a la percepción del tributo entre los sectores

más humildes de la población. De acuerdo con la misma, las unidades familiares se subdividen en grupos aproximados o nominales de 100 y 20, aunque no necesariamente se ajustan.

En San Luis Teolocholco que, a decir de Gibson y en atención al censo de 1556-1557, cuenta a inicios de la Colonia con 437 unidades familiares, la estructura vigesimal presenta ciertas características que "parecen" ser típicas. Existían varios jefes que llevaban el título de istlama (hombre sabio), a los que además se conocía como "100-pixque" (guardián de 100 unidades); bajo cada uno de ellos había otras cinco personas que eran identificadas como "20 pixque" y que nominalmente debían ser guardianes de 20 familias, lo que no siempre ocurre, ya que se da el caso de que uno sólo de estos, de nombre Antonio Cozcacuauh, tenía reportados 51 nombres masculinos que representan a las cabezas de familia y 8 femeninos que refieren a no casadas o viudas (icnociua).

En relación con la estructura productiva, las presiones de los mandones por el avecinamiento de españoles hicieron que los habitantes de San Luis Teolocholco, San Jerónimo Zacualpa y Santa Isabel Xiloxochtla abandonaran sus pueblos, lo que hace suponer que la fuerza de trabajo indígena se inserta en calidad de tlaquehuales en las haciendas que se localizan en las inmediaciones.

Teolocholco en la Colonia va a disfrutar del usufructo de las tierras y maderas de las faldas de La Malintzi, conjuntamente con otras poblaciones vecinas. En razón de ello va a respaldar en 1714 al igual que San Francisco Papalotla, San Cosme Mazatecochco, San Miguel Tenancingo, Santa Inés Zacatelco, Santo Toribio Xicohtzinco, Santa Catarina Ayometla, San Marcos Contla, San Antonio Aguaquamantla, San Lorenzo Axocomanitla, San Juan Cuachingo y Santa María, sujetos de la doctrina de San Francisco Tepeyanco -en la defensa que hace San Pablo del Monte de sus ejidos en los pagos nombrados Yancuic, Atitlan y Tlalocan, que pretenden ser vendidos y rematados por el Cabildo.

Posteriormente, entre los años de 1763-1788, los pueblos de San Francisco Tetlanohcan y San Bernardino Contla escenificarán una controversia en relación con la enajenación de la madera y la resina que se extrae de los encinos en las faldas de la montaña, 18 Teolocholco interviene para venir a quienes se disputan el usufructo del monte.

La afirmación de que el pacto hispano-tlaxcalteca propicio ciertos privilegios a los tlaxcaltecas, estas prerrogativas no pasaron de las buenas intenciones. Se transgredieron las disposiciones relativas a la enajenación de las tierras y el otorgamiento de mercedes, los indígenas fueron obligados a pagar tributos exagerados. Incluso se trató que los caciques del pueblo de San Luis Teolocholco, encabezados por don Pedro Sánchez Mazahuatzin, Don Cristóbal Sánchez Masahuatzin, Don Manuel de los Santos Zitlalpopoca y Salazar, Don Carlos Hernández, don Agustín Pedro Xochitototl Teczitzin y 23 personas más, ante la amenaza de ser empadronados por tributarios en la cuenta y visita, durante los años de 1749-1750, defendieran su condición de principales y no de tributarios.

No es el único caso en el que se manifiestan las inconformidades de los teolocholquenses, ante las inconsecuencias de las autoridades españolas. En 1646 Teolocholco forma parte

de los pueblos que se niegan a dar servicio personal a la ciudad capital, alegando ante el gobernador que los mandones recién nombrados los obligan a emprender obras nuevas que no estaban estipuladas cuando se demandó su participación y que de esta manera, quitan a los indígenas sus caudales y granjerías.Las quejas llegaron hasta el excelentísimo conde de Salvatierra, virrey de este reino, quien resolvió a favor de los naturales.

Una encuesta sobre bienes de comunidad realizada hacia 1779 por los curas de la jurisdicción de Tlaxcala, reporta que en el curato de Teolocholco y los pueblos que lo integran -San Luis, San Antonio Acuamanala, Santa María Aztama y Santa Acxotla- no cuentan ni contaron con tierras de comunidad.

Hacia 1791, Teolocholco forma parte del tenientazgo de Nativitas, uno de los siete en que quedó dividida la provincia al ser integrada a la Intendencia de Puebla.

LA INDEPENDENCIA

Sobre su posible participación de los habitantes de San Luis Teolocholco en la lucha armada no se tienen referencias. Es probable que algunos pobladores se hayan integrado de manera personal a la insurgencia, ante los malos tratos de que eran objeto por parte de los españoles y la situación económica que prevalecía, pese a que los indígenas y campesinos tlaxcaltecas fueron obligados por el gobierno indígena, quien a su vez, era presionado por españoles, así como por la iglesia, en favor de la servidumbre a que estaban sometidos.

Una vez proclamado el Plan de Iguala, la plaza de Tlaxcala abre sus puertas a Nicolás Bravo en una muestra patente de solidaridad con la causa de los independentistas, por lo que el día 17 de abril de 1821 éste dirige al pueblo de Tlaxcala una proclama en la que exhorta a la población a mantener la unidad en torno a los insurgentes. Cuatro meses después, el 28 de agosto de 1821, el gobernador de la Provincia de Tlaxcala, coronel realista Agustín González del Campillo, deja el cargo en manos del alcalde primero Don José María Avalos, consumándose así la Independencia en este territorio; la que se ve ratificada 30 días después con la entrada triunfal del Ejército Trigarante a la ciudad de México, la integración de la Junta Provisional y la instalación de la Regencia. Después del efímero imperio de Agustín de Iturbide, se convoca a un Congreso Constituyente, quien aprueba en la primavera de 1824 la opción de la forma de gobierno republicano y federal. Tlaxcala había instalado su diputación provincial y elegida para representantes al Congreso Constituyente, al doctor José Miguel Guridi y Alcocer y a su hermano, el licenciado José Guridi y Alcocer, quienes defienden la integridad del estado ante las ambiciones anexionistas de Puebla. El Congreso no le reconoce a Tlaxcala su condición de Estado Libre y Soberano, sino la de Territorio sujeto al Ejecutivo Federal.

Puebla intenta hacia 1849 anexarse de nueva cuenta Tlaxcala, a su jurisdicción. La diputación del Territorio eleva al Congreso General una representación, en la que manifiesta la oposición de los tlaxcaltecas a tal iniciativa. Los ayuntamientos y pueblos respaldan la negativa. La diputación provincial demuestra con cifras que en esos momentos Tlaxcala cuenta con más de 100 000 habitantes, distribuidos en 109 pueblos,

153 haciendas y 134 ranchos y que cuenta con la potencialidad productora de sus tierras agrícolas.

Como resultado de las acciones realizadas por la diputación de Tlaxcala, el 7 de septiembre de 1849 se expide una ley por medio de la cual se adquiría una mayor soberanía regional, asegurando el presente y previendo un porvenir de dicha y felicidad.

LA REFORMA

La administración de Santa Anna termina generando un malestar tanto en conservadores como moderados y liberales, estos últimos contrariados por sus ataques a las libertades políticas y civiles y sus pretensiones monárquicas, proclaman el 1º de marzo de 1854 el Plan de Ayutla, al que se adhieren diversos caudillos. Santa Anna renuncia y se embarca rumbo al exilio. El general Juan Álvarez es nombrado presidente interino y se convoca a elección de diputados al Congreso Constituyente de 1857.

Tlaxcala elije a Juan de Dios Alarid y don Mariano Yañez, como diputados propietarios, y don José Mariano Sánchez y don Ramón M. Aguirre, como suplentes. El Congreso promulga la Constitución de 1857 reconociendo a Tlaxcala como Estado Libre y Soberano.

La nueva entidad federativa emprende su reorganización, mediante un Congreso Constituyente que promulga su Constitución local y que da atención a la educación mediante el establecimiento de una Junta de Instrucción Primaria. Teolocholco en atención al artículo tercero del decreto No. 5 del 11 de agosto de 1857, que norma el desempeño de la instrucción pública en el estado, pasa a formar parte de la cuarta sección de la citada junta, en la que también se considera a Chiautempan, Zacatelco y San Pablo del Monte.

Pero la paz que el país requería se ve interrumpida en enero de 1858, con la Guerra de Reforma, la que concluye tres años después: el 10 de enero de 1861, dando paso al intento de Francia y los conservadores de instaurar una monarquía europea en México. Entre 1864 y 1867, dos gobiernos se disputan el territorio nacional: uno de corte republicano, representado por el licenciado Benito Juárez, y otro de características monárquicas, encabezado por Maximiliano de Habsburgo.

Teolocholco durante la época del Imperio queda integrado al distrito de Tlaxcala, uno de los tres en que fue dividido el departamento de Tlaxcala; comprende como tal a los pueblos de Teolocholco (cabecera municipal) Axcotla del Monte, Acuamanala y El Carmen Aztama.

Con el fin de la aventura imperialista, inicia la reorganización del territorio nacional. En Tlaxcala, este proceso propicio que desde el día 4 de junio de 1867 Teolocholco se integre al distrito de Zaragoza -uno de los cinco en que se divide la entidad- junto a Tepeyanco, San Pablo del Monte, Zacatelco, Tetlatlahuca y Nativitas. Doce años después, hacia 1879 aún forma parte de dicho distrito y comparte con las mismas municipalidades.

LA REVOLUCIÓN MEXICANA

A principios del siglo XX el descontento contra el régimen de Porfirio Díaz adquiere un carácter general; las repercusiones se hacen patentes en todos los rincones del país. En Tlaxcala gobierna Próspero Cahuantzi y en torno a él y su camarilla, también crece el malestar de la población.

El 17 de febrero de 1908, en una entrevista concedida al periodista norteamericano James Creelman, Díaz deja entrever que está dispuesto a retirarse del gobierno al término de su periodo: "...estoy dispuesto a retirarme cuando termine mi periodo actual. Veré con gusto un partido de oposición. El pueblo está apto para la democracia. Veré con gusto que elija libremente a sus gobernantes..."; los grupos liberales tlaxcaltecas partidarios de la no reelección, se apresuran a hacer valer sus derechos políticos. Estos ven encausadas sus demandas y esperanzas en la figura de Juan Cuamatzi, quien mantiene un estrecho contacto con los hermanos Serdán. Este protagoniza el 26 de mayo de 1910, la primera intentona armada en la entidad en contra de la dictadura, la que es abortada por Aquiles Serdán a última hora.

En julio de 1910, las elecciones a la presidencia de la República son ganadas de nueva cuenta por Díaz y avaladas por el Congreso de la Unión para el sexenio de 1910 a 1916; en Tlaxcala, Próspero Cahuantzi, quien había sido reelecto dos años antes, logra imponer a sus incondicionales dentro de los ayuntamientos. Las protestas antirreeleccionistas no se hacen esperar. Madero firma desde la prisión, el 5 de octubre de este año, el Plan de San Luis por el que declara nulas las elecciones de junio y julio, desconoce al gobierno de Díaz e invita al pueblo a levantarse en armas el 20 de noviembre siguiente.

Tras la muerte de Aquiles Serdán, Cuamatzi baja de la montaña de Teolocholco, donde pernoctó, para el día siguiente -19 de noviembre-, muy de mañana, con sus fuerzas mal armadas, dirigirse a Santa Cruz Tlaxcala con la intensión de interrumpir las comunicaciones ferroviarias entre Apizaco y Puebla. Así, Teolocholco asiste por primera vez a una etapa que resulta significativa no sólo para la entidad, sino para todo el país; etapa en la que se rompe con las antiguas estructuras de poder y se sientan las bases para el establecimiento de una nueva institucionalidad, que habrá de regir el desarrollo del México contemporáneo.

Tres meses después, el municipio habrá de contar con una participación en forma directa, dentro de la lucha armada. En esta ocasión, en lugar de acoger al líder revolucionario tlaxcalteca habrá de acosarlo: el 26 de febrero, a Cuamatzi lo sorprenden los rurales del coronel Cruz Guerrero, reforzados por voluntarios de San Luis Teolocholco y soldados del 29º batallón al mando de Lauriano Blanquet, en el rancho Xaltelulco; logra escapar y se refugia en Panzacola en la casa de Luciano Berruecos, donde finalmente lo apresan para fusilarlo -asesinarlo-, el 26 de febrero de 1911. Su breve participación en el movimiento revolucionario fue de vital importancia en los acontecimientos posteriores; a su causa se unieron entre otros: Máximo Rojas, Porfirio Bonilla, Domingo Arenas, Isidro Ortíz y Benigno Zenteno.

Con la renuncia de Díaz y el posterior licenciamiento de Cahuantzi en Tlaxcala, no cesan los enfrentamientos armados y las situaciones comprometidas. En este contexto, sólo las figuras de Máximo Rojas y Domingo Arenas habrán de imprimir un sello característico al movimiento en la entidad.

A finales de 1911 se llevan a cabo elecciones para designar gobernador en Tlaxcala; el triunfo corresponde al Partido Antirreeleccionista Tlaxcalteca (PAT) y su candidato Antonio Hidalgo Sandoval. El maderismo y la oligarquía dominante pierden el control del movimiento.

A raíz de la usurpación huertista, tras el vil asesinato de Madero y Pino Suárez, la población se levantó en armas. La actividad de los grupos revolucionarios se intensifica, y hacia los meses de febrero y marzo de 1914 es ya inobjetable. El gobierno espurio en Tlaxcala, encabezado por el "coronel" Manuel Cuéllar, se ve en la necesidad de reforzar diversos puestos entre los que destaca Teolocholco. Ya era evidentemente imposible contener la justa rebelión de los ciudadanos. Cuánta razón tenía el gobernador Cuéllar de reforzar los puntos que había contemplado, pues el mismo día de la renuncia de Huerta -15 de julio de 1914-, el jefe político de Zacatelco le notificó que las fuerzas rebeldes habían detenido por la mañana, trenes de carga y pasajeros entre Teolocholco y La Magdalena. La posición estratégica del municipio, como puede apreciarse, está determinada a partir de su localización en las inmediaciones del ferrocarril que corre de Apizaco a Puebla.

Hacia 1916, se llevan a cabo elecciones de ayuntamiento en todo el país. En Tlaxcala, la comisión responsable de revisar los expedientes de dichas elecciones avaló el caso de Teolocholco. Atendiendo a la convocatoria emitida por el Primer Jefe del Ejército Constitucionalista, para la elección de diputados al Congreso Constituyente, Teolocholco queda inscrito al primer distrito con cabecera en Tlaxcala, al igual que Apetatitlán, Chiautempan, Contla, Panotla, Totolac, Zacatelco, Tepeyanco, Xicohténcatl, San Pablo del Monte y Tenancingo.

Con la llegada a la gubernatura del estado del general Máximo Rojas en 1918, se puede afirmar que el constitucionalismo triunfa en Tlaxcala. Rojas gobierna de 1918 a 1920 y, a partir de aquí, se da paso al dominio de la facción política que gobierna de 1920 a 1932 y cuyas cabezas principales son Rafael Apango e Ignacio Mendoza. El primero gobierna de 1921 a 1924, mientras que el segundo lo hace a partir de 1925. En este momento se da lo que se ha dado en llamar la "imposición apanguista", mediante la cual Rafael Apango intenta imponer en el gobierno del estado a Ignacio Mendoza, recurriendo para ello a todas las formas de intimidación y violencia a favor del candidato oficial. Las manifestaciones de inconformidad no se hacen esperar, siendo Teolocholco uno de los primeros municipios en hacer extensiva tal situación.

Tlaxcala y sus municipios arriban a la época contemporánea, propiamente al triunfo de la Revolución Mexicana, a partir de la conformación en 1929 del Partido Nacional Revolucionario (PNR), que más tarde se transforma en el Partido de la Revolución Mexicana (PRM) y actualmente se conoce como Revolucionario Institucional (PRI).

ÉPOCA CONTEMPORÁNEA

Teolocholco es actualmente un municipio en el que predomina la forma de trabajo individual del campo, aunque a veces se trabaja en común. Se produce maíz, alfalfa, haba, tomate y avena. Se integra por los pueblos de San Luis Teolocholco -cabecera-, El Carmen Aztama y Santa María Acxotla del Monte.

Forma parte del corredor industrial Malintzi y de acuerdo con la Constitución Política del Estado Libre y Soberano de Tlaxcala, es parte integrante de la entidad.

Hacia 1932, produce en promedio anualmente 11 000 litros de pulque, mientras que el promedio de producción de frijol, maíz y cebada, durante cuatro años es de 11, 150 y 31 toneladas respectivamente.

Por decreto No. 122 del 9 de septiembre de 1934, se segregan del municipio las localidades de Acuamanala, Quilehtla y Ayometitla, las que pasan a integrar el municipio de Acuamanala de Miguel Hidalgo.

En 1945, siendo gobernador de la entidad Rafael Avila Bretón, se ratifica a Teolocholco, con base a la Ley Orgánica del Municipio en el Estado de Tlaxcala, la condición de municipio y el constituir parte integrante de Tlaxca.

CULTURA

HOMBRES DISTINGUIDOS.

Ofelia Tzompantzi Águila.- Nació el 5 de febrero de 1920 y fue registrada en San Luis Teolocholco el 2 de abril del mismo año, sus padres fueron don Manuel Tzompantzi Serrano y la señora Magdalena Águila Nahuatlato.

Estudió en la normal y no logró terminar su carrera, pero con los estudios realizados pudo empezar a trabajar en 1944 y desde esa fecha ha estado al servicio de la educación, su último trabajo magisterial fue en la Escuela Ignacio Zaragoza en Zacatelco, Tlaxcala.

En 1959 recibió un curso para reforzar sus conocimientos y en 1964 ingresó al Instituto Federal de Capacitación del estado y al terminar pudo presentar su examen profesional. El 10 de octubre de 1968 obtuvo su cédula profesional.

En 1945 contrajo matrimonio y tuvo 4 hijos Alfredo que es abogado y maestro, Enrique profesor de educación primaria, Alberto profesor de educación media y Hortensia que es enfermera.

Ingresó en las filas del tricolor en 1955, el primero de mayo de ese año recibe su credencial de la liga de comunidades agrarias y desde entonces participó en las diversas comisiones y trabajos encomendados por su partido, el Revolucionario Institucional.

En el año de 1973 el pueblo de Teolocholco la postuló para la presidencia municipal y gracias al voto popular llegó a serlo de 1974 a 1976. Después de concluir el mandato

municipal la eligieron presidenta del Comisariado Ejidal, más tarde fue Secretaria del Comité Regional Campesino del pueblo de Tlaxco.

Monumentos históricos.

Parroquia San Luis.- El templo está dedicado a San Luis De Anjou, mejor conocido como San Luis Obispo. Fue sobrino de San Luis Rey de Francia y es uno de los Santos preferidos por los Franciscanos, ya que se educó con ellos. Murió a la edad de 23 años.

El atrio de la parroquia de San Luis Teolocholco es el más pequeño de todas las parroquias con estilo barroco, pero conserva una de las más bellas cruces de atrio en Tlaxcala, sólo comparable con la cruz de Santa María Magdalena Tlaltelulco. Ambas tienen toda la superficie de brazos y astil cubierta de símbolos de la pasión de Cristo, en un relieve muy bajo y suave. Los brazos de la cruz están rematados por dos tunas, fruto que entre los pueblos prehispánicos del altiplano simbolizaba el alimento de las águilas.

La fachada es de cantera barroca en su modalidad de transición, probablemente del siglo XVII, con columnas pareadas, cuyo primer tercio se decora con formas vegetales. El arco de acceso es trilobulado, con San Miguel Arcángel en la piedra clave. En las enjutas, decoradas también con guías vegetales, la anunciación, con San Gabriel a la izquierda y la Virgen María a la derecha. En la parte inferior de la cornisa, gruesos dentículos asemejan una cortina. El friso también se decora con formas vegetales. Arriba, las columnas son semejantes a las inferiores, pero con estrías en el foste y, al centro, la ventana del coro. En el remate, cuatro ángeles custodian el nicho donde resguarda la escultura de San Luis Obispo, vestido como tal, con mitra, báculo y capa pluvial. Sobre él un enorme escudo con un águila bicéfala, símbolo de la casa de Austria de dónde provenía el emperador Carlos V. El escudo es el de las regiones españolas de Castilla y León, de donde era reina Isabel la Católica, abuela del emperador y culmina con el collar del torsón de oro, orden caballeresca a la que Carlos V concedió especial protección.

La nave es de planta de cruz latina, posee cinco retablos, cuatro de ellos colaterales, dos en la nave y dos en el crucero, más el retablo mayor. Todos son barrocos, pero de diversas formas.

Al inicio de los brazos del crucero se guardan dos extraordinarios confesionarios, tallados en madera. La delicadeza de la talla los convierte en verdaderas obras maestras, cada uno posee un medallón. La parroquia aún conserva su barda atrial, con portada de acceso.

Templo de Nuestra Señora del Carmen.- La edificación de este templo se llevó a cabo en varias etapas, abarcando los siglos XVI, XVII, XVIII y XIX. Conserva atrio-cementerio, con losas funerarias de principios del siglo XX, su fachada es aplanado blanco, con puerta de acceso en madera en forma de arco de medio punto, en la parte central superior presenta una espadaña con arco de medio punto y la torre es de dos cuerpos con arcos de medio punto mirando hacia los cuatro puntos cardinales, rematando con una cruz en hierro forjado. Los muros y la cubierta están hechos de piedra, la forma de la cubierta es abovedada y los muros tienen un espesor de 1 metro.

Templo de La Virgen del Pilar.- La época de construcción data de los siglos XVIII y XIX. Conserva barda atrial con pináculos y portada de acceso, la fachada principal tiene material predominante de aplanado blanco, además esta compuesta con un arco poligonal de acceso y pilastras pareadas. Los muros y la cubierta están hechas de piedra, la forma de la cubierta es abovedada y los muros tienen un espesor de un metro.

FIESTAS POPULARES.

La celebración religiosa es en honor al santo patrón del pueblo San Luis Obispo de Toledo, la cual da inicio el 19 de agosto.

IV. 3. 1. 4 Paisaje.

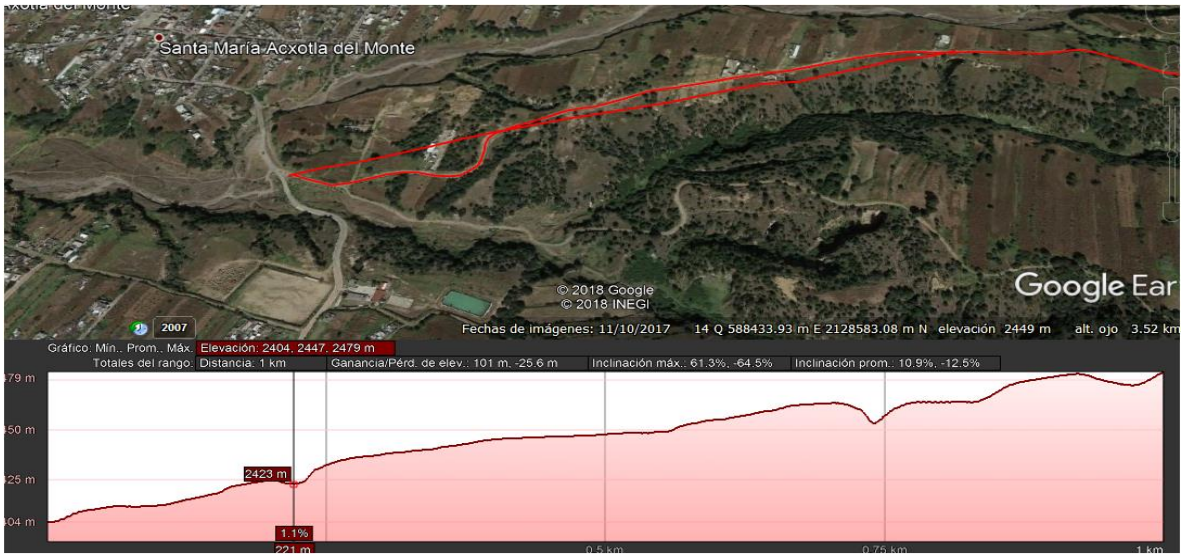
El estudio del paisaje para efectos de este proyecto denominado: MODERNIZACIÓN DEL CAMINO RURAL ACXOTLA DEL MONTE-PERIMETRAL EN LA LONGITUD DEL KM 0+000 AL KM 6+360, A REALIZARSE EN EL MUNICIPIO DE SAN LUIS TEOLOCHOLCO, EN EL ESTADO DE TLAXCALA., se optará por incursionar en la visión de mantener un equilibrio con el entorno ecológico, por lo cual, es necesario determinar qué efectos tiene esta área a aprovechar con el entorno con el objeto de hacer un análisis visual y contribuir a la percepción del paisaje desde el punto de vista de la calidad y fragilidad de este.

Visibilidad.

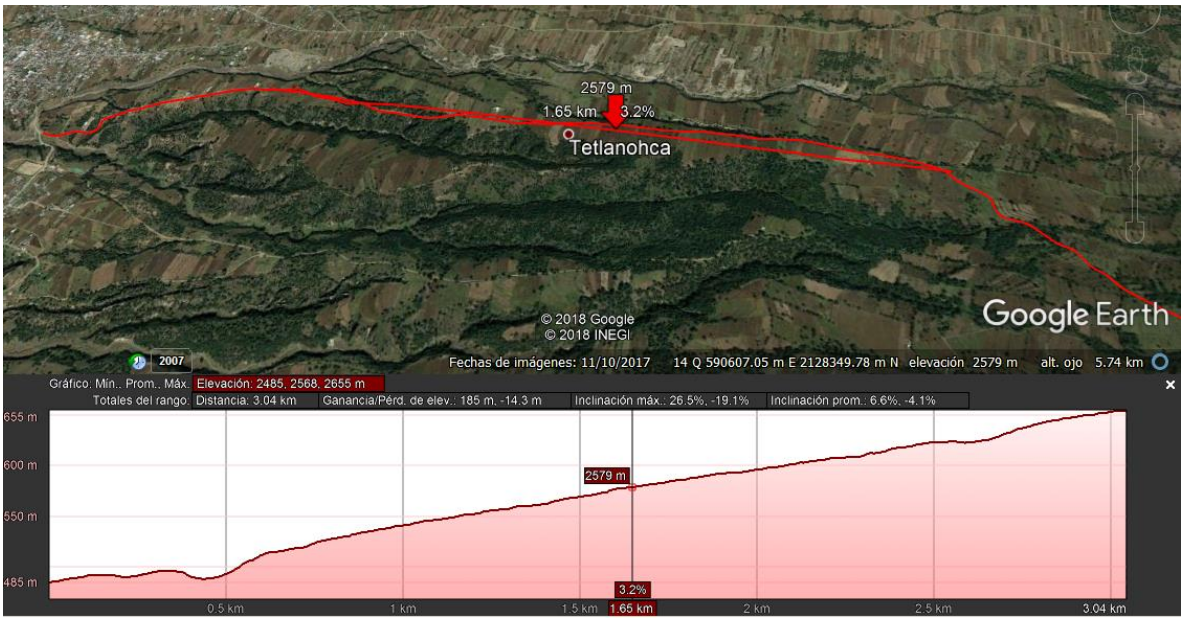
La visión se ve afectada por la distancia. La distancia provoca una pérdida de la precisión o nitidez y, debido a las condiciones de transparencia de la atmósfera y a los efectos de curvatura y refracción de la tierra, tiene un límite máximo (denominado alcance visual) por encima del cual no es posible ver. En función de las peculiaridades de la zona de estudio pueden fijarse tres 3 rangos de distancias o alcance visual: corta, media y larga.

- Corta: de 0 a 1 Km., donde el observador tiene una participación directa y percibe todos los detalles inmediatos.
- Media: de 1 a 3 Km., donde las individualidades del área se agrupan para dotarla de carácter. Es la zona donde los impactos visuales producidos por las actuaciones son mayores.
- Larga: de 3 a 10 Km. Se pasa del detalle a la silueta. Los colores se debilitan y las texturas son casi irreconocibles.

Del Km 0+ al Km 1+500 se tiene una visibilidad media debido a que predominan areas agrícolas con árboles dispersos sobre los bordes parcelarios y el terreno es semiplano con tendencia a un incremento altitudinal como se puede apreciar en la siguiente imagen satelital

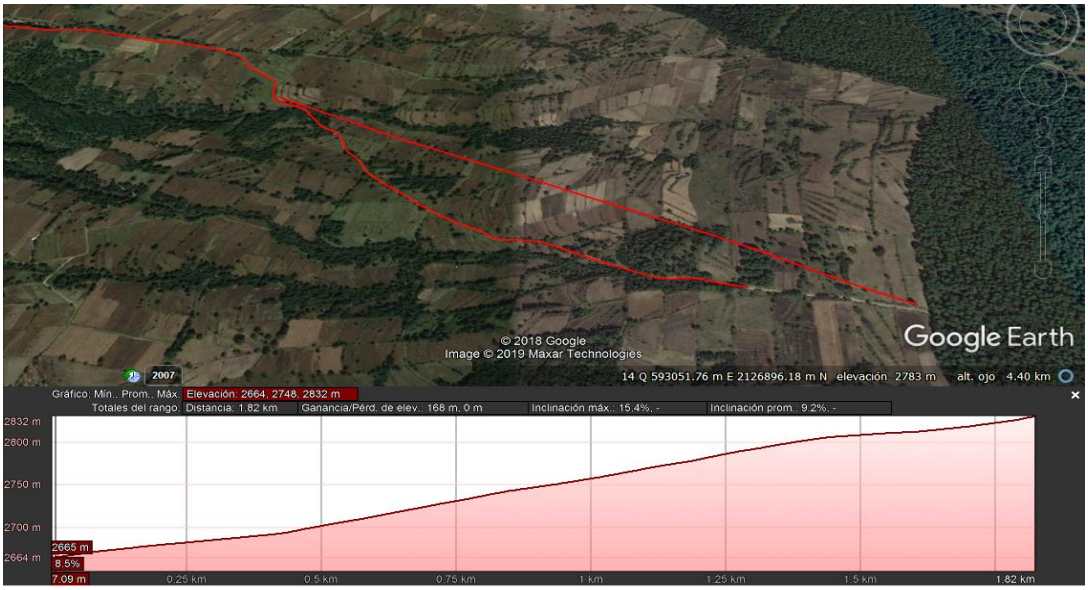


Del Km 1+500+ al Km 3+000 se tiene una visibilidad media debido a que predominan áreas agrícolas con árboles dispersos sobre los bordes parcelarios y el terreno es semiplano con tendencia a un incremento altitudinal como se puede apreciar en la siguiente imagen satelital



Del Km 4+000+ al Km 6+360 se tiene una visibilidad media debido a que predominan áreas agrícolas con árboles dispersos sobre los bordes parcelarios y el terreno es semiplano con

tendencia a un incremento altitudinal como se puede apreciar en la siguiente imagen satelital



- **La calidad paisajística.**

METODOLOGÍA EMPLEADA PARA DETERMINAR LA CALIDAD VISUAL DEL PAISAJE.

Generalidades.

De todos los elementos sensoriales que contribuyen con la definición de un paisaje dado, sin duda alguna es la percepción visual la que juega un rol importante, al punto que los elementos esenciales de cualquier paisaje son de naturaleza visual: forma, color, textura, tono, entre otros. Por tanto, para la valoración del mismo se establece una valoración de tipo visual.

En esta sección se desarrolla una evaluación de la calidad visual del paisaje asociado al proyecto.

Para ello, se sigue el siguiente procedimiento:

- Análisis de visibilidad, en el cual se determina la cuenca visual significativa a partir de los puntos de mayor accesibilidad visual, aplicando los criterios de distancia y de áreas de concentración visual.

- Se evalúan los elementos que intervienen en la formación del paisaje, es decir, aquellos que definen su calidad visual intrínseca.

- Se evalúa la fragilidad visual, parámetro que permite conocer la vulnerabilidad del paisaje a intervenciones específicas como es el caso del Proyecto.

- Análisis de accesibilidad visual.

Este análisis se desarrolla en base al método de aproximación de cuencas visuales que consiste en la selección de diversos puntos de observación en el escenario paisajístico, desde los cuales se lanzan rayos de visibilidad (proyecciones visuales que barren la zona de estudio); estos rayos se dividen en segmentos visibles y no visibles, en función a la interferencia que pueda haber a causa de elementos topográficos (relieve, construcciones) que impidan la visibilidad de un sector. En consecuencia, estos rayos permiten definir zonas accesibles y no accesibles visualmente desde cualquier punto de observación.

Como se puede apreciar en la siguiente imagen Satelital Tomada del Google Earth (Imagen Landsat-Copernicus-2017. Escala 1:24.4 kilómetros), se demuestra que la zona del proyecto tiene una amplia visibilidad a más de 200 metros para el sur y 240 metros al oeste y de 500 metros hacia norte, con lo cual se demuestra que se tiene accesibilidad visual muy alta.

Para la elección de los puntos de observación se consideraron dos criterios, el primero es la distancia, pues a medida que aumenta ésta, la calidad de la percepción visual disminuye. En consecuencia, se elaboró una zonificación del área de influencia del proyecto según el método Steinitz 10, el cual determina, en función de mayor o menor distancia, la influencia visual del proyecto. El segundo criterio es la existencia de áreas de concentración visual, determinada principalmente por los centros poblados, áreas de expansión urbana y áreas de concentración vehicular.

Basados en estos criterios se establecieron cuatro cuencas visuales y se concluye que:

La mayoría de cuencas visuales no muestran accesibilidad visual hacia el Proyecto, por las características topográficas del terreno en el cual está emplazado.

- Análisis de la calidad visual intrínseca.

A continuación, se caracterizan los componentes del paisaje actual asociado al proyecto en base a sus atributos considerados relevantes para el estudio. De esta caracterización se desprenderá luego una valoración integral del paisaje considerado.

- Evaluación de los componentes del paisaje.

Se determinó la composición, el contraste y las propiedades visuales de cada componente del paisaje actual, obteniéndose los resultados que se presentan en los Cuadros 1 y 2.

CUADRO No. IV.1 EVALUACIÓN DE LOS COMPONENTES DEL PAISAJE.

Componentes	Características visuales más destacadas	Atributos	Comentarios
FORMA DEL TERRENO	Terreno de características irregulares y topografía pronunciada.	–	Geometría irregular en la conformación del escenario.
SUELO Y ROCA	Suelos de poco contraste, de textura fina.	–	La presencia de vegetación y de recursos forestales da cierto contraste.
FAUNA	La fauna silvestre es relativamente variada, predominando la ornitofauna.	–	–
CLIMA	Templado y seco, temperatura media anual 12ºC		Clima favorable, con cielo despejado y bajo contenido de humedad durante la mayor parte del año[1].
AGUA	Presencia de cuerpos de agua (ríos y lagunas)	–	Favorece la imagen de la zona.
VEGETACIÓN	Presencia de áreas de vegetación		La presencia de vegetación y recursos forestales genera alguna variedad y contraste en el escenario.
ACTUACIÓN HUMANA	Presencia física de actuación humana en el escenario.		Población concentrada en núcleos o centros urbanos, baja densidad poblacional.

[1] Favorable a la percepción de los componentes paisajísticos.

CUADRO No. IV.2 CARACTERIZACIÓN DE LOS COMPONENTES VISUALES BÁSICOS DEL PAISAJE.

Componentes	Caracteristicas de composición más destacadas
FORMA	Percepción tridimensional del escenario, formas complejas, se destaca el plano vertical como predominante en la forma del escenario.
EJES-LÍNEA	En el escenario lo conforma los ejes verticales existe el predominio de la línea horizontal marcada por el recorrido del curso de agua.
TEXTURA	Textura irregular en algunas zonas del área de estudio, su presencia determina la composición del escenario.
ESCALA-ESPACIO	Percepción del espacio panorámico, libre e ilimitado, no permite un fácil manejo de la escala por parte del observador.
COLOR	Presencia de colores cálidos, la vegetación le da variedad de contraste al escenario.
FONDO ESCÉNICO	Determinado por el horizonte que absorbe la presencia de la superficie.

En base a lo presentado en estos cuadros, se pueden evaluar los siguientes parámetros:

- Contraste visual: La vegetación existente permite establecer un contraste en el escenario total del área, asimismo, la presencia de agua permite que este contraste se acentúe. El contraste del fondo escénico resalta las características visuales del paisaje.

- Dominancia visual: El dominio visual del escenario está determinado por la espacialidad y la escala, con respecto al observador, destacando el dominio visual del fondo escénico debido, principalmente, a las configuraciones topográficas.

- Variedad visual: La característica visual más destacada es la que ofrece el terreno, como su forma irregular (topografía), el contraste del escenario (presencia de vegetación) y la ausencia de escurrimientos permanentes ya que en su totalidad son temporales.

- Potencial estético del paisaje.

Para la estimación del potencial estético del paisaje se ha utilizado la metodología incluida en el manual Ingeniería Medioambiental Aplicada a la Reconversión Industrial y a la Restauración de Paisajes Industriales Degradados (Seoánez, 1998).

En este sentido se desarrolla una evaluación de cada elemento constitutivo del paisaje asociado al Proyecto considerando su relevancia en la formación de este paisaje.

El procedimiento a seguir es el siguiente: se asigna primero un valor ponderal (peso) a cada elemento según la importancia de su actuación en un paisaje estándar, para luego otorgarle un valor real considerando su intervención en este paisaje en particular; luego, se multiplican ambos valores y el producto obtenido se adiciona a otros similares, dentro de cada una de estas dos categorías de elementos: elementos de composición biofísica y elementos de composición arquitectónica.

Finalmente se promedian las sumatorias de cada categoría y el resultado se compara con una escala de ponderación pre-definida. El Cuadro 3 muestra el cálculo del potencial estético del paisaje asociado al Proyecto, el Cuadro 4 la escala de pesos aplicada, el Cuadro 5 la escala de valores y el Cuadro 6 la escala de ponderación

CUADRO No.IV.3 CÁLCULO DEL POTENCIAL ESTÉTICO.

Elemento	Peso	Valor	Potencial
Elementos de composición biofísica			
Forma del Terreno (relieve)	5	5	25
Suelo y Roca	3	4	12
Agua	5	4	20
Vegetación	4	4	16
Fauna	3	2	6
Clima	3	3	9
Actuación antrópica	3	3	9
			97
Elementos de composición arquitectónica			
Forma	5	5	25
Escala-Espacio	5	5	25
Ejes-Línea	4	4	16
Textura	3	4	12
Color	5	4	20
Fondo escénico	3	4	12
			110
Promedio			**104**

CUADRO No.IV.4. PESOS APLICADOS EN EL CUADRO ANTERIOR:

PESO	DESCRIPCIÓN
Forma del Terreno (relieve).	5
Suelo y Roca.	3
Agua.	5
Vegetación	4
Fauna	3
Clima	3
Actuación antrópica	3

CUADRO No.5. VALORES APLICADOS EN EL CUADRO ANTERIOR:

VALOR	DESCRIPCIÓN
0	Sin importancia
1	Muy poco importante
2	Poco importante
3	De cierta importancia
4	Importante
5	Muy importante

CUADRO No.IV.6. ESCALA DE PONDERACIÓN PARA VALORAR EL POTENCIAL ESTÉTICO DEL PAISAJE:

Ponderación
< 40 = Muy bajo
40-70 = Bajo
70-100 = Medio
100-150 = Alto
> 150 = Muy alto

El valor obtenido está asociado a un potencial estético de paisaje alto, destacando que existe una importancia de los elementos de composición tanto biofísica como arquitectónica del paisaje, los cuales condicionan su potencial estético (forma del terreno, escala y presencia de cursos de agua).

A pesar de manifestarse en el escenario presencia antrópica de baja densidad poblacional, esta conserva sus rasgos naturales.

- Sustituyendo valores para el caso en particular del proyecto:

ELEMENTO	PESO	VALOR	POTENCIAL
Elementos de composición biofísica			
Forma del Terreno (relieve).	5	2	10
Suelo y Roca.	3	2	6
Agua.	5	3	15
Vegetación	4	2	8
Fauna	3	2	6
Clima	3	3	9
Actuación antrópica	3	5	15
			69
Elementos de composición arquitectónica			
Forma	5	2	10
Escala-Espacio	5	2	10
Ejes-Línea	4	3	12
Textura	3	2	6
Color	5	2	10
Fondo escénico	3	2	6
			54
Promedio			62

- Resultado obtenido del potencial estético del paisaje. Es de 62 puntos lo cual indica que tiene una ponderación de valor bajo.

El valor obtenido está asociado a un potencial estético de paisaje bajo, destacando que no existe una importancia de los elementos de composición tanto biofísica como arquitectónica del paisaje, los cuales condicionan su bajo potencial estético (forma del terreno, escala y presencia de áreas agrícolas de temporal y áreas urbanas aledañas al trazo del proyecto).

A pesar de manifestarse en el escenario presencia antrópica de alta densidad de uso de suelo agrícola de temporal y espacios dedicados al desarrollo urbano, esta no conserva en su gran mayoría sus rasgos naturales en la estructura ecosistémica con un alto grado de perturbación y morfofisiografica en varias zonas modificada.

- Análisis de la calidad visual del paisaje.

Para el estudio de la calidad visual del paisaje se utilizó el método indirecto del Bureau of Land Management (BLM, 1980). Este método se basa en la evaluación de las características visuales básicas de los componentes del paisaje. Se asigna un puntaje a cada componente según los criterios de valoración, y la suma total de los puntajes parciales determina la clase de calidad visual, por comparación con una escala de referencia. El Cuadro 7 presenta los criterios y puntuaciones que fueron aplicados a cada componente del paisaje, el Cuadro 8 indica la escala de referencia utilizada, y el Cuadro 9 muestra los resultados de la aplicación de este método al paisaje asociado al Proyecto.

CUADRO No.IV.7 CRITERIOS DE VALORACIÓN Y PUNTUACIÓN PARA EVALUAR LA CALIDAD VISUAL DEL PAISAJE, BLM (1980).

Componente	Criterios de valoración y puntuación		
Morfología	Relieve muy montañoso, marcado y prominente, (acantilados, agujas, grandes formaciones rocosas); o bien relieve de gran variedad superficial o muy erosionado, o sistemas de dunas, o bien presencia de algún rasgo muy singular y dominantes **5**	Formas erosivas interesantes o relieve variado en tamaño y forma. Presencia de formas y detalles interesantes pero no dominantes o excepcionales **3**	Colinas suaves, fondos de valle planos, pocos o ningún detalle singular **1**
Vegetación	Gran variedad de tipos de vegetación, con formas, texturas y distribución interesante **5**	Alguna variedad en la vegetación pero solo uno o dos tipos **3**	Poca o ninguna variedad o contraste en la vegetación **1**
Agua	Factor dominante en el paisaje, limpia y clara, aguas blancas (rápidos y cascadas) o láminas de agua en reposo **5**	Agua en movimiento o reposo pero no dominante en el paisaje **3**	Ausente o inapreciable **0**
Color	Combinaciones de color intensas y variadas o contrastes agradables. **5**	Alguna variedad e intensidad en los colores y contrastes pero no actúa como elemento dominante **3**	Muy poca variación de color o contraste, colores apagados **1**
Fondo escénico	El paisaje circundante potencia mucho la calidad visual **5**	El paisaje circundante incrementa moderadamente la calidad visual en el conjunto **3**	El paisaje adyacente no ejerce influencia en la calidad del conjunto **0**
Rareza	Único o poco corriente o muy raro en la región, posibilidad de contemplar fauna y vegetación excepcional **6**	Característico, o aunque similar a otros en la región **2**	Bastante común en la región **1**
Actuación humana	Libre de actuaciones estéticamente no deseadas o con modificaciones que inciden favorablemente en la calidad visual **2**	La calidad escénica está afectada por modificaciones poco armoniosas, aunque no en su totalidad, o las actuaciones no añaden calidad visual. **0**	Modificaciones intensas y extensas, que reducen o anulan la calidad escénica **-**

Cuadro No.IV. 8 CLASES UTILIZADAS PARA EVALUAR LA CALIDAD VISUAL.

Clase A	Áreas de calidad alta, áreas con rasgos singulares y sobresalientes (puntaje del 19-33)
Clase B	Áreas de calidad media , áreas cuyos rasgos poseen variedad en la forma, color y línea, pero que resultan comunes en la región estudiada y no son excepcionales (puntaje del 12-18)
Clase C	Áreas de calidad baja, áreas con muy poca variedad en la forma, color, Línea y textura. (puntaje de 0-11)

CUADRO No.IV.9 RESULTADOS DE LA APLICACIÓN DEL MÉTODO BLM (1980) AL PAISAJE ACTUAL.

Elementos	Puntuación
Morfología	3
Vegetación	3
Agua	3
Color	3
Fondo escénico	3
Rareza	2
Actuación humana	0
Total	**17**

Al aplicar dicha evaluación se obtuvo que la calidad visual del paisaje, sin el proyecto se encuentra calificada en la Clase C, calificándolo como área de calidad baja, cuyos rasgos poseen cierta variedad, pero que resultan comunes en la región estudiada y no son excepcionales.

- Sustituyendo valores para el caso en particular del proyecto:

TABLA. No.IV.38.CRITERIOS DE VALORACIÓN Y PUNTUACIÓN PARA EVALUAR LA CALIDAD VISUAL DEL PAISAJE, DEL PROYECTO:

COMPONENTE	CRITERIOS DE VALORACIÓN Y PUNTUACIÓN		
Morfología	Relieve muy montañoso, marcado y prominente, (acantilados, agujas, grandes formaciones rocosas); o bien relieve de gran variedad superficial o muy erosionado, o sistemas de dunas, o bien presencia de algún rasgo muy singular y dominantes.	Formas erosivas interesantes o relieve variado en tamaño y forma. Presencia de formas y detalles interesantes pero no dominantes o excepcionales.	Colinas suaves, fondos de valle planos, pocos o ningún detalle singular.
	5	3	1
Vegetación	Gran variedad de tipos de vegetación, con formas, texturas y distribución interesante.	Alguna variedad en la vegetación pero solo uno o dos tipos.	Poca o ninguna variedad o contraste en la vegetación

	5	3	1
Agua	Factor dominante en el paisaje, limpia y clara, aguas blancas (rápidos y cascadas) o láminas de agua en reposo.	Agua en movimiento o reposo pero no dominante en el paisaje.	Ausente o inapreciable.
	5	3	0
Color	Combinaciones de color intensas y variadas o contrastes agradables.	Alguna variedad e intensidad en los colores y contrastes pero no actúa como elemento dominante.	Muy poca variación de color o contraste, colores apagados.
	5	3	1
Fondo escénico	El paisaje circundante potencia mucho la calidad visual.	El paisaje circundante incrementa moderadamente la calidad visual en el conjunto.	El paisaje adyacente no ejerce influencia en la calidad del conjunto.
	5	3	0
Rareza	Único o poco corriente o muy raro en la región, posibilidad de contemplar fauna y vegetación excepcional.	Característico, o aunque similar a otros en la región.	Bastante común en la región.
	6	2	1
Actuación humana	Libre de actuaciones estéticamente no deseadas o con modificaciones que inciden favorablemente en la calidad visual.	La calidad escénica está afectada por modificaciones poco armoniosas, aunque no en su totalidad, o las actuaciones no añaden calidad visual.	Modificaciones intensas y extensas, que reducen o anulan la calidad escénica.
	2	0	-

- TABLA No.IV.39.RESULTADOS DE LA APLICACIÓN DEL MÉTODO BLM (1980) AL PAISAJE ACTUAL.

ELEMENTOS	PUNTUACIÓN
Morfología	1
Vegetación	1
Agua	0
Color	3

Fondo escénico	0
Rareza	1
Actuación humana	-
TOTAL	6

- Clases utilizadas para evaluar la calidad visual.

Clase A	Áreas de calidad alta, áreas con rasgos singulares y sobresalientes (puntaje del 19-33)
Clase B	Áreas de calidad media, áreas cuyos rasgos poseen variedad en la forma, color y línea, pero que resultan comunes en la región estudiada y no son excepcionales (puntaje del 12-18)
Clase C	Áreas de calidad baja, áreas con muy poca variedad en la forma, color, Línea y textura. (puntaje de 0-11)

- Resultado de la evaluación de la calidad visual.

Al aplicar dicha evaluación se obtuvo que la calidad visual del paisaje, sin el proyecto se encuentra calificada en la Clase C, calificándolo como área de calidad baja, cuyos rasgos poseen cierta variedad, pero que resultan comunes en la región estudiada y no son excepcionales.

Fragilidad del paisaje.

Se define como la susceptibilidad de un territorio al cambio cuando se desarrolla un uso sobre él, es la expresión del grado de deterioro que el paisaje experimentaría ante la incidencia de determinadas actuaciones. La calidad visual de un paisaje es una cualidad intrínseca del territorio que se analiza, la fragilidad depende del tipo de actividad que se desea desarrollar. Los factores utilizados para la valoración de la fragilidad del paisaje son la vegetación y usos del suelo, la pendiente fisiográfica, forma y tamaño de la unidad de paisaje y la distancia de la red vial y núcleos de población

- Análisis de fragilidad y capacidad de absorción del paisaje.

Para determinar la fragilidad (2 Susceptibilidad que tiene el paisaje al cambio cuando se desarrolla un uso sobre él) o la capacidad de absorción visual del paisaje (Capacidad que tiene el paisaje para acoger acciones propuestas sin que se produzcan variaciones en su carácter visual) (ambas variables pueden considerarse inversas), se ha desarrollado una técnica basada en la metodología de Yeomans (1986). Esta técnica consiste en asignar puntajes a un conjunto de factores del paisaje considerados determinantes de estas propiedades. Luego se ingresan los puntajes a la siguiente fórmula, la cual determinará la capacidad de absorción visual del paisaje (CAV):

$$CAV = P \times (E + R + D + C + V)$$

Donde:

P = pendiente
E = erosionabilidad
R = potencial
D = diversidad de la vegetación
C = contraste de color
V = actuación humana

El resultado obtenido se compara finalmente con una escala de referencia. El Cuadro 10 presenta los factores considerados, las condiciones en que se presentan y los puntajes asignados a cada condición. El Cuadro 11 presenta la escala de referencia.

CUADRO. No.IV.10 FACTORES DEL PAISAJE DETERMINANTES DE SU CAPACIDAD DE ABSORCIÓN VISUAL CAV (YEOMANS, 1986).

Factor	Condiciones	Puntajes	
		Nominal	Numérico
Pendiente (P)	Inclinado (pendiente >55%)	Bajo	1
	Inclinación suave (25-55% pendiente)	Moderado	2
	Poco inclinado (0-25% de pendiente)	Alto	3
Estabilidad del suelo y erosionabilidad (E)	Restricción alta derivada de riesgos alto de erosión e inestabilidad, pobre regeneración potencial	Bajo	1
	Restricción moderada debido a ciertos riesgos de erosión e inestabilidad y regeneración potencial	Moderado	2
	Poca restricción por riesgos bajos de erosión y inestabilidad y buena regeneración potencial	Alto	3
Potencial estético (R)	Potencial bajo	Bajo	1
	Potencial moderado	Moderado	2
	Potencial alto	Alto	3
Diversidad de vegetación (D)	Eriales, prados y matorrales	Bajo	1
	Coníferas, repoblaciones.	Moderado	2
	Diversificada (mezcla de claros y bosques)	Alto	3
Actuación humana (C)	Fuerte presencia antrópica	Alto	3
	Presencia moderada	Moderado	2
	Casi imperceptible	Bajo	1
Contrastes de color (V)	Elementos de bajo contraste	Bajo	1
	Contraste visual moderado	Moderado	2
	Contraste visual alto	Alto	3

[2] Susceptibilidad que tiene el paisaje al cambio cuando se desarrolla un uso sobre él.
[3] Capacidad que tiene el paisaje para acoger acciones propuestas sin que se produzcan variaciones en su carácter visual

Cuadro No.IV.11 ESCALA DE REFERENCIA PARA LA ESTIMACIÓN DEL CAV.

Escala
BAJO = < 15
MODERADO = 15-30
ALTO = >30

- Estimación del CAV para el paisaje asociado al Proyecto:

$$CAV_{(P)} = 2x\ (2 + 3 + 2 + 1 + 3)$$

$$CAV_{(P)} = 22$$

El valor obtenido en el ejemplo: corresponde a una capacidad de absorción visual moderada, esta calificación manifiesta que el escenario en estudio presenta susceptibilidad ante algunas modificaciones determinadas como, por ejemplo, la infraestructura desarrollada por el proyecto. En cuanto a fragilidad, el paisaje en estudio es susceptible a modificaciones pudiendo estas afectar su calidad visual.

- ✓ Resultado de la evaluación de la fragilidad y capacidad de absorción del paisaje.

$$CAV = P \times (E+R+D+C+V).$$

Sustituyendo valores:

$$CAV = 1 \times (2+2+3+3+2) = \mathbf{12}$$

Escala
BAJO = < 15
MODERADO = 15-30
ALTO = >30

El valor obtenido del paisaje asociado al proyecto corresponde a una capacidad de absorción visual baja, esta calificación manifiesta que el escenario en estudio no presenta susceptibilidad ante algunas modificaciones determinadas como, por ejemplo, la presencia de maquinaria y unidades automotoras. En cuanto a fragilidad, el paisaje en estudio es susceptible a modificaciones pudiendo estas afectar su calidad visual referente

a la modernización de la carretera, pero este paisaje aun cuando su capacidad de absorción visual es baja, su capacidad de recuperación es alta por las especies que existen en la zona cuya capacidad de regenerar el ecosistema de manera natural es muy alta y el clima no presenta variaciones de temperatura y humedad drásticas.

Estimación de la Capacidad de Absorción Visual del paisaje asociado al Proyecto:

$$CAV_{(P)} = P \times (E+R+D+C+V).$$

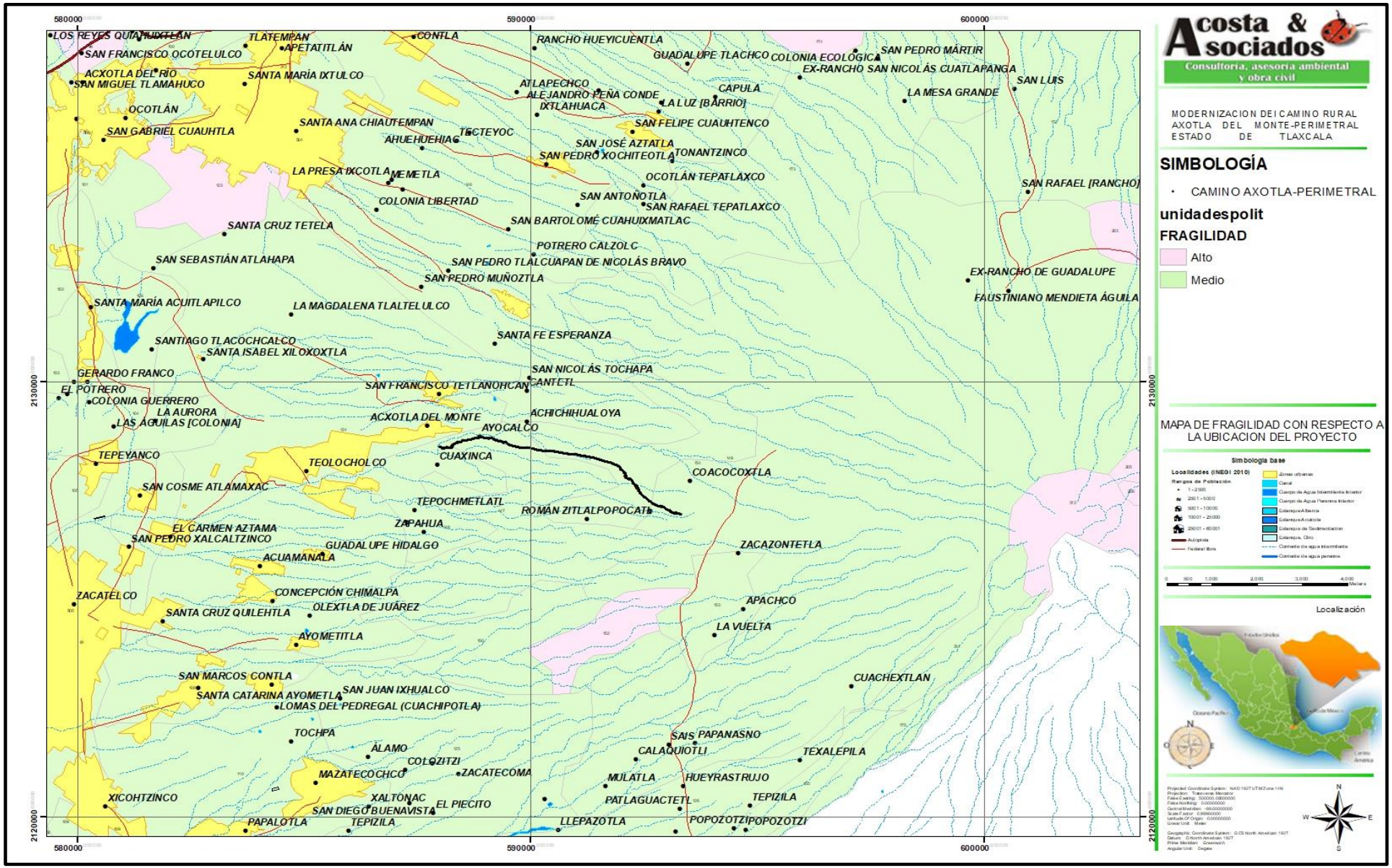
Sustituyendo valores:

$$CAV_{(P)} = 2 \times (3+1+1+3+2) = 22$$

El valor obtenido corresponde a una capacidad de absorción visual de moderada a baja, esta calificación manifiesta que el escenario en estudio presenta susceptibilidad ante algunas modificaciones determinadas como, por ejemplo, la presencia de maquinaria y camiones de transportistas que se requieren para desarrollar el proyecto. En cuanto a fragilidad, el paisaje en estudio es susceptible a modificaciones pudiendo afectar su calidad visual al modernizar los tres kilómetros del camino de terracería actual ya que modificara en mediana medida el relieve, pero esta afectación es puntual y no sobrepasará los límites de área donde se pretende construir el proyecto.

Por otra parte, de acuerdo al Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Tlaxcala, la zona presenta una fragilidad media y radica fundamentalmente en el proceso de la erosión hídrica del suelo ya que este es de tipo regosol.

MAPA. No.IV.16.DE FRAGILIDAD DEL SITIO DONDE SE PRETENDE CONSTRUIR EL PROYECTO, DE ACUERDO CON EL PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLOGICO DEL ESTADO DE TLAXCALA.



IV. 2. 5 Diagnóstico ambiental

a) Integración e interpretación del inventario ambiental

Se conjuntó toda la información descriptiva del sistema ambiental y se identificaron en reunión de expertos los rasgos de mayor relevancia mediante el análisis de diagramas de flujo. Se presentaron las características generales de los medios abióticos, bióticos y socioeconómicos. A partir de dicha presentación se generaron diagramas sintetizando el diagnóstico ambiental y se discutieron las tendencias de deterioro.

Considerando los factores ambientales y el estado que éstos guardan dentro del sistema ambiental, se estableció la evaluación cualitativa.

FACTOR	DESCRIPCIÓN
Clima	El clima prevaleciente en la Microcuenca y zona del proyecto es **C (w2) (w) Templado subhúmedo** con lluvias en verano. El templado subhúmedo C(W2)(w) tiene un rango de precipitación que se encuentra entre los 800 a los 1,000 mm, la máxima incidencia de lluvias se presenta en los meses de junio a septiembre con 150 a 160 mm de precipitación, los meses más secos son enero y febrero con valores de 10 mm presentan un rango de temperatura de entre 12° y 18° C, los meses más cálidos son marzo, junio, julio y agosto con temperaturas de 14° a 15°C y los más fríos son enero y diciembre.
Geología	En la zona donde se pretende construir el proyecto existen Tobas intermedias (Ti). Son rocas del plioceno (Terciario superior), se encuentran en lomeríos, cerros, cañones y barrancas. Son rocas de color gris claro o café rojizo, son rocas piroclásticas escoraceas, y tienen una textura mero cristalina porfidica, presenta plagio-clasas y matriz vítrea sílica, está altamente intemperizada, es sepultada por brecha volcánica básica y andesitas del cuaternario, estas rocas son utilizadas como material de construcción.
Geomorfología	Respecto a la fisiografía, el proyecto se encuentra en la **Provincia Fisiográfica Eje Neovolcánico**: Esta provincia ha sido descrita recientemente como una faja volcánica en la que se encuentran diversos aparatos y rocas volcánicas asociados a grandes fallas y fracturas, más que como un "eje" continuo de dichos materiales. Esta faja volcánica tiene unos 900 Km. de longitud, y entre 10 y 300 km de ancho aproximadamente; se extiende burdamente en dirección este-oeste casi de costa a costa del país, a la altura de los paralelos 19° y 20° de latitud norte. Esta región se caracteriza por una serie de sierras, lomeríos y cuencas formadas por la acumulación de lavas, brechas y

FACTOR	DESCRIPCIÓN
	cenizas volcánicas, a lo largo de innumerables y sucesivos episodios volcánicos, iniciados desde el Terciario Superior y continuados hasta el presente. Este volcanismo ha sido asociado a la subducción de la placa de Cocos en la placa de Norteamérica. Dicho fenómeno debió iniciarse durante el período Plioceno. La provincia está constituida por grandes sierras volcánicas, coladas lávicas, conos cineríticos dispersos o en enjambre, amplios escudo volcanes de basalto, depósitos de arenas y cenizas, etc. La actividad volcánica ha dado origen a un gran número de cuencas endorreicas con el consecuente desarrollo de lagos y planicies rodeadas de sierras, lo que le da al paisaje una apariencia muy característica. Algunos lagos importantes son: Chapala, Pátzcuaro, Texcoco y Totolcingo. Planicies como las de Zumpango, Chalco, el Valle de México y diversos llanos del Bajío Guanajuatense, fueron formadas por lechos de lagos antiguos. Algunos de los principales aparatos volcánicos que se localizan en esta provincia son: San Juan, Sangangüey, Volcán de Tequila, Ceboruco, Volcán de Colima, Popocatépetl, Iztaccíhuatl, Matlalcueye (Malinche), Atlítzin (cerro La Negra), Cofre de Perote y Citlaltépetl (Pico de Orizaba).
Edafología	En la zona donde se pretende construir el proyecto predominan los siguientes tipos de suelos. FLUVISOL (J). Constituido de material aluvial reciente, se localiza en la bajada del volcán de la Malinche, al norte del municipio de Huamantla, al este de Apizaco, en el Estado sólo se presenta una subunidad el fluvisol éutrico, no se tienen horizontes de diagnóstico, exclusivamente una serie de capas. Son de textura arenosa, sin desarrollo y estructura, de color gris o blanco, pobres en materia orgánica (0.5), la capacidad de intercambio catiónico es baja (5.5-7.5), su conductividad eléctrica es menor de 2, son suelos ácidos o ligeramente ácido, el porcentaje de saturación de bases es mayor al 50%, el contenido de calcio y fósforo es alto y pobre en sodio, potasio y magnesio, están dedicados a la agricultura con rendimientos moderados. La consistencia múltiple de los Fluvisoles consta de sedimentos recientes, coluviales de granulación cambiante, frecuentemente contiene carbonatos. Aparece en todas las laderas bajas y al pie de elevaciones, rellena ranuras pequeñas, asociándose intensivamente en los pedregales hasta con los Litosoles. La situación más adecuada de granulación se encuentra en el área de las laderas bajas de los montes, en donde consiste de materiales movidos coluvialmente de

FACTOR	DESCRIPCIÓN
	los Cambisoles consistiendo de sedimentos de toba. Si existe un fondo lo suficientemente profundo, se vuelven suelos con una capacidad del agua aprovechable alta, que siempre podrá ser utilizada agrícolamente si no existe una pendiente demasiado pronunciada. REGOSOL (R). Suelos sueltos, sin desarrollo, su perfil está constituido por un horizonte A o C y los limita la roca. Se tienen las subunidades Regosol eútrico (Re), dístrico (Rd) y calcárico (Rc). Presentan una estructura arenosa o franca, de color claro, sin estructura o bloques subangulares pequeños, pobres en materia orgánica (0.3 a 1.2) su capacidad de intercambio catiónico es baja (5.8 a 7.5), conductividad eléctrica de 2, pH varia de ácido (5.1) a neutro (7.0), el porcentaje de saturación de bases es menor o mayor de 50 %, contenido de calcio varía de 4.1 a 12.8, el contenido de Na, k, Mg y P es bajo, estos materiales están dedicados a la agricultura de temporal con rendimientos de bajos a moderado, así como los que se llegan a utilizar en agricultura de riego con rendimientos variables, la aptitud para la agricultura es baja y deben dedicarse a la actividad forestal
Hidrología superficial y subterránea	Región Hidrológica (RH-18) Río Balsas Esta región, es una de las más importantes del país; ocupa las zonas central y suroccidental del estado, se extiende desde el estado de Michoacán y en una pequeña porción del estado de Veracruz; donde está limitada por las elevaciones que circundan la cuenca de Oriental-Perote, entre las que destacan, la caldera de los Humeros, el volcán Pico de Orizaba, el Cofre de Perote y el volcán Atlítzin o Sierra Negra. Hacia el sur de estas montañas, el parteaguas oriental de la región, se prolonga a lo largo de las serranías que constituyen el borde occidental de la cañada poblana-oaxaqueña. Al norte y al sur, la región se encuentra limitada por los parteaguas del Eje Neovolcánico y la Sierra Madre del Sur, respectivamente. Cuenca (18A) Río Atoyac Constituye la porción oriental de la región, incluye a la mayor parte de las zonas centro, oeste y suroeste de la entidad, que representan 57.23% de la superficie del estado. En esta área se genera anualmente un escurrimiento aproximado de 1 291 Mm3, volumen que, con las aportaciones de los estados limítrofes de Tlaxcala, Morelos y Oaxaca, asciende a 1 451 Mm3. De estos, 1 088 millones, salen al estado de Guerrero, a través del Río Mezcala. Esta cuenca representa el extremo nororiental de la región del Balsas, por lo que sus límites dentro de éste, son los mismos descritos anteriormente para dicha región. El rasgo hidrográfico más sobresaliente de esta zona, es el río Atoyac, que es además la corriente más importante del estado; se forma a partir de la unión de los ríos San Martín o Frío, de Puebla y Zahuapan

FACTOR	DESCRIPCIÓN
	de Tlaxcala. El primero, baja de la Sierra Nevada, y el segundo, de la sierra de Tlaxco. En la ciudad de San Martín Texmelucan, las aguas de dicha corriente y sus afluentes, se aprovechan en las actividades agrícolas, domésticas e industriales. Esta porción se caracteriza por lo accidentado de su topografía y el grado de pendiente de los cauces de sus corrientes, que, sin control, pueden causar pérdidas en la agricultura. A lo largo del Atoyac, recibe las aportaciones de las corrientes permanentes de los ríos Nexapa, Mixteco y Tlapaneco. Al ingresar al estado de Guerrero, cambia su nombre al de río Mezcala y posteriormente, al de Balsas. El escurrimiento medio anual de los ríos Atoyac y Nexapa, se estima en 458 mm3.
Vegetación	El Estado de Tlaxcala queda dentro del Reino Neotropical, ubicado en la región xerófita mexicana y en la provincia de la Altiplanicie, la cual se extiende desde Chihuahua y Coahuila hasta Jalisco, Michoacán, Estado de México, Tlaxcala y Puebla (Rzedowski, 1978). Tanto el clima como la topografía son factores determinantes sobre los diferentes tipos de vegetación existentes. La vegetación de Tlaxcala es propia de los climas fríos o templados, con especies dotadas para resistir bajas temperaturas, como el oyamel, el encino, el pino y el sabino. Según Acosta et al. (1992), se han identificado al menos nueve tipos de vegetación, entre ellos se pueden mencionar: Bosque de pino, Bosque de Abies (oyamel), Bosque de encino, Bosque de juniperus, matorral xerofito, pastizal, vegetación halófito, vegetación acuática y páramo de altura. Esta vegetación natural ha sido severamente perturbada, desde épocas prehispánicas, la tala y el uso inadecuado del suelo dieron como resultado una gran pérdida de las áreas boscosas, dicha actividad se intensificó aún más con la llegada de los españoles. Actualmente se calcula que las áreas con vegetación natural representan un 23% de la superficie estatal, lo cual cubre aproximadamente 93.01 hectáreas. El uso de suelo predominante en la **zona del proyecto** (particularmente en los margenes deL camino actual) es de **Agricultura de Temporal**, **áreas urbnanas**, ecosistemas en los que se encuentran únicamente elementos asilados de vegetación secundaria, que se puede clasificar en vegetación arvense (plantas que invaden los

FACTOR	DESCRIPCIÓN
	cultivos agrícolas) y vegetación ruderal (plantas características de los alrededores de los poblados, orillas de caminos, basureros, etc). El área de influencia directa del proyecto se observaron 43 Familias, 103 Géneros y 138 Especies, de acuerdo al listado anterior y siguiente gráfica. Respecto a la abundancia relativa tenemos que, para el área de influencia directa del proyecto, tenemos que 11 especies son escasas, 32 su abundancia es regular y 94 son abundantes. De lo anterior podemos concluir que no existen especies en ningún estatus de protección de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010; así mismo el 90 % de las especies son herbáceas y el resto corresponden a arbustos y árboles, que ninguno será afectado durante la ejecución del proyecto.
Fauna silvestre	México ocupa el séptimo lugar en diversidad biológica a nivel mundial, y el cuarto en número de especies, debido a su gran diversidad de hábitat, alta heterogeneidad climática y topográfica, la mezcla de flora y fauna de diferente origen biogeográfico que se ha dado por la historia geológica del país y a las condiciones de aislamiento ecológico producto de su relieve accidentado. La conservación y protección de la vida silvestre es componente prioritario de la política ambiental de México, debido no sólo a su diversidad si no, además porque este es un indicador de deterioro debido al desarrollo y presión de múltiples actividades humanas que repercuten en las especies y ecosistemas de nuestro país. La fauna tlaxcalteca al igual que la flora se inscribe dentro de las Provincias Bióticas Neotropical y Eje Neovolcánico. A la fecha se carece de información sobre: Inventarios faunísticos detallados, parámetros ecológicos en de las poblaciones animales, y particular de aquellas consideradas endémicas o de distribución restringida, así como de los aspectos relacionados con la selección del hábitat, con los cuales se podrían establecer criterios sobre el manejo y conservación del recurso. Tlaxcala, en este sentido, es uno de los estados con menor diversidad biológica en el país y es también uno de los menos explorados. Ocupa el 30vo lugar en número de vertebrados mesoamericanos y el 31vo en endémicos estatales (CONABIO. 1999). Existen pocos estudios relacionados con la fauna de la zona donde se establecerá el proyecto, se realizaron recorridos en busca de rastros y huellas, así como establecimiento de sitios para la observación de

FACTOR	DESCRIPCIÓN
	aves, mediante estas prácticas se pudo elaborar el presente listado de especies faunísticas que se distribuyen en el área de influencia directa del proyecto. Dentro de las especies de fauna reportadas y/o observadas para el área de estudio se encuentran: **Estimación de la abundancia por especie de fauna en el área de influencia directa del proyecto.** Al igual que la flora, para la estimación de la abundancia por especie de fauna presente en el área directa del proyecto se consideraron tres categorías: escasa, regular y abundante y esta se determinó de acuerdo a observaciones realizadas durante los recorridos de campo, así como consulta de listados florísticos y faunísticos contenidos en el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Estado de Tlaxcala (2002). En particular la zona del proyecto se establecen escasos remanentes de vegetación secundaria principalmente con individuos aislados de la vegetación original como sabinos, tepozanes y capulines y algunos pinos asociados con vegetación urbana e introducido por ejemplo eucalipto y pirúl. Con relación al uso de suelo y vegetación presente, la fauna del lugar es poco diversa y frecuente, ya que ha sido ahuyentada del lugar por los propios lugareños, el ruido originado por el tránsito vehicular actual, actividades agropecuarias tales como pastoreo, actividades agrícolas tales como barbecho, siembra, limpia para la eliminación de malas hierbas y cosecha, aunado a la pérdida de alimento y cobertura forestal. Considerando el listado anterior y siguiente grafica en el área de influencia directa del proyecto, de las 16 especies de fauna registradas, 11 tienen una abundancia relativa regular y 5 son muy abundantes. Por otra parte, cabe destacar que ninguna especie se encuentra bajo estatus de protección de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010.
Paisaje	Como se ha comentado en párrafos anteriores, la zona del proyecto es un ecosistema muy perturbado por las actividades relativas a la agricultura de temporal, ganadería transeúnte principalmente de ganado bovino, ovino y caprino. En general podemos decir que el paisaje corresponde a un ecosistema transformado donde solo se pueden observar arboles sobre los bordes parcelarios, pastizales inducidos y áreas agrícolas de temporal; por otra parte es común ver construcciones de casas habitación dispersas al inicio y termino del camino de terracería existente.

FACTOR	DESCRIPCIÓN
Población	De acuerdo con datos del Censo General de Población y Vivienda 2010 que publica el INEGI, la población del Municipio de San Luis Teolocholco es de 19 mil 435 habitantes, lo que representa el 5.7 por ciento de la población total del estado que es de 1 millón 169 mil 936 habitantes, además de experimentar una tasa de crecimiento media anual de 1.37 nacimientos por cada mil habitantes durante el periodo 2000 – 2010, en tanto que la del Estado se ubicó en 1.91, cifra inferior en 0.54 a la registrada por la media estatal en este mismo periodo. Cabe subrayar que el 93.1 por ciento de la población total vive en localidades urbanas y el 6.9 por ciento en poblaciones rurales y a nivel estatal ocupa el cuarto lugar en población, superado por los municipios de Tlaxcala con 89 mil 795 habitantes, Huamantla con 84 mil 979 habitantes y Apizaco con 76 mil 492 habitantes.
Agricultura	La superficie destinada para las actividades agropecuarias durante el año agrícola 2012 ascendió a 3 mil 291 hectáreas, de las cuales 2 mil 832 corresponden a cultivos cíclicos de maíz - grano, 291 de avena forrajera, 78 de frijol, y 15 de haba verde, así como 75 hectáreas de cultivos perennes de alfalfa verde. Los rendimientos de producción más altos en cultivos cíclicos corresponden a la avena forrajera con 14.2 toneladas por hectáreas, seguido por maíz - grano y haba verde con 2, preferentemente. El valor de la producción se sitúo en más de 31.4 millones de pesos.
Ganadería	Por su parte la actividad ganadera en este mismo periodo se realiza en 366 hectáreas, correspondiendo 291 para el cultivo de avena forrajera y 75 para cultivo de alfalfa verde. Y para el año 2012 el volumen de la producción fue de 217 toneladas de ganado bovino, 147 de porcino, 24 de ovinos, y dentro la variedad de aves existen 15 toneladas de gallináceas en pie y 1 tonelada de guajolotes en pie.

b) Síntesis del inventario

La síntesis del inventario, se realizó con base en la descripción de los factores físicos, biológicos y socioeconómicos del sitio del proyecto, así como del análisis de la integración del inventario ambiental.

La degradación ambiental según el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente- se define como el proceso de alteración de las características que determinan la calidad del ambiente, produciendo su deterioro y la disminución de la capacidad de este para mantener a los seres vivos. Esta condición se deriva principalmente del desarrollo de factores socioeconómicos como el crecimiento poblacional y urbano, del uso indiscriminado de combustibles y sobreexplotación de los recursos naturales, así como por la pérdida de la cobertura vegetal. Considerando lo anterior, las tendencias de cambio de uso de suelo sirven como un indicador para evaluar la degradación ambiental.

En un balance general, el sistema ambiental regional se muestra parcialmente modificado tendiendo hacia una condición de fuerte modificación, es decir que se observan modificaciones evidentes originadas por actividades antrópicas cuyo deterioro ambiental ya dejó de ser incipiente, es decir que, de continuar con las tendencias de manejo de los recursos en el largo plazo, el deterioro puede incrementarse y mermar su capacidad de recuperación.

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL.

V.1 Identificación de las afectaciones a la estructura y funciones del sistema ambiental regional.

V.1.1 Construcción del escenario modificado por el proyecto.

V.1.2 Identificación y descripción de las fuentes de cambio, perturbaciones y efectos.

V.2. Técnicas para evaluar los impactos ambientales.

V.2.1. Caracterización de los impactos ambientales.

V.2.2 Tipos de valoración.

V.3 Impactos ambientales generados.

V.3.1 Identificación de los Impactos

V.3.2 Selección y descripción de los impactos significativo.

V.4 Valoración de los impactos.

V.4 Impactos residuales.

V.5 Impactos acumulativos.

V.6 Discusión de resultados.

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL.

En este capítulo se identifican, describen y evalúan los impactos ambientales que generará la construcción del proyecto: "MODERNIZACIÓN DEL CAMINO RURAL ACXOTLA DEL MONTE-PERIMETRAL EN LA LONGITUD DEL KM 0+000 AL KM 6+360, A REALIZARSE EN EL MUNICIPIO DE SAN LUIS TEOLOCHOLCO, EN EL ESTADO DE TLAXCALA" sobre el sistema ambiental definido, particularmente los referentes a las primeras etapas del proyecto en las cuales se prevé una mayor significancia de los impactos ambientales producidas por el inicio de las obras. Partiendo del hecho que la Legislación Ambiental Mexicana considera factible de regular a los impactos ambientales que entran en la siguiente definición: cualquier alteración o modificación causada por la ejecución de una acción de origen antropogénico.

Se considera entonces, que el escenario ambiental descrito en el capítulo 4 soportará diversos efectos causados por la ejecución del proyecto, por lo que será necesario aplicar medidas de mitigación que serán descritas en el capítulo 6, con el objetivo de aminorar o compensar en gran medida los posibles impactos significativos. Estas medidas contempladas pretenderán no incrementar los efectos adversos al ambiente y que estos puedan revertirse de la mejor manera posible.

V.1 Identificación de las afectaciones a la estructura y funciones del sistema ambiental regional.

Históricamente la región ha sido afectada por pastoreo intenso, actividades de cambio de uso de suelo de forestal a agrícola, así como aprovechamientos forestales autorizados, lo que ha ocasionado que parte del área haya sufrido deterioros importantes, tanto en los recursos suelo y vegetación, como en las poblaciones de flora y fauna.

La actividad básica en el SAR es la agricultura, la ganadería extensiva en zonas de aprovechamiento, con bajo rendimiento y baja remuneración económica. En general la ganadería no tiene fin productivo. La agricultura se presenta como una actividad de subsistencia. Los procesos de producción carecen de tecnología como para competir con grandes productores de otras regiones y persisten gracias a los programas gubernamentales como PROAGRO PRODUCTIVO. La agricultura está ligada a la producción principalmente de maíz el cual a su vez es ocupado para la alimentación de las familias de la región al igual que todo el forraje que se produce es empleado para engorda de ganado. Asimismo, el bajo ingreso económico de los pobladores de la región y las bajas utilidades de la producción agrícola y ganadera, ha propiciado la migración de algunos pobladores.

Los problemas de manejo agropecuario por sobrecarga, se han reflejado en la erodabilidad del suelo, la pérdida de suelo es atribuible a la ganadería extensiva a lo largo de muchos años. Otros problemas ambientales es el uso de la vegetación como madera y leña (empleada como algún tipo de combustible) que ha provocado fuertes impactos a la flora de la región.

La contaminación por desechos sólidos es alta debido principalmente a que en la mayor parte del tramo del proyecto se encuentra la presencia de asentamientos humanos. La actividad minera es nula la cual ha impactado de manera negativa el ecosistema.

Se sabe también que los sistemas naturales son holísticos e interconectados. En consecuencia, es esencial desde el comienzo del proceso de planificación de los proyectos, determinar cuidadosamente qué sistemas naturales serán afectados y qué aspectos del sistema socioeconómico pueden ser modificados. Normalmente se definen tres criterios principales para identificar impactos significativos sobre el ambiente.

El primero se refiere a la duración y extensión del área geográfica en la cual se sentirá el efecto; el segundo criterio es el de reversibilidad; es importante establecer con qué rapidez un sistema natural podría deteriorarse y cuánto tiempo se necesita para una estabilización o recuperación, y finalmente es importante evaluar la probabilidad de ocurrencia del impacto.

Por supuesto existen otros criterios que son igual de relevantes para este proceso de identificación de impactos, como es la naturaleza de los efectos, por ejemplo, en la salud humana, en la productividad o cambios en la estructura y función de un sistema natural. El paso siguiente es cuantificar, en la medida de lo posible, todos los cambios biofísicos y socioeconómicos importantes que resulten del proyecto. Cuando tales efectos no pueden ser cuantificados, al menos deberían ser señalados cualitativamente y conservarlos en el análisis. De esta manera el objetivo de la evaluación de impactos ambientales es predecir los estados alternativos futuros de recursos y ambiente, según el diseño del proyecto en ejecución.

En línea con los conceptos antes descritos se llevó a cabo la identificación, descripción y evaluación de cada uno de los impactos ambientales potenciales asociados a cada etapa y sus actividades mayores relacionadas que conllevan a la construcción del proyecto dentro de su área de influencia. Las etapas del Proyecto evaluadas incluyen: preparación del sitio, construcción y operación y mantenimiento para cada uno de sus componentes.

A partir de la información expuesta sobre la naturaleza y características del Proyecto y la información correspondiente a la caracterización del sistema ambiental y del área de influencia donde se pretende realizar el Proyecto, se realizó el análisis preliminar de los posibles impactos del Proyecto. Dicho análisis proporcionara un panorama general de las actividades dentro de cada una de las etapas del Proyecto, así como de los factores ambientales que en general podrán ser afectados.

Esta identificación preliminar de impactos ambientales potenciales aunado a las consideraciones y limitaciones indicadas en los diferentes ordenamientos oficiales, particularmente en el Ordenamiento Ecológico, permiten el perfilar y depurar la lista de impactos ambientales potenciales más relevantes, al considerar la funcionalidad integral de los ecosistemas presentes en el área de influencia del proyecto.

V.1.1 Construcción del escenario modificado por el proyecto.

A continuación se presentan los principales factores ambientales y socioeconómicos sobre los que recaerán los impactos positivos y negativos que pueden provocar algún desequilibrio ecológico o sobre el factor socioeconómico en caso de desarrollarse el proyecto.

a) Agua.

- Dado lo anterior, se prevé el vertimiento de desechos orgánicos (alimentos) y aguas negras (sanitarias), las cuales pueden ser manejadas y tratadas inadecuadamente antes de ser descargados a algún cuerpo receptor.

- Disminución en la capacidad de infiltración.

- Incremento en la escorrentía superficial.

- Las dimensiones y condiciones de operación de las alcantarillas (tubos, lozas, etc.) deben ser adecuadas en función del estudio hidráulico particular de este proyecto.

b) Ruido y vibraciones:

- Dimensión de la superficie afectada por niveles sonoros superiores a la NOM-081-SEMARNAT-1994.

- Efectos de niveles de ruido y/o vibraciones sobre la fauna.

c) Biota.

Fauna.

- La remoción de la vegetación, aunque realmente será insignificante ya que el proyecto se pretende establecer un sitio modificado anteriormente Por lo que si se llegara a remover algún ejemplar seria de manera muy específica lo que pudiera impactar sobre algunos insectos y mamíferos pequeños, medianos y reptiles que utilizan esta vegetación como hábitat.

- En lo referente a las aves, estas serán las menos afectadas ya que en toda el área existen suficientes sitios para la percha y anidamiento de éstas. Y como no se pretende remover algún tipo de vegetación los sitios de anidamiento no se verán comprometidos.

- En algunos sitios de obra, se presenta fauna silvestre, pero ninguna dentro de algún estatus de protección de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Flora.

En el tramo a modificar no se presenta algún tipo de vegetación que se debiera remover para poder ejecutar de manera correcta la modernización de los 6,360 metros de camino rural, sin embargo se contempla como un posible impacto si se llegara a ocupar un alineamiento diferente al que tiene al dia de hoy ya que como se mencionó en el capítulo anterior lo que se afectara solo serán hierbas que se encuentran sobre el camino.

d) Suelo

- El suelo es un recurso no renovable que para ser restituido en un sitio requiere ser extraído de otro, ocasionando afectaciones en sitios distantes al proyecto como es el caso de los bancos de préstamo.

- En la zona del proyecto el suelo puede ser expuesto a procesos erosivos durante la etapa de construcción.

- En lo referente a la fauna, algunos reptiles y mamíferos viven enterrados o construyen madrigueras en el suelo y reúsan salir de ellas ante la actividad humana, por lo que serán muy susceptibles a ser dañados por las actividades de preparación y construcción. Motivo de ello será importante evitar su daño, por lo que se propone su rescate dentro de las medidas de mitigación.

- En el caso de encontrarse madrigueras en el suelo, se deberán aplicar las acciones de rescate y reubicación de organismos por personal capacitado que se señalan en la medida de mitigación correspondiente.
- Emisión de partículas suspendidas en el aíre por la remoción del suelo.

e) Económico/Operacional.

Empleo.

- Se generarán empleos temporales durante la preparación del sitio, construcción de la obra y mantenimiento.

- Activación de la economía local.

- Habrá requerimientos de servicios diversos para el traslado de personal (transporte terrestre), materiales e insumos que tendrán un efecto positivo en la economía local. Además debido a la generación de empleos, se prevé la remuneración de los trabajadores, lo que repercutirá en el beneficio de la región.

f) Calidad visual

- La franja de vegetación en el trazo del camino se retiró y fue notado por los habitantes de la zona como un empobrecimiento del paisaje. No obstante será a mediano y largo plazo, ya que la vegetación removida dentro del derecho de vía se recuperará de forma natural; recuperación apoyada por las acciones de rescate de plantas y reforestación que se realicen.

- La zona en si no constituye un sitio con cualidades paisajísticas extraordinarias ya que desde hace mucho tiempo ha sido modificado para la actividad agrícola, pecuaria y aprovechamientos forestales. Sin embargo en la zona aún es posible observar áreas con superficie considerables que se encuentran cubiertas con vegetación natural perturbada, las cuales en periodos vacacionales son visitadas por personas de la localidad y comunidades aledañas.

V.1.2 Identificación y descripción de las fuentes de cambio, perturbaciones y efectos. .

En este rubro se definen los criterios para seleccionar la lista de indicadores de impacto. En este sentido los indicadores seleccionados, contarán con las siguientes características:

Representatividad: se refiere al grado de información que posee un indicador respecto al impacto global de la obra.

Relevancia: la información que aporta es significativa sobre la magnitud e importancia del impacto.

Excluyente: no existe una superposición entre los distintos indicadores.

Cuantificable: medible siempre que sea posible en términos cuantitativos.

Fácil identificación: definido conceptualmente de modo claro y conciso.

Lista indicativa de indicadores de impacto.

La relación de indicadores, desglosada según los distintos componentes del ambiente y que se ofrece a continuación, será útil para las distintas fases del proyecto.

Aire:

- Calidad del aire:
- Emisiones de gases contaminantes a la atmósfera de vehículos de carga y transporte de personal.
- Partículas suspendidas.
- Número de fuentes móviles por superficie determinada.
- Capacidad de dispersión de sus emisiones.

Ruido y vibraciones:

- Dimensión de la superficie afectada por niveles sonoros superiores a la NOM-081-SEMARNAT-1994.
- Efectos de niveles de ruido y/o vibraciones sobre la fauna.

Geología y geomorfología:

- Relieve.
- Grado de erosión.
- Inestabilidad de los terrenos.
- Sismicidad.

Hidrología superficial y/o subterránea:

- Número de cauces interceptados.
- Superficie afectada por la infraestructura en las zonas de recarga de acuíferos.
- Alteración potencial del acuífero derivada de la operación del proyecto.
- Caudales afectados por cambios en la calidad de las aguas.

Suelo:

- Calidad del suelo.
- Superficie del suelo por tipo de calidad afectado.
- Riesgo de erosión.

Agua:

- Descarga de aguas residuales (sanitarias) provenientes de los servicios de los trabajadores.
- Vertido de aceites, aditivos producto del mantenimiento de las turbinas.
- Vertimiento de residuos sólidos domésticos sobre los cuerpos de agua.

Vegetación terrestre:

- Disminución de poblaciones vegetales terrestres.
- Valoración de su importancia en función de diferentes servicios ambientales.
- Vegetación subacuática.
- Especies catalogadas dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Fauna terrestre:

- Ahuyentamiento durante la preparación y construcción de las obras de la fauna silvestre (mamíferos, aves y reptiles).
- Superficie de ocupación de las distintas comunidades faunísticas directamente afectada.
- Número e importancia de lugares especialmente sensibles, como pueden ser zonas de reproducción, alimentación, entre otras.
- Especies y poblaciones afectadas por el efecto barrera o por riesgos de atropellamiento.

Paisaje:

- Intervisibilidad de la infraestructura y obras anexas.
- Superficie afectada.
- Volumen del movimiento de tierras previsto.
- Superficie intersectada y valoración de las diferentes unidades paisajísticas intersectadas por las obras.

Sector primario:

- Variación de la productividad y de la calidad de la producción derivada del establecimiento del proyecto.
- Variación del valor del suelo en las zonas aledañas al sitio donde se establecerá el proyecto.

Sector secundario:

- Número de trabajadores en la obra.
- Demanda y tipo de servicios de parte de los trabajadores incorporados a cada una de las etapas del proyecto.
- Incremento en la actividad comercial de las comunidades vecinas como consecuencia del desarrollo del proyecto.

Factor Demográfico:

- Variaciones en la población total y relaciones de esta variación con respecto a las poblaciones locales.
- Número de individuos ocupados en empleos generados por el desarrollo del proyecto en sus diferentes etapas y por los servicios conexos.
- Número de individuos afectados por construcciones y distintos niveles de emisión de ruidos y contaminación atmosférica.
- Impacto del proyecto en el favorecimiento de la inmigración.

Factores socioculturales:

- Valor cultural y extensión de las zonas que pueden sufrir modificaciones en las formas de vida tradicionales.
- Número y valor de los elementos del patrimonio histórico-artístico y cultural afectado por las obras del proyecto.

Factor económico:

- Empleo. Se generarán empleos temporales durante la ejecución del proyecto.
- Ingreso económico en la región debido a la remuneración de los trabajadores, reflejándose en la economía regional.
- Activación de la economía local. Requerimiento de servicios para el traslado de personal, materiales e insumos, permitiendo un efecto sobre la economía local.

Cabe destacar que los indicadores antes descritos se utilizarán posteriormente en la metodología para la identificación de impactos ambientales.

V.2 TÉCNICAS PARA EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

La metodología utilizada para identificar y evaluar los impactos ambientales de este proyecto, consistió en definir el comportamiento de las variables ambientales y las condiciones bióticas y abióticas del sitio sujeto a preparación, construcción, operación, mantenimiento del Proyecto motivo de esta Manifestación de Impacto Ambiental del Sector Vías Generales de Comunicación, Modalidad Particular.

Esta metodología aplicada, permite:

- Conocer las limitaciones o capacidad de interactuar con los diferentes factores del área de influencia del proyecto o sistema ambiental.
- Obtener una predicción de los escenarios futuros del sistema ambiental implicado.
- Identificar las medidas para mitigar, restaurar o compensar los impactos ocasionados por las obras o actividades del Proyecto.

La identificación y evaluación de los impactos ambientales que podría generar el Proyecto se realizó a través del análisis integrado de la información ambiental y del proyecto descrito en los Capítulos previos de la MIA-P, los pasos seguidos incluyen:

1. Análisis de la información técnica o caracterización de la naturaleza del Proyecto.
2. Análisis de la legislación y normatividad aplicable al Proyecto.
3. Trabajo de campo: recorridos de observación y reconocimiento realizados, para completar el reconocimiento del sistema ambiental implicado en el Proyecto.

4. Caracterización del estado actual del sistema ambiental implicado en el Proyecto, incluyendo datos e información oficial de acceso público.

La metodología utilizada para detectar y evaluar los impactos fue mediante la "Matriz de Leopold" ya que se consideró como una ventaja que al relacionar los impactos con las acciones realizadas durante todo el desarrollo del proyecto incluyendo la operación y mantenimiento, permite tener una visión muy amplia tanto de las características ambientales del sitio que pudieran verse afectadas, como de las acciones que pudieran originar la afectación. Esta matriz está basada en una lista horizontal de 100 acciones proyectadas y una lista vertical de 88 componentes ambientales. Existen 8,800 posibles interacciones entre las acciones proyectadas y los componentes ambientales, ésta matriz cuenta con la posibilidad de que una acción proyectada obtenga un resultado de 25-50 puntos.

- Evaluación de Impactos Ambientales. Se empleará la técnica de Gómez Orea (1999), donde una vez identificado los impactos, estos se evalúan mediante su valoración, de forma cuantitativa, bajo un análisis de jerarquización.

El método que aquí se expone se formaliza a través de los siguientes aspectos

- Determinar un índice de incidencia para cada impacto estandarizado entre 0 y 1.
- Determinar la magnitud, lo que implica:
- Determinar de la magnitud en unidades distintas para cada impacto.
- Estandarizar el valor de la magnitud entre 0 y 1, o lo que es lo mismo, transposición de esos valores a unidades homogéneas, de impacto ambiental.
- Calcular el valor de cada impacto a partir de la magnitud y la incidencia antes determinadas.
- Jerarquizar los impactos en una escala.

ÍNDICE DE INCIDENCIA:

La Incidencia se refiere a la severidad y forma de la alteración, la cual viene definida por la intensidad y por una serie de atributos de tipo cualitativo que caracterizan dicha alteración.

Una vez caracterizado el impacto, el Índice de Incidencia se realizará de la siguiente forma:

Se desarrolla en cuatro pasos:

1) Se tipifican las formas en que se puede describir cada atributo; por ejemplo, momento: inmediato, medio o largo plazo, recuperabilidad: fácil, regular y difícil, etc.

2) Atribuir un código numérico a cada forma, acotado entre un valor máximo para la más desfavorable y uno mínimo para la más favorable; así para los ejemplos anteriores,

momento: inmediato 3, medio plazo 2 y largo plazo 1; recuperabilidad: fácil 1, regular 2, y difícil 3.

A continuación se presenta en la siguiente tabla los códigos asignados a los atributos, utilizados para obtener el índice de Incidencia.

TABLA No V.1. CÓDIGOS ASIGNADOS A LOS ATRIBUTOS AMBIENTALES Y SOCIOECONÓMICOS PARA OBTENER EL ÍNDICE DE INCIDENCIA.

ATRIBUTOS	CARÁCTER DE LOS ATRIBUTOS	DESCRIPCIÓN	CÓDIGO/VALOR
SIGNO DEL EFECTO	BENÉFICO	SE REFIERE A LA CONSIDERACIÓN DE BENÉFICO O PERJUDICIAL QUE MERECE EL EFECTO A LA COMUNIDAD TÉCNICO-CIENTÍFICA Y A LA POBLACIÓN EN GENERAL.	+
	PERJUDICIAL		-
	DIFÍCIL DE CALIFICAR SIN ESTUDIOS	REQUIERE DE ESTUDIOS PARA ASIGNARLE VALOR.	x
INMEDIATEZ	DIRECTO	EFECTO DIRECTO O PRIMARIO ES EL QUE TIENE REPERCUSIÓN INMEDIATA EN ALGÚN FACTOR AMBIENTAL.	3
	INDIRECTO	EFECTO INDIRECTO O SECUNDARIO ES EL QUE DERIVA DE UN EFECTO PRIMARIO.	1
ACUMULACIÓN	SIMPLE	EFECTO SIMPLE ES EL QUE SE MANIFIESTA EN UN SOLO COMPONENTE AMBIENTAL O NO INDUCE EFECTOS SECUNDARIOS NI ACUMULATIVOS NI SINÉRGICOS.	1
	ACUMULATIVO	EFECTO ACUMULATIVO ES EL QUE INCREMENTA PROGRESIVAMENTE SU GRAVEDAD CUANDO SE PROLONGA LA ACCIÓN QUE LO GENERA.	3
SINERGIA	LEVE	EFECTO SINÉRGICO SIGNIFICA REFORZAMIENTO DE EFECTOS SIMPLES, SE PRODUCE CUANDO LA COEXISTENCIA DE VARIOS EFECTOS SIMPLES SUPONE UN EFECTO MAYOR QUE SU SUMA SIMPLE.	1
	MEDIA		2
	FUERTE		3
MOMENTO	CORTO	EFECTO A CORTO PLAZO ES EL QUE SE MANIFIESTA EN UN CICLO ANUAL.	3
	MEDIO	EFECTO A MEDIO PLAZO ES EL QUE SE MANIFIESTA ANTES DE CINCO AÑOS.	2
	LARGO PLAZO	EFECTO A LARGO PLAZO ES EL QUE SE MANIFIESTA EN UN PERÍODO MAYOR A 5 AÑOS.	1
PERSISTENCIA	TEMPORAL	EFECTO TEMPORAL, SUPONE UNA ALTERACIÓN QUE PERMANECE UN TIEMPO DETERMINADO.	1
	PERMANENTE	EFECTO PERMANENTE, SUPONE UNA ALTERACIÓN DE DURACIÓN INDEFINIDA.	3
REVERSIBILI-DAD	A CORTO PLAZO	EFECTO REVERSIBLE ES EL QUE PUEDE SER ASIMILADO POR LOS PROCESOS NATURALES, EN UN CORTO PLAZO. REVERSIBLE EN SU TOTALIDAD.	1
	A MEDIANO PLAZO	EFECTO REVERSIBLE O PARCIALMENTE REVERSIBLE, ES EL QUE PUEDE SER ASIMILADO POR LOS PROCESOS NATURALES A MEDIANO PLAZO.	2

ATRIBUTOS	CARÁCTER DE LOS ATRIBUTOS	DESCRIPCIÓN	CÓDIGO/VALOR
	A LARGO PLAZO O NO REVERSIBLE	EFECTO IRREVERSIBLE, DONDE EL IMPACTO NO PUEDE SER ASIMILADO POR LOS PROCESOS NATURALES O SÓLO DESPUÉS DE MUY LARGO TIEMPO.	3
RECUPERABILIDAD	FÁCIL	EFECTO RECUPERABLE FÁCIL ES EL QUE PUEDE ELIMINARSE O REEMPLAZARSE POR LA ACCIÓN NATURAL O HUMANA.	1
	MEDIA	EFECTO RECUPERABLE MEDIO ES EL QUE PUEDE ELIMINARSE O REEMPLAZARSE POR LA ACCIÓN NATURAL O HUMANA.	2
	DIFÍCIL	EFECTO IRRECUPERABLE ES EL QUE ES MUY DIFÍCIL DE ELIMINARSE O REEMPLAZARSE POR LA ACCIÓN NATURAL O HUMANA.	3
CONTINUIDAD	CONTINUO	EFECTO CONTINUO ES EL QUE PRODUCE UNA ALTERACIÓN CONSTANTE EN EL TIEMPO.	3
	DISCONTINUO	EFECTO DISCONTINUO SE MANIFIESTA DE FORMA INTERMITENTE O IRREGULAR.	1
PERIODICIDAD	PERIÓDICO	EFECTO PERIÓDICO ES EL QUE SE MANIFIESTA DE FORMA CÍCLICA O RECURRENTE.	3
	IRREGULAR	EFECTO DE APARICIÓN IRREGULAR ES EL QUE SE MANIFIESTA DE FORMA IMPREDECIBLE EN EL TIEMPO, DEBIENDO EVALUARSE EN TÉRMINOS DE PROBABILIDAD DE OCURRENCIA.	1

La expresión consiste en la suma ponderada lo que exige atribuir pesos o valores a los atributos.

3) Aplicar una función, suma ponderada para obtener un valor.

4) Estandarizar entre 0 y 1 los valores obtenidos, mediante la siguiente expresión:

Incidencia: I – I mín/I max – I mín

Siendo:

I = el valor de incidencia obtenido por un impacto.

Imáx = el valor de la expresión en el caso de que los atributos se manifestarán con el mayor valor.

Imín = el valor de la expresión en el caso de que los atributos se manifiesten con el menor valor.

DETERMINACIÓN DE LA MAGNITUD.

En unidades estandarizadas entre 0 y 1.

Esta tarea consiste en transformar la magnitud del impacto medido en unidades heterogéneas, a unidades homogéneas, adimensionales de valor ambiental, operación que se hace traduciéndolas a un intervalo que varía entre 0 y 1.

Valoración Cuantitativa:

Se estiman los valores que toma este indicador en la situación "sin" y "con" proyecto.

Cada uno de los factores ambientales alterados se obtiene, por diferencia entre la situación "sin" y "con" proyecto, el valor del impacto ambiental sobre cada uno de ellos, pero ahora expresados en valores limitados entre 0 y 1.

VALOR DE LOS IMPACTOS.

El valor de los impactos simples se obtiene a partir de la multiplicación de la magnitud i el índice de incidencia de cada factor ambiental impactado. De acuerdo con la siguiente fórmula.

Vi = M * I
Dónde:
Vi = Valor de un impacto.
M = Magnitud.
I = Índice de Incidencia.

JERÁRQUIZACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

Se requiere de una jerarquización de los impactos que permita adquirir una visión integrada y completa de la incidencia ambiental del proyecto".

La jerarquización requiere de la determinación del valor de cada impacto en unidades conmensurables; en esta metodología tal valor se atribuye a partir de los valores de incidencia y magnitud; como ambos oscilan entre 0 y 1, el valor de cada impacto también se hace variar, a su vez, entre 0 y 1; ese valor es quien marca la jerarquía exigida.

Una vez realizada la operación se consultará la siguiente tabla para ubicar el impacto ambiental generado.

TABLA No V.2. CATEGORÍAS DE EVALUACIÓN DE IMPACTOS.

CATEGORÍAS		
POSITIVO MUY IMPORTANTE	0.81 – 1.0	NEGATIVO MUY IMPORTANTE
POSITIVO IMPORTANTE	0.61 – 0.80	NEGATIVO IMPORTANTE
POSITIVO MEDIO	0.41 – 0.60	NEGATIVO MEDIO
POSITIVO MODERADO	0.21 - 0.40	NEGATIVO MODERADO
POSITIVO MUY MODERADO	0 - 0.20	NEGATIVO MUY MODERADO
O NULO		

Necesidad de aplicación de medidas correctoras.

Se refiere a la rapidez e importancia de las medidas correctivas para mitigar el impacto, considerando como criterios si el impacto sobrepasa umbrales o la importancia de la pérdida ambiental, principalmente cuando afecta las estructuras o funciones críticas.

En este rubro se determinara si debido al impacto generado es necesaria la implementación de medidas correctoras.

- Medidas de prevención, acciones de prevención de posibles impactos.
- Medidas de mitigación, diseñadas para ser aplicadas en el sitio mismo, con objeto de minimizar los impactos ambientales adversos ocasionados por el Proyecto.
- Medidas de compensación, se realizan en sitios diferentes, al lugar de ubicación del proyecto, con el fin de atenuar las afectaciones de las actividades ejecutadas.

V.2.1 Caracterización de los impactos ambientales.

V.2.2 Tipos de valoración.

Los criterios seleccionados para la evaluación de los impactos ambiéntales, se listan a continuación:

- Signo: positivo (+) o negativo (-), se refiere a la consideración de benéfico o perjudicial que merece el efecto a la comunidad técnico-científica y a la población en general.

- Inmediatez: directo o indirecto. Efecto directo o primario es el que tiene repercusión inmediata en algún factor ambiental, mientras el indirecto o secundario es el que deriva de un efecto primario.

- Acumulación: simple o acumulativo. Efecto simple es el que se manifiesta en un solo componente ambiental o no induce efectos secundarios ni acumulativos ni sinérgicos. Efecto acumulativo es el que incrementa progresivamente su gravedad cuando se prolonga la acción que lo genera.

- Sinergia: sinérgico o no sinérgico. Efecto sinérgico significa reforzamiento de efectos simples, se produce cuando la coexistencia de varios efectos simples supone un efecto mayor que su suma simple.

- Momento en que se produce: corto, medio o largo plazo. Efecto a corto, medio o largo plazo es el que se manifiesta en un ciclo anual, antes de cinco años o en un período mayor respectivamente.

- Persistencia: temporal o permanente. Efecto permanente, supone una alteración de duración indefinida, mientras el temporal permanece un tiempo determinado.

- Reversibilidad: reversible o irreversible. Efecto reversible es el que puede ser asimilado por los procesos naturales, mientras el irreversible no puede serlo o sólo después de muy largo tiempo.

- Recuperabilidad: recuperable o irrecuperable. Efecto recuperable es el que puede eliminarse o reemplazarse por la acción natural o humana, mientras no lo es el irrecuperable.

- Continuidad: continuo o discontinuo. Efecto continuo es el que produce una alteración constante en el tiempo, mientras el discontinuo se manifiesta de forma intermitente o irregular.

- Periodicidad: periódico o de aparición irregular. Efecto periódico es el que se manifiesta de forma cíclica o recurrente; efecto de aparición irregular es el que se manifiesta de forma impredecible en el tiempo, debiendo evaluarse en términos de probabilidad de ocurrencia.

V. Valoración de los impactos.

V. 3. Impactos acumulativos.

Con base en la aplicación de la metodología para la identificación de impactos ambientales, mediante la técnica de Matriz de cribado (Matriz de Gómez Orea, 1999), a continuación se describe la aplicación de la metodología.

Matriz de Identificación de Impactos Ambientales. La identificación y evaluación de los impactos, se realiza mediante la matriz de Gómez Orea (1999). Esta matriz relaciona mediante un cuadro de doble entrada los componentes ambientales y socioeconómicos (en el eje horizontal) con las actividades por etapa del proyecto (eje vertical), todos ellos seleccionados de la lista de indicadores de impacto.

Una particularidad adicional de la elaboración del proyecto, y que se considera fundamental en la aplicación de las metodologías, es que, a pesar de la extensión que ocupará, se puede afirmar que las actividades relacionadas con las Etapas de Preparación del Sitio, y Construcción (las cuales se presentan de manera simultánea), y Operación y Mantenimiento y Abandono del sitio, consisten básicamente en las siguiente Listas de actividades por etapa y factores y atributos ambientales.

V.3.1 Identificación de los Impactos.

TABLA No V.3. ACTIVIDADES DEL PROYECTO EN LAS ETAPAS DE PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN.

ETAPA	ACTIVIDADES
PREPARACIÓN DEL SITIO	Limpieza de sitios de obra. Cortes y excavaciones. Uso de maquinaria y equipo. Nivelaciones y compactaciones de caminos y sitios de construcción. Consumo de insumos (materiales, combustibles y lubricantes y comida). Transporte de maquinaria, equipo, materiales, insumos, personal y residuos sólidos vegetales (producto de limpieza del terreno). Manejo de residuos sólidos. Manejo de residuos líquidos. Manejo de residuos peligrosos. Contratación de mano de obra.
CONSTRUCCIÓN	Construcción y asfaltado de caminos de acceso. Uso de equipo y maquinaria. Consumo de insumos (materiales, combustibles y lubricantes y comida). Transporte de maquinaria, equipo, materiales, insumos y personal. Manejo de residuos sólidos. Manejo de residuos líquidos. Manejo de residuos peligrosos. Contratación de mano de obra.
MANTENIMIENTO	Mantenimiento de la vía modernizada. Manejo de residuos sólidos. Manejo de residuos líquidos. Manejo de residuos peligrosos. Contratación de personal.
ABANDONO DEL SITIO	Desmantelamiento bodegas provisionales. Desmantelamiento de oficinas temporales. Manejo de Residuos Sólidos (limpieza del área en general). Manejo de residuos líquidos. Contratación de mano de obra.

TABLA NO V.4. ACTIVIDADES DEL PROYECTO EN LA ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO.

ETAPAS	ACTIVIDADES	DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDAD Y POSIBLE IMPACTO
ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO	Desmonte y limpieza del terreno	Para este caso no se realizará un desmonte, solo re realizara la limpieza del terreno que corresponde al área de ejecución del proyecto.
	Cortes y excavaciones	Esta actividad se realizará en los 6,360 m de longitud que tiene el proyecto, esta acción consiste en realizar cortes y excavaciones en los sitios que requiere el proyecto bajo la supervisión del responsable de obra. Basándose en los análisis de estabilidad de taludes realizados por el área de Ingeniería de la SCT.
	Uso de maquinaria y equipo	Uso De maquinaria y equipo en acciones de nivelación y limpieza del terreno.
	Generación de residuos sólidos	Durante esta etapa de generarán residuos sólidos derivados de la preparación del sitio consistente principalmente en material vegetal, suelo y litológico superficial.

	Generación de residuos líquidos	Durante esta etapa de generarán residuos líquidos derivados de los servicios sanitarios de los trabajadores.
	Generación de residuos peligrosos	Debido a la utilización de maquinaria se generarán residuos peligrosos, derivados del mantenimiento, consistentes en filtros sólidos impregnados y envases con aceites y lubricantes residuales.
	Contratación de mano de obra	Se generarán empleos temporales durante la preparación del sitio.

TABLA NO V.5. ACTIVIDADES DEL PROYECTO EN LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN.

ETAPAS	ACTIVIDADES	DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDAD Y POSIBLE IMPACTO
ETAPA DE CONSTRUCCIÓN	Obras marginales	Reubicación de instalaciones de obras marginales: CFE, TELMEX, drenaje, agua potable, etc. En las comunidades que cruzara el proyecto.
	Terracerías	DESMONTE (N CTR CAR 1. 01.001/00) Desmonte, por unidad de obra terminada CORTES (N CTR CAR 1. 01.002/00) Despalmes, desperdiciando el material, P.U.O.T. Excavaciones, por unidad de obra terminada (EP 003-E.01) En cortes y adicionales abajo de subrasante: Cuando el material se utilice. En material tipo B. TERRAPLENES (N CTR CAR 1. 01.009/00) Compactación, por unidad de obra terminada: Del terreno natural en el área de desplante Para noventa por ciento (90%) Regalias, Extraccion, Formación y compactación, P.U.O.T. (EP 005-E.03) De terraplenes adicionados con sus cuñas de sobreancho: Para noventa por ciento (90%) (EP 005-E.03) Construccion de terraplenes utilizando materiales compactables procedentes de banco. P.u.o.t. En capa subrasante para el cien por ciento (100 %) incluye acarreos Construccion de terraplenes utilizando materiales compactables procedentes del corte. P.u.o.t. En capa subrasante para el cien por ciento (100 %) incluye acarreos y estabilizacion con el 3% de oxido de calcio. (EP 005-E.03) ACARREOS PARA TERRACERIAS (N CTR CAR 1. 01.013/00) Acarreo de material de desperdicio producto de despalmes o cortes a bancos de depósito Para el primer kilómetro Para los kilómetros subsecuentes Acarreo de material de prestamo para completar el cuerpo de terraplen y capa subrasante Para la primera estacion Para el primer Hectometro Para Hectometro subsecuentes
	Pavimentos	Subases o bases, P.U.O.T. Base hidraulica, compactada al cien por ciento (100%) Del banco que elija el contratista (incluyendo acarreos), (EP-044-E.12) MATERIALES ASFALTICOS N CTM 04 05 002/01 Materiales asfálticos, P.U.O.T. Emulsiones asfálticas: Empleados en riegos:

		Catiónica, en riego de impregnación en base Catiónica, en riego de liga para recibir la carpeta asfáltica Cementos asfálticos empleados en concreto asfáltico, P.U.O.T. Cemento asfáltico AC-20 modificado con polímero para carpetas estructurales (EP-11). RIEGO DE IMPREGNACION: Barrido de la superficie por tratar CARPETAS DE CONCRETO ASFALTICO (N CTR CAR 1. 0 4.006/04). Carpeta de concreto asfáltico, compactado al noventa y cinco por ciento (95%) P.U.O.T., (EP 081-E.01) del banco que elija el contratista (incluyendo acarreos)
	Obras de drenaje	EXCAVACION PARA ESTRUCTURAS Excavado, P.U.O.T., cualesquiera que sea su clasificación y profundidad RELLENOS Para la protección de las obras de drenaje, P.U.O.T. CONCRETO HIDRAULICO (N CTR CAR 1. 02.003/04). Concreto hidráulico, por unidad de obra terminada (EP 021-E.01 y EP 021-E.02), colado en seco: De f'c=100 Kg/cm2 en plantilla CONCRETO HIDRAULICO (N CTR CAR 1. 02.003/04). Concreto hidráulico, por unidad de obra terminada (EP 021-E.01 y EP 021-E.02), colado en seco: De f'c=250 Kg/cm2 en losa y guarniciones Demolicion de mamposteria de tercera clase en aleros y estribos, P.U.O.T. Bordillos De f 'c=100 Kg/cm2, de 138 cm2 de sección (bordillos de 15 cm base mayor, 8 cm base menor y 12 cm altura), con agregado de tamaño máx. de 19 mm (3/4") y pintado con pintura vinílica blanca, P.U.O.T. Recubrimiento de cunetas y contracunetas: Cunetas, P.U.O.T., (EP 044-E.14): Con concreto hidráulico simple de f'c=150 Kg/cm2 y de 8 cm de espesor, pintadas con pintura vinílica Lavaderos (N CTR CAR 1. 03.006/00) MAMPOSTERIAS DE PIEDRA Mamposteria de tercera clase Mamposteria de tercera clase, junteada con mortero cemento-arena en proporción 1:5, P.U.O.T. Zampeado de 3ra. P.U.O.T.(N-CTR-CAR-1-02-002) ACERO PARA CONCRETO HIDRAULICO (N CTR CAR 1. 02.004/02). Acero de refuerzo, P.U.O.T. (EP 027-E.01A y EP 027-E.01B) Varillas de límite elástico igual o mayor de 4,000 kg/cm2 suministro y colocación, en losa ALCANTARILLAS DE LAMINA CORRUGADA DE ACERO P.U.O.T.(N-CTR-CAR-1-03-001) Tuberia de lámina corrugada de acero , P.U.O.T. De 107 cm de diámetro Calibre 12 Extraccion de Tuberia de lámina corrugada de acero , P.U.O.T. Incluye retiro de la obra, De 91 cm de diámetro Calibre 14
	Generación de residuos líquidos	Durante esta etapa de generarán residuos líquidos derivados de los servicios sanitarios de los trabajadores.

	Generación de residuos peligrosos	Debido a la utilización de maquinaria se generarán residuos peligrosos, derivados del mantenimiento, consistentes en filtros sólidos impregnados y envases con aceites y lubricantes residuales.
	Contratación de mano de obra	Se generarán empleos temporales durante la construcción del proyecto.

TABLA NO V.6. ACTIVIDADES DEL PROYECTO EN LA ETAPA DE ABANDONO DEL SITIO.

ETAPAS	ACTIVIDADES	DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDAD Y POSIBLE IMPACTO
ABANDONO DEL SITIO	Desmantelamiento bodegas provisionales.	Se desmantelarán las bodegas temporales de tal forma que se restaure el sitio a sus condiciones normales.
	Desmantelamiento de oficinas temporales.	Se desmantelarán las oficinas temporales de tal forma que se restaure el sitio a sus condiciones normales.
	Manejo de Residuos Sólidos	Se generará residuos sólidos procedentes del desmantelamiento de la bodega y oficinas temporales
	Manejo de residuos líquidos	Debido a la participación de trabajadores en las acciones de desmantelamiento, se generarán residuos líquidos de servicios sanitarios.
	Contratación de mano de obra	Se contratará temporalmente a trabajadores de la región.

Siguiendo con la metodología, una vez identificadas las acciones que potencialmente ocasionarán impactos, a continuación se presentan los factores ambientales y socioeconómicos que potencialmente pueden interaccionar.

TABLA No V.7. FACTORES Y ATRIBUTOS DEL MEDIO NATURAL.

FACTORES	ATRIBUTOS AMBIENTALES
FÍSICOS	Aire / Calidad del aire: Gases contaminantes. Partículas suspendidas. No. de fuentes móviles por superficie determinada. Capacidad de dispersión de sus emisores. Ruido y vibraciones: Dimensión de la superficie afectada por niveles sonoros superiores a la NOM-081-SEMARNAT-1994. Efectos de niveles de ruido y/o vibraciones sobre la fauna. Geología y Geomorfología: Número e importancia de puntos geológicos de interés afectados. Relieve. Grado de Erosión. Inestabilidad de los terrenos Sismicidad. Hidrología: Número de drenes o cauces afectados. Superficie afectada en las zonas de recarga de acuíferos. Alteración potencial del acuífero derivada de la operación del proyecto. Cambios en el nivel del agua Cambios en la calidad del agua

	Suelo: Calidad del suelo. Superficie del suelo por tipo de calidad afectado Riesgo de erosión
BIOLÓGICOS	Vegetación terrestre: Superficie por asociación vegetal afectada. Número de especies protegidas o endémicas afectadas. Riesgo de incendio. Superficie de las distintas formaciones especialmente sensibles a peligros de contaminación atmosférica o hídrica. Fauna: Barreras físicas. Superficie de ocupación de la fauna afectada. Poblaciones de especies protegidas y/o endémicas o de interés afectadas. Número e importancia de lugares de esparcimiento sensibles como zonas de reproducción, alimentación, etc. Especies y poblaciones afectadas por el efecto barrera o por riesgo de atropellamiento. Paisaje Intervisibilidad de la infraestructura y obras anexas. Superficie afectada. Volumen del movimiento de tierras previsto. Superficie y valoración de unidades paisajísticas intersectadas por las obras
SOCIOECONÓMICOS	Demografía: Variaciones en la población. Número de individuos ocupados en empleos. Número de individuos afectados por ruidos y contaminación atmosférica. Migración. Factores socioculturales: Modificaciones en valores culturales. Afectación a patrimonio histórico-artístico y cultural. Sector primario: Porcentaje de superficie de terrenos con cambio de uso de suelo. Variación de la productividad y de la calidad de la producción. Variación del valor del suelo de zonas aledañas. Sector secundario: Número de trabajadores (empleos generados). Demanda y tipo de servicios para los trabajadores. Incremento de la actividad comercial. Flujo vehicular

Con base en lo anterior, a continuación en la siguiente tabla, se presenta la Matriz de Gómez Orea (1999) con las interacciones de los impactos identificados.

Asimismo, una vez identificados los impactos ambientales, se procederá a evaluarlos, calificarlos y clasificarlos de acuerdo con el procedimiento establecido y presentados en las siguientes tablas.

Asimismo, en anexo VIII.1 se presentan las tablas de evaluación de los impactos mediante la metodología de Gómez-Orea (1999).

MATRIZ DE EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES DURANTE LA REALIZACIÓN DEL PROYECTO

PREPARACIÓN DEL SITIO																				
				CRITERIOS DE INCIDENCIA												CALIDAD DEL FACTOR			VALOR DEL IMPACTO	
ETAPAS	ACTIVIDADES	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	FACTORES / ATRIBUTOS	SIGNO	INMEDIATEZ	ACUMULACIÓN	SINERGIA	MOMENTO	PERSISTENCIA	REVERSIBILIDAD	RECUPERABILIDAD	CONTINUIDAD	PERIODICIDAD	TOTAL	ÍNDICE DE INCIDENCIA	Con proyecto	Sin proyecto	MAGNITUD	Magnitud X Índice de Incidencia	JERARQUIZACIÓN
		Con las posibles actividades de desmonte, despalme y limpieza que se tuvieran que realizar, se puede ver interrumpidos drenes superficiales, pudiéndose presentar algunos encharcamientos, y afectando el avance de las obras por la posible presencia de lluvias atípicas.	Hidrología /drenes o cauces	-	3	1	2	2	1	1	1	1	1	13	0.22	0.50	0.70	0.20	0.04	Negativo Muy Moderado
		La actividad de limpieza del terreno, consistirá en retirar el material producto del desmonte y despalme, para su posterior disposición en un sitio adecuado, para su reusó como cubierta fértil.	Suelo / capa superficial de suelo	-	3	1	1	3	1	1	1	1	1	13	0.22	0.20	0.70	0.50	0.11	Negativo Muy Moderado
		Los trabajos de desmonte, despalme y limpieza que se pudieran presentar podrían ocasionar una disminución en el número de organismos arbóreos, dicha afectación seria mínima ya que en el trazo del camino no existe la presencia de organismos arbóreos.	Vegetación terrestre	-	3	1	2	3	3	3	3	3	1	22	0.72	0.30	0.50	0.20	0.14	Negativo Muy Moderado
		No obstante que durante las actividades de despalme y desmonte y por efecto de la actividad humana y de maquinaría, la mayoría de la fauna se alejará, sin llegar a disminuir la diversidad de especies faunísticas. Las especies más afectadas pueden ser los lacertilios (lagartijas) y las aves.	Fauna terrestre / abundancia y diversidad	-	3	3	2	3	3	3	3	3	1	24	0.83	0.30	0.40	0.10	0.08	Negativo Muy Moderado
		En la zona del proyecto no se identificaron especies de flora o fauna silvestre con estatus de conservación listados en la NOM-059-SEMARNAT-2010.	Flora y Fauna terrestre / especies con estatus de conservación	-	3	3	3	1	3	3	3	3	1	23	0.78	0.10	0.90	0.80	0.62	Negativo Importante
		Debido a la utilización de maquinaría para acciones de limpieza del sitio, se presentarán impactos sobre el atributo Intervisibilidad, consistente en el cambio de la estética del pasaje existente, donde antes del proyecto se tenía la presencia del ecosistema natural (terracería y vegetación nativa) y ahora se tornara sin vegetación en los 6,360 m del camino a modernizar.	Paisaje / intervisibilidad	-	3	3	2	1	3	3	2	3	1	21	0.67	0.40	0.90	0.50	0.33	Negativo Moderado

ETAPAS	ACTIVIDADES	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	FACTORES / ATRIBUTOS	CRITERIOS DE INCIDENCIA										TOTAL	ÍNDICE DE INCIDENCIA	CALIDAD DEL FACTOR		MAGNITUD	VALOR DEL IMPACTO	JERARQUIZACIÓN
				SIGNO	INMEDIATEZ	ACUMULACIÓN	SINERGIA	MOMENTO	PERSISTENCIA	REVERSIBILIDAD	RECUPERABILIDAD	CONTINUIDAD	PERIODICIDAD			Con proyecto	Sin proyecto		Magnitud X Índice de Incidencia	
PREPARACIÓN DEL SITIO	Cortes y excavaciones	Se realizarán cortes y excavaciones por lo que se prevé cambios en el relieve del sitio de obra.	Geomorfología / relieve	-	3	1	2	3	3	3	2	1	1	19	0.56	0.90	0.70	0.20	0.11	Negativo Muy Moderado
		Durante los cortes y excavaciones, sobre todo en los sitios con pendiente, se puede presentar inestabilidad de terrenos, sobre todo en época de lluvias.	Geomorfología / inestabilidad de los terrenos	-	3	1	2	3	3	3	2	1	1	19	0.56	0.90	0.70	0.20	0.11	Negativo Muy Moderado
		Durante los trabajos de cortes y excavaciones, se manejará material pétreo, el cual al ser manejado inadecuadamente puede provocar interrupción de drenes o cauces, con lo que se puede provocar inundaciones y atraso en las obras.	Hidrología /drenes o cauces	-	3	1	2	3	1	1	1	1	1	14	0.28	0.30	0.90	0.60	0.17	Negativo Muy Moderado
		Durante estas actividades, y debido a la presencia de maquinaria y cambios en el relieve, se presentarán alteraciones en la estética del paisaje.	Paisaje / estética	-	3	1	2	1	3	3	3	3	3	22	0.72	0.40	0.95	0.55	0.40	Negativo Moderado
	Uso de maquinaria y equipo	Durante la etapa de preparación del sitio, se llevarán a cabo acciones tales como la limpieza del terreno. La maquinaria utilizada para realizar dichas actividades ocasionara emisiones de gases contaminantes, producto de la combustión interna de sus motores, provocando un aumento de contaminantes en la atmósfera. Sin embargo, y debido a la presencia de fuertes vientos constantes, estos se verán rápidamente diluidos en el ambiente.	Aire /gases contaminantes	-	3	1	1	3	1	1	1	1	3	15	0.33	0.90	1.00	0.10	0.03	Negativ Muy Moderado
		Durante esta actividad y debido a que se removerá una capa superficial de suelo, se generarán particulas de polvo.	Aire / particulas suspendidas	-	3	1	1	3	1	1	1	1	3	15	0.33	0.80	1.00	1.00	0.33	Negativo Moderado
		Debido a la utilización de maquinaria, se generarán emisiones de ruido.	Ruido / niveles sonoras	-	3	1	1	3	1	1	1	1	3	15	0.33	0.80	1.00	1.00	0.33	Negativo Moderado
		Durante las actividades de despalme y limpieza en los sitios de construcción, se puede presentar inestabilidad del terreno, esto debido a que en algunas partes del sitio del proyecto cuenta con pendiente del 20 % presentándose riesgo sobre todo en época de lluvias.	Geomorfología / inestabilidad de los terrenos	-	3	1	2	2	1	1	2	1	1	14	0.28	0.60	0.85	0.25	0.07	Negativo Muy Moderado
		Durante las actividades de nivelaciones y compactaciones, se verán interrumpidos algunos drenes superficiales, pudiéndose presentar algunos encharcamientos, afectando el avance de las obras.	Hidrología /drenes o cauces	-	3	1	2	3	1	1	1	3	1	16	0.39	0.60	0.90	0.30	0.12	Negativo Muy Moderado
	Consumo de insumos (materiales, combustibles y lubricantes y comida)	Durante esta etapa se requerirá de la compra de materiales, requerimiento de agua, combustibles, lubricantes e insumos (alimentos, etc.), por lo que se requerirá de su consumo en las localidades cercanas, lo que ayudará a mejorar la economía local.	Servicios	+	3	1	1	2	1	1	1	1	1	12	0.17	0.90	0.80	0.10	0.02	Positivo Muy Moderado
		Se incrementará la actividad comercial, ya que se llevará a cabo la compra de insumos en la localidad, lo que traerá como consecuencia un aumento en la actividad comercial y una derrama económica para la región.	Actividad comercial	+	3	1	1	2	1	1	1	1	1	12	0.17	0.90	0.80	0.10	0.02	Positivo Muy Moderado
	Transporte de maquinaria, equipo, materiales, insumos, personal y disposición de residuos sólidos (producto del desmonte, despalme y limpieza del terreno).	Durante la etapa de preparación del sitio, se llevarán a cabo el transporte de materiales, equipo, maquinaria y personal, ocasionando las emisiones de gases contaminantes, producto de la combustión interna de sus motores, provocando un aumento de contaminantes en la atmósfera. Sin embargo, y debido a la presencia de fuertes vientos constantes, estos se verán rápidamente diluidos en el ambiente.	Aire / gases contaminantes	-	3	3	2	3	1	1	1	1	1	16	0.39	0.80	0.90	0.10	0.04	Negativo Muy Moderado
		Durante esta actividad y debido a que se removerá una capa superficial de suelo, se generarán particulas de polvo.	Aire / particulas suspendidas	-	3	1	1	3	1	1	1	1	3	15	0.33	0.80	0.90	0.10	0.03	Negativo Muy Moderado
		Debido a la utilización de maquinaria, se generarán emisiones de ruido.	Ruido / niveles sonoras	-	3	1	1	3	1	1	1	1	3	15	0.33	0.80	0.90	0.10	0.03	Negativo Muy Moderado
		Debido a la utilización de vehículos para el transporte de materiales, equipo, maquinaría y personal, y a la utilización de la vía de acceso existente, durante esta etapa se verá aumentado el flujo vehicular, pudiendo provocar aumento de problemas de tránsito, sobre todo al utilizar camiones de carga.	Flujo vehicular	-	1	1	1	3	1	1	1	1	1	11	0.11	0.50	0.90	0.40	0.04	Negativo Muy Moderado
	Manejo de residuos sólidos	Durante la etapa de preparación del sitio se generarán residuos sólidos producto de restos de materiales, plástico, papel y comida, etc., así como residuos vegetales producto del desmonte y limpieza de sitios de obra.	Suelo / calidad del suelo	-	3	3	2	3	3	3	2	1	1	21	0.67	0.50	0.90	0.40	0.27	Negativo Moderado
		Debido a la generación de residuos sólidos, se requerirá de los servicios de recolección municipal, aumentando mínimamente su demanda.	Servicios	-	3	1	1	3	1	1	1	1	1	13	0.22	0.40	0.90	0.50	0.11	Negativo Muy Moderado
	Manejo de residuos líquidos	Durante la etapa de preparación del sitio se generarán residuos líquidos, derivado de las necesidades sanitarias de los trabajadores, los cuales al defecar al aire libre pueden llegar a contaminar los cuerpos de agua.	Hidrología / calidad del agua	-	3	3	2	3	3	3	2	1	1	21	0.67	0.50	0.90	0.40	0.27	Negativo Moderado
		Debido a la generación de residuos líquidos, se requerirá de los servicios de una empresa especializada para la recolección de éste tipo de residuos.	Servicios	-	3	1	1	3	1	1	1	1	1	13	0.22	0.60	0.70	0.10	0.02	Negativo Muy Moderado
	Manejo de residuos peligrosos	Durante la etapa de preparación del sitio, y debido a la utilización de vehículos de carga de personal y de maquinaria, se generar residuos peligrosos, sobretodo en las acciones de mantenimiento en el sitio, tal como cambio de aceite, filtro y la generación de estopas impregnadas de hidrocarburos, residuos que son considerados como peligrosos, y que por un mal manejo pueden contaminar directamente al suelo e indirectamente y por infiltración al agua subterránea y por migración horizontal a los cuerpos de agua.	Suelo / calidad del suelo	-	3	3	2	3	3	3	2	1	1	21	0.67	0.50	0.90	0.40	0.27	Negativo Moderado
			Hidrología / calidad del agua	-	3	3	2	3	3	3	2	1	1	21	0.67	0.50	0.90	0.40	0.27	Negativo Moderado
		Debido a la generación de residuos peligrosos, se requerirá del servicio de talleres especializados en el mantenimiento electromecánico, lo que significa una demanda del servicio y una aportación en la economía de la zona, o en su caso, la contratación de una empresa especializada para el transporte y confinamiento de residuos peligrosos.	Servicios	-	3	1	1	3	1	1	1	1	1	13	0.22	0.60	0.90	0.30	0.07	Negativ Muy Moderado
	Contratación de mano de obra	Durante la etapa de preparación del sitio se generarán empleos temporales.	Empleo	+	3	1	2	2	1	2	1	3	1	16	0.39	0.90	0.50	0.40	0.16	Positivo Muy Moderado

ETAPAS[6]	ACTIVIDADES	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	FACTORES / ATRIBUTOS	CRITERIOS DE INCIDENCIA										TOTAL	ÍNDICE DE INCIDENCIA	CALIDAD DEL FACTOR		MAGNITUD	VALOR DEL IMPACTO	JERARQUIZACIÓN
				SIGNO[7]	INMEDIATEZ[8]	ACUMULACIÓN[9]	SINERGIA[10]	MOMENTO[11]	PERSISTENCIA[12]	REVERSIBILIDAD[13]	RECUPERABILIDAD[14]	CONTINUIDAD[15]	PERIODICIDAD[16]			Con proyecto	Sin proyecto		Magnitud X Índice de incidencia	
CONSTRUCCIÓN[5]	Asfaltado	En todo el tramo que comprende el proyecto, se llevarán a cabo acciones de rehabilitación y asfaltado con lo cual se generarán partículas suspendidas.	Aire / partículas suspendidas	-	3	1	2	3	1	1	1	1	3	16	0.39	0.30	0.9	0.60	0.23	Negativo Moderado
		Durante las acciones de asfaltado, y debido al inadecuado manejo de los residuos generados y al movimiento de materiales, se pueden ver interrumpidos temporalmente los drenes o cauces presentes.	Hidrología /drenes o cauces	-	3	1	2	3	1	1	1	3	1	16	0.39	0.30	0.9	0.60	0.23	Negativo Moderado
		Debido a la utilización de materiales de construcción, se generarán residuos del asfalto, los cuales pueden llegar a contaminar el suelo adyacente.	Suelo / calidad del suelo	-	3	3	2	3	3	2	2	1	1	20	0.61	0.60	0.9	0.30	0.18	Negativo Muy Moderado
		Durante las acciones de asfaltado y debido a la presencia de equipo, maquinaria y personal, la fauna silvestre presente en los sitios de obra se verá alejada.	Fauna terrestre / abundancia y diversidad	-	3	1	2	3	1	2	2	3	1	18	0.50	0.50	0.9	0.40	0.20	Negativo Muy Moderado
		Debido a la utilización de equipo y maquinaria y a la eliminación de la vegetación ruderal, se verá impactada la estática del paisaje existente.	Paisaje intervisibilidad	-	3	1	1	1	3	3	2	3	3	20	0.61	0.4	0.9	0.50	0.31	Negativo Moderado
		Debido a la utilización de vehículos para el transporte de materiales, equipo, maquinaria y personal, y a la utilización de la vía de acceso existente, durante esta etapa se verá aumentado el flujo vehicular, pudiendo provocar aumento de problemas de tránsito, sobre todo al utilizar camiones de carga.	Flujo vehicular	-	1	1	1	3	1	1	1	1	1	11	0.11	0.40	0.8	0.40	0.04	Negativo Muy Moderado
		Durante la construcción del proyecto se generarán polvos provenientes del uso maquinaria, pudiendo provocar daños al sistema respiratorio de los trabajadores.	Aire / partículas suspendidas	-	3	1	1	3	1	1	1	1	3	15	0.33	0.200	0.9	0.70	0.23	Negativo Moderado
		Debido a la utilización de equipo y maquinaria, se generarán emisiones de ruido, los cuales pueden sobrepasar los niveles máximos permisibles y afectar al sistema auditivo de los trabajadores.	Ruido / niveles sonoras	-	3	1	1	3	1	1	1	1	3	15	0.33	0.50	0.9	0.40	0.13	Negativo Muy Moderado
		Durante las obras se verá afectado el relieve original.	Geomorfología /relieve	-	3	1	2	3	1	1	1	3	1	16	0.39	0.70	0.9	0.20	0.08	Negativo Muy Moderado
		Durante los cortes y excavaciones, se puede presentar inestabilidad de terrenos, sobre todo en época de lluvias.	Geomorfología / inestabilidad de los terrenos	-	3	1	2	3	3	3	2	1	1	19	0.56	0.90	0.7	0.20	0.11	Negativo Muy Moderado
		Los trabajos de construcción, pueden ocasionar una disminución en el número de individuos arbóreos.	Vegetación terrestre/ Areas agricolas, bosque	-	3	3	3	1	3	3	3	3	3	25	0.89	0.80	0.9	0.10	0.09	Negativo Muy Moderado
	Construcción de infraestructura en derechos de vías existentes	Durante las acciones de desmonte y despalme la fauna silvestre se verá ahuyentada, sin embargo, en la etapa de construcción, se puede presentar fauna silvestre, la cual se pude ver afectada por la utilización de quipo, maquinaria y por la presencia humana. En el sitio se observan principalmente lacértidos (lagartijas), anuros (ranas) y aves.	Fauna terrestre / abundancia y diversidad	-	3	1	2	3	1	2	2	3	1	18	0.50	0.40	0.9	0.50	0.25	Negativo Moderado
		Durante estas actividades, y debido a la presencia de equipos, maquinaria y personal, se presentarán alteraciones en la estética del paisaje.	Paisaje / estética	-	3	1	1	1	3	3	2	3	3	20	0.61	0.6	0.9	0.30	0.18	Negativo Muy Moderado
		En los puentes que conforman el proyecto, se llevarán a cabo movilizaciones de suelo que emitirán partículas suspendidas de suelo al aire.	Aire / partículas suspendidas	-	3	1	2	3	1	1	1	1	3	16	0.39	0.200	0.9	0.70	0.27	Negativo Moderado
		Debido a la utilización de materiales de construcción, se generarán residuos peligrosos y no peligrosos, los cuales pueden llegar a contaminar el suelo adyacente.	Suelo / calidad del suelo	-	3	3	2	3	3	1	1	1	1	18	0.50	0.70	0.9	0.20	0.10	Negativo Muy Moderado
		Durante las acciones de construcción y debido a la presencia de equipo, maquinaria y personal, la fauna silvestre presente en los sitios de obra se verá alejada.	Fauna terrestre / abundancia y diversidad	-	3	3	3	3	1	1	1	1	1	17	0.44	0.40	0.9	0.50	0.22	Negativo Moderado
		Debido a la utilización de equipo y maquinaria y a la eliminación de la vegetación natural existente, se verá impactada la estética del paisaje existente.	Paisaje intervisibilidad	-	3	3	3	1	3	3	1	3	3	23	0.78	0.5	0.9	0.40	0.31	Negativo Moderado
		Debido a la utilización de vehículos para el transporte de materiales, equipo, maquinaria y personal, y a la utilización de la vía de acceso existente, durante esta etapa se verá aumentado el flujo vehicular, pudiendo provocar aumento de problemas de tránsito, sobre todo al utilizar camiones de carga.	Flujo vehicular	-	1	1	1	3	1	1	1	1	1	11	0.11	0.50	0.9	0.40	0.04	Negativo Muy Moderado
		Durante la la construcción del proyecto se generarán polvos provenientes del uso maquinaria, pudiendo provocar daños al sistema respiratorio de los trabajadores.	Aire / partículas suspendidas	-	3	1	2	3	1	1	1	1	1	14	0.28	0.200	0.9	0.70	0.19	Negativo Muy Moderado
		Debido a la utilización de equipo y maquinaria, se generarán emisiones de ruido, los cuales pueden sobrepasar los niveles máximos permisibles y afectar al sistema auditivo de los trabajadores.	Ruido / niveles sonoras	-	3	1	1	3	1	1	1	1	1	13	0.22	0.30	0.9	0.60	0.13	Negativo Muy Moderado
		Durante las obras se verá afectado el relieve original.	Geomorfología /relieve	-	3	3	2	1	1	3	2	3	1	19	0.56	0.50	0.9	0.40	0.22	Negativo Moderado
		Los trabajos de construcción ocasionarán una disminución en el número de organismos arbóreos.	Vegetación terrestre/ Areas agricolas, bosque de cabino	-	3	3	3	3	3	2	3	3	3	26	0.94	0.5	0.9	0.40	0.38	Negativo Moderado
		En la etapa de construcción, se puede presentar fauna silvestre, la cual se puede ver afectada por la utilización de quipo, maquinaria y por la presencia humana. En el sitio se observan principalmente lacertilios (lagartijas), y aves.	Fauna terrestre / abundancia y diversidad	-	3	3	3	2	1	2	2	1	1	18	0.50	0.30	0.9	0.60	0.30	Negativo Moderado
		Durante estas actividades, y debido a la presencia de equipos, maquinaria y personal, se presentarán alteraciones en la estética del paisaje.	Paisaje / estética	-	3	1	1	1	3	3	3	3	3	21	0.67	0.40	0.9	0.50	0.33	Negativo Moderado
	Manejo de residuos sólidos.	Durante la etapa de construcción se generarán residuos sólidos producto de restos de materiales, plástico, papel y comida, etc., así como residuos de materiales, los cuales en caso de un inadecuado manejo pueden llegar a contaminar el suelo.	Suelo / calidad del suelo	-	3	3	2	3	3	3	2	1	1	21	0.67	0.40	0.9	0.50	0.33	Negativo Moderado
		Debido a la generación de residuos sólidos, se requerirá del servicio de recolección municipal, aumentando mínimamente su demanda.	Servicios	-	3	1	1	3	1	1	1	1	1	13	0.22	0.40	0.9	0.50	0.11	Negativo Muy Moderado
	Manejo de residuos líquidos	Durante la construcción se generarán residuos líquidos, derivado de las necesidades sanitarias de los trabajadores, los cuales al defecar al aire libre pueden llega a contaminar los cuerpos de agua.	Hidrología / calidad del agua	-	3	3	2	3	3	3	2	1	1	21	0.67	0.50	0.9	0.40	0.27	Negativo Moderado
		Debido a la generación de residuos líquidos, se requerirá del servicios de una empresa especializada para la recolección de éste tipo de residuos.	Servicios	-	3	1	1	3	1	1	1	1	1	13	0.22	0.50	0.8	0.30	0.07	Negativo Muy Moderado
	Manejo de residuos peligrosos	Durante la etapa de construcción, y debido a la utilización de vehículos de carga de personal y de maquinaria, se generar residuos peligrosos, sobre todo en las acciones de mantenimiento en el sitio, tal como cambio de aceite, filtro y la generación de estopas impregnadas de hidrocarburos; residuos que son considerados como peligrosos de acuerdo con la NOM-052-SEMARNAT-1993., y que por un mal manejo pueden contaminar directamente al suelo y por migración horizontal a los cuerpos de agua.	Suelo / calidad del suelo	-	3	3	2	3	3	3	2	1	1	21	0.67	0.6	0.9	0.30	0.20	Negativo Muy Moderado
			Hidrología / calidad del agua	-	3	3	2	3	3	3	2	1	1	21	0.67	0.6	0.9	0.30	0.20	Negativo Muy Moderado
		Debido a la generación de residuos peligrosos, se requerirá del servicio de talleres especializados en el mantenimiento electromecánico, lo que significa una demanda del servicio y una aportación en la economía de la zona, o en du caso, la contratación de una empresa especializada para el transporte y confinamiento de residuos peligrosos.	Servicios	-	3	1	1	3	1	1	1	1	1	13	0.22	0.50	0.8	0.30	0.07	Negativo Muy Moderado
	Contratación de mano de obra	Durante la etapa de construcción se generarán empleos temporales.	Empleo	+	3	1	2	2	1	2	1	3	1	16	0.39	0.90	0.5	0.40	0.16	Positivo Muy Moderado

Operación y Mantenimiento

ETAPAS	ACTIVIDADES	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	FACTORES / ATRIBUTOS	CRITERIOS DE INCIDENCIA										TOTAL	ÍNDICE DE INCIDENCIA	CALIDAD DEL FACTOR		MAGNITUD	VALOR DEL IMPACTO	JERARQUIZACIÓN
				SIGNO	INMEDIATEZ	ACUMULACIÓN	SINERGIA	MOMENTO	PERSISTENCIA	REVERSIBILIDAD	RECUPERABILIDAD	CONTINUIDAD	PERIODICIDAD			Con proyecto	Sin proyecto		Magnitud X Índice de Incidencia	
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO		En todo el tramo que comprende el proyecto, se llevarán a cabo acciones de mantenimiento de asfaltado con lo cual se generarán partículas suspendidas.	Aire / partículas suspendidas	-	3	1	2	3	1	1	1	1	1	14	0.28	0.30	0.9	0.60	0.17	Negativio Muy Moderado
		Durante las acciones de mantenimiento del asfaltado, y debido al inadecuado manejo de los residuos generados y al movimiento de materiales, se pueden ver interrumpidos temporalmente los drenes o cauces presentes.	Hidrología /drenes o cauces	-	3	1	3	3	1	1	1	1	1	15	0.33	0.30	0.9	0.60	0.20	Negativio Muy Moderado
		Debido a la utilización de materiales de construcción para el debido mantenimiento del tramo carretero, se generarán residuos del asfalto, los cuales pueden llegar a contaminar el suelo adyacente.	Suelo / calidad del suelo	-	3	3	2	3	3	2	2	1	1	20	0.61	0.60	0.9	0.30	0.18	Negativio Muy Moderado
		Debido a la utilización de equipo y maquinaria y a la eliminación de la vegetación ruderal, se verá impactada la estática del paisaje existente.	Paisaje intervisibilidad	-	3	1	1	1	3	3	2	3	3	20	0.61	0.4	0.9	0.50	0.31	Negativo Moderado
	Mantenimiento y Conservacion	Debido a la utilización de vehículos para el transporte de materiales, equipo, maquinaría y personal, y a la utilización de la vía de acceso existente, durante esta etapa se verá aumentado el flujo vehicular, pudiendo provocar aumento de problemas de tránsito, sobre todo al utilizar camiones de carga.	Flujo vehicular	-	1	1	1	3	1	1	1	1	1	11	0.11	0.20	0.8	0.60	0.07	Negativio Muy Moderado
		Durante el mantenimiento del proyecto se generarán polvos provenientes del uso maquinaria, pudiendo provocar daños al sistema respiratorio de los trabajadores.	Aire / partículas suspendidas	-	3	1	2	3	1	1	1	1	1	14	0.28	0.50	0.9	0.40	0.11	Negativio Muy Moderado
		Debido a la utilización de equipo y maquinaria, se generarán emisiones de ruido, los cuales pueden sobrepasar los niveles máximos permisibles y afectar al sistema auditivo de los trabajadores.	Ruido / niveles sonoras	-	3	1	1	3	1	1	1	1	1	13	0.22	0.50	0.9	0.40	0.09	Negativio Muy Moderado
		Durante estas actividades, y debido a la presencia de equipos, maquinaria y personal, se presentarán alteraciones en la estética del paisaje.	Paisaje / estética	-	3	1	1	1	3	3	2	3	3	20	0.61	0.6	0.9	0.30	0.18	Negativio Muy Moderado
		Durante el mantenimiento se generarán residuos líquidos, derivado de las necesidades sanitarias de los trabajadores, los cuales al defecar al aire libre pueden llega a contaminar los cuerpos de agua.	Hidrología / calidad del agua	-	3	3	2	3	3	3	2	1	1	21	0.67	0.50	0.9	0.40	0.27	Negativo Moderado
		Debido a la generación de residuos líquidos, se requerirá del servicio de una empresa especializada para la recolección de éste tipo de residuos.	Servicios	-	3	1	1	3	1	1	1	1	1	13	0.22	0.50	0.8	0.30	0.07	Negativio Muy Moderado
	Transito vehicular	Con la puesta en marcha de la carretera se generaran emisiones de humo provenientes de los vehículos automotores	Aire / partículas suspendidas	-	3	1	2	3	1	1	1	1	1	14	0.28	0.30	0.9	0.60	0.17	Negativio Muy Moderado
		Durante las acciones de operación de la carretera se generan emisiones de ruido, los cuales en ocasiones pudieran sobrepasar los niveles máximos permisibles y afectar e sistema auditivo de los pobladores cercanos al proyecto.	Ruido / niveles sonoras	-	3	1	3	3	1	1	1	1	1	15	0.33	0.70	0.9	0.20	0.07	Negativio Muy Moderado
		Con el funcionamiento de la carretera se pueden generar atropellamientos accidentales de fauna existente en la zona.	Fauna terrestre / abundancia y diversidad	-	3	3	2	3	3	1	1	1	1	18	0.50	0.70	0.9	0.20	0.10	Negativio Muy Moderado
		Aumento de la cantidad de residuos sólidos por acción de los automovilistas.	Suelo / calidad del suelo	-	3	3	3	3	1	1	1	1	1	17	0.44	0.40	0.9	0.50	0.22	Negativo Moderado
		Aumento en el riesgo de accidentes automovilísticos	Socioeconómico	-	3	3	3	1	3	3	1	3	3	23	0.78	0.5	0.9	0.40	0.31	Negativo Moderado
	Manejo de residuos peligrosos	Durante la etapa de construcción, y debido a la utilización de vehículos de carga de personal y de maquinaría, se generar residuos peligrosos, sobre todo en las acciones de mantenimiento en el sitio, tal como cambio de aceite, filtro y la generación de estopas impregnadas de hidrocarburos; residuos que son considerados como peligrosos de acuerdo con la NOM-052-SEMARNAT-1993., y que por un mal manejo pueden contaminar directamente al suelo y por migración horizontal a los cuerpos de agua.	Suelo / calidad del suelo	-	3	3	2	3	3	3	2	1	1	21	0.67	0.6	0.9	0.30	0.20	Negativio Muy Moderado
			Hidrología / calidad del agua	-	3	3	2	3	3	3	2	1	1	21	0.67	0.6	0.9	0.30	0.20	Negativio Muy Moderado
	Contratación de mano de obra	Durante la etapa de construcción se generarán empleos temporales.	Empleo	+	3	1	2	2	1	2	1	3	1	16	0.39	0.90	0.5	0.40	0.16	Positivo Muy Moderado

V.3.2 Selección y descripción de los impactos significativos.

Hidrología.

- Durante la etapa de preparación y construcción se utilizará equipo y maquinaria para el movimiento de materiales, lo que puede provocar interrupción de drenes. Asimismo, debido a la presencia de personal se generarán residuos líquidos sanitarios.
- Durante la construcción del proyecto, se puede ver disminuido el caudal de los escurrimientos en caso de que se presentaran lluvias atípicas ya que el proyecto se realizara durante la época de lluvias.

Aire.

Los atributos ambientales que son analizados en el factor aire son calidad del aire, ruido y partículas suspendidas. Durante las etapas de preparación del sitio y construcción, se estima que se manifestarán impactos ambientales de naturaleza Negativo, debida principalmente a:

- Derivado de la utilización de equipo y maquinaria durante estas actividades, se tendrán emisiones de gases contaminantes a la atmósfera, producto de la combustión interna de los motores de vehículos que transportarán al personal, equipo y maquinaria.
- Las emisiones de gases contaminantes a la atmósfera producto de la combustión interna de los motores.
- La maquinaria a utilizarse aumentará los niveles de ruido, los cuales sobrepasarán, en algunos casos los niveles permitidos por la NOM-080-SEMARNAT-94.

a) Económico/Operacional.

- **Empleo.**

Se generarán aproximadamente 100 empleos temporales durante la preparación del sitio y construcción de la obra, por lo que se producirá una demanda de mano de obra, influyendo en la población económicamente activa.

- **Activación de la economía local.**

Habrá requerimientos de servicios diversos para el traslado de personal (transporte terrestre), materiales e insumos que tendrán un efecto positivo en la economía local.

V.3.3. EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

A continuación se presenta el análisis global de los impactos identificados, presentándose en una tabla resumen la evaluación global del proceso de cambio generado por el proyecto.

Como punto final, al capítulo de IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS, a se presenta un resumen de los aspectos abordados en el presente, pretendiendo una visión integral del proyecto y de sus efectos sobre los factores y atributos que conforman el Medio Natural y Socioeconómico.

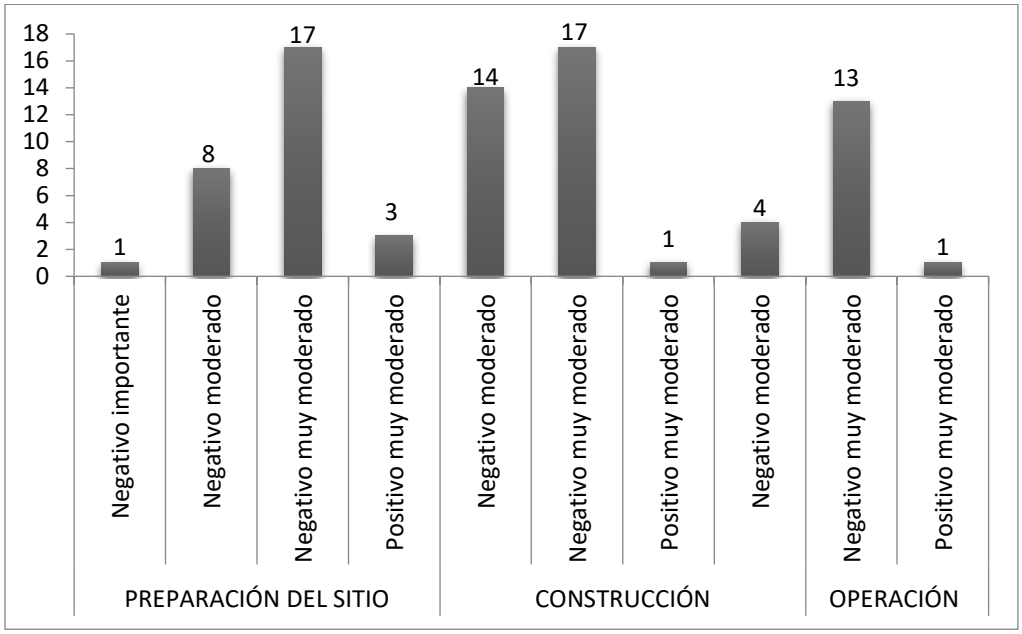
En la siguiente Tabla se proporciona el resumen del número de impactos identificados, por la técnica de Gómez Orea (1999).

TABLA No V.8. RESUMEN. IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS.

TIPO DE IMPACTO ETAPAS	RANGO	NEGATIVO O ADVERSO	POSITIVO O BENÉFICO
PREPARACIÓN DEL SITIO	MUY IMPORTANTE		
	IMPORTANTE	1	
	MEDIO		
	MODERADO	8	
	MUY MODERADO	17	3
CONSTRUCCIÓN	MUY IMPORTANTE		
	IMPORTANTE		
	MEDIO		
	MODERADO	14	
	MUY MODERADO	17	1
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	MUY IMPORTANTE		
	IMPORTANTE		
	MEDIO		
	MODERADO	4	1
	MUY MODERADO	13	
SUBTOTAL TOTAL		74	5
		TOTAL	79

De acuerdo con la tabla anterior de identificación de impactos, a continuación se presenta en la siguiente figura de manera esquemática la presencia de impactos en las diferentes etapas del proyecto.

IMAGEN No V. 1. GRÁFICA DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES POR ETAPAS DEL PROYECTO.



Con base en la gráfica, podemos decir que en la etapa de preparación del sitio se generarán 29 impactos, de los cuales 17 son negativos muy moderados, 8 negativos moderados, 3 positivos muy moderados, 1 negativo importante; en la construcción se presentan 32 impactos, de los cuales 14 son negativos moderados, 17 negativos muy moderados y 1 positivo muy moderado, finalmente en la etapa de operación y mantenimiento se generan 18 impactos de los cuales 13 son negativos muy moderados, 4 negativos moderados y 1 positivo muy moderado.

Para un total de 79 impactos ambientales, de los cuales 72 son adversos y 5 benéficos.

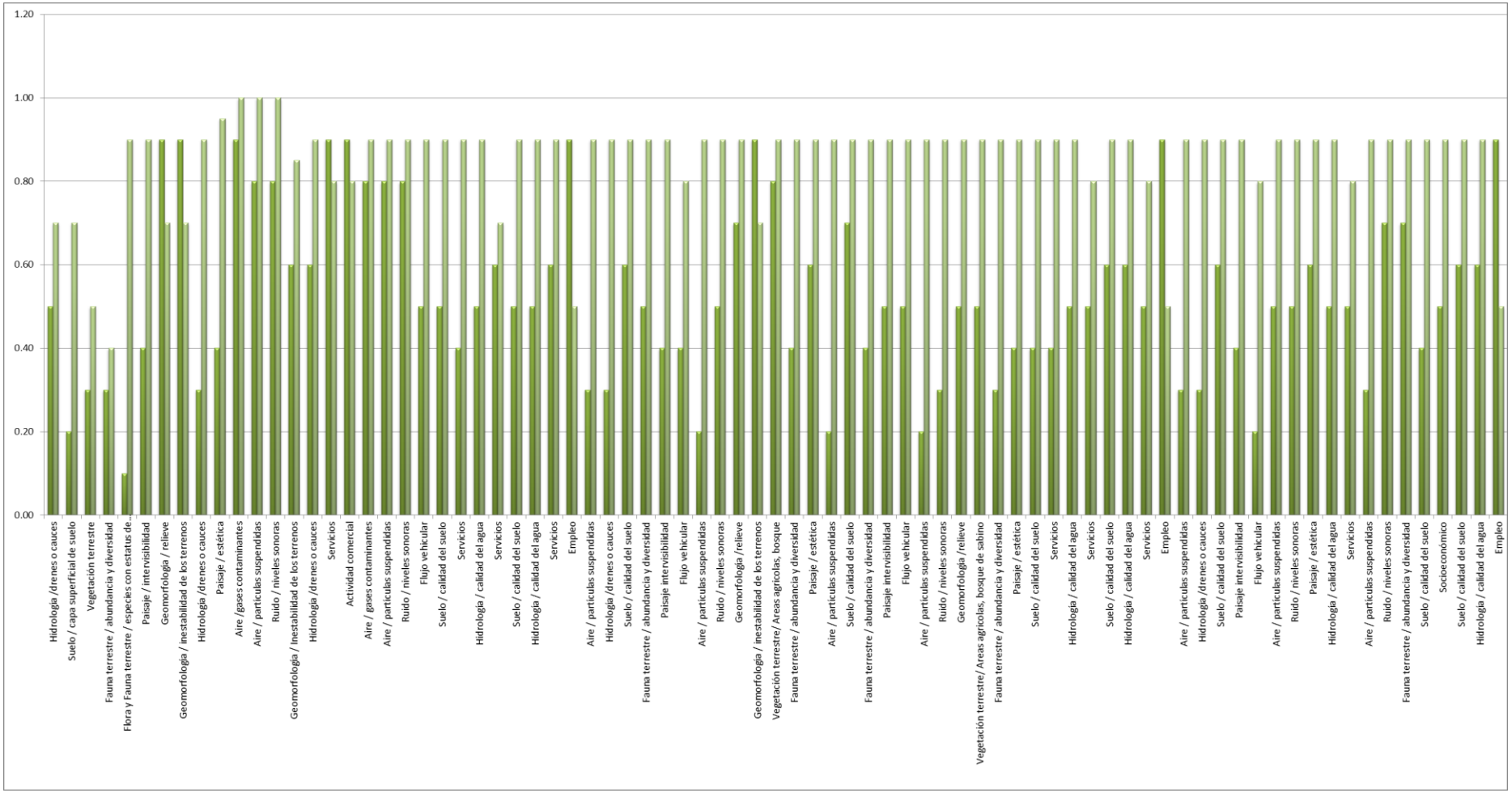
Por otra parte considerando la calidad del factor ambiental, medible a escala de 0 a 100, donde 100 es un valor que corresponde a un ecosistema clímax conservado y entre más cercano a cero su degradación obedece a un ecosistema totalmente transformado, de acuerdo al siguiente cuadro, tenemos que la calidad del factor ambiental actual es de 67.40 puntos y con proyecto, este será de 41.80 puntos, los valores más altos se darán en el recurso aire, actividad comercial, hidrología al incrementarse el volumen de escorrentía y paisaje.

TABLA No V.9. RELACIÓN DEL FACTOR CON Y SIN PROYECTO

FACTORES / ATRIBUTOS	CALIDAD DEL FACTOR	
	Con proyecto	Sin proyecto
Hidrología /drenes o cauces	0.50	0.70
Suelo / capa superficial de suelo	0.20	0.70
Vegetación terrestre	0.30	0.50
Fauna terrestre / abundancia y diversidad	0.30	0.40
Flora y Fauna terrestre / especies con estatus de conservación	0.10	0.90
Paisaje / intervisibilidad	0.40	0.90
Geomorfología / relieve	0.90	0.70
Geomorfología / inestabilidad de los terrenos	0.90	0.70
Hidrología /drenes o cauces	0.30	0.90
Paisaje / estética	0.40	0.95
Aire /gases contaminantes	0.90	1.00
Aire / partículas suspendidas	0.80	1.00
Ruido / niveles sonoras	0.80	1.00
Geomorfología / Inestabilidad de los terrenos	0.60	0.85
Hidrología /drenes o cauces	0.60	0.90
Servicios	0.90	0.80
Actividad comercial	0.90	0.80
Aire / gases contaminantes	0.80	0.90
Aire / partículas suspendidas	0.80	0.90
Ruido / niveles sonoras	0.80	0.90
Flujo vehicular	0.50	0.90
Suelo / calidad del suelo	0.50	0.90
Servicios	0.40	0.90
Hidrología / calidad del agua	0.50	0.90
Servicios	0.60	0.70
Suelo / calidad del suelo	0.50	0.90
Hidrología / calidad del agua	0.50	0.90
Servicios	0.60	0.90
Empleo	0.90	0.50
Aire / partículas suspendidas	0.30	0.90
Hidrología /drenes o cauces	0.30	0.90
Suelo / calidad del suelo	0.60	0.90
Fauna terrestre / abundancia y diversidad	0.50	0.90
Paisaje intervisibilidad	0.4	0.90
Flujo vehicular	0.40	0.80
Aire / partículas suspendidas	0.20	0.90
Ruido / niveles sonoras	0.50	0.90
Geomorfología /relieve	0.70	0.90
Geomorfología / inestabilidad de los terrenos	0.90	0.70
Vegetación terrestre/ Areas agricolas, bosque	0.80	0.90

Fauna terrestre / abundancia y diversidad	0.40	0.90
Paisaje / estética	0.6	0.90
Aire / partículas suspendidas	0.20	0.90
Suelo / calidad del suelo	0.70	0.90
Fauna terrestre / abundancia y diversidad	0.40	0.90
Paisaje intervisibilidad	0.5	0.90
Flujo vehicular	0.50	0.90
Aire / partículas suspendidas	0.20	0.90
Ruido / niveles sonoras	0.30	0.90
Geomorfología /relieve	0.50	0.90
Vegetación terrestre/ Areas agricolas, bosque de sabino	0.5	0.9
Fauna terrestre / abundancia y diversidad	0.30	0.90
Paisaje / estética	0.40	0.90
Suelo / calidad del suelo	0.40	0.90
Servicios	0.40	0.90
Hidrología / calidad del agua	0.50	0.90
Servicios	0.50	0.80
Suelo / calidad del suelo	0.6	0.90
Hidrología / calidad del agua	0.6	0.90
Servicios	0.50	0.80
Empleo	0.90	0.50
Aire / partículas suspendidas	0.30	0.90
Hidrología /drenes o cauces	0.30	0.90
Suelo / calidad del suelo	0.60	0.90
Paisaje intervisibilidad	0.40	0.90
Flujo vehicular	0.20	0.80
Aire / partículas suspendidas	0.50	0.90
Ruido / niveles sonoras	0.50	0.90
Paisaje / estética	0.6	0.900
Hidrología / calidad del agua	0.50	0.9
Servicios	0.50	0.80
Aire / partículas suspendidas	0.30	0.90
Ruido / niveles sonoras	0.70	0.90
Fauna terrestre / abundancia y diversidad	0.70	0.90
Suelo / calidad del suelo	0.40	0.90
Socioeconómico	0.50	0.90
Suelo / calidad del suelo	0.60	0.90
Hidrología / calidad del agua	0.60	0.90
Empleo	0.90	0.50
TOTALES	41.80	67.40

IMAGEN No. V.2. CALIDAD DEL FACTOR AMBIENTAL CON Y SIN PROYECTO.



De lo anterior, cabe destacar que los impactos ambientales adversos son en su totalidad mitigables y la modificación al factor ambiental con y sin proyecto se da en una variación de 25.6 puntos, lo cual es moderadamente significativo.

V.4 Impactos residuales.

Cualquier proyecto de desarrollo conlleva impactos, cuando no se aplican medidas de mitigación, éstos pueden ser muy fuertes y repercutir en un detrimento de la calidad ambiental e incluso en el funcionamiento de un sistema. No obstante, las medidas de mitigación reducen el efecto de dichos impactos, pudiendo en ocasiones nulificar su existencia. En este apartado se analiza el cambio de escenario de un proyecto sin aplicar medidas de mitigación, contra el mismo proyecto aplicando las medidas propuestas (impactos residuales).

Se entiende por impacto residual al efecto que permanece en el ambiente después de aplicar las medidas de mitigación. Es un hecho que muchos impactos carecen de medidas de mitigación, otros, por el contrario, pueden ser ampliamente mitigados o reducidos, e incluso eliminados con la aplicación de las medidas propuestas, aunque en la mayoría de los casos los impactos quedan reducidos en su magnitud. Por ello, el estudio de impacto ambiental quedará incompleto si no se especifican estos impactos residuales ya que ellos son los que realmente indican el impacto final de un determinado proyecto.

También debe considerarse que, de la amplia variedad de medidas preventivas, de mitigación, de compensación y restauración que se proponen en un Estudio de Impacto Ambiental, sólo algunas de ellas van a ser aplicadas, tal vez porque algunas son poco viables por limitaciones de todo tipo, bien porque otras dependen en gran medida de cómo se llevan a cabo las obras de infraestructura. Por eso, al momento de presentar la relación de impactos residuales, deben considerarse sólo aquellas medidas que se van a aplicar con certidumbre de que así será, especificando la dimensión del impacto reducido.

De igual forma es recomendable tener en cuenta que, la aplicación de algunas medidas preventivas, de mitigación, de compensación y restauración va a propiciar la presencia de impactos adicionales, los cuales deben incorporarse a la relación de impactos residuales definitivos.

Por lo anterior y considerando las características del proyecto consistente en modernizar un camino de terracería existe, no se tiene previsto la generación de impactos residuales, de acuerdo con la siguiente tabla se puede deducir que los impactos residuales son mínimos ya que en su mayoría los impactos son mitigados.

TABLA NO V.10. MEDIDAS DE MITIGACIÓN RECOMENDADAS PARA LOS IMPACTOS AMBIENTALES RESIDUALES.

Factor	Impacto residual	Medida de Mitigación
Aire	Se generarán gases contaminantes, producto de la combustión interna de los vehículos de carga y de personal; sin embargo, estos se verán diluidos, dada las condiciones de fuertes vientos en la zona.	Para disminuir la cantidad de gases nocivos, se recomienda llevar un programa de Mantenimiento mecánico de maquinaria y equipo, durante las etapas de preparación del sitio y construcción.
Vegetación	Durante la Preparación del Sitio y Construcción no se eliminará la vegetación.	Como se comentó el proyecto se realizará sobre un camino de terracería existente, por lo que no se requiere la remoción de vegetación.
Fauna	Durante la Preparación del Sitio y Construcción se eliminará la vegetación, trayendo como consecuencia el ahuyentamiento de la fauna silvestre; sin embargo algunos ejemplares de fauna silvestre de lento desplazamiento se verán impactados.	Se propone prohibir a los trabajadores molestar a la fauna silvestre.
Suelo (Residuos sólidos).	Se prevé la generación de residuos sólidos, los cuales debido a la falta de cultura ecológica por parte de los trabajadores, posiblemente se verán depositados en el suelo.	Se aplicará un Programa de Manejo de Residuos Sólidos, de tal forma que se evite tirar basura en sitios no autorizados.
Erosión	Debido a la eliminación de la vegetación y por efecto del viento y lluvia, se presentará el fenómeno de erosión eólica y/o hídrica.	Llevar a cabo el picado de las hierbas que se encuentren en ambos márgenes del camino durante la etapa de conservación y mantenimiento, con lo cual se mitigara el proceso erosivo del suelo.

V.6. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Lo anterior nos indica que los impactos positivos son más altos que el costo ambiental, esto puede ser debido a que se trata de una modernización de una vía existente ya que solo se requiere modernizar los 6,360 metros lineales que conforman el proyecto.

Cabe mencionar que el trazo del proyecto recae dentro de una parte de la región natural conocida como malinche, sin embargo y por la información consultada para la elaboración de este documento y revisando el programa de manejo que se tiene para esta área el proyecto no contraviene a los lineamientos establecidos dentro de dicho programa de manejo ambiental, las poblaciones de flora y fauna presentes en la región directa del proyecto no se encuentran bajo algún estatus de conservación en la NOM-059-SEMARNAT-2010. Además el impacto antropogénico ha sido desde años atrás presente en toda la zona.

Dentro de los programas de desarrollo establecidos, la construcción de vías de comunicación que conecten redes viales son necesarias, debido a que se requieren para desarrollar estrategias de acción para responder a las necesidades ambientales y sociales

con el menor impacto posible y que a su vez se logre el éxito deseado, mediante el desarrollo sustentable.

Entre los principales impactos está la operación de la maquinaria que provocará ruido, aumentando los niveles sonoros afectando a la fauna en general, así como la construcción de terracerías y terraplenes generándose el efecto de barrera primario sobre el ecosistema. La pavimentación provocará principalmente ruidos no naturales que impactarán la zona.

En la etapa de operación, los impactos severos ocurrirán por la generación de ruido, que aumentará debido a la velocidad y el roce de neumáticos en la superficie de la carretera.

El posible aumento de la presencia humana puede acarrear beneficios y perjuicios, una mejor vigilancia de la región y mayor accesibilidad a los recursos. El principal beneficio es la agilización del transporte entre las poblaciones, el acceso a la red vial y la interconexión de las redes carreteras.

El mantenimiento de la carretera tiene efectos positivos de importancia, tales como mantener la actividad vehicular sin problemas y libre de percances, manteniendo el flujo de bienes y servicios en la región de influencia del proyecto.

La aplicación de medidas de mitigación en el proyecto reducirá los efectos negativos de la carretera sobre los factores ambientales más impactados. Su eficacia deberá ser monitoreada para corregir o mejorar estas medidas, de manera que se reduzca en lo posible el impacto negativo generado.

VI. ESTRATEGIAS PARA LA PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL

CONTENIDO

VI.1 Medidas Generales

VI.2 Agrupación de los impactos de acuerdo con las medidas preventivas y de mitigación propuestas

VI.3 Impactos residuales

VI.4 Descripción de las estrategias para la ejecución de las medidas de mitigación

VI.5 Conclusiones

VI. ESTRATEGIAS PARA LA PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL

En este capítulo se dará a conocer el diseño y el programa de ejecución o aplicación de las medidas, acciones y políticas a seguir para prevenir, eliminar, reducir y / o compensar los impactos adversos que el proyecto pudiera provocar en cada etapa de su desarrollo dado el supuesto que se lleve a cabo.

Las modificaciones que se especifican en este capítulo serán de tipo obligatorio ya que suponen menor impacto ambiental, o la mitigación directa sobre la flora y fauna principalmente.

Durante el desarrollo del presente proyecto se espera la producción de 79 impactos ambientales los cuales sucederán entre los diferentes componentes ambientales con el fin de evitar alteraciones significativas o que pudieran desencadenar o acelerar procesos degenerativos que ya existan.

Con la finalidad de organizar las medidas propuestas, es necesario describirlas de manera sistemática considerando en primer término la agrupación de acuerdo con el factor ambiental, el propósito de la medida y el tiempo u orden cronológico de aplicación. Las medidas se clasifican de la siguiente manera:

El programa de manejo ambiental contempla acciones previas a la realización de las actividades de preparación del sitio como son:

1. Capacitación ambiental y de seguridad e higiene al personal de la obra.

2. Evitar el despalme de otras zonas que no sean completamente necesarias para los trabajos de la modernización del camino.

3. Se prohíbe estrictamente colocar los materiales sobrantes de remoción de suelo y materiales sobrantes de la construcción en los linderos del área ocupada para el proyecto.

4. Las obras provisionales durante la preparación y construcción del sitio, deberán situarse en áreas ya perturbadas, evitando la colocación en áreas con vegetación.

VI.1 Medidas Generales

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**.**

En el presente capítulo se incluyen las medidas de mitigación que pueden aplicarse a los impactos adversos identificados. Las medidas se definieron con base en las actividades causantes de impactos en cada etapa (Preparación del Sitio y Construcción, ya que durante la etapa de Operación y Mantenimiento estas serán mínimas, en cuanto al Abandono del sitio por sus características del proyecto aplican al desmantelamiento de bodegas y oficinas provisionales y estas son de poca significancia).

Las medidas de mitigación son trascendentales para la prevención y/o remediación de los efectos negativos generados por las actividades del proyecto. La implementación de medidas puntuales en cada una de las etapas, aunado a su integración en programas de conjunto que contemplen desde la selección del sitio, hasta el abandono del proyecto, permite la disminución de los impactos ambientales.

Por otra parte, las medidas de mitigación no solo sirven para mitigar o minimizar los impactos generados por un proyecto, sino que son una herramienta que nos ayuda a prevenir, controlar, atenuar, corregir o compensar los impactos ambientales generados.

De acuerdo con la legislación ambiental, las medidas de prevención y mitigación son el conjunto de disposiciones y acciones anticipadas que tienen por objeto evitar o reducir los impactos ambientales que pudieran ocurrir en cualquier etapa de desarrollo de una obra o actividad. Asimismo, incluye la aplicación de cualquier política, estrategia, obra o acción tendiente a eliminar o minimizar los impactos adversos que pueden presentarse durante las diversas etapas de un proyecto (diseño, construcción, operación y mantenimiento y abandono del sitio).

Las medidas de mitigación pueden incluir una o varias de las acciones alternativas:

- Evitar el impacto total al no desarrollar todo o parte de un proyecto.
- Minimizar los impactos al limitar la magnitud del proyecto.
- Rectificar el impacto reparando, rehabilitando o restaurando el ambiente afectado.
- Reducir o eliminar el impacto a través del tiempo por la implementación de operaciones de preservación y mantenimiento durante la vida útil del proyecto.
- Compensar el impacto producido por el reemplazo o sustitución de los recursos afectados.

Las medidas de mitigación pueden ser clasificadas de la siguiente forma:

a. Medidas de Manejo. Aplicación obligatoria de las Normas Oficiales Mexicanas, así como Planes de Contingencias Ambientales, de Seguridad e Higiene. Así como criterios de protección descritos en Planes de Ordenamientos y Áreas Naturales Protegidas existentes en el área.

b. Medidas de prevención. Son aquellas encaminadas a impedir que un impacto ambiental se presente. Entre ellas se encuentran las actividades de mantenimiento, planes y programas de emergencia, y algunas otras medidas encaminadas al mismo fin.

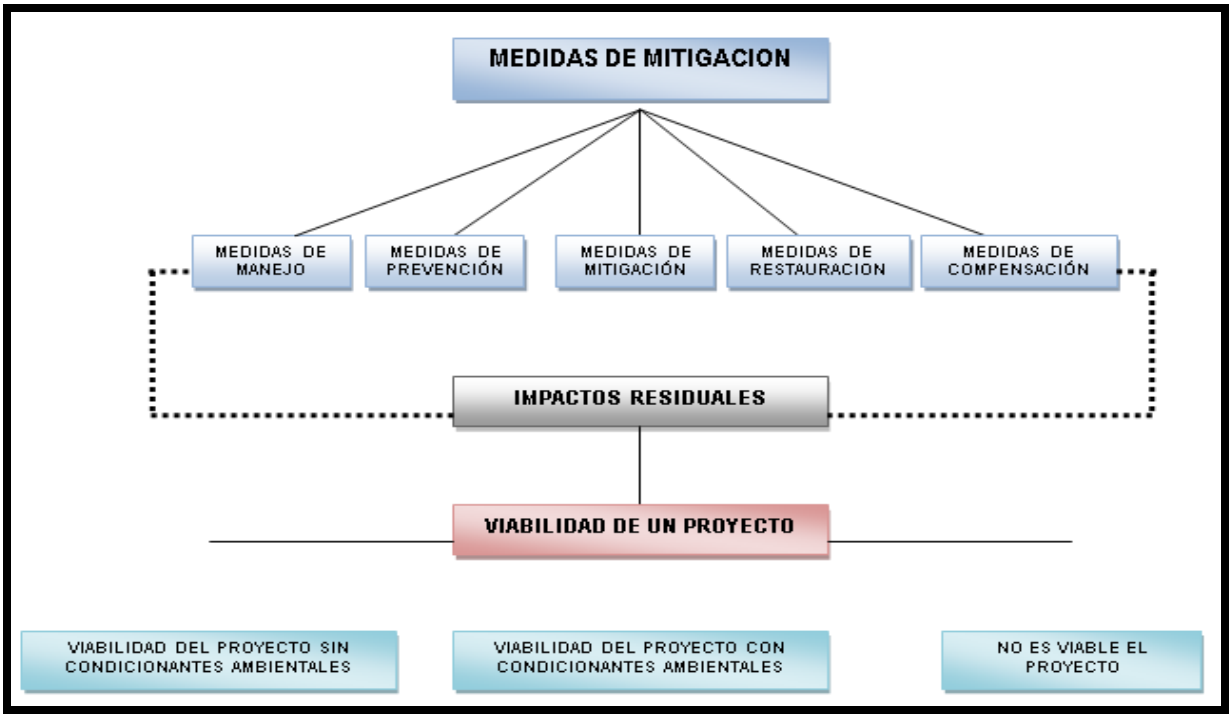
c. Medidas de minimización o mitigación. Cuando el efecto adverso se presenta en el ambiente sin posibilidad de eliminarlo, se implementan medidas que tiendan a disminuir sus efectos; tales medidas se diferencian de las de control, en que éstas siempre tienden a disminuir el efecto en el ambiente cuando se aplican, mientras que las de control sólo lo regulan para que no aumente el impacto en el ambiente. Entre las medidas de mitigación más comunes se encuentran la toma de decisión sobre un proyecto o de una actividad del proyecto, a partir de la posibilidad de emplear diversas alternativas. Otras medidas de mitigación tienen relación con el rescate del medio que puede ser afectado, como por ejemplo el trasplante de organismos vegetales.

d. Medidas de restauración. Son aquellas medidas que tienden a promover la existencia de las condiciones similares a las iniciales.

e. Medidas de compensación. Un impacto ambiental puede provocar daños al ecosistema que hacen necesarios aplicar medidas que compensen sus efectos. Por lo general estos impactos ambientales que requieren compensación son en su gran mayoría irreversibles. Algunas de las actividades que se incluyen en este tipo de medidas, son la reforestación o la inversión en obras de beneficio al ambiente. Espacialmente la medida no es aplicable en el sitio, sino en áreas equivalentes o similares a las afectadas.

A continuación se presenta la metodología empleada para la definición de las medidas de mitigación.

IMAGEN No.VI.1.AGRUPACION DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN



Al igual que en el caso de la identificación y descripción de los impactos ambientales, las medidas de mitigación surgen como parte del proceso de evaluación ambiental de un proyecto. Considerando las características del proyecto y del medio ambiente es posible identificar aquellos elementos del ambiente donde los impactos adversos pueden ser prevenidos o mitigados.

En la técnica de identificación de impactos ambientales (Matriz de Cribado), del capítulo anterior, se indican en forma general aquellos impactos que pudieran presentarse. El siguiente paso consiste en la identificación más precisa del tipo de medidas de mitigación que pueden llevarse a efecto para el caso concreto del proyecto en cuestión, así como la descripción de estas medidas.

6.1. Medidas Generales.

Es obligación de la constructora:

- Contratar a la empresa que otorgará el servicio de sanitarios portátiles en la obra; la empresa que se contrate deberá mantenerlos en condiciones óptimas para su uso, en caso de generar algún impacto por el mal mantenimiento de estos será responsabilidad de dicha empresa.
- Contratar a un proveedor de agua que cuente con autorización para su extracción y venta.
- La constructora a cargo deberá tener un reglamento interno de seguridad, higiene y medio ambiente, así como un plan de emergencias y un programa de mantenimiento de la maquinaria y equipo a utilizar en la obra.
- Tener formadas y definidas las actividades de las brigadas de desmonte, de rescate de flora y de fauna, para que el supervisor ambiental dé a conocer los programas de protección civil y de educación ambiental, para que los trabajadores conozcan las características ambientales y laborales, así como las consecuencias que conlleva la no conservación del entorno.
- Contratar a una empresa que se hará cargo del trasporte y disposición final de los Residuos Peligrosos o de Manejo Especial. Esta empresa, para ser contratada, deberá de presentar el permiso vigente correspondiente para la realización de dicha actividad, emitido por las instancias correspondientes.
- Se tendrá previsto un sistema expedito de atención médica de emergencia, en caso de accidentes al personal.
- Se dispondrán de elementos de seguridad laboral para protección de los trabajadores.
- Se informará al personal sobre las normas elementales de comportamiento para proteger el ambiente, debido a que muchos de los daños se provocan por desconocimiento.
- Se tendrá especial cuidado de las condiciones de higiene en la zona de obras y se dispondrá de agua potable para el personal, a fin de evitar enfermedades.
- Se mantendrá periódicamente informadas a las comunidades del municipio de Panotla donde se desarrolla el proyecto y a las autoridades locales del área del proyecto, sobre

su desarrollo, riesgos y sus impactos sociales, a fin de recoger sugerencias, evitar accidentes y conflictos con las comunidades.

- Es necesario que se tengan nexos con las clínicas médicas cercanas a las cuales en caso de existir algún accidente serán trasladados los trabajadores.
- Contar con un botiquín de emergencias y tener identificado el hospital o servicio de salud más cercano.
- Se tendrán los elementos de seguridad e higiene necesarios en la zona de trabajo como chaleco reflejante, cascos, botas, guantes, faja, lentes, etc.
- Se limitará el horario de operación de maquinaria durante el período de descanso nocturno.
- El uso de equipo de protección personal (EPP) será obligatorio para todo el personal del proyecto y este será proporcionado a cada uno antes del inicio de la obra. La selección del EPP necesario y la calidad del EPP requerido se determinarán en función de los riesgos identificados para cada una de las actividades específicas.

Se hará del conocimiento a los trabajadores involucrados en el proyecto lo siguiente:

- Se prohibirá al personal la portación de armas y acudir a trabajar en estado inconveniente. En caso de enfermedad, el trabajador deberá retirarse de las actividades y ser atendido de inmediato.
- Quedará prohibido realizar fogatas, quemar basura o vegetación; ya que esto puede provocar un incendio incontrolado.
- Quedará estrictamente prohibida la caza o retiro de la fauna local que se pueda encontrar durante las operaciones del proyecto.
- Hacer hincapié en el uso de los servicios sanitarios contratados, evitando que las necesidades fisiológicas de los trabajadores sean depositadas al aire libre.

VI.2 Agrupación de los impactos de acuerdo con las medidas de mitigación propuestas.

A continuación, se proponen las medidas de mitigación por factor ambiental, posteriormente se presentan las medidas de mitigación en tablas derivadas de la evaluación de impactos ambientales negativos o adversos, de tal forma que se propongan las medidas de mitigación para cada uno de los impactos ambientales identificados y evaluados.

TABLA No. VI.1. IMPACTOS Y MEDIDAS DE MITIGACIÓN

Impacto al que obedece:	**Impacto sobre vegetación en derecho de vía del camino**
Para este proyecto no se eliminarán ningún organismo arbóreo puesto que la modernización se realizará sobre un camino de terracería existente Durante los trabajos de conservación solo se afectará la vegetación herbácea establecida a ambos márgenes del camino, la cual se deberá picar en el sitio y reincorporarse como abono verde o, en su defecto se deberá disponer en un relleno sanitario o donde la autoridad competente lo autorice. Finalmente, no se permite el uso de herbicidas u otros productos químicos durante las actividades de desmonte.	
Impacto al que obedece:	**Fauna Silvestre**
Se deberán implementar las siguientes medidas de prevención y mitigación. • Rescate de fauna silvestre. • Prohibido cazar o dañar la fauna presente.	

- Prohibido sacar fauna de la zona del proyecto.

Impacto al que obedece:	**Educación Ambiental**

Se debe llevar a cabo un Programa de Educación Ambiental para sus trabajadores. En este programa se debe capacitar al personal para el manejo de los residuos, evitar afectaciones innecesarias (desmontes que rebasen los requerimientos constructivos del proyecto), concienciación para la protección de la flora y fauna silvestre (evitar caza de fauna silvestre y comercialización de vegetales y animales), evitar la contaminación por derrames de sustancias químicas y favorecer el uso de las letrinas portátiles en los frentes de trabajo.

Impacto al que obedece:	**Aire**

Control de emisiones a la atmósfera.

Debido a la utilización de vehículos para el transporte de personal, equipo y materiales, así como en el uso de maquinaria pesada, se ocasionarán emisiones de gases contaminantes a la atmósfera, provocado por la combustión interna de los motores.

Por lo anterior, se requerirá de medidas de prevención; por lo que no se deberán rebasar los niveles máximos de permisibles de las siguientes Normas Oficiales Mexicanas en materia de aire:

- NOM-041-SEMARNAT-93, que establece los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación, que usan gasolina como combustibles,
- NOM-044-SEMARNAT-93, que establece los niveles máximos permisibles de emisión de hidrocarburos, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, partículas suspendidas totales y opacidad de humo provenientes del escape de motores nuevos que usan diésel como combustible y que se utilizarán para la propulsión de vehículos con peso bruto vehicular mayor de 3,857 kg.
- NOM-045-SEMARNAT-93, que establecen los niveles máximos de opacidad de humo provenientes del escape de vehículos automotores en circulación que usan diésel como combustible.
- NOM-050-SEMARNAT-93, que establece los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos como combustible.

Además, para reducir la generación de emisiones de gases contaminantes a la atmósfera, producto de la combustión interna de los motores de las unidades de transporte de personal, materiales y de maquinaria pesada, se solicitará a los propietarios de las unidades que, antes de iniciar y durante las obras, mantengan afinados y en buenas condiciones mecánicas los motores de los vehículos, y estar en óptimas condiciones mecánicas.

Previo al inicio de la construcción, se deberá elaborar un Programa de mantenimiento de maquinaria, equipo y vehículos, que incluya el procedimiento que debe llevar a cabo para verificar el cumplimiento de las condiciones establecidas en las normas oficiales mexicanas referidas. Además, se debe llevar bitácoras del mantenimiento de la maquinaria, equipo y vehículos.

Impacto al que obedece:	**Generación de ruido**

Debido a que algunas de las actividades que se realizan en la construcción de las obras que se contratan generan altos niveles de ruido, se debe tomar las medidas necesarias a fin de que el personal no sufra daños en su salud, debiendo cumplir con las observaciones o medidas que las autoridades competentes en la materia establezcan sobre algún caso en particular.

Se debe controlar las emisiones de ruido de vehículos, maquinaria y equipo a fin de no sobrepasar los niveles autorizados en el Reglamento para la Protección del Ambiente contra la Contaminación originada por la Emisión de Ruido y en la Norma Oficial Mexicana NOM-080-SEMARNAT-1994, que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición. Para ello debe equipar y mantener sus unidades en condiciones adecuadas para cumplir con lo establecido en los citados ordenamientos.

Además, para reducir el incremento en los niveles de ruido, ocasionado por el empleo de maquinaria pesada, se solicitará a los contratistas de la obra, que indiquen a los conductores de sus camiones la obligatoriedad para que cierren sus escapes de las unidades, cuando se encuentren circulando cerca de las poblaciones aledañas o centros comerciales. Esto con la finalidad de no permitir que esas unidades automotores rebasen los 68 dB durante la

jornada laboral.
Por otro lado, los trabajadores de maquinaria pesada, principalmente, deberán emplear tapones auditivos para mitigar el efecto del ruido.

Impacto al que obedece:	**Partículas de polvo**

Durante la etapa de preparación del sitio, en las actividades de desmonte, despalme y limpieza del sitio, así como durante el transporte de materiales, se removerá la capa edáfica (capa fértil de suelo) y superficial del derecho de vía, generándose emisiones de partículas de polvos.
Como medida de mitigación, para evitar la alteración de la calidad del aire por emisión de polvos, en las áreas de maniobra de maquinaria y vehículos, se deberá rociar con agua, preferentemente residual tratada con calidad suficiente para cubrir este propósito, a fin de mitigar la emisión de polvo y partículas a la atmósfera, y evitar así las enfermedades por vías respiratorias a los trabajadores; además de prevenir accidentes por la falta de visibilidad.

Impacto al que obedece:	**Suelo**

Pérdida de la capa edáfica.
La cubierta edáfica fértil, retirada durante esta etapa, se deberá disponer en un sitio, con la finalidad de reincorporarla posteriormente en las áreas destinadas para áreas verdes.
Generación de residuos sólidos.
Para evitar la contaminación del suelo por residuos sólidos domésticos, como basura generada por los trabajadores, se deberá establecer la siguiente medida de mitigación: recolección y deposición de basura doméstica en tambos de 200 litros, señalizados para tal fin, y posteriormente serán transportados al relleno sanitario municipal o donde indique la autoridad competente.

Programa de manejo de *residuos sólidos no peligrosos*

Se consideran los siguientes tipos de residuos sólidos: domésticos, industriales no peligrosos, rezaga, cascajos y materiales térreos producto de excavaciones.
Para el manejo de residuos se debe considerar los siguientes aspectos:
Colocación de contenedores en áreas estratégicas de los diferentes frentes de trabajo, la recolección diaria de los residuos, y la conducción al relleno sanitario. Todos los residuos susceptibles de ser reciclados deben ser seleccionados para su envío a los centros de acopio y reutilización.
La recolección de los desechos sólidos se debe realizar en vehículos cerrados y empleados exclusivamente para tal fin. Se debe llevar un seguimiento para que la recolección se realice diariamente en todos los frentes de trabajo y para que no exista mezcla de residuos peligrosos con no peligrosos.
Se debe promover acciones de educación ambiental, a fin de inducir a los usuarios a la separación de residuos, y en su caso, la reutilización de los mismos.

Generación de residuos peligrosos

En caso de realizar actividades de mantenimiento y reparación de emergencia de maquinaria y vehículos en el sitio del proyecto, deberán adoptarse las medidas necesarias para evitar la contaminación del suelo por derrame accidental de aceites, grasas, combustibles o lubricantes, considerados como residuos peligrosos.
Para el manejo de los residuos peligrosos, se deberá aplicar el siguiente Programa de manejo de residuos peligrosos.

Programa de manejo de residuos peligrosos.
Se consideran residuos peligrosos aquellos definidos en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección Ambiental (LGEEPA) y el Reglamento en Materia de Residuos Peligrosos (RLGEEPAMRP), así como sus disposiciones complementarias.
Identificación de los residuos peligrosos
Se deberán identificar los residuos peligrosos que genere de acuerdo con los lineamientos establecidos en las Normas Oficiales Mexicanas NOM-052-SEMARNAT-93; que establecen 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, y la NOM-053-SEMARNAT-93; que estable el procedimiento para llevar a cabo la prueba de extracción para determinar los elementos que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.

Con relación a los envases y recipientes de los materiales y sustancias empleados en la construcción: aceites, lubricantes, aditivos, resinas, solventes, curacretos y compuestos orgánicos; se deberá contar con un almacén temporal de residuos peligrosos, con la finalidad de controlar su manejo y disposición final como residuos peligrosos, realizando los trámites para registrarse como empresa generadora de residuos peligrosos, así como la contratación de una empresa especializada y autorizada por la SEMARNAT el transporte y confinamiento de los residuos peligrosos. Finalmente se deberá llevar una bitácora para reportar a la autoridad.

Manejo de los residuos peligrosos.

El manejo de los residuos peligrosos es como se indica a continuación:

Al iniciarse la construcción, el promovente debe registrarse ante la autoridad ambiental como generador de residuos peligrosos, como lo establecen los artículos 27 y 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) y el artículo 7 de su Reglamento en Materia de Residuos Peligrosos.

De igual forma, al inicio de la obra, el promovente debe construir un almacén temporal de residuos peligrosos para la etapa de construcción, el cual debe ser de preferencia cerrado y cumplir con lo que se establece en los artículos 15 y 16 del Reglamento en Materia de Residuos Peligrosos. Durante el periodo de construcción del almacén temporal de residuos peligrosos, el promovente debe acondicionar un área provisional para este fin.

Desde el inicio de la construcción de las obras, el promovente debe tener en existencia los recipientes adecuados para el almacenamiento de residuos peligrosos conforme a lo que indica el artículo 14 del Reglamento.

El promovente debe recolectar y almacenar diariamente los residuos peligrosos que se generen en las diferentes áreas de trabajo dentro y fuera del predio. Los recipientes para el almacenamiento de residuos peligrosos deben ser de un material adecuado a las características del residuo e identificados conforme a lo que establece el artículo 14 del Reglamento.

El promovente, desde el inicio de obra, debe contar con una bitácora exclusiva para el registro del manejo de los residuos peligrosos, la cual debe cumplir con lo estipulado en los artículos 8 y 21 del Reglamento.

La información contenida en la bitácora debe concordar con los manifiestos de generación y los manifiestos de entrega, transporte y recepción.

Si durante cualquier etapa del manejo de residuos peligrosos existe una fuga, derrame, infiltraciones, descargas o vertidos de residuos peligrosos, el promovente debe notificar de inmediato a la PROFEPA, de acuerdo con lo establecido en el artículo 42 del Reglamento.

Programa de manejo en caso de derrame de hidrocarburos.

Evitar el derrame de hidrocarburos (combustibles), para lo cual se deberá efectuar de acuerdo al siguiente Programa de Manejo en caso de derrame, con la finalidad de contener, limpiar y restaurar el suelo o agua contaminada.

Manejo de combustibles y materiales peligrosos.

A continuación, se presentan las disposiciones que se deben cumplir con respecto al manejo de combustibles, lubricantes y explosivos.

Combustibles y lubricantes

El transporte, almacenamiento y distribución de combustibles y lubricantes requeridos para la operación de maquinaria y equipos, es responsabilidad del promovente. Para ello, se deben aplicar los procedimientos de manejo recomendados por los fabricantes.

En caso de almacenamiento de combustibles, se deberá contar con un almacén, el cual deberá contar con piso impermeable, así como rejilla con dique de contención en caso de derrame, que al menos contenga el 20% del volumen máximo almacenado.

Impacto al que obedece:	**Agua**

Manejo de aguas residuales.

Para evitar la contaminación del suelo y por infiltración del agua subterránea con residuos líquidos, se utilizarán letrinas móviles para el uso de los trabajadores; para lo cual se recomiendan que sea una letrina por cada 10 trabajadores. Dichas letrinas serán acondicionadas y mantenidas por empresas autorizadas, las cuales serán las responsables de la disposición final de los residuos que en dichas letrinas se generen. Evitando la defecación al aire libre que pudiera ser fuente de infección gastrointestinal.

Drenes o cauces.

En el caso de drenes o cauces, se deberán realizar obras de conducción que permitan el libre flujo del agua, de tal forma que no se interrumpa el libre flujo natural del agua, sobre todo en época de lluvia o de manera permanente.

Realizar actividades de limpieza en los escurrimientos mediante el retiro de materiales de construcción que fueron generados durante las obras y que pudieran obstruir su libre escorrentía.

Impacto al que obedece:	**Flujo vehicular**

Durante la preparación del sitio, se deberá contar con señalamientos, lo cual permitirá que los vehículos que circulan sobre la carretera las principales vialidades y caminos de acceso, no se vean afectados por problemas de tránsito.

Asimismo, se deberán aplicar las siguientes disposiciones:

Se deberán colocar letreros que anuncien la entrada y salida de vehículos y camiones de carga y/o maquinaría en la entrada de cada camino de acceso a sitios de obra.

Por otro lado, el horario de transporte de materiales, personal y residuos sólidos domésticos; se deberá realizar en un horario de menor tránsito.

Impacto al que obedece:	**Seguridad e higiene**

En materia de Seguridad e Higiene se dará cumplimiento a las siguientes normas.

- NOM-004-STPS-1999 Titulo de la Norma: Sistemas de protección y dispositivos de seguridad en la maquinaria y equipo que se utilice en los centros de trabajo.
- NOM-001-STPS-1999 Titulo de la Norma: Edificios, locales, instalaciones y áreas en los centros de trabajo-Condiciones de seguridad e higiene.
- NOM-002-STPS-1994 Titulo de la Norma: Relativa a las condiciones de seguridad para la prevención y protección contra incendio en los centros de trabajo.
- NOM-105-STPS-1994 Titulo de la Norma: Seguridad-Tecnología del fuego-Terminología
- NOM-113-STPS-1994 Titulo de la Norma: Calzado de protección.
- NOM-011-STPS-1993 Titulo de la Norma: Relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido.
- NOM-024-STPS-1993 Titulo de la Norma: Relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se generen vibraciones.
- NOM-017-STPS-1993 Titulo de la Norma: Relativa al equipo de protección personal para los trabajadores en los centros de trabajo.
- NOM-121-STPS-1996 Titulo de la Norma: Seguridad e Higiene para los trabajadores.

Finalmente, durante ésta etapa se deberá implementar acciones de prevención de deslizamiento de suelo, sobretodo en época de lluvias, los cuales se pueden presentar en las zonas de excavaciones para cimentaciones.

Para efecto de evitar los deslizamientos de tierra se deberán implementar las siguientes acciones.

- Estabilización de taludes mediante obras de contención.
- Revisión de suelo removido susceptible de ocasionar movimientos, sobre todo en el caso de presentarse lluvias.

TABLA No VI.2. TABLA DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN

ACTIVIDAD	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	MEDIDA DE MITIGACION
Despalme	Microclima	Incremento local de la temperatura y disminución de la evapotranspiración lo que implica cambios en el microclima debido a	**1.** Los efectos en el microclima pueden minimizarse permitiendo el estableciendo vegetación original a ambos márgenes de la corretera, lo cual servirá como medida de mitigación contra el ruido y además es paisajísticamente recomendable.

		la pérdida de vegetación por desmonte.	
	Suelo	Incremento en la erodabilidad de los suelos por eliminar la vegetación.	**2.** Reutilización de la capa orgánica sobre el derecho de vía, una vez terminada la construcción de la carretera **3.** Introducir picado de las malezas y depositarla en el área para detener la erosión. **4.** Evitar el uso de herbicidas o agroquímicos en las operaciones de desmonte y limpieza del sitio, es importa mencionar que para este proyecto no se derribaran árboles.
	Escurrimientos superficiales.	Afectación de las corrientes de agua por la disposición del material removido.	**5.** El material producto del despalme no deberá de colocarse cerca de las corrientes de agua, para evitar el desvío de las corrientes de agua y el azolvé de estos mismos, de igual manera se evitará la presencia de sólidos suspendidos en el agua. **6.** Respetar los patrones de drenaje mediante obras que permitan el paso del agua.
	Erodabilidad	Erosión	**7.** Programar las obras en época de estiaje para evitar la erosión hídrica ya que los terrenos son susceptibles a la erosión debido a la poca cobertura vegetal
	Vegetación	No remoción de la capa vegetal.	**8.** No **r**ealizar desmonte en ningún área. **9.** Solo se podrá podar los árboles que representen algún tipo de riesgo. **10.** Aplicar el programa de rescate de flora, previo al desmonte. **11.** Reutilización del material para posteriores actividades como arrope de taludes.
	Fauna	Destrucción directa de hábitats de fauna silvestre.	**12.** Realizar un programa de actividades que propicien el ahuyentamiento de fauna de manera previa al inicio de obras.
Operación de maquinaria y equipo	Contaminación por ruido	Contaminación por ruido	**14.** Los vehículos deberán cumplir con las normas establecidas. NOM-ECOL-080-1994 y NOM-ECOL-081-1994, (Ver anexo de normas). En caso de cruzar poblaciones, evitar el trabajo de maquinaria nocturno.
	Contaminación atmosférica	Emisiones de gases, partículas a la atmósfera proveniente de vehículos automotores, plantas de asfalto, plantas de luz, etc.	**15.** Se deberá cumplir con la norma NOM-077-SEMARNAT-1995 sobre los niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos. **16**. Proporcionar mantenimiento al equipo (afinaciones) cuidando que siempre esté en óptimas condiciones.
	Calidad del aire	Generación de polvos	**17.** Humedecer los materiales utilizados en la construcción de terraplenes, terracerías, bases y sub-bases. **18**. Transportar el material cubierto y manejar materiales húmedos.
	Suelo	Contaminación del suelo y subsuelo por derrame de combustible.	**19**. Vigilar periódicamente que el sistema de combustible no tenga fugas. En caso de requerirse almacenamiento temporal de combustible, este deberá estar en tambos de 200

			litros, alejado de corrientes superficiales y con el señalamiento adecuado a fin de evitar manejos imprudenciales.
Acarreos de material	Calidad del aire	Generación de polvos	Medida **18, 20**. No rebasar la capacidad de carga de los camiones para que el material acarreado no se tire durante el recorrido.
	Calidad del aire	Contaminación atmosférica	**21**. Se deberá cumplir con las normas NOM-043-ECOL-1993, NOM-045-ECOL-1993 y NOM-050-ECOL-1993.
	Ruido	Contaminación de ruido	Medida **14.**Los vehículos deberán cumplir con las normas establecidas. NOM-ECOL-080-1994 y NOM-ECOL-081-1994, (Ver anexo de normas). En caso de cruzar poblaciones, evitar el trabajo de maquinaria nocturno.
Extracción de bancos de material dentro del área del proyecto	Suelo	Incremento en la erodabilidad de los suelos por cambios en la topografía original y en la estabilidad del terreno que propician la intensificación de los procesos erosivos.	**22.** Realizar labores de arrope en taludes mayores al 20%.
	Fauna	Desplazamiento de la fauna por pérdida de fuente alimenticia.	**23**. Aplicar el programa de reubicación de fauna.
Cortes y Nivelación	Estabilidad de laderas	Inestabilidad de taludes	**24**. Suavizar pendientes y terraplenes y cubrir posteriormente con suelo fértil, procurando ocupar el que se removió durante el despalme. **25.** En cortes con problemas de estabilidad, donde no haya suelo capaz de sostener la vegetación, proteger con maya y concreto lanzado, para contener el material fragmentado **26**. En cortes con alturas superiores a 10 metros utilizar bermas para aumentar la estabilidad de talud. **27**. Para taludes rocosos inestables se podrá colocar malla metálica galvanizada y anclada; aumentar el ancho de los acotamientos para recepción de los desprendimientos o bien colocar muros de contención.
	Estabilidad de laderas	Inestabilidad de taludes	**28.** Colocar redes metalizas, drenes y cunetas en la cabeza de talud. **29**. Usar filtros (agregados porosos o geo textiles) para controlar los deslizamientos.
	Perdida del suelo	Erosión hídrica por degradación y desaparición de la cubierta vegetal.	Medida **10** Medida **24. 30**. Revestir de roca el talud, colocando una capa filtrante (geo textil o mezcla de grava y arena) debajo del enrocado
	Calidad del aire	Generación de polvos.	**31**. Humedecer la superficie a excavar para evitar partículas suspendidas.
	Relieve	Modificación del relieve.	**32**. Limitar la excavación a lo estrictamente necesario para la construcción de la obra de drenaje o subdrenaje.

	Suelo	Incremento en la erodabilidad de los suelos por cambios en la topografía original. Aumento en la inestabilidad del terreno que propicia la intensificación de los procesos erosivos.	**33.** Los taludes de todos los cortes deben tener un ángulo similar al de reposo de los materiales de que se trate, como lo recomienda el Reglamento de Construcciones que para tal fin esté vigente.
		Modificación de la calidad del suelo, por contaminación con residuos sólidos, material de construcción y residuos peligrosos.	**35**. Recolectar los materiales de construcción. **36.** Recolectar los materiales con aceite en recipientes de acuerdo al reglamento de residuos peligrosos.
	Escurrimientos superficiales	Modificación de las corrientes y caudales por la alteración del drenaje natural.	Medida **24.** Suavizar pendientes y terraplenes y cubrir posteriormente con suelo fértil, procurando ocupar el que se removió durante el despalme
Cortes y Nivelación	Vegetación	Perdida de vegetación por la realización de cortes en el derecho de vía.	**37**. Almacenar y proteger adecuadamente el suelo que es removido durante el despalme para utilizarlo posteriormente en los terraplenes y otras áreas donde se tiene pensado restaurar la vegetación, así como para ayudar a estabilizar cortes y terraplenes hechos durante la construcción de la carretera.
	Paisaje	Impacto visual significativo en zona de montaña por la altura de los taludes en cortes.	**38.** Evitar la formación de taludes con pendientes muy pronunciadas, deben diseñarse de manera escalonada a fin de facilitar las labores de restauración y para que la vegetación del lugar llegue a cubrirlos.
Descarte del material pétreo	Vegetación	Perdida de la cobertura vegetal por descarte del material pétreo en las laderas.	**39.** El material sobrante de la excavación de laderas no deberá ser arrojado a fondo caído (ladera abajo), sino que deberá trasportarse a los bancos de tiro previa autorización de la junta comunal. El banco de tiro deberá conservar sus arbustos y árboles aislados, en ningún caso de desmontará.
	Vegetación	Perdida de la cobertura vegetal por descarte del material pétreo en las laderas.	**40**. El material producto de los cortes no deberá ser depositado en las laderas ya que puede llegar a afectar adversamente la calidad ambiental hasta 1 km ladera abajo. Las afectaciones consisten en lo siguiente: se crean pendientes que la fauna no puede sortear, compacta el suelo, impide el flujo laminar del agua y la infiltración, puede haber arrastre del material a las partes bajas incrementando los procesos de erosión.
	Fauna	Desplazamiento de la fauna por pérdida de fuente alimenticia.	Medida **12** Medida **23**
Obras de	Escurrimientos	Contaminación de las	**51.** Evitar que los residuos de la construcción de

drenaje	superficiales	aguas superficiales.	obras de drenaje caigan a los cuerpos de agua superficiales. **52.** Construcción de bebederos en obras de drenaje menor. **53**. Evitar la erosión colocando estructuras como muros de contención, contrafuertes, gaviones y contrapesos de rocas.
Otras act. Etapa de construcción	Socioeconómico	Impacto benéfico por la generación de empleo temporal para los habitantes de la región.	**54**. Emplear personal de las localidades del área de influencia.
Circulación Vehicular	Calidad del aire	El tránsito vehicular ocasiona incremento de los niveles de contaminación del aire produciendo emisiones de gases, partículas y ruido.	Medida **1** Medida **9** Medida **21 55**. Realizar un programa de señalización adecuado que permita que el tránsito vehicular sea fluido y que la velocidad sea constante en zonas interurbanas. Se deberá contar con carteles con las recomendaciones adecuadas para alcanzar este objetivo.
	Suelo	Contaminación del suelo.	Medida **13**
	Fauna	Atropellamiento de animales silvestres por el efecto barrera.	**56.** Al término de las obras valorar la posibilidad de colocar alambrado para separar el derecho de vía de las áreas aledañas al cuerpo de la carretera en puntos estratégicos. **57**. Colocar señales que indiquen la presencia de ganado a fin de que los automovilistas disminuyan su velocidad.
	Socioeconómicos	Riesgo de accidentes.	**58.** Establecer un programa de seguridad que incluya procedimientos para casos de emergencia, señalización e iluminación en lugares conflictivos, sistemas de comunicación, etc.
Mantenimiento	Escurrimientos superficiales	Contaminación del agua superficial y subterránea y desequilibrio ecológico.	**59.** Establecer un programa de limpieza y desazolve de cunetas, retirar escombros y retirar la vegetación existente en el canal, inspeccionar pintura, y tapar grietas. 60. Colocar rejillas en las entradas de las alcantarillas para evitar la entrada de basura.
	Suelo	Contaminación y erosión del suelo.	Medida **4 61.** Construir veredas, suavizar cortes a manera de restringir la superficie de afectación. **62.** Recuperar el total de los materiales producto del desmonte y despalme para trabajos de arrope de taludes y disponer sobre la superficie afectada.
Pavimentación	Clima	Incremento local de la temperatura y disminución de la evapotranspiración lo que implica cambios en el microclima debido a la pérdida de vegetación y a la misma pavimentación.	Medida **1.**

	Suelo	Afectación al suelo	**63.** La disposición de los sobrantes de la mezcla asfáltica deberá recogerse y, en camiones de volteo, retornarse a la planta de asfalto para su reciclado o disposición definitiva.
	Escurrimientos superficiales	Cambios en los patrones de escurrimientos de aguas superficiales	**64**. Contar con un buen proyecto de drenaje y subdrenaje

Impactos Residuales

Como impactos residuales se consideran los efectos que permanecen en el ambiente después de aplicar las medidas de mitigación.

Bajo esta consideración y después de analizar las medidas de mitigación propuestas para eliminar o minimizar los impactos que generará el desarrollo del Proyecto, se puede concluir que los impactos residuales significativos que permanecerán en el área del Proyecto, al término de las actividades de construcción del proyecto carretero son la alteración al paisaje, las cuales serán de muy baja magnitud debido a que este se encuentra modificado por el camino de terracería existente.

Los impactos generados durante las diversas etapas del Proyecto, serán puntuales, afectando únicamente al sitio del Proyecto y podrán ser atenuados a través de las medidas de mitigación ya planteadas. Por otro lado es obvio el efecto benéfico que traerá la ejecución del Proyecto para la zona al posibilitar la construcción del Proyecto. Asimismo el beneficio socioeconómico que traerá la construcción de la carretera permanecerán después de la construcción del citado Proyecto para las comunidades de su zona de influencia ya que permitirá un tránsito más seguro, la transportación de los productos de los mismos lugareños, al igual que la transportación de los productos generados en la zona; así como transitar con mayor seguridad de todos los usuarios de esta vía de comunicación.

Objetivo que se espera alcanzar con las medidas propuestas.

La construcción del proyecto carretero surge de la necesidad de mejorar las condiciones de la vialidad actual, intercomunicar de manera eficiente y segura a los usuarios, primordialmente; lo anterior, con el objeto de: reducir los riesgos de traslado que implican el medio de transporte actual, así como los tiempos de recorrido; facilitando el desplazamiento de personas y el transporte de sus productos y bienes; importantes para el desarrollo económico de la región; optimizando el aprovisionamiento en volumen y oportunidad en los diferentes aspectos de su producción y así, trascender positivamente sobre el futuro de las poblaciones asentadas en la región y en el municipio; procurando compatibilizar el equilibrio entre las demandas sociales, el crecimiento económico y la preservación del entorno ecológico de la región se proyectó este proyecto carretero, el cual tendrá como objetivos:

- Abatimiento de los inconvenientes, debido a sus limitaciones de servicio, rapidez y seguridad (riesgos por las condiciones de la vialidad existente).
- Mejoramiento del flujo en el transporte y distribución de los bienes de consumo y servicios demandados por la población.
- Contribución a la generación de fuentes de empleo temporal y permanente a nivel local y regional.
- Coadyuvar al uso eficiente de la energía y a la disminución de emisiones contaminantes a la atmósfera por el uso de combustibles.
- La construcción que implica el proyecto carretero, además de su conexión a las carreteras actuales; contempla las obras de drenaje y señalamientos necesarios, siguiendo las especificaciones técnicas de las Normas de Servicios Técnicos, Proyecto Geométrico y especificaciones de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.
- El proyecto de construcción tendrá entre otros como objetivo el alcance de beneficio social, ambiental y económico a niveles local, estatal, regional.
- Para llevar a cabo el proyecto se recomiendan medidas preventivas y de mitigación, las cuales permitirán realizar la construcción con el mínimo de afectación al ambiente, reduciendo las probabilidades a futuro de un impacto negativo mayor.

A continuación, se muestran los Programas de Mitigación y Compensación ambiental:

Programa de protección de Fauna Silvestre

Se deberán implementar las siguientes medidas de prevención y mitigación.

- Rescate y reubicación de fauna silvestre.
- Prohibido cazar o dañar la fauna presente.

Objetivos generales

Implementar un programa de rescate y de reubicación de fauna silvestre que se distribuye de manera natural en la zona donde se realizará el proyecto.

Objetivos específicos

- Conservar a la fauna silvestre que habita dentro del derecho de vía del tramo carretero y sus alrededores.
- Reubicar a los animales que no puedan por propio pie migrar a sitios seguros aledaños al proyecto.
- Obtener el mayor éxito en el rescate y reubicación de las especies de importancia en la zona del proyecto y realizar la mínima intervención en los sitios donde se encuentran las mayores concentraciones de los ejemplares y de aquellos donde serán reubicados.
-

TABLA NO VI.3. TABLA DE MEDIDAS DE MITIGACIÓNCRONOGRAMA DE ACTIVIDADES DE RESCATE Y REUBICACIÓN DE FAUNA SILVESTRE

Cronograma de actividades de rescate reubicación de fauna silvestre								
Actividad	Programación (Días antes de las actividades de despalme)							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Ahuyentar Fauna								
Búsqueda de madrigueras								
Reubicación								

Metas

Implementar los métodos y técnicas de rescate, protección y conservación de fauna silvestre durante las etapas de preparación y construcción del proyecto.

Programa de trabajo

A continuación se presenta el programa de trabajo y cronograma de actividades relativas al programa de: Rescate y Reubicación de Fauna Silvestre para su conservación.

Una vez que se libera el tramo para comenzar la construcción se formara una brigada de 3 a 6 personar para que realicen los trabajos de ayuntamiento de la fauna, para lo cual emitirán ruidos con herramientas tales como botes vacíos y estos serán golpeados con palos para que la fauna se traslade a lugares más seguros.

Herpetofauna.

Anfibios.

El protocolo de rescate se debe de implementar entre el 1 y 4 días antes de que comiencen las actividades de construcción del área, se considera necesario este corto periodo para prevenir la recolonización del área despoblada por otros animales. Se realizará un muestreo exhaustivo mediante la revisión de posibles madrigueras, se removerán piedras, troncos y hojarasca, los anfibios serán colectados con la mano ya que no existe necesidad alguna de utilizar herramientas para capturarlos en tierra.

Reptiles.

La captura se hará de manera directa con la ayuda de equipo que permita atrapar a los organismos como ganchos herpetológicos, pinzas (tongs) sacos de manta, contenedores de plástico con tapa de seguridad, guantes de carnaza, (en el caso de serpientes) GPS, y guías taxonómicas de campo. Para identificar a los herpetozoos que se encuentren en el área del proyecto.

El método que se utiliza consiste organizar una brigada de 3 personas y dar recorridos activos sobre el área de interés durante el transcurso del día. Se peina la zona y se busca entre oquedades, debajo de rocas, troncos y de residuos agrícolas (rastrojos). Una vez capturados se

mantendrán en sacos de manta o en contenedores de plástico. Los ejemplares serán transportados retenidos en un tiempo no mayor a 2 horas y posteriormente serán liberados esto con el fin de evitar mortalidades por estrés, deshidratación u otros factores. Los organismos colectados (Rescatados) serán traslados de manera manual al sitio de reubicación. En el caso de lagartijas (saurios), por su rápida locomoción no se aconseja reubicarlos, solo ahuyentarlos.

Ornitofauna.

No se capturarán aves para su reubicación, ya que estas en presencia de un factor agreste, estas migrarán a un área circundante con características similares a las de su hábitat preferencial. Durante el monitoreo previo se harán avistamientos de aves que lleguen durante la obra, ej. Anidación. Para dicha actividad se emplearán binoculares (para localización de nidos e identificación de aves. En esta ocasión no se requerirán de redes ornitológicas (para la captura).

Las aves que se observan en el lugar son de etapa adulta, su locomoción es rápida por lo que no necesitan ser capturadas, solo ahuyentadas y se dispersarán por el ruido emitido por la maquinaria.

En lo que se refiere a este grupo de vertebrados, se buscará exhaustivamente nidos con huevos o polluelos en oquedades, rocallas, suelo y vegetación que se ubiquen únicamente dentro del derecho de vía, una vez hallados estos se colectaran y se tratará de colocarlos (huevos y polluelos) en otros sitos que cuenten con condiciones similares al sitio original en el caso de encontrar nidos con polluelos no se debe capturar a los progenitores.

Antes de reubicar a las aves rescatadas se realizará la clasificación taxonómica de la especie con ayuda de guías de campo y literatura especializada para este grupo de vertebrados, además de efectuar un registro fotográfico.

Mastofauna.

Los métodos para la captura de mamíferos incluyen una variedad de trampas y redes, por otra parte los mamíferos encontrados son de rápido desplazamiento por lo que no necesitan de una captura ni mucho menos de reubicarse, estos al escuchar y ver actividad humana se alejaran de la zona de trabajo, y en caso de que no se vayan solo se ahuyentaran.

Antes de reubicar a los mamíferos rescatados se realizarán la clasificación taxonómica de la especie con ayuda de guías de campo y material bibliográfico especializado de acorde a este grupo de vertebrados, además de efectuar un registro fotográfico. No se le tomarán medidas somáticas (biometría) ya que se desea manipular lo menos posible a los ejemplares.

También se revisarán oquedades que pudieran servir como madrigueras para algunos mamíferos pequeños, estas serán revisadas cuidadosamente y si en ese momento existieran crías (cachorros), estas serán reubicadas cuidadosamente junto con la madre aun sitio seguro.

Las especies de fauna reportadas para esta zona, tienen una distribución regional mucho más amplia que la zona afectada por el proyecto, ninguna de las especies zoológicas tiene un futuro incierto que dependa de la construcción del proyecto, pero si tienen la ventaja de tener una distribución amplia. No obstante se sugiere lo siguiente para evitar la pérdida de la biodiversidad del lugar:

1.- Queda estrictamente prohibida la caza de la fauna nativa a todo el personal que labore en el Proyecto.

2.- Queda estrictamente prohibido a todo el personal que labore en el Proyecto, la comercialización y consumo de fauna nativa.

3.- Queda estrictamente prohibido al personal que labore en el Proyecto, usar fuego y/o productos para ahuyentar a la fauna existente.

4.- Se sancionará al personal que no observe y no cumpla con las medidas de protección para evitar que se presenten accidentes con la fauna silvestre, especialmente con animales venenosos.

5.- Cuando en zanjas, recipientes, etc., caiga cualquier tipo de fauna, esta debe ser rescatada y liberada para que se integre a su ambiente.

6.- Sólo se justificará la muerte de algún animal cuando éste represente peligro inminente para la vida humana y no exista ninguna posibilidad de evitar un accidente.

7.- Una vez terminada la jornada laboral, el personal debe mantener limpia la zona de trabajo, para evitar que los animales que se acerquen puedan ingerir los desechos o cortarse con vidrios, latas, etc.

8.- No jugar bromas con animales muertos o aquellos que produzcan ataques de fobia a miembros de la cuadrilla. De ser así la persona que sea sorprendida será total o parcialmente suspendida de su trabajo.

9.- Avisar a la cuadrilla de seguimiento y control ambiental sobre avistamientos de fauna que se encuentren sobre el lugar de trabajo.

10.- Denunciar a la cuadrilla de seguimiento y control ambiental si encuentran cazadores activos cerca del sitio de trabajo.

Programa de Educación Ambiental

Se debe llevar a cabo un Programa de Educación Ambiental para sus trabajadores. En este programa se debe capacitar al personal para el manejo de los residuos, evitar afectaciones innecesarias (desmontes que rebasen los requerimientos constructivos del proyecto), concienciación para la protección de la flora y fauna silvestre (evitar caza de fauna silvestre y comercialización de vegetales y animales), evitar la contaminación por derrames de sustancias químicas y favorecer el uso de las letrinas portátiles en los frentes de trabajo.

Es de suma importancia concientizar al personal y generar un reglamento de protección a la fauna al cual queden obligados, éste reducirá el efecto de tener trabajadores en los frentes de obra, que muchas veces cazan o capturan a los organismos silvestres que se encuentran, particularmente a reptiles como la cascabel y mamíferos como conejos y liebres. Se colocará una señal donde se indiquen las sanciones por caza, captura o molestia a algún organismo de fauna silvestre.

Programa de Control de emisiones a la atmósfera

Debido a la utilización de vehículos para el transporte de personal, equipo y materiales, así como en el uso de maquinaria pesada y circulación vehicular en la etapa de operación, se ocasionarán emisiones de gases contaminantes a la atmósfera, provocado por la combustión interna de los motores.

Por lo anterior, se requerirá de medidas de prevención; por lo que no se deberán rebasar los niveles máximos de permisibles de las siguientes Normas Oficiales Mexicanas en materia de aire:

- NOM-041-SEMARNAT-93, que establece los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación, que usan gasolina como combustibles.

- NOM-044-SEMARNAT-93, que establece los niveles máximos permisibles de emisión de hidrocarburos, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, partículas suspendidas totales y opacidad de humo provenientes del escape de motores nuevos que usan diésel como combustible y que se utilizarán para la propulsión de vehículos con peso bruto vehicular mayor de 3,857 kg.

- NOM-045-SEMARNAT-93, que establecen los niveles máximos de opacidad de humo provenientes del escape de vehículos automotores en circulación que usan diésel como combustible.

- NOM-050-SEMARNAT-93, que establece los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos como combustible.

Además, para reducir la generación de emisiones de gases contaminantes a la atmósfera, producto de la combustión interna de los motores de las unidades de transporte de personal, materiales y de maquinaria pesada, se solicitará a los propietarios de las unidades que, antes de iniciar y durante las obras, mantengan afinados y en buenas condiciones mecánicas los motores de los vehículos, y estar en óptimas condiciones mecánicas.

Previo al inicio de la construcción, se deberá elaborar un Programa de mantenimiento de maquinaria, equipo y vehículos, que incluya el procedimiento que debe llevar a cabo para verificar el cumplimiento de las condiciones establecidas en las normas oficiales mexicanas

referidas. Además, se debe llevar bitácoras del mantenimiento de la maquinaria, equipo y vehículos.

Partículas suspendidas de polvo

Durante la etapa de preparación del sitio, en las actividades de despalme y limpieza del sitio, así como durante el transporte de materiales, se removerá parte de suelo superficial existente dentro del trazo del proyecto, generándose emisiones de partículas de polvos.

Como medida de mitigación, para evitar la alteración de la calidad del aire por emisión de polvos, en las áreas de maniobra de maquinaria y vehículos, se deberá rociar con agua, preferentemente residual tratada con calidad suficiente para cubrir este propósito, a fin de mitigar la emisión de polvo y partículas a la atmósfera, y evitar así las enfermedades por vías respiratorias a los trabajadores; además de prevenir accidentes por la falta de visibilidad.

Programa de regulación de generación de ruido

Debido a que algunas de las actividades que se realizan en la construcción de las obras que se contratan generan altos niveles de ruido, se debe tomar las medidas necesarias a fin de que el personal no sufra daños en su salud, debiendo cumplir con las observaciones o medidas que las autoridades competentes en la materia establezcan sobre algún caso en particular.

Se debe controlar las emisiones de ruido de vehículos, maquinaria y equipo a fin de no sobrepasar los niveles autorizados en el Reglamento para la Protección del Ambiente contra la Contaminación originada por la Emisión de Ruido y en la Norma Oficial Mexicana NOM-080-SEMARNAT-1994, que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición. Para ello debe equipar y mantener sus unidades en condiciones adecuadas para cumplir con lo establecido en los citados ordenamientos.

Además, para reducir el incremento en los niveles de ruido, ocasionado por el empleo de maquinaria pesada, se solicitará a los contratistas de la obra, que indiquen a los conductores de sus camiones la obligatoriedad para que cierren sus escapes de las unidades, cuando se encuentren circulando cerca de las poblaciones aledañas. Esto con la finalidad de no permitir que esas unidades automotores rebasen los 68 dB durante la jornada laboral.

Por otro lado, los trabajadores de maquinaria pesada, principalmente, deberán emplear tapones auditivos para mitigar el ruido.

GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS.

Para evitar la contaminación del suelo por residuos sólidos domésticos, como basura generada por los trabajadores, se deberá establecer la siguiente medida de mitigación: recolección y colocación de basura doméstica en tambos metálicos de 200 litros con tapa, señalizados para tal fin, y posteriormente serán transportados al relleno sanitario municipal o donde indique la autoridad competente.

Programa de manejo de residuos sólidos no peligrosos

Se consideran los siguientes tipos de residuos sólidos: domésticos, industriales no peligrosos, rezaga, cascajos y materiales térreos producto de excavaciones.

Para el manejo de residuos se debe considerar los siguientes aspectos:

Colocación de contenedores en áreas estratégicas de los diferentes frentes de trabajo, la recolección diaria de los residuos, y la conducción al relleno sanitario. Todos los residuos susceptibles de ser reciclados deben ser seleccionados para su envío a los centros de acopio y reutilización.

La recolección de los desechos sólidos se debe realizar en vehículos cerrados y empleados exclusivamente para tal fin. Se debe llevar un seguimiento para que la recolección se realice diariamente en todos los frentes de trabajo y para que no exista mezcla de residuos peligrosos con no peligrosos.

Se debe promover acciones de educación ambiental, a fin de inducir a los usuarios a la separación de residuos, y en su caso, la reutilización de los mismos.

Programa de manejo de residuos peligrosos.

Se consideran residuos peligrosos aquellos definidos en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección Ambiental (LGEEPA) y el Reglamento en Materia de Residuos Peligrosos (RLGEEPAMRP), así como sus disposiciones complementarias.

Identificación de los residuos peligrosos

Se deberán identificar los residuos peligrosos que genere de acuerdo con los lineamientos establecidos en las Normas Oficiales Mexicanas NOM-052-SEMARNAT-93; que establecen 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, y la NOM-053-SEMARNAT-93; que estable el procedimiento para llevar a cabo la prueba de extracción para determinar los elementos que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.

Con relación a los envases y recipientes de los materiales y sustancias empleados en la construcción: aceites, lubricantes, aditivos, resinas, solventes, curacretos y compuestos orgánicos; se deberá contar con un almacén temporal de residuos peligrosos, con la finalidad de controlar su manejo y disposición final como residuos peligrosos, realizando los trámites para registrarse como empresa generadora de residuos peligrosos (en caso de que la o las empresas constructoras no cuenten con dicho registro), así como la contratación de una empresa especializada y autorizada por la SEMARNAT para el transporte y confinamiento de los residuos peligrosos. Finalmente se deberá llevar una bitácora para incorporarlas en los informes a entregar a la Delegación de la SEMARNAT.

Manejo en caso de derrame accidental de combustibles y lubricantes.

Puede definirse como un evento o suceso que ocurre en la mayoría de los casos en forma repentina o inesperada, y causa alteraciones en los patrones normales de vida o actividad humana y el funcionamiento de los ecosistemas involucrados. Una contingencia puede desencadenar una situación de emergencia, en la medida en que puede obligar a la activación de procedimientos de respuesta para minimizar la magnitud de sus efectos.

El concepto fundamental en el cual se basa el diseño del plan, es el de concientizar y educar a los trabajadores que van a participar en la construcción y operación de las obras, con la finalidad de informarlos sobre los posibles riesgos que se pueden generar, y de ofrecerles algunas medidas preventivas que se pueden poner en práctica.

Creación del Comité para la atención de emergencias

El Comité para la atención de emergencias debe ser un ente al más alto nivel organizacional y administrativo, que deberá tener un coordinador que se reporte a un nivel jerárquico lo suficientemente alto para garantizar la efectividad de su acción y con suficiente libertad organizacional para decidir e implementar acciones. Esta persona responsable estará relacionado con las labores de construcción u operación de las obras, y recibirá por parte del contratista todo el apoyo y los recursos que sean necesarios para el cabal cumplimiento de sus funciones.

El Comité, será un grupo de trabajadores organizados, entrenados y equipados para:

- Identificar las condiciones de riesgo que puedan generar emergencias.
- Desarrollar acciones de prevención de las mismas.
- Preparar la forma como se deberá actuar en caso de emergencia.
- Diseñar las medidas para mitigar los efectos de la emergencia.

Se asegurará que todos los trabajadores tengan suficiente información sobre el procedimiento seguro de trabajo, las actividades que generan mayor riesgo, que conozcan el plan de atención de emergencias, y que se capaciten en la forma de actuar ante los sucesos naturales y antrópicos que se pueden presentar durante la construcción de la obra.

Deberá existir una capacitación y entrenamiento permanente a todos los miembros del Comité, conforme al plan de contingencias. Al mismo tiempo, existirá una comunicación y relación permanente entre el comité, directivos de la empresa constructora que tengan que participar directa o indirectamente en la coordinación del plan de contingencias.

A continuación se proponen unas medidas generales, para que tanto el Contratista, el Comité y el personal tengan en cuenta para la implementación y complementación de este programa.

Plan general de acción.

Se contará con el siguiente plan de acción, el cual será suficientemente informado y conocido por todos los empleados, que laboren en cada uno de los frentes de trabajo, por medio de programas de capacitación y simulación, y que en el momento de la emergencia se pondrá en marcha. Los pasos más relevantes para seguir en la atención de una emergencia son:

A. La primera persona que observe la emergencia, informará al coordinador del Comité para la Atención de Emergencias, quien se encargará de evaluarla y de decidir los pasos que se seguirán.
B. En caso de ser necesario, llamará a los integrantes del Comité de atención para atender la emergencia, y se nombrará un líder para la atención.
C. Se deberán identificar las zonas seguras más cercanas al sitio donde ocurre la emergencia, para evacuar el personal.
D. El líder revisará las condiciones de los diferentes frentes de la construcción, según sea el caso, y confirmará que nadie permanezca en el lugar de la emergencia.
E. El líder evaluará la necesidad de solicitar ayuda externa, como bomberos, hospitales, centros de salud, cruz roja, defensa civil, para que preparen lo necesario y puedan atender con eficiencia a los pacientes que lleguen allí. También alertar a los medios de transporte con que se cuente para estos casos (ambulancias y carros disponibles en la obra).
F. Una vez controlada la emergencia, el Comité evaluará el estado del área afectada, y definirá si se pueden continuar las actividades.
G. El Comité se reunirá para determinar la causa de la emergencia, costear las pérdidas y daños locativos y tomar medidas preventivas.

Para poder realizar lo anterior, en el frente de trabajo se contará con una buena infraestructura de comunicaciones consistente en comunicación telefónica y radios portátiles para comunicarse con todo el personal.

Atención de incendios.

Este plan de contingencias tiene su mecanismo de activación en el momento en que se inicie el incendio.

a. El Contratista deberá de colocar letreros indicativos que permitan la prevención de incendios.
b. Para la prevención de incendios se recomienda controlar: las fuentes de ignición para los equipos eléctricos, las fricciones mecánicas, los materiales extraños, las flamas abiertas o chispas, fumar en los lugares en los cuales se almacenan sustancias inflamables, la electricidad estática, los rayos, los derrames de combustible.
c. Se deberá realizar un mantenimiento periódico y programado de todo el sistema (maquinarias, herramientas, equipos e insumos), de tal manera que no se vea afectada la salud, la integridad física de las personas.

d. El personal será instruido, mediante programas de capacitación y simulación, sobre la forma de combatir los incendios, de acuerdo con la clase de fuego que se pueda presentar.
e. El Contratista encargado de la construcción, contará con el personal idóneo y con los equipos contra incendios requeridos, de acuerdo con los riesgos presentes y personas y equipos por proteger de acuerdo con la normatividad existente.
f. Los extintores se instalarán en las proximidades de los lugares de mayor riesgo o peligro, y en sitios que se encuentren libres de todo obstáculo que permita actuar rápidamente y sin dificultad. El personal será instruido sobre el manejo de los extintores según el tipo, de acuerdo con la clase de fuego que se pueda presentar.
g. Cuando se presenten incendios de líquidos y grasas, se utilizarán equipos de extintores de espuma, de tetracloruro de carbono, dióxido de carbono, de polvo químico seco u otros sistemas equivalentes.
h. Se preverán los derrames de líquidos inflamables y se establecerán los mecanismos para controlar y limpiar los derrames (con materiales absorbentes).

Atención de derrames de combustibles.

Cuando se tenga información sobre un derrame, el Comité Atención de Emergencias evaluará la situación y determinará los posibles daños que se puedan causar sobre los recursos hídricos y edafológicos. En caso de que se produzca un derrame en el frente de obra, se deben tomar las siguientes medidas, no necesariamente una después de otra, y si son aplicables:

a) La primera persona que observe el derrame deberá dar la voz de alarma.
b) Mientras persista el derrame, eliminar las fuentes de ignición en el área así:
    - No permitir fumar en el área.
    - No permitir el actuar de interruptores eléctricos.
    - No permitir la desconexión de las tomas de corriente.
    - Hacer que la electricidad sea cortada en el área.
    - Interrumpir el flujo de vehículos en el área.
    - No permitir encender los motores de los vehículos localizados en el área bajo control.
a) Determinar hasta donde ha llegado el producto (líquido o vapor), tanto en superficie como de forma subterránea: Se necesita como mínimo un indicador de gas combustible para esto.
b) Mantener el personal no autorizado fuera del área.
c) Colocar los extintores de polvo químico seco alrededor del área del derrame. No se debe aplicar agua sobre el producto derramado.
d) Tratar que el producto derramado quede confinado dentro del área en la que se presentó el derrame, construyendo diques de arena, tierra o sorbentes sintéticos, para evitar que fluya hacia otras zonas o penetre en las alcantarillas o ductos de servicios públicos.

e) El objetivo de toda respuesta de un derrame de combustible es la minimización de los impactos ecológicos; por lo tanto se debe realizar una selección apropiada del procedimiento de limpieza, observando las siguientes consideraciones: características de los hidrocarburos, época del año, etc.
f) En caso de grandes volúmenes de derrames, recoger el producto con baldes de aluminio o plástico o material absorbente. Se deben usar guantes de Nitrilo- Latex.
g) Si el volumen derramado es pequeño, se debe secar el combustible restante con arena, trapos, aserrín, esponjas o sorbentes sintéticos.
h) En el caso de derrames de hidrocarburos en la tierra, las áreas con vegetación deberán airearse y acondicionarse haciendo huecos pequeños y añadiendo nutrientes para acelerar el proceso de biodegradación.
i) En caso de ser necesario, se deberá llamar a entidades externas para el control de la emergencia, caso en el cual se deberá informar a las comunidades asentadas alrededor de la obra.
j) Sólo se deberá reanudar la operación normal en el frente de obra, cuando el área esté libre de vapores combustibles. Los olores de gasolina son muy notorios aún por debajo de la concentración inflamable (en la cual pueden explotar o incendiarse si es encendida). Unas cuantas partes por millón pueden ser detectadas a través del olor por la mayoría de las personas; cualquier olor es una señal de peligro.

Atención a contingencias técnicas.

Este plan de contingencias tiene su mecanismo de activación en el momento en que se presenten fallas en el proceso constructivo, como consecuencia de un evento accidental de origen antrópico, faltas de mantenimiento de los equipos o por la inexistencia de repuestos para su reparación.

Si se detecta un problema de carácter técnico durante la construcción de las obras, la persona encargada evaluará las causas, determinará las posibles soluciones y definirá si cuenta con la capacidad técnica para resolver el problema. Si las características de la falla no le permiten hacerlo, dará aviso a su jefe inmediato y éste a su vez se comunicará con el personal encargado del mantenimiento, si lo que ocurrió fue una falla en los equipos constructivos, se comunica con el comité de emergencia si lo que ocurrió fue un evento accidental.

Si se cuenta con los recursos y el tiempo necesario para resolver el percance, se procederá a la reparación, en caso contrario se solicitará a mantenimiento se ponga a tanto de resolver el problema.

Si por la ocurrencia de un evento accidental se presentan daños a la infraestructura física que conforma el proyecto, el encargado del respectivo frente hará un análisis de lo ocurrido y determinará si cuenta con los recursos tanto humanos como físicos (maquinaria, herramienta, suministros) para atender el evento y tomará las medidas pertinentes para solucionar el suceso.

Si se afectó algún tipo de infraestructura (línea eléctrica, gaseoducto, red de alcantarillado, red de agua potable, etc.), deberá informar a la entidad competente lo ocurrido. Con estas instituciones deberá definir cuáles son los pasos a seguir para atender la emergencia.

Para la ejecución de las medidas correctivas, se realizará una programación de recursos tanto humanos como físicos, con el objetivo de solucionar la novedad presentada. Se deberá diseñar y montar una estrategia de comunicación, que entregue permanentemente información sobre el evento, los daños causados y las medidas tomadas, para evitar la generación de expectativas o información errónea que obstaculice la atención.

Finalmente se elaborará un informe que incluya toda la información pertinente al evento, que incluirá al menos la siguiente información: causa, manejo y consecuencias.

Atención de emergencias.

Este plan de atención de emergencias tiene su mecanismo de activación en el momento en que se presenten pérdidas de vidas humanas u ocurrencia de lesiones graves, de una o más personas.

Una vez el encargado del frente de trabajo haya definido las características del evento ocurrido, dará aviso al Comité de atención de emergencias, por el sistema de comunicación más eficaz y funcional de la zona, y simultáneamente instalará un puesto de mando, donde se iniciarán las labores de rescate de las víctimas con los recursos técnicos, físicos y humanos disponibles.

En el puesto de mando, que estará dirigido por el profesional de mayor jerarquía que esté presente en el frente, se coordinarán todas las actividades relacionadas con la atención.

El Comité contactará a las brigadas de rescate y se desplazará al sitio de la emergencia, recibirá el puesto de mando, evaluará la magnitud del desastre e iniciará el procedimiento de clasificación de heridos; si el rescate presenta dificultades, se solicitará apoyo a las entidades de socorro, ya sea Cruz Roja o Defensa Civil. Se contactará al mismo tiempo con los centros de atención hospitalaria disponibles.

Terminadas las labores de rescate y trasladados los heridos a los centros de atención, el comité de emergencias presentará un informe en el cual se hace una evaluación de las causas que originaron el evento, el manejo dado y los procedimientos empleados, con el objetivo de optimizar la operatividad del plan para eventos futuros.

Por frente de obra debe existir un grupo de primeros auxilios y deberá haber un vehículo que realice las veces de ambulancia para el transporte de heridos, el cual deberá estar dotado de equipos de primeros auxilios.

Atención para el transporte y almacenamiento de combustibles.

Este plan de contingencias tiene su mecanismo de activación en el momento en que se presenten accidentes de tránsito, almacenamiento o manipulación de las sustancias antes mencionadas, durante la construcción del proyecto.

Antes de realizarse el transporte, almacenamiento y manipulación de combustibles, grasas, aceites, etc., es conveniente sopesar los factores implicados y estudiar con detenimiento la problemática que se puede presentar durante su manipulación. Es necesario tener en consideración los siguientes factores:

I. El grado de riesgo derivado de las propiedades físicas, químicas y biológicas del producto, teniendo en cuenta las cantidades por manipular, las constantes fisicoquímicas y los índices de peligro. Se deberá tener un listado de las sustancias que se manejarán durante la construcción de las obras, así como sus hojas de seguridad.
II. Necesidad de proceder a un envasado seguro en cisternas, envases o embalajes.
III. Selección y adiestramiento del personal encargado del transporte, almacenamiento y manipulación.
IV. Los controles necesarios sobre las operaciones de carga y descarga.
V. Los controles de los mantenimientos mecánicos y eléctricos de los vehículos utilizados en el transporte, que garanticen su perfecto estado y funcionamiento.
VI. Adecuación de los vehículos a las exigencias de transporte y manipulación de las sustancias.
VII. Medidas especiales necesarias para la selección de las rutas de transporte.
VIII. Identificar los sitios críticos en las rutas de transporte y tener un listado maestro de los teléfonos de las autoridades civiles (defensa civil, cruz roja, bombero, hospitales, policía municipal, federal de caminos, etc.).
IX. Las características de los equipos de seguridad y de primeros auxilios necesarios y de los materiales que pueden ser precisos para impedir o neutralizar posibles fugas y derrames.
X. Las medidas necesarias para asegurar que los vehículos, envases y embalajes estén correctamente señalizados y etiquetados.
XI. Los planes de actuación (contingencia) para los posibles casos de accidente.
XII. Realizar simulacros de atención de accidentes en el transporte, almacenamiento y manipulación de combustibles y sustancias que impliquen o generen riesgo.

Lubricantes.

A continuación se define el procedimiento para el abastecimiento de combustible y lubricante a la maquinaria y equipo empleada en la construcción del proyecto.

PROCEDIMIENTO.

1. El suministro de combustible y aceites se realizará con el fin de que los operadores cumplan con su labor y que no sufran retrasos, el uso de este combustible queda bajo

la responsabilidad de los conductores a efecto de que sea solamente utilizado en las comisiones asignadas.

2. El suministro de combustible del equipo y maquinaria pesada se hará a través de una unidad equipada para tal fin (marimba), la cual contara con: un dispensario de grasa con bomba neumática, 2 tambos de 200 litros de diésel y un tambo de 100 litros de gasolina, 1 tambo de 200 litros de aceite para motor, 1 tambo de aceite hidráulico y una compresora de aire para el inflado de llantas, para cada tipo de combustible y de aceite cuenta con una bomba manual.
    - El operador del vehículo (marimba) cuenta con el apoyo de un mecánico que todas las mañana revisara los niveles de aceite, lubricante y aire de las llantas del equipo y maquinaria, de requerir de cualquier servicio, este se suministra de inmediato.
    - Para el caso de la gasolina y diésel este se suministrara las veces que se requiera, para lo cual únicamente el operador lo reportara al residente de obra para que este le de las indicaciones al operador del vehículo responsable del suministro, que puede ser de manera personal o por radio.
    - Para el caso de que la marimba requiera del suministro de combustible o aceites, este lo solicita al residente de obra y este lo requiere al área administrativa de la empresa y lo solicite a las casas distribuidoras la cantidad requerida y lo suministren a la brevedad en la zona del proyecto
3. Para el caso de camiones, tráiler y camionetas, el suministro se hará en la estación de servicio más cercana. El Despacho de combustible en la gasolinera, se realizará a través de vales y su control mediante la bitácora que cada unidad tendrá. En la bitácora se anotará en el espacio específico la cantidad de combustible que tiene el vehículo al momento de finalizar la jornada.
4. El Encargado del Combustible, llevara un registro diario de todos los vales de combustible que han sido suministrados a efecto de conocer su disponibilidad. Dicho registro deberá llevarse en un libro debidamente autorizado por el área administrativa de la empresa constructora.
5. Las solicitudes de combustible serán despachadas por el residente de obra en horario de 08:00 a 09:30 todos los días de trabajo, es decir de lunes a sábado.
6. Eventualmente se designará a una persona para estar presente en la gasolinera y observar el despacho del suministro.
7. Semanalmente se elaborará un reporte del consumo de combustible.

Manejo de residuos peligrosos.

El manejo inadecuado de los materiales y residuos peligrosos ha provocado un grave problema de contaminación de los suelos y los cuerpos de agua. El problema de los suelos contaminados con grasas, aceites y combustibles radica en que hasta hace pocos años no existía conciencia del grado de la dificultad y el costo que representa la restauración de los suelos para la

sociedad y las empresas constructoras, por lo que es más caro restaurar los suelos que implementar medidas preventivas. La contaminación por hidrocarburos tiene un pronunciado efecto sobre las propiedades físicas, químicas y microbiológicas de un suelo, pudiendo impedir o retardar el crecimiento de la vegetación sobre el área contaminada.

Se consideran residuos peligrosos a los lubricantes, aceites y grasas producto del mantenimiento de la maquinaria empleada en construcción así como los trapos, estopa, cartones y todo aquel material que resulte afectado por estos productos durante el proceso. Se recolectaran, almacenaran y dispondrán de acuerdo a los lineamientos establecidos en el Reglamento de la Ley del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en Materia de Residuos Peligrosos.

A continuación se describen las acciones a realizar:

Qué hacer en caso de un derrame:

Cuando se tenga información sobre un derrame, el Comité Atención de Emergencias evaluará la situación y determinará los posibles daños que se puedan causar sobre los recursos hídricos y edafológicos. En caso de que se produzca un derrame en el frente de obra, se deben tomar las siguientes medidas, no necesariamente una después de otra, y si son aplicables:

A. La primera persona que observe el derrame deberá dar la voz de alarma.
B. Mientras persista el derrame, eliminar las fuentes de ignición en el área así:
    - No permitir fumar en el área.
    - No permitir el actuar de interruptores eléctricos.
    - No permitir la desconexión de las tomas de corriente.
    - Hacer que la electricidad sea cortada en el área.
    - Interrumpir el flujo de vehículos en el área.
    - No permitir encender los motores de los vehículos localizados en el área bajo control.

A. Determinar hasta donde ha llegado el producto (líquido o vapor), tanto en superficie como de forma subterránea: Se necesita como mínimo un indicador de gas combustible para esto.
B. Mantener el personal no autorizado fuera del área.
C. Colocar los extintores de polvo químico seco alrededor del área del derrame. No se debe aplicar agua sobre el producto derramado.
D. Tratar que el producto derramado quede confinado dentro del área en la que se presentó el derrame, construyendo diques de arena, tierra o sorbentes sintéticos, para evitar que fluya hacia otras zonas o penetre en las alcantarillas o ductos de servicios públicos.
E. El objetivo de toda respuesta de un derrame de combustible es la minimización de los impactos ecológicos; por lo tanto se debe realizar una selección apropiada del procedimiento de limpieza, observando las siguientes consideraciones: características de los hidrocarburos, época del año, etc.

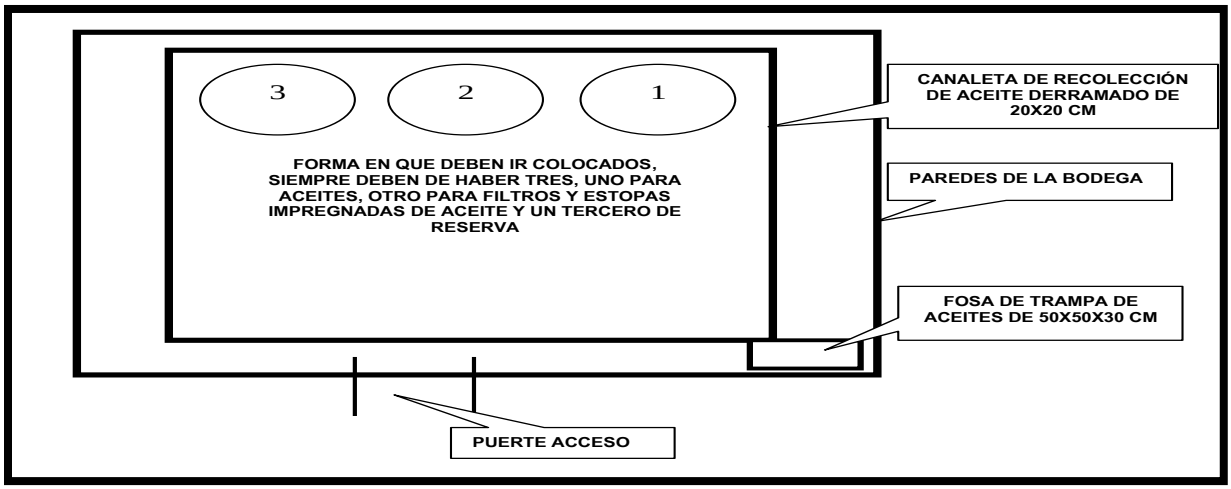
F. En caso de grandes volúmenes de derrames, recoger el producto con baldes de aluminio o plástico o material absorbente. Se deben usar guantes de Nitrilo- Latex.
G. Si el volumen derramado es pequeño, se debe secar el combustible restante con arena, trapos, aserrín, esponjas o sorbentes sintéticos.
H. En el caso de derrames de hidrocarburos en la tierra, las áreas con vegetación deberán airearse y acondicionarse haciendo huecos pequeños y añadiendo nutrientes para acelerar el proceso de biodegradación.
I. En caso de ser necesario, se deberá llamar a entidades externas para el control de la emergencia, caso en el cual se deberá informar a las comunidades asentadas alrededor de la obra.
J. Sólo se deberá reanudar la operación normal en el frente de obra, cuando el área esté libre de vapores combustibles. Los olores de gasolina son muy notorios aún por debajo de la concentración inflamable (en la cual pueden explotar o incendiarse si es encendida). Unas cuantas partes por millón pueden ser detectadas a través del olor por la mayoría de las personas; cualquier olor es una señal de peligro.

Que hacer durante los cambios de aceite:

a) Los cambios de aceite tanto de motor como de la transmisión de las maquinaria, se llevaran a cabo colocando un recipiente con la capacidad y forma adecuada para recolectarlos, evitando en todo momento el vertimiento de estos en el suelo, aunque como medida de seguridad, los cambios de aceite nunca se llevarán a cabo cerca o dentro de cauces de arroyos. Los recipientes que contengan el aceite usado se trasladaran al almacén en donde se depositará en los recipientes recolectores correctamente tapados e identificados.

b) **Almacén temporal de residuos peligrosos.** Se contará con un área especial la cual estará ubicada cerca del almacén de materiales, en un lugar de fácil acceso a las unidades que recolectaran los residuos, pero alejada de cualquier área de maniobra de maquinaria, carga de materiales o personal. Esta área contará con cubierta superior para evitar la precipitación de agua de lluvia dentro del almacén y se construirán paredes que impidan el acceso personal ajeno al control de los residuos, además contara con piso de concreto con pendiente hacia un canal colector igualmente recubierto de concreto, habilitado para casos de emergencia el cual impedirá el derrame de los aceites directamente en el suelo logrando de esa manera recuperar el producto del posible derrame, en el siguiente croquis se detallan las especificaciones del almacén temporal.

IMAGEN No VI.2. DIAGRAMA DE MANEJO DE ACEITES



Nota: el piso debe de ser pulido fino y la pendiente debe de estar orientada hacia la canaleta.

c) Cuando sea necesario desocupar los recipientes recolectores, el aceite se vaciará en tibores de lámina de 200 lts de capacidad asegurando previamente su correcto estado físico, es decir, que no sean recipientes que representen riesgo de fuga (puntos de oxidación en la lámina). Para este proceso de vaciado se emplearan embudos para evitar que durante el proceso se produzcan derrames del residuo; dichos embudos serán limpiados con trapos o estopa para evitar la contaminación del sitio de su almacenaje, los tibores deberán estar herméticamente cerrados y únicamente se destaparan durante su llenado el cual no deberá exceder del 85% de su capacidad, además de que en todo momento estarán identificados con una leyenda visible que permita conocer que se trata de un recipiente que contiene residuos peligrosos.
d) Para su disposición final se contratara a una empresa especializada para su recolección, transporte y manejo final.
e) Se recomienda almacenar los combustibles para la maquinaria a utilizar, en tambos de 200 litros, en la cantidad necesaria para tener una reserva de dos días de trabajo de la maquinaria, cargando y transportando a la obra diariamente, el volumen de combustible consumido el día anterior, a fin de no tener una concentración excesiva en el área de trabajo.
f) Como se comentó se le apuesta a las medidas preventivas, pero en caso de que exista algún derrame que exceda a la NORMA Oficial Mexicana de Emergencia NOM-EM-138-ECOL-2002, Que establece los límites máximos permisibles de contaminación en suelos afectados por hidrocarburos, la caracterización del sitio y procedimientos b. Se presentara a la Dirección General de Manejo Integral de Contaminantes de la SEMARNAT, una propuesta de restauración de suelo en la que se indiquen, entre otras cosas, la metodología por seguir y el tiempo en que se llevará a cabo.

g) Por último el contratista deberá de darse de alta ante la SEMARNAT como generador de residuos peligrosos.

Programa de Control de emisiones a la atmosfera

Emisión de Gases contaminantes

Debido a la utilización de vehículos para el transporte de personal, equipo y materiales, así como en el uso de maquinaria pesada, se ocasionarán emisiones de gases contaminantes a la atmósfera, provocado por la combustión interna de los motores.

Por lo anterior, se requerirá de medidas de prevención; por lo que no se deberán rebasar los niveles máximos de permisibles de las siguientes Normas Oficiales Mexicanas en materia de aire:

- NOM-041-SEMARNAT-93, que establece los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación, que usan gasolina como combustibles.
- NOM-044-SEMARNAT-93, que establece los niveles máximos permisibles de emisión de hidrocarburos, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, partículas suspendidas totales y opacidad de humo provenientes del escape de motores nuevos que usan diésel como combustible y que se utilizarán para la propulsión de vehículos con peso bruto vehicular mayor de 3,857 kg.
- NOM-045-SEMARNAT-93, que establecen los niveles máximos de opacidad de humo provenientes del escape de vehículos automotores en circulación que usan diésel como combustible.
- NOM-050-SEMARNAT-93, que establece los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos como combustible.

Además, para reducir la generación de emisiones de gases contaminantes a la atmósfera, producto de la combustión interna de los motores de las unidades de transporte de personal, materiales y de maquinaria pesada, se solicitará a los propietarios de las unidades que, antes de iniciar y durante las obras, mantengan afinados y en buenas condiciones mecánicas los motores de los vehículos, y estar en óptimas condiciones mecánicas.

Previo al inicio de la construcción, se deberá elaborar un Programa de mantenimiento de maquinaria, equipo y vehículos, que incluya el procedimiento que debe llevar a cabo para verificar el cumplimiento de las condiciones establecidas en las normas oficiales mexicanas referidas. Además, se debe llevar bitácoras del mantenimiento de la maquinaria, equipo y vehículos.

Partículas suspendidas de polvo

Durante la etapa de preparación del sitio, en las actividades de limpieza del sitio, así como durante el transporte de materiales, se removerá la capa edáfica (capa fértil de suelo) y superficial del derecho de vía, generándose emisiones de partículas de polvos.

Como medida de mitigación, para evitar la alteración de la calidad del aire por emisión de polvos, en las áreas de maniobra de maquinaria y vehículos, se deberá rociar con agua, preferentemente residual tratada con calidad suficiente para cubrir este propósito, a fin de mitigar la emisión de polvo y partículas a la atmósfera, y evitar así las enfermedades por vías respiratorias a los trabajadores; además de prevenir accidentes por la falta de visibilidad.

Programa de regulación de generación de ruido

Debido a que algunas de las actividades que se realizan en la construcción de las obras que se contratan generan altos niveles de ruido, se debe tomar las medidas necesarias a fin de que el personal no sufra daños en su salud, debiendo cumplir con las observaciones o medidas que las autoridades competentes en la materia establezcan sobre algún caso en particular.

Se debe controlar las emisiones de ruido de vehículos, maquinaria y equipo a fin de no sobrepasar los niveles autorizados en el Reglamento para la Protección del Ambiente contra la Contaminación originada por la Emisión de Ruido y en la Norma Oficial Mexicana NOM-080-SEMARNAT-1994, que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición. Para ello debe equipar y mantener sus unidades en condiciones adecuadas para cumplir con lo establecido en los citados ordenamientos.

Además, para reducir el incremento en los niveles de ruido, ocasionado por el empleo de maquinaria pesada, se solicitará a los contratistas de la obra, que indiquen a los conductores de sus camiones la obligatoriedad para que cierren sus escapes de las unidades, cuando se encuentren circulando cerca de las poblaciones aledañas o centros comerciales. Esto con la finalidad de no permitir que esas unidades automotoras rebasen los 68 dB durante la jornada laboral.

Por otro lado, los trabajadores de maquinaria pesada, principalmente, deberán emplear tapones auditivos para mitigar el ruido.

Programa de Manejo de residuos sólidos no peligrosos

Se consideran los siguientes tipos de residuos sólidos: domésticos, industriales no peligrosos, rezaga, cascajos y materiales térreos producto de excavaciones.

Para el manejo de residuos se debe considerar los siguientes aspectos:

Colocación de contenedores en áreas estratégicas de los diferentes frentes de trabajo, la recolección diaria de los residuos, y la conducción al relleno sanitario. Todos los residuos

susceptibles de ser reciclados deben ser seleccionados para su envío a los centros de acopio y reutilización.

La recolección de los desechos sólidos se debe realizar en vehículos cerrados y empleados exclusivamente para tal fin. Se debe llevar un seguimiento para que la recolección se realice diariamente en todos los frentes de trabajo y para que no exista mezcla de residuos peligrosos con no peligrosos.

Se debe promover acciones de educación ambiental, a fin de inducir a los usuarios a la separación de residuos, y en su caso, la reutilización de estos.

Programa de Manejo de aguas residuales.

Para evitar la contaminación del suelo y por infiltración del agua subterránea con residuos líquidos, se utilizarán **letrinas móviles** para el uso de los trabajadores; para lo cual se recomiendan que sea una letrina por cada 10 trabajadores. Dichas letrinas serán acondicionadas y mantenidas por empresas autorizadas, las cuales serán las responsables de la disposición final de los residuos que en dichas letrinas se generen. Evitando la defecación al aire libre que pudiera ser fuente de infección gastrointestinal.

Drenes o cauces.

En el caso de drenes o cauces, se deberán realizar obras de conducción que permitan el libre flujo del agua, de tal forma que no se interrumpa el libre flujo natural del agua, sobre todo en época de lluvia o de manera permanente.

Realizar actividades de limpieza en los escurrimientos mediante el retiro de materiales de construcción que fueron generados durante las obras y que pudieran obstruir su libre escorrentía.

Programa de Seguridad e higiene.

FLUJO VEHICULAR

Durante la preparación del sitio, se deberá contar con señalamientos, lo cual permitirá que los vehículos que circulan sobre la vialidad y caminos de acceso, no se vean afectados por problemas de tránsito.

Asimismo, se deberán aplicar las siguientes disposiciones:

Se deberán colocar letreros que anuncien la entrada y salida de vehículos y camiones de carga y/o maquinaría en la entrada de cada camino de acceso al sitio de obra.

Por otro lado, el horario de transporte de materiales, personal y residuos sólidos domésticos; se deberá realizar en un horario de menor tránsito.

En materia de Seguridad e Higiene se dará cumplimiento a las siguientes normas.

- NOM-004-STPS-1999 Titulo de la Norma: Sistemas de protección y dispositivos de seguridad en la maquinaria y equipo que se utilice en los centros de trabajo.
- NOM-001-STPS-1999 Titulo de la Norma: Edificios, locales, instalaciones y áreas en los centros de trabajo-Condiciones de seguridad e higiene.
- NOM-002-STPS-1994 Titulo de la Norma: Relativa a las condiciones de seguridad para la prevención y protección contra incendio en los centros de trabajo.
- NOM-105-STPS-1994 Titulo de la Norma: Seguridad-Tecnología del fuego-Terminología.
- NOM-113-STPS-1994 Titulo de la Norma: Calzado de protección.
- NOM-011-STPS-1993 Titulo de la Norma: Relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido.
- NOM-024-STPS-1993 Titulo de la Norma: Relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se generen vibraciones.
- NOM-017-STPS-1993 Titulo de la Norma: Relativa al equipo de protección personal para los trabajadores en los centros de trabajo.
- NOM-121-STPS-1996 Titulo de la Norma: Seguridad e Higiene para los trabajadores

Finalmente, durante ésta etapa se deberá implementar acciones de prevención de deslizamiento de suelo, sobretodo en época de lluvias.

VI.4 Descripción de las Estrategias para la Ejecución de las Medidas de Mitigación.

6.4.1 Supervisión Ambiental.

La presencia de un supervisor ambiental durante la ejecución del proyecto será de mucha ayuda para verificar el cumplimiento de la normatividad ambiental que rige el proceso constructivo del proyecto, además de las disposiciones ambientales contenidas en esta MIA-P.

El supervisor vigilará que los trabajadores no incurran en acciones o actividades que comprometan la integridad ambiental, así mismo, verificará que las medidas de mitigación sean aplicadas correctamente y en tiempo y forma.

El supervisor deberá de contar con la preparación adecuada para la toma de decisiones en situaciones imprevistas o emergentes, este se deberá de familiarizar con las características ambientales presentes y con los procesos y etapas que el proyecto contempla, además de los trámites y actividades que las dependencias gubernamentales exigen.

6.4.2. Ejecución de la obra.

El contratista deberá de elaborar y difundir entre los trabajadores un reglamento, el cual permitirá que la obra se lleve a cabo de buena manera, como mínimo el reglamento deberá de contener los siguientes puntos:

6.4.2.1. Disposiciones Generales.

- La ejecución de obras deberá apegarse a la legislación N-Leg-3/02: Norma que contiene los criterios de carácter general sobre la ejecución, medición, base de pago y estimación de las obras para la infraestructura del transporte que realice la Secretaría por administración directa o a través de un Contratista de Obra, así como los lineamientos generales para la aplicación de sanciones por incumplimiento del programa de ejecución o de la calidad establecida y para la aplicación de estímulos que pudieran se procedentes dependiendo de la calidad lograda en esas obras.
- Contar con un programa o plan de contingencia. Las prioridades de seguridad y salvaguarda seguirán el siguiente esquema inalterable:

Primero: Se priorizará siempre la seguridad y bienestar de la vida humana.

Segundo: Se considerará la seguridad y bienestar del medio ambiente.

Tercero: Se considerará la seguridad de maquinaria, vehículos, edificios y obras.

- Contar con un programa de normas de seguridad en la salvaguarda y manejo de explosivos. Los trabajadores que operen explosivos o cerca de ellos deberán conocer forzosamente estas normas de seguridad.
- Deberá contarse con un programa de mantenimiento de la maquinaria y vehículos utilizados en la obra.
- Deberá proporcionarse al total del personal presente en obra, la capacitación correspondiente al cumplimiento de las obligaciones en de seguridad, higiene y materia ambiental.

6.4.2.2 Del agua.

- Contar con sanitarios portátiles en los frentes de obra, así como con un programa de limpieza rutinaria de acuerdo con las medidas de mitigación. Identificar en un croquis su localización y señalarlas de ser necesario.
- Será responsabilidad del contratista acreditar el origen, autorizaciones y volúmenes de agua requerida durante sus trabajos.

6.4.2.3 De los residuos sólidos.

- Contar con botes o tambos para disposición de basura. Esta deberá dividirse por su naturaleza en orgánica, inorgánica y residuos peligrosos.
- Los contenedores deberán contar con tapa fácil de mover para su uso. Estar debidamente identificados tanto por la pintura exterior, gris para residuos inorgánicos, verde para residuos orgánicos, así como mediante el uso de señalamientos claros que permitan diferenciarles.
- La empresa deberá contar con un croquis que facilite la localización en la obra de los contenedores.

- La empresa contratista deberá establecer las fechas y horarios con que la basura será vertida en los basureros o rellenos sanitarios más cercanos, y establecer los convenios necesarios con las autoridades locales a cargo.
- Se prohíbe crear tiraderos de basura.

6.4.2.4 De los residuos peligrosos.

- Contar con alta como empresa generadora de residuos peligrosos.
- Presentar un reporte anual de Residuos Peligrosos generados.
- Identificar previo al inicio de los trabajos, aquellos procesos o actividades que por su naturaleza podrán dar origen a la generación de Residuos Peligrosos, realizando un listado de estos, una proyección de los agentes causante en la generación, y los tipos de residuos que darán origen conforme a lo establecido en la Norma Oficial aplicable para el caso.
- Instalar previa identificación de riesgos potenciales, la instalación denominada Almacén Temporal de Residuos Peligrosos, el cual deberá contar con; muros o malla divisora que impida el paso de personal no autorizado.
- Piso impermeable, de concreto si la localización será permanente durante el tiempo que duren los trabajos, o de materiales flexibles especialmente diseñados para los efectos, en caso de ser necesario modificar su localización a lo largo de los trabajos.

Contar con un techo que aísle el interior de fenómenos atmosféricos (lluvia, radiación solar).

- Estar diseñado para contener hasta un tercio del volumen total de líquidos almacenados.
- Es necesario contar con los letreros informativos y restrictivos suficientes para indicar la denominación del sitio, la prohibición de acceso a personal no autorizado, así como los riesgos potenciales que el material almacenado significa.
- Se deberá contar con los sistemas apropiados para la extinción de fuegos conforme a los volúmenes almacenados.
- El almacén permanecerá cerrado bajo resguardo de un responsable único por jornada de trabajo.
- El responsable del almacén deberá registrar ingresos y salidas en una bitácora, la cual incluirá en su contenido, los volúmenes y tipos de residuos almacenados.
- Los residuos peligrosos generados en la obra deberán ser almacenados en contenedores adecuados conforme a su estado físico. Tambos metálicos de boca ancha para sólidos contaminados, y tambos metálicos de boca pequeña para líquidos.
- Los tambos deberán estar en perfecto estado físico para evitar posibles derrames de su contenido, así como identificados conforme a lo establecido por la Norma Oficial aplicable para el caso.
- Será responsabilidad del contratista, entregar copia de los manifiestos correspondientes a los residuos generados en la obra a la autoridad competente para comprobar de la disposición correcta de los residuos peligrosos.

- De suceder algún derrame accidental, deberá procederse al retiro inmediato de la superficie contaminada y disponer adecuadamente de ella como residuo peligroso.
- Contar con al menos un área impermeable en el patio de maquinaria, para llevar a cabo allí reparaciones o tareas de mantenimiento de vehículos y maquinaria.
- En caso de desperfecto de la maquinaria en campo, y de requerirse intervención mecánica, se deberá colocar bajo la maquinaria una cubierta impermeable, cuya función sea retener todo derrame accidental de aceite, diésel o grasa. Esta superficie impermeable deberá ser dispuesta a manera de evitar que cualquier líquido retenido se escurra al suelo aledaño. Contando con material absorbente en cantidades necesarias para la recuperación del derrame en caso de presentarse alguna contingencia.
- Los desechos contaminantes de hidrocarburos provenientes de maquinaria en campo deberán ser trasladados inmediatamente al almacén de Residuos Peligrosos.

6.4.2.5 De las emisiones a la atmosfera.

- En el caso de transportes para acarreo de material, estos deberán mantener el material húmedo y en algunos casos, de ser necesario, se cubrirá la caja con lona.
- La finalidad es evitar accidentes y la generación de polvos por los caminos y calles.
- Cuando el tránsito de vehículos por genere polvos excesivos, la empresa responsable deberá regar los caminos para evitar la generación excesiva de polvos.
- La maquinaria y vehículos deberán contar con un programa de verificación de emisiones contaminantes y cumplirlo cuando las regulaciones Federales o Estatales así se lo demanden.

6.4.2.6 De la flora y fauna.

- Se prohíbe a todo el personal relacionado con la obra la compra/venta de animales extraídos de la zona, así como introducir mascotas en los frentes de obra.
- No podrá dañarse material vegetal fuera del especificado por el proyecto.
- Las actividades de despalme se restringirán a la amplitud de ceros del proyecto, a excepción de aquellos sitios donde el proyecto lo reclame, siempre y cuando no se supere la amplitud de derecho de vía.
- Queda prohibido la realización de fogatas o cualquier otra actividad que implique el uso no autorizado de madera o en su defecto pudiese ser causante de un siniestro.
- Queda estrictamente prohibida la introducción de especies animales o vegetales a las zonas de trabajo.
- Queda estrictamente prohibido llevar a cabo el desmonte con maquinaria pesada, así como ocultar o enterrar el material de desmonte.

6.4.2.7. De la contaminación por ruido.

- En caso de requerirse realizar actividades en turno nocturno, se deberán tomar las precauciones necesarias y evitar la operación de maquinaria en ese turno.
- Cualquier condición mecánica no propia del funcionamiento normal de la maquinaria, equipos o vehículos empleados en las obras, que generasen niveles sonoros superiores, deberán ser atendidas inmediatamente.
- No podrán realizarse actividades ajenas a los procesos constructivos que deriven en niveles superiores al ruido propio de la zona.

Con todo lo anterior se hace la propuesta de un programa de vigilancia ambiental que se pudiera aplicar para este proyecto, por lo que a continuación se presenta el Programa de Vigilancia Ambiental, de tal forma que se dé cumplimiento a las medidas de mitigación. El programa contiene la identificación de los impactos identificados durante las diferentes etapas del proyecto, así como su jerarquización y sus respectivas medidas de mitigación.

Objetivo general:

- Aplicar el Programa de Vigilancia Ambiental para la aplicación de las medidas de mitigación propuestas para cada uno de los impactos ambientales identificados, así como su monitoreo y vigilancia a lo largo de todas las etapas del proyecto.

Objetivos particulares:

- Identificar los diferentes factores ambientales impactados por las acciones realizadas en las diferentes etapas del proyecto.
- Contar con la evaluación de los impactos ambientales identificados en las diferentes etapas por orden de prioridad.
- Descripción de medidas de mitigación para cada acción que provoque impacto ambiental en cada una de las etapas del proyecto.

De manera general a continuación se presentan los programas y acciones de medidas de prevención, mitigación y/o compensación de los impactos identificados y evaluados en cada una de las etapas del proyecto.

1. Programa de reubicación de especies de fauna.
2. Programa de protección de Fauna Silvestre.
3. Programa de Educación Ambiental.
4. Programa de Manejo de Residuos y Sustancias peligrosas
5. Programa de Control de emisiones a la atmósfera.
6. Programa de regulación de generación de ruido.
7. Programa de manejo de residuos no peligrosos.
8. Programa de Manejo de aguas residuales.
9. Programa de Seguridad e higiene.

Para la implementación del seguimiento de la aplicación de los programas y acciones de medidas de prevención, mitigación y/o compensación, se formará un grupo de vigilancia liderado por un responsable técnico. Para ello el contratista estará representado por personal altamente calificado en todas las actividades de verificación y vigilancia.

VI. Información necesaria para la fijación de montos para fianzas.

Por no encontrarse especies bajo estatus de protección, por no afectar a la vegetación arbustiva y arbórea, por no encontrase cercano a un cuerpo de agua importante, por no considerar actividades altamente riesgosas o peligrosas, el presente proyecto queda exento de la presentación de una fianza, de requerir dicha información la Delegación de la SEMARNAT, le será entregada a la brevedad.

VI.I. Conclusiones

Por todo lo descrito, se puede considerar que el proyecto es beneficioso para la población donde pretende realizarse y localidades aledañas, ya que el costo ambiental es realmente bajo porque en su mayoría el camino se encuentra modernizado y solo contempla su modernización en 6,360 metros lineales sobre un camino de terracería existente, se debe de mencionar que con las medidas de mitigación que se proponen el impacto ambiental podría considerarse nulo con lo que se dictamina que el proyecto es viable para su implementación y operación, aportando beneficios sociales y económicos sin comprometer la calidad ecológica de la zona.

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES REGIONALES Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

CONTENIDO

VII.1. Descripción y análisis del escenario sin proyecto

VII.2. Descripción y análisis del escenario con proyecto, sin medidas de mitigación

VII.3 Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de mitigación

VII.4 Pronóstico ambiental

VII.5 Evaluación de alternativas

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES REGIONALES Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

Tomando en cuenta el escenario actual del sitio, descrito en el capítulo IV, que ocupará el proyecto y considerando las medidas de mitigación y compensación aplicadas, descritas en el capítulo VI, se prevé el escenario futuro acorde a las acciones a realizar en las etapas de construcción y operación del proyecto. De igual manera, se contempla el escenario una vez que el proyecto haya concluido.

VII. 1 Descripción y análisis del escenario SIN proyecto.

- Actualmente existe un camino de terracería que comunica a la localidad de Acxotla del Monte con la parte perimetral de la región natural malinche Dicho camino representa una opción de mejorar la comunicación entre ambas zonas ya que en la actualidad no se tiene alguna otra alternativa para trasladarse, sin importar las condiciones en las que el camino se encuentre lo cual requiere de más tiempo de recorrido, aunado a que las condiciones en que se encuentra no son las mejores.
- Calidad del aire. Debido a la lenta circulación de los vehículos en el camino actual, se generan emisiones de gases y partículas de polvo y así como de aquellas provenientes de la combustión de vehículos automotores a la atmósfera.
- Vegetación. Actualmente sobre los matgenes del camino de terracería actual, existen sólo elementos remanentes de vegetación secundaria conformada principalmente por árboles de Pirúl (*Schinus molle*), Fresno (*Fraxinus uhdei*), Tepozán (*Buddleja cordata*,) Tejocote (Crataegus pubescens), Capulín (*Prunus serotina*), Encinos (Quercus spp), Pino moctezumana (Pinus montezumae), ocote (Pinus teocote), ocote chino (Pinus leiophylla). Por otro lado, se observan diversas especies herbáceas ruderales (que crecen en ambientes alterados como caminos y zonas urbanas) sobre el margen de la carretera.
- Fauna. En las inmediaciones de la carretera se observa fauna propia de ambientes perturbados.
- Ruido. Por el tránsito vehicular existe en la zona emisiones de ruido.

Algunos eventos que podrían suscitarse en el escenario de estudio, de no llevarse a cabo el proyecto, serían los siguientes:

- ☞ Calidad del aire. Debido a la lenta circulación de los vehículos en el camino actual, se generan emisiones de gases y partículas de polvo y así como de aquellas provenientes de la combustión de vehículos automotores a la atmósfera.
- ☞ Pérdida de suelo. Dado que el actual camino (6,360 m) no cuenta con un sistema de drenaje pluvial adecuado, aumentarán los procesos erosivos con el uso vehicular constante (mismo que se irá incrementando gradualmente) y el consecuente deterioro.
- ☞ Un efecto positivo, será la no remoción de la vegetación natural pues no sería necesario ampliar el camino existente.

- ☞ Dado que, si no se ejecuta el proyecto, no se ejecutarán tampoco la contratación de mano de obra local y la economía de la región no mostraría un avance considerable.

VII. 2 Descripción y análisis del escenario con proyecto (sin medidas de mitigación).

Para poder ofrecer un mejor nivel de servicio de operación vehicular en el camino rural: Acxotla del Monte-Perimetral del km 0+000 al km 6+360 se propone la modernización de dicho camino, modernizándolo a un camino de 7.0 metros de ancho de calzada, para alojar dos carriles de circulación de 3.5 metros de ancho cada uno la demanda la constituyen los vehículos que utilizan esta vialidad para trasladarse de un origen a un destino como enlace entre las población pertenecientes al municipio donde se ejecutara el proyecto y de zonas aledañas.

La población beneficiada directamente son 19,435 habitantes de las comunidades que conforman al municipio. El camino rural presenta un volumen de tránsito de 110 vehículos diarios, el cual se considera adecuado ya que de conformidad al criterio recomendado por el Instituto Mexicano del Transporte en su Publicación Técnica 147 , en la que señala que “un camino rural con tránsito diario mayor a los 100 vehículos, deberá considerarse para ser modernizado ya que los volúmenes de tránsito para los que se propone tal modernización oscila entre los 100 y 550 vehículos”, con una composición vehicular de 25.0% automóviles, 4.0% autobuses y 71% camiones. Para efectos del presente proyecto, se utilizó la tasa de crecimiento en la demanda del 2.00% anual.

La modernización del camino nos dará un escenario que no presentará muchas diferencias con respecto al escenario actual, puesto que el proyecto se refiere a la pavimentación y modificación de una camino actualmente en operación con terracerías en muy malas condiciones, sin embargo el escenario con la realización del proyecto se estima contemple una carretera tipo D uniforme que agilicé la circulación y mejore los tiempos de traslado tanto de los usuarios, así como los de los servicios.

Por lo que se refiere a las condiciones naturales del sitio una vez que exista el proyecto, no se estima que estas se vean modificadas con respecto a las condiciones actuales, ya que el camino actual cuenta con muchos años de operación.

Algunos eventos que podrían suscitarse en el escenario de estudio, de llevarse a cabo el proyecto, sin ejecutar medidas de mitigación serían las siguientes:

- Lo que se pretende con el proyecto es dar seguridad y libre tránsito construyendo una carretera más segura y amplia, que contará hasta con 7 m de ancho de corona y 7 m de ancho de calzada.
- El desarrollo del proyecto permitirá una mayor fluidez del tráfico vehicular de manera segura, sin ningún riesgo.
- Se disminuirán las emisiones a la atmosfera por partículas suspendidas de polvo.
- Si no se aplicaran medidas de compensación, se perderían los bienes y servicios ambientales que representan los elementos de flora ruderal y arvense que

actualmente se encuentran sobre el derecho de vía del camino actual y que se removerían al construirse el proyecto.

- Vertimiento de desechos orgánicos (alimentos) y aguas negras (sanitarias) a lo largo del trazo del proyecto, provocando contaminación por su disposición inadecuada.
- No se daría cumplimiento a los criterios establecidos en el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGET).
- Efectos de niveles de ruido y/o vibraciones sobre la fauna, sin regulación.
- El suelo será expuesto a procesos erosivos durante la etapa de construcción y operación del proyecto.
- Muerte de fauna por destrucción de hábitat o atropellamiento.
- Disposición inadecuada de residuos peligrosos (derrames) como aceites, filtros, estopas impregnadas y por ende probable contaminación de barrancas con cauces intermitentes.
- Caza furtiva de fauna.
- Por no contar con la autorización correspondiente en materia de impacto ambiental, la obra sería suspendida por la PROFEPA, lo que conllevaría pérdidas económicas y atraso en la realización de la obra.
- El personal que labore en el desarrollo del proyecto no tendrá respeto al ambiente debido a que no se les proporcionará un programa de educación ambiental.
- No se dará prioridad a la contratación de mano de obra local.
- Así mismo la construcción de dicha obra impactará los diferentes componentes ambientales y causará un desequilibrio ecológico irreversible y no controlado de no ser implementadas las medidas de mitigación.

VII. 3 Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de mitigación.

Como se ha señalado anteriormente, el proyecto tendrá las siguientes características.

TABLA No VII.1.CARACTERISTICAS DEL PROYECTO

Concepto	Modernización del camino rural Acxotla del Monte-Perimetral
Longitud	3.360 Km.
Tipo de camino	D
Estado físico	Malo
Número de carriles	2
Ancho de corona (m)	7.0
Ancho de calzada (m)	7.0
Acotamientos	No
Velocidad de operación (Km./hr)	40
Tipo de terreno	Lomeríos con pendientes abruptas

El escenario esperado con el proyecto y la ejecución de medidas de mitigación será el siguiente:

En lo referente a las geoformas, los cortes que se generen, modificarán el relieve, paisaje y la vegetación. No es factible eliminar este impacto, sino mitigarlo al recomendar que las superficies de corte sean las menos posibles y exclusivamente al área de ceros del proyecto. Al reducir al mínimo los cambios en el relieve, se estima que el deterioro de las geoformas conllevará la misma tendencia existente, sin que el proyecto represente un incremento significativo y perceptible de está.

En el caso de los suelos, el despalme significará la pérdida permanente de este recurso en el terraplén y talud de la carretera dentro de los confines del derecho de vía, por lo que no se espera que represente una modificación en la tendencia actual de este componente del SAR. Como medida de mitigación se propone utilizar la capa orgánica de suelo en la reforestación y posterior arrope de taludes. Esto da una gran ventaja ya que el suelo contiene todo un acervo de semillas de especies propias de la zona, por lo que facilitarán y acelerarán la recuperación de la cobertura vegetal dentro del derecho de vía.

Para el recurso hídrico se considera la construcción adecuada de las obras de drenaje. Así como también se considera como mitigación el manejo adecuado de los materiales, aguas negras sanitarias, residuos peligrosos para evitar que lleguen a presentarse derrames accidentales.

El calentamiento de la capa asfáltica provocará un aumento de temperatura a nivel micro, prácticamente restringido al área de derecho de vía de la carretera. No es posible mitigar de forma directa el calentamiento de la capa asfáltica, sin embargo con la recuperación eventual de la cobertura vegetal dentro del derecho de vía de forma natural y por la reforestación (la que se espera rápida debido a las condiciones climáticas del sitio), se espera que reduzcan el efecto de temperatura.

Para la etapa de desmonte es importante mencionar que no se llevara a cabo una afectación considerable ya que se trabajara sobre un camino ya existente, además de que con las medidas de mitigación propuestas para minimizar los impactos y que con las condiciones de perturbación existentes y las condiciones climáticas (alta precipitación y temperatura), se estima que en corto plazo, la cobertura vegetal se habrá recuperado de forma natural.

De cualquier manera, el efecto de la carretera sobre las comunidades vegetales dentro del SAR no será muy relevante ya que se restringirá al derecho de vía, donde la composición de la vegetación no constituye un componente importante del SAR por su gran fragmentación y alteración.

La realización de las obras de limpieza y despalme generarán afectaciones sobre la fauna que habite dentro del perímetro del proyecto. Como medida se propone ahuyentar y reubicar a los organismos existentes, estén o no bajo algún estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010. También concientizar al personal y generar un reglamento de protección a la fauna al cual queden obligados; esto reducirá la caza o captura de especies silvestres particularmente reptiles como la víbora de cascabel.

La posible remoción de la vegetación afectará el hábitat de especies de animales terrestres. Esta deforestación reducirá los sitios de protección y alimentación, ocasionando también el

desplazamiento obligado de individuos. La recuperación de la cobertura vegetal de forma natural en corto plazo, apoyada por las obras de reforestación, reducirán el impacto. Por otro lado la construcción y ampliación de alcantarillas con mayores dimensiones constituirán una medida que funcionará para mitigar tanto el impacto de escorrentía como el de efecto barrera para la fauna.

- Lo que se pretende con el proyecto es dar seguridad y libre tránsito construyendo una carretera más segura y amplia, que contará hasta con 7 m de ancho de corona y 7 m de ancho de calzada.
- El desarrollo del proyecto permitirá una mayor fluidez del tráfico vehicular de manera segura, sin ningún riesgo.
- Se disminuirán las emisiones a la atmosfera por partículas suspendidas de polvo.
- No se verterán desechos orgánicos (alimentos) y aguas negras (sanitarias) a lo largo del trazo del proyecto, con lo cual no se provocará contaminación por su disposición inadecuada.
- Se dará cumplimiento a los criterios establecidos en el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGET).
- Los efectos de niveles de ruido y/o vibraciones sobre la fauna, se harán de acuerdo a norma.
- Con la aplicación de las medidas de conservación de suelo y agua, el suelo no será expuesto a procesos erosivos durante la etapa de construcción y operación de la obra.
- La fauna será protegida al ahuyentarla o en casos necesarios, reubicarla. Y se colocaran letreros alusivos a su cuidado y conservación.
- Se llevará a cabo un manejo adecuado de acuerdo a norma de los residuos peligrosos como aceites, filtros, estopas impregnadas y por ende se evitará la contaminación de cauces.
- No se permitirá la caza furtiva de fauna.
- Al contar con la autorización correspondiente en materia de impacto ambiental, la obra no sería suspendida por la PROFEPA, con lo que se evitarían perdidas económicas y atraso en la realización de la obra. Así mismo se aplicaría el programa de vigilancia ambiental propuesto en el MIA-P.
- El personal que labore en el desarrollo del proyecto tendrá respeto al ambiente debido a que se les proporcionara un programa de educación ambiental.
- Se dará prioridad a la contratación de mano de obra local.
- Así mismo la construcción de dicha obra impactará los diferentes componentes ambientales y estos no causarán un desequilibrio ecológico irreversible y este será controlado al implementar las medidas de mitigación y compensación.
- Como se comentó, durante la construcción del proyecto se implementarán diferentes medidas de mitigación para evitar o disminuir el impacto sobre los diferentes componentes ambientales, agua, aire, suelo, flora y fauna (Ver capítulo VI medidas de mitigación).

- Antes iniciar con la obra se harán recorridos para identificar los ejemplares de la vegetación que puedan ser rescatados, así como la localización de nidos para ser reubicados en una zona cercana con las mismas características.
- Se colocarán retornos especiales para vehículos maquinaria y equipo, evitando así retornos improvisados que puedan causar daños severos a la vegetación y a terrenos aledaños.
- Se establecerán rutas específicas de circulación así como límite de velocidad por donde deben transitar vehículos, maquinaria y equipo de construcción.

VII. 4 Pronóstico ambiental.

Con la finalidad de mitigar impactos ambientales intrínsecos a la construcción del proyecto carretero, se requiere considerar medidas de amortiguamiento desde la perspectiva de prevención y/o remediación de los efectos negativos, implementándolas de forma puntual en cada una de las etapas o actividades del proyecto, así como su integración en programas globales que consideren las repercusiones causadas; lo cual permitirá la disminución de impactos ambientales. En todo proyecto con responsabilidad ambiental y visión sustentable se toman en cuenta las medidas de mitigación, las cuales no sólo sirven para minimizar los impactos generados por un proyecto; por el contrario, son una herramienta que ayuda a prevenir, controlar, corregir o compensar los impactos ambientales generados. Con la finalidad de mitigar o atenuar estos posibles impactos, se recomienda llevar a cabo las siguientes acciones que ya se han señalado anteriormente:

- **Etapa De Planeación.**

Durante este periodo, los impactos obtenidos son los siguientes: el ruido y la salud pública, principalmente la demanda de servicios de salud.

Debido a los niveles de ruido emitido según lo establecido en la NOM-017- STPS-2001 como medida de mitigación contra este factor, se recomienda el uso de equipo personal auditivo (tapones auditivos, conchas acústicas) y equipo facial (anteojos de protección, googles, pantalla facial) debido a las partículas emitidas al ambiente debido al proceso constructivo , principalmente para los trabajadores que realicen actividades en campo, los cuales están expuestos a niveles altos sonoros, partículas suspendidas de polvo en el aire y objetos que pudieran estar colocados en áreas de poca visibilidad.

En el ámbito de la salud pública, se contará con botiquines de primeros auxilios como medida de mitigación, así como equipo de comunicación, para coadyuvar en las tareas de logística debido a los posibles accidentes que pudieran suscitarse.

Por lo anterior, durante la etapa de planeación presupuestal del proyecto deberán de considerar la adquisición de los equipos antes mencionados.

- **Etapa de preparación del sitio y construcción.**

Es la etapa donde ocurrirá la mayor afectación al ambiente por impactos adversos.

Agua.

El agua superficial se verá afectada principalmente por la nivelación del camino actual, así como por los desechos y escombros; como medida de mitigación, se recomienda el adecuado almacenamiento de desechos, escombros y material removido, para evitar que la acción del viento o del agua de lluvia, pueda acarrear o transportar los materiales finos hacia las barrancas. También se recomienda el preservar aquellas áreas contiguas provistas de vegetación.

En cuanto al agua subterránea, el impacto adverso más significativo, será el provocado por posibles derrames accidentales de aceite. Como medida de mitigación, se recomienda aplicar el programa de manejo de residuos sólidos peligrosos propuestos.

- **Atmósfera**.

Este es un bien que se verá afectado principalmente por las actividades de nivelación, accesos, tráfico vehicular, movimiento de materiales, así como por la acumulación de desechos y escombros.

Como medidas de mitigación, se recomienda regar constantemente las áreas de tránsito y de trabajo, así como cubrir las cajas de los camiones de transporte de materiales, los cuales deberán de cumplir con el límite de emisiones acorde a la Normatividad en la materia.

El microclima es otro factor que recibirá un impacto adverso, provocado por la nivelación, así como el recubrimiento del suelo por superficies artificiales (pavimentación). Para mitigar los efectos de mayor absorción de la radiación solar, lo que a su vez provoca un cambio de temperatura en el nivel de suelo; se debe controlar o reducir al máximo la emisión de partículas sólidas a la atmósfera; son aplicables de esta manera, las medidas de control para mejorar la calidad del aire al reducir la emisión de partículas provenientes de los escapes de las unidades automotoras, así como la reducción de los tiempos de recorrido.

- **Suelo**.

Este elemento se verá afectado principalmente por la generación y acumulación de desechos y escombros; como efecto inmediato se verá un incremento en la cantidad de partículas arrastradas o erosionadas, por efecto del viento o la lluvia; así mismo, con el desarrollo de estas actividades, podrían provocarse modificaciones de las características naturales del suelo.

Como medidas de mitigación de los impactos ambientales adversos que afectan este factor, se recomienda hacer la recolección adecuada para su posterior disposición en el lugar autorizado por las autoridades correspondientes. En cuanto a los escombros, se recomienda el que se

depositen en las escombreras autorizadas, en ambos casos se deberá de cumplir con la NOM-083-SEMARNAT-2003.

- **Flora**

Los mayores impactos sobre este factor, corresponden al área del proyecto, así como a las actividades cuyo desarrollo involucra la colocación de una capa impermeable en la superficie del suelo; debido a que esta inhabilitará el estrato propicio para el desarrollo de la vegetación. Dentro de las medidas de mitigación, se encuentra el respetar la vegetación aledaña al proyecto y reubicar los posibles árboles que se encuentren dentro del área que ocupara el proyecto y cuta talla haga posible dicha actividad.

- **Fauna**

Este factor recibirá un impacto mínimo adverso, sin embargo, es posible que existan escasos individuos los cuales serán afectados por el desarrollo de la construcción del proyecto, la cual es posible que elimine de manera indirecta las fuentes de alimentación y de refugio que forman el hábitat natural de la escasa fauna del área de proyecto. Dentro de las medidas de amortiguamiento, la presencia y preservación de la fauna está ligada a la presencia de las áreas con cubierta vegetal nativa; lo que coadyuvará al mejoramiento de las condiciones naturales de la zona. Así mismo, es conveniente implementar un plan de rescate de las especies de fauna nativas existentes en el lugar, ayudando en la protección de las mismas siendo conveniente si es posible su captura para trasladarla a áreas seguras fuera del área de influencia del proyecto, principalmente los mamíferos pequeños.

- **Salud Pública (Seguridad e higiene)**

En este periodo se afectará la calidad sanitaria del ambiente, salud ocupacional y los servicios de salud aunado al incremento de riesgos principalmente de tipo químico, biológico y ergonómico. Los riesgos químicos, se potencializan debido a la utilización de solventes, adhesivos, e hidrocarburos, principalmente durante la pavimentación y operación del proyecto. Los riesgos ergonómicos se focalizan propiamente intrínsecos a la labor constructiva.

En cuanto a las medidas de mitigación se recomienda el establecimiento de un programa de chequeo médico continuo, aunado a exámenes médicos periódicos al personal laboral; para prevenir y atenuar los riesgos en la salud. Así mismo, se deberá exigir el uso del equipo de seguridad adecuado según lo establecido en la NOM-017-STPS-2001, principalmente mascarillas, guantes, overoles, zapatos industriales, respiradores, y lentes.

Se recomienda llevar a cabo un programa de servicios y mantenimiento continuo; lo cual permitirá un incremento en la seguridad de las áreas de trabajo, que auxiliará en la prevención de riesgos potenciales, se sugiere la elaboración de un programa para la prevención de accidentes (PPA). En cuanto a los riesgos potenciales a la salud, se han identificado las infecciones gastrointestinales, alérgicas (provocadas por materiales de construcción, polen). La medida de paliación, que se propone es el uso de letrinas portátiles para evitar el fecalismo al

aire libre, así como el uso de protección personal. También son aplicables, todas las medidas de mitigación para mejoramiento de la calidad del aire.

Factores Socioeconómicos.

En esta área, el factor más afectado será la demanda de servicios, principalmente durante la etapa de instalación de construcción y operación. Como medida de mitigación, se recomienda el uso racional del agua, energía eléctrica y combustible, aunado a la optimización de los procesos, lo que derivará en ganancias económicas y ambientales.

- **Factores Estéticos.**

Este elemento se verá impactado principalmente por las actividades de nivelación, así como por la acumulación de desechos urbanos y de manejo especial (escombros); que modificarán desde el punto de vista estético la conformación del paisaje natural de la zona. Como disposición de atenuación se propone la disposición adecuada que cumpla con la normatividad existente a los desechos urbanos y de manejo especial (escombros) generados, como proceso paralelo se recomienda la optimización de los procesos desde una correcta capacitación de la mano de obra.

- **Educación ambiental.**

Se debe llevar a cabo un Programa de Educación Ambiental para sus trabajadores. En este programa se debe capacitar al personal para el manejo de los residuos, evitar afectaciones innecesarias, concienciación para la protección de la flora y fauna silvestre (evitar caza de fauna silvestre y comercialización de vegetales y animales), evitar la contaminación por derrames de sustancias químicas y favorecer el uso de las letrinas portátiles en los frentes de trabajo.

- **Generación de residuos peligrosos.**

En caso de realizar actividades de mantenimiento y reparación de maquinaria y vehículos en el sitio del proyecto, deberán adoptarse las medidas necesarias para evitar la contaminación del suelo por derrame accidental de aceites, grasas, combustibles o lubricantes, considerados como residuos peligrosos. Para el manejo de los residuos peligrosos, se deberá aplicar el Programa de manejo de residuos peligrosos ya especificado anteriormente.

- **Etapa De Operación.**

Factores Abióticos

- **Agua**.

En lo que respecta al agua superficial, se ha identificado se podría verse impactada por la disposición de residuos sólidos urbanos denominados “basura”, originada por los transeúntes, así como de los hidrocarburos impregnados en el pavimento y su posible arrastre

al cauce superficial. Como medida de mitigación, se recomienda la correcta implementación de los drenes pluviales con la finalidad de evitar desvíos, acarreos y erosión del terreno.

En cuanto al agua subterránea, procurar las medidas conforme a las aguas superficiales, previniendo la infiltración subálvea y a mantos subterráneos como recarga natural; las medidas de mitigación aplicables en este caso son las mismas que para el agua superficial.

- **Atmósfera**

Durante este periodo, se podría afectar la atmósfera principalmente debido al incremento del tránsito vehicular al convertir dicha carretera en una más segura, al emitir gases de combustión, la derivación o generación de calor "Incremento de la temperatura", y suspensión de partículas "polvo" y la emisión de ruido por la misma causa. Como medida de amortiguamiento, se recomienda no se coloquen topes, que pueden incrementar el tiempo de recorrido y por ende las emisiones a la atmosfera.

- **Suelo**

Con el fin de disminuir los efectos negativos a este factor debido a la generación de residuos sólidos; se pueden poner en práctica las siguientes medidas de prevención, control, mitigación y corrección:

I. Establecimiento de un programa permanente de limpieza.
II. Establecimiento de un programa permanente de mantenimiento.
III. Disposición adecuada de los desechos sólidos.
IV. Colocación de contenedores en lugares estratégicos
V. Disposición final de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial en lugares autorizados.

- **Factores Bióticos**

Al iniciar el funcionamiento del proyecto carretero, se estará en condiciones de incrementar el tráfico vehicular de la zona, lo cual afectará el estado de condición de las plantas, debido al incremento de contaminantes atmosféricos y temperatura, así como por la disminución de humedad.

- **Flora**

El impacto incidirá en todos los estratos vegetativos y corresponderá principalmente al incremento de emisiones atmosféricas producidas por el tráfico vehicular. Dentro de las medidas de mitigación, se recomienda realizar limpieza. Son aplicables, todas las medidas de mitigación que se mencionaron en el rubro suelo.

- **Fauna**.

Las actividades de esta etapa, incidirán de igual forma en los escasos individuos faunísticos presentes en la zona, provocando desplazamiento de éstas hacia áreas más densas en vegetación. Los mamíferos, aves y reptiles serán afectados, siendo las aves las de más fácil adaptación al medio.

Recordando que el área de estudio se encuentra impactada debido a las actividades humanas ya que es una urbanizada y zona agrícola se proponen como medidas de mitigación:

I. Fomentar el crecimiento de vegetación nativa, que sirva como área de refugio.
II. Implementar un programa de limpieza, conservación y mantenimiento.
III. Programas de cultura y protección de la flora y fauna del lugar, evitando su captura o cacería, para lo cual se deberán colocar cuando menos dos letreros con contenidos preventivos y prohibitivos.

Por otra parte cabe destacar que el proyecto se realizara sobre un camino existente, no se tiene previsto la reubicación de fauna, pero de ser necesario el programa propuesta se aplicara.

- **Salud Pública.**

Durante este periodo se disminuirá la afectación de la calidad sanitaria del ambiente, ya que los vehículos fluirán con mayor frecuencia y velocidad que anteriormente, con lo cual se disminuirán las emisiones a la atmosfera por fuentes móviles en el sitio.

- **Factores Socioeconómicos.**

Principalmente este factor se verá afectado con el inicio del funcionamiento del proyecto carretero, debido a un incremento de la demanda del servicio de recolección de residuos sólidos dispuestos de manera inadecuada sobre el derecho de vía, aunque dicha disposición ya existe se prevé que se incremente de una manera no sustantiva ya que los usuarios no harán alto total.

- **Impacto Visual.**

El impacto visual será moderado ya que se trata de una obra en 3 km en un camino ya existente.

- **Factores de incidencia e Integridad Funcional del Sistema.**

En la etapa operativa los valores de importancia se contemplan con un balance general positivo. En esta fase los impactos ambientales más significativos se asocian al uso del servicio otorgado. Los efectos positivos serán inducidos por la realización de los programas de mantenimiento y supervisión.

El análisis del conjunto arroja valores positivos. Lo anterior significa que el desarrollo del proyecto en los términos en que ha sido conceptualizado y siempre y cuando se lleven a cabo las medidas preventivas, de mitigación y de compensación propuestas, no sólo no generará impactos negativos al ambiente, sino que inducirá cambios benéficos en el mismo.

En términos de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y su Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, el proyecto no causaría daño ambiental, desequilibrio ecológico o impacto ambiental significativo, ya que no desencadenaría desequilibrios tales que modifiquen negativamente las tendencias de desarrollo del sitio, mucho menos a nivel regional, ni pondrá en riesgo la continuidad de los procesos naturales existentes.

Las acciones realizadas durante la etapa de construcción implican generación de empleo y pago de impuestos y derechos. Pero también significa la prevención de impactos negativos sobre el ambiente.

Con base en estos resultados, y siendo el proyecto compatible con las políticas de desarrollo designadas para el sitio, tanto en los instrumentos de planeación sectorial como en los de planeación ambiental, se considera que el proyecto es afín a las variables del entorno existente, así como su marco regulatorio de ejecución. Sin embargo, es necesario puntualizar, que la aplicación oportuna y eficiente de las medidas de prevención, mitigación y de compensación propuestas, así como las que tenga a bien indicar la autoridad competente, son requisito indispensable para mantener los impactos potenciales estimados bajo control.

Lo antes referido nos indica que las afectaciones tendrán un carácter y ámbito puntual, y que la incidencia de éstos no desagregará factores ambientales de la zona, por lo que los mismos tendrán un perfil seguro a nivel del sitio. Al no ser bioacumulativas, no afectarán la flora y fauna incluyendo a los habitantes de la zona, por lo que no repercutirán a otro nivel de la cadena trófica. El proyecto no causará daño ambiental, desequilibrio ecológico o impacto ambiental significativo, ya que no desencadenaría desequilibrios tales que modifiquen negativamente las tendencias de desarrollo de la zona ambiental, ni mucho menos la región, ni la continuidad de los procesos naturales existentes.

Lo anterior se estima, que el diseño del proyecto tomó en cuenta la información ambiental, regional y local, mediante la cual se identificaron áreas de impacto ambiental adversas así como flujos y procesos que deben mantenerse en beneficio de la dinámica y equilibrio naturales. Tales áreas, flujos y procesos no serán alterados en su esencia y por tanto puede afirmarse que no se compromete la sustentabilidad local ni regional.

Con base a lo mencionado, siendo el proyecto compatible con las políticas de desarrollo de la zona donde se ubica el sitio, se considera que el proyecto es afín, derivado de las medidas de prevención, mitigación y de compensación que se lleven a cabo, así como las que tenga a bien indicar la autoridad competente.

Impactos residuales. En cuanto a este aspecto los impactos residuales del proyecto podrían definirse como los resultantes de las actividades resultantes del tráfico vehicular (calidad del aire, micro clima) y transeúntes de la zona. El programa de obra del proyecto carretero contempla seguir los lineamientos ambientales vigentes para evitar y en su caso mitigar las alteraciones que se pudiesen ocasionar por el desarrollo de la obra. La apropiada ejecución del mismo, permitirá el adecuado aprovechamiento de las áreas potenciales. Lo que compensará el impacto de las actividades del proyecto, por lo que se estima que el sistema se mantendrá íntegro y funcional ya que su afectación será de manera puntual y no rebasará el área del proyecto, aunado a que la afectación solo será durante el tiempo de construcción.

VII. 5 Evaluación de alternativas

a) Ubicación. En este punto debe considerarse que el presente proyecto no se trata de la construcción de una nueva carretera. Por el contrario, se pretende ampliar y mejorar un camino ya existente que actualmente ya se encuentra en funciones. Tiene la finalidad de mejorar la comunicación por tierra, y al mismo tiempo de comunicar a las localidades colindantes del municipio, ofreciendo una canalización más rápida y eficiente para la circulación de los vehículos y usuarios de la zona; con lo que se elevará el nivel de servicio hasta los parámetros que ofrezcan una operación más cómoda y segura. *Por lo anterior, no se tiene contemplado sitios alternativos de localización.*

b) De tecnología: Los procesos constructivos indicados en el Capítulo II de esta manifestación de Impacto ambiental han sido elegidos por constituir aquellos que representan mayor eficiencia y eficacia no sólo en términos de la finalidad misma del proyecto, sino en términos del uso racional de recursos naturales (insumos), disminución de la generación de residuos sólidos, líquidos y gaseosos; así como su manejo integral.

c) De la superficie a ocupar. Actualmente existe una vialidad que tiene un ancho de calzada variable. con una superficie de rodamiento de terracería, la cual presenta algunas deficiencias, haciéndose necesario el mejoramiento de estas características de pavimentos, para la rehabilitación de un mejoramiento que brinde las condiciones necesarias para poder proporcionar al usuario seguridad y confort. El proyecto consiste en la ampliación a un ancho de corona de 7. Esta ampliación es necesaria para mejorar la comunicación por tierra, ofreciendo una canalización más rápida y eficiente para la circulación de los vehículos y usuarios

d) De características en la naturaleza. En este sentido, la presente alternativa representa la mejor elección en el sentido de que la ampliación propuesta no afectará vegetación alguna, pues en las colindancias actuales del camino existen principalmente terrenos agrícolas y áreas urbanas.

e) De compensación de impactos. En el Capítulo VI se han detallado ya el conjunto de medidas de mitigación de impactos, así como su programa de vigilancia ambiental y monitoreo.

f) Análisis de las alternativas. Por todo lo anterior, se reitera que la propuesta presentada en este documento constituye la mejor alternativa, pues no se trata de la construcción de una nueva carretera. Por el contrario, se pretende ampliar y mejorar un camino ya existente que actualmente ya se encuentra en funciones. Tiene la finalidad de mejorar la comunicación por tierra, y al mismo tiempo de comunicar a las localidades colindantes del municipio, ofreciendo una canalización más rápida y eficiente para la circulación de los vehículos y usuarios.

VII. 6 Conclusiones

LA EVALUACIÓN FINAL nos dice que el proyecto denominado: "***MODERNIZACIÓN DEL CAMINO RURAL ACXOTLA DEL MONTE-PERIMETRAL EN LA LONGITUD DEL KM 0+000 AL KM 6+360, A REALIZARSE EN EL MUNICIPIO DE SAN LUIS TEOLOCHOLCO, EN EL ESTADO DE TLAXCALA****.",* en ninguna de sus etapas provocará impacto ambiental significativo relevante, ni impacto ambiental sinérgico; ni mucho menos desequilibrio ecológico grave o daño grave a los ecosistemas, por lo anterior se concluye que:

El uso actual del suelo en el sitio en donde se proyecta la construcción del proyecto carretero, es el de un camino que no ofrece la funcionalidad necesaria para el flujo vehicular existente ni las condiciones de seguridad indispensables.

El proyecto carretero a construir, facilitará y mejorará la integración regional y consecuentemente incrementará la calidad de vida de los habitantes de la región.

Para poder determinar la calidad del sistema ambiental, se identificaron los componentes bióticos y abióticos, recursos o áreas relevantes dentro del sistema utilizando criterios de evaluación que permiten determinar las fuentes de cambio y los flujos de cambio del sistema.

Al realizar el levantamiento en campo se constató que la vegetación secundaria en el sitio de construcción del proyecto carretero se encuentra altamente perturbada, ya que desde hace ya algunos años en el sitio y sus colindancias existe tránsito vehicular, además de la cercanía con las localidades, y el desarrollo de actividades agropecuarias.

La zona de construcción (6,360m) se hará directamente en el camino existente y la vegetación secundaria remanente ya se encuentra impactada por las actividades agrícolas y urbanas.

La construcción del nuevo proyecto carretero -que comunicará de manera más eficiente a las comunidades beneficiadas- deberá ser la puerta de entrada a mejores programas de apoyo social que contribuyan al mejoramiento del nivel de vida de la zona.

El resultado obtenido con la tabla de criterios de evaluación nos indica que el sistema ambiental actualmente presenta grados de perturbación en los elementos identificados.

En la región de estudio, no se identificaron especies catalogadas bajo algún estatus de conservación en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

La construcción del proyecto carretero no pondrá en riesgo la biodiversidad local y los recursos naturales ahí existentes, pues actualmente es una zona en la que existe una carretera y el medio se encuentra impactado.

El balance general de la valoración de los Impactos Ambientales da como resultado que el 100 % de ellos se consideran "irrelevantes" y "moderados" y no existen impactos críticos y severos. Lo anterior, combinado con la ejecución de 8 Programas de Prevención y Mitigación que aquí se proponen, garantizará la sustentabilidad de la MODERNIZACIÓN DEL CAMINO RURAL ACXOTLA DEL MONTE-PERIMETRAL EN LA LONGITUD DEL KM 0+000 AL KM 6+360, A REALIZARSE EN EL MUNICIPIO DE SAN LUIS TEOLOCHOLCO, EN EL ESTADO DE TLAXCALA.

Finalmente, la presente Manifestación de impacto Ambiental, es presentada de conformidad con lo estipulado en la ***"Guía para la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental del sector VÍAS GENERALES DE COMUNICACIÓN Modalidad: particular"*** emitida por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT)

Por lo anterior y bajo protesta de decir verdad que lo expuesto en la presente *Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular del Proyecto Ejecutivo para la* MODERNIZACIÓN DEL CAMINO RURAL ACXOTLA DEL MONTE-PERIMETRAL EN LA LONGITUD DEL KM 0+000 AL KM 6+360, A REALIZARSE EN EL MUNICIPIO DE SAN LUIS TEOLOCHOLCO, EN EL ESTADO DE TLAXCALA.se concluye que aplicando las medidas de mitigación previstas por el promovente, así como, las sugeridas por esta empresa consultora; las afectaciones al medio atribuibles al proyecto en estudio serán mínimas; por lo que este proyecto se considera **VIABLE**.

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

CONTENIDO

VIII.1 Presentación de la Información

VIII.1.1 Cartografía

VIII.1.2 Fotografías

VIII.1.3 Videos

VIII.2 Otros anexos

Listas de Flora y Fauna

Glosario de términos.

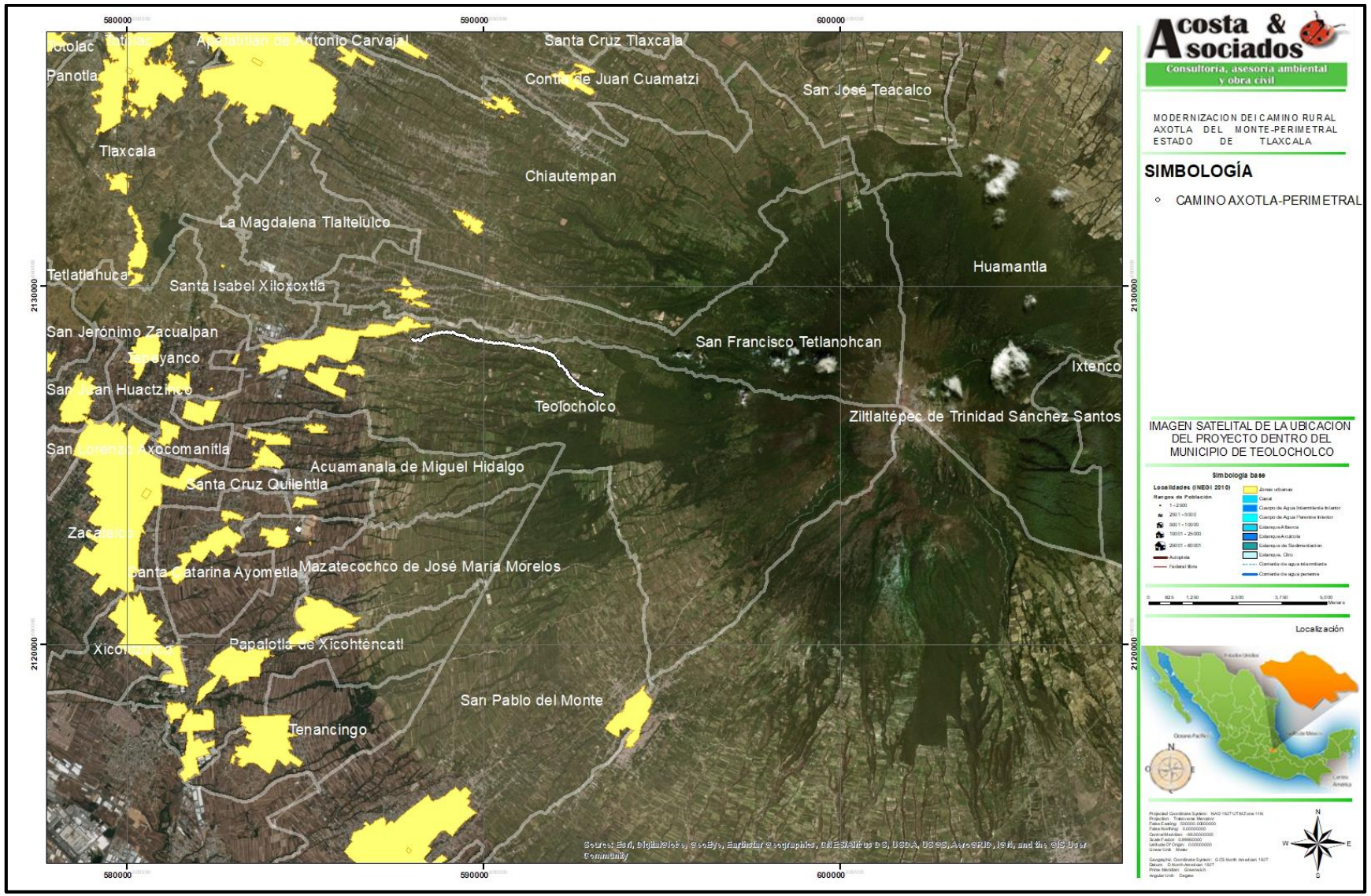
VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

VIII. 1 Presentación de la información.

De conformidad con al artículo 19 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental, el presente documento se entrega impreso. Asimismo, todo el estudio se entrega grabado en memoria magnética, incluyendo imágenes, planos e información que complementa el estudio. El tipo de archivo entregado es en formato PDF.

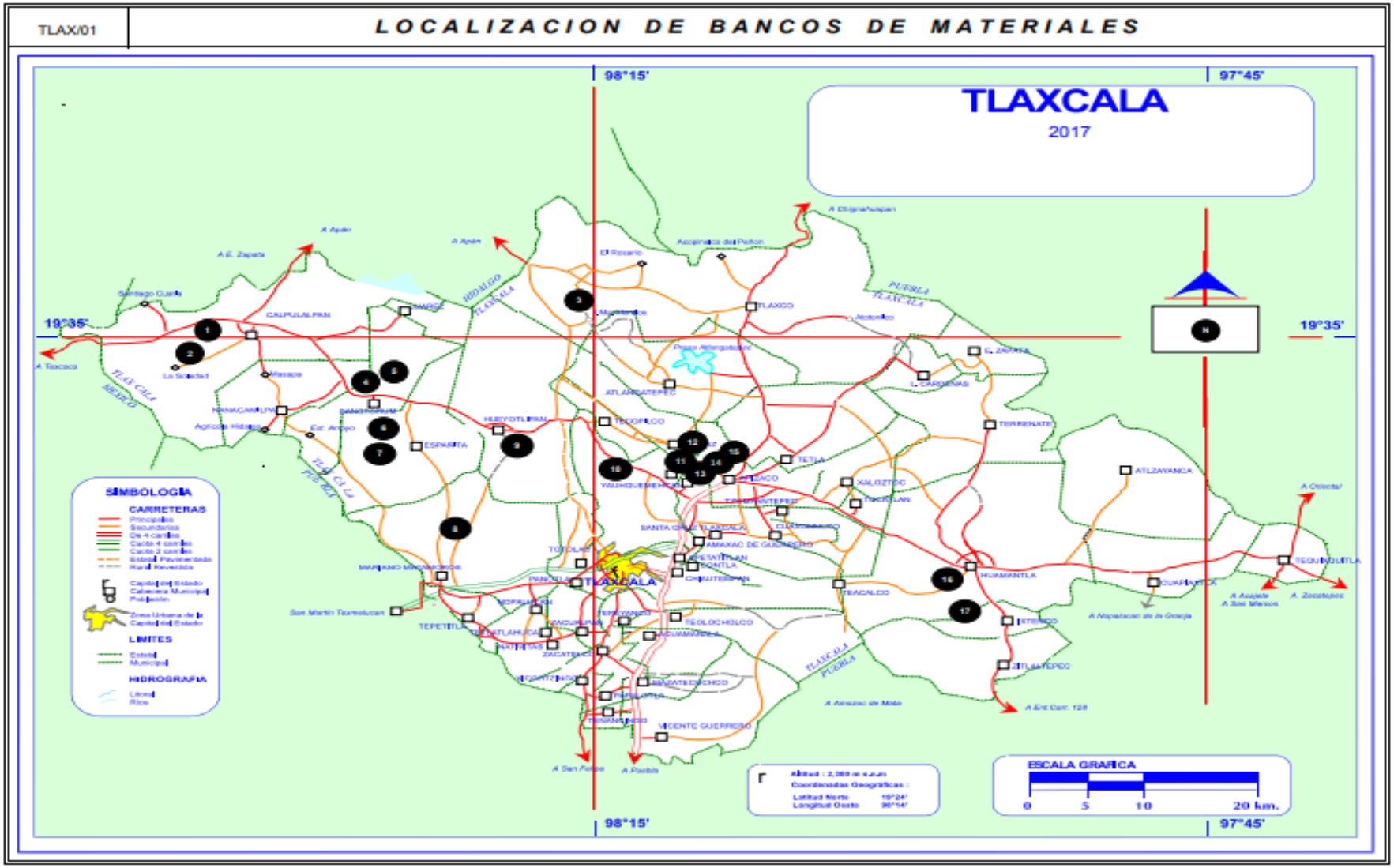
VIII. 1. 1 Cartografía.

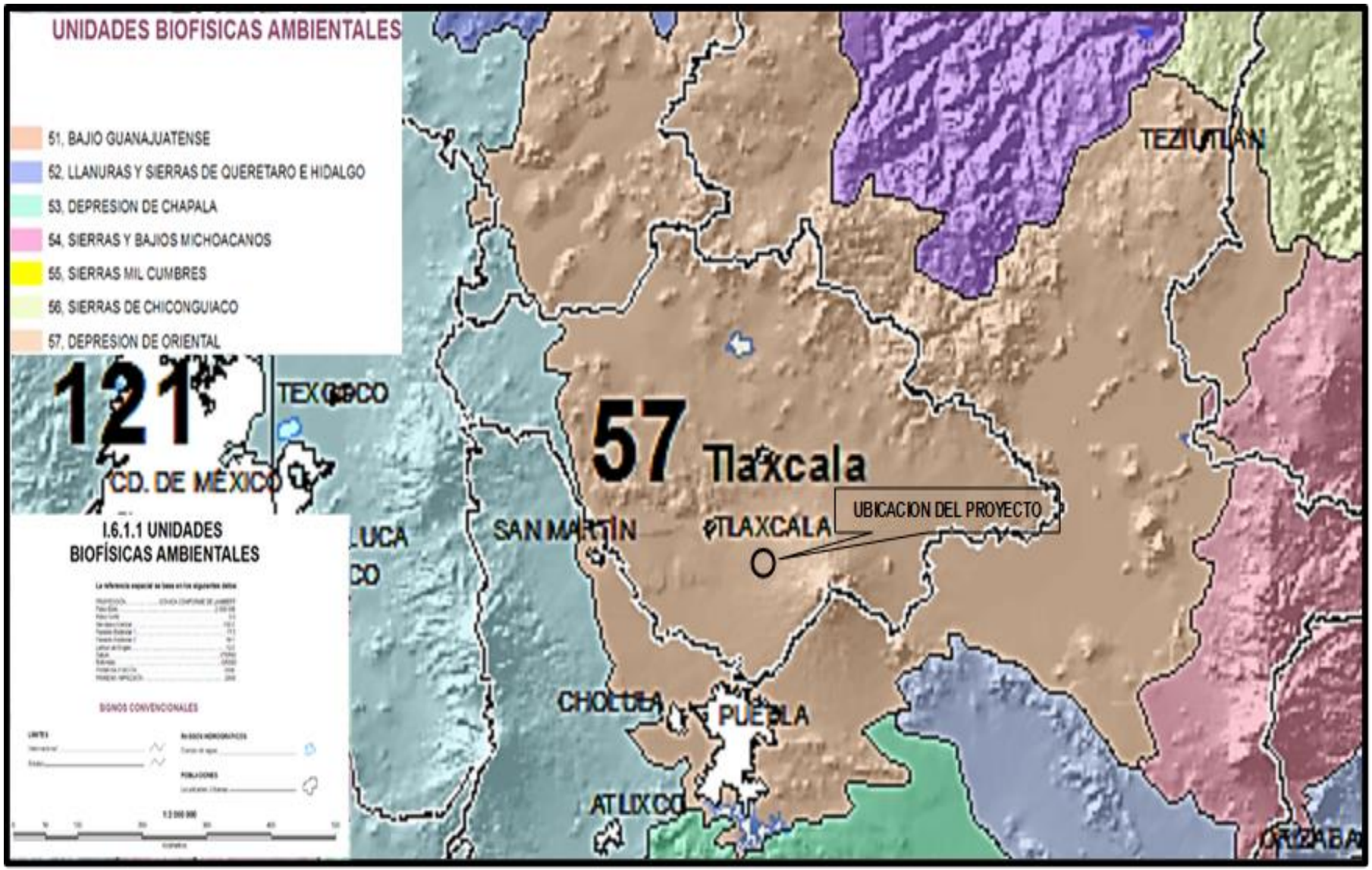
A continuación, se anexan los mapas y el plano donde se detalla el trazo del proyecto.

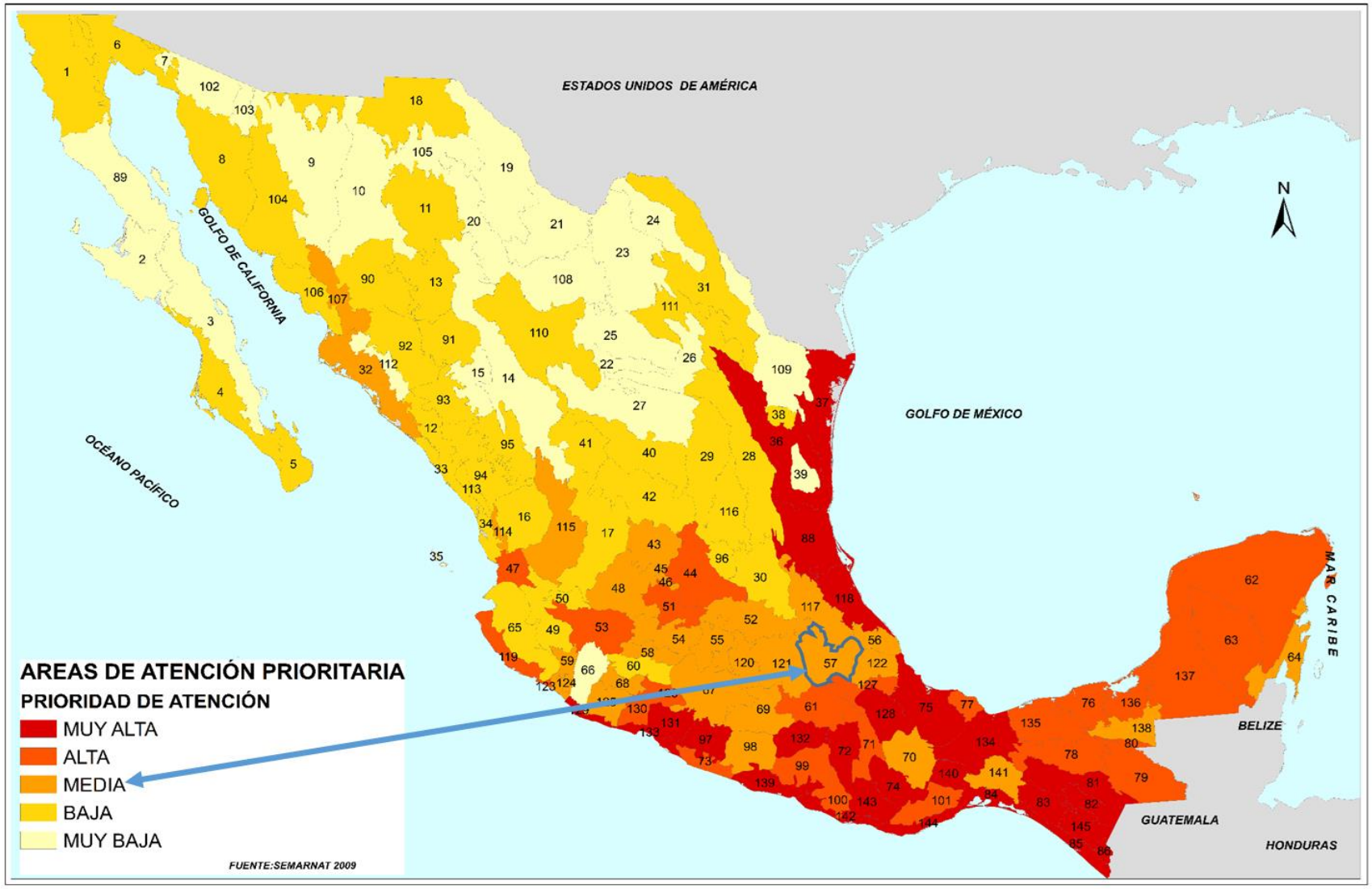

580000
590000
600000
2130000
2120000
Santa Cruz Tlaxcala
Panotla
San José Teacalco
Tlaxcala
Chiautempan
La Magdalena Tlaltelulco
Tetlatlahuca
Santa Isabel Xiloxoxtla
Huamantla
San Jerónimo Zacualpan
San Francisco Tetlanohcan
Ixtenco
Teolocholco
Ziltlaltépec de Trinidad Sánchez Santos
Acuamanala de Miguel Hidalgo
Santa Cruz Quilehtla
Mazatecochco de José María Morelos
Papalotla de Xicohténcatl
San Pablo del Monte
Tenancingo
Source: Esri, DigitalGlobe, GeoEye, Earthstar Geographics, CNES/Airbus DS, USDA, USGS, AeroGRID, IGN, and the GIS User Community
Acosta & Asociados
Consultoría, asesoría ambiental y obra civil
MODERNIZACION DEL CAMINO RURAL AXOTLA DEL MONTE-PERIMETRAL ESTADO DE TLAXCALA
SIMBOLOGÍA
CAMINO AXOTLA-PERIMETRAL
IMAGEN SATELITAL DE LA UBICACION DEL PROYECTO DENTRO DEL MUNICIPIO DE TEOLOCHOLCO
Simbología base
Localidades (INEGI 2010)
Rangos de Población
Localización
N
S
E
W

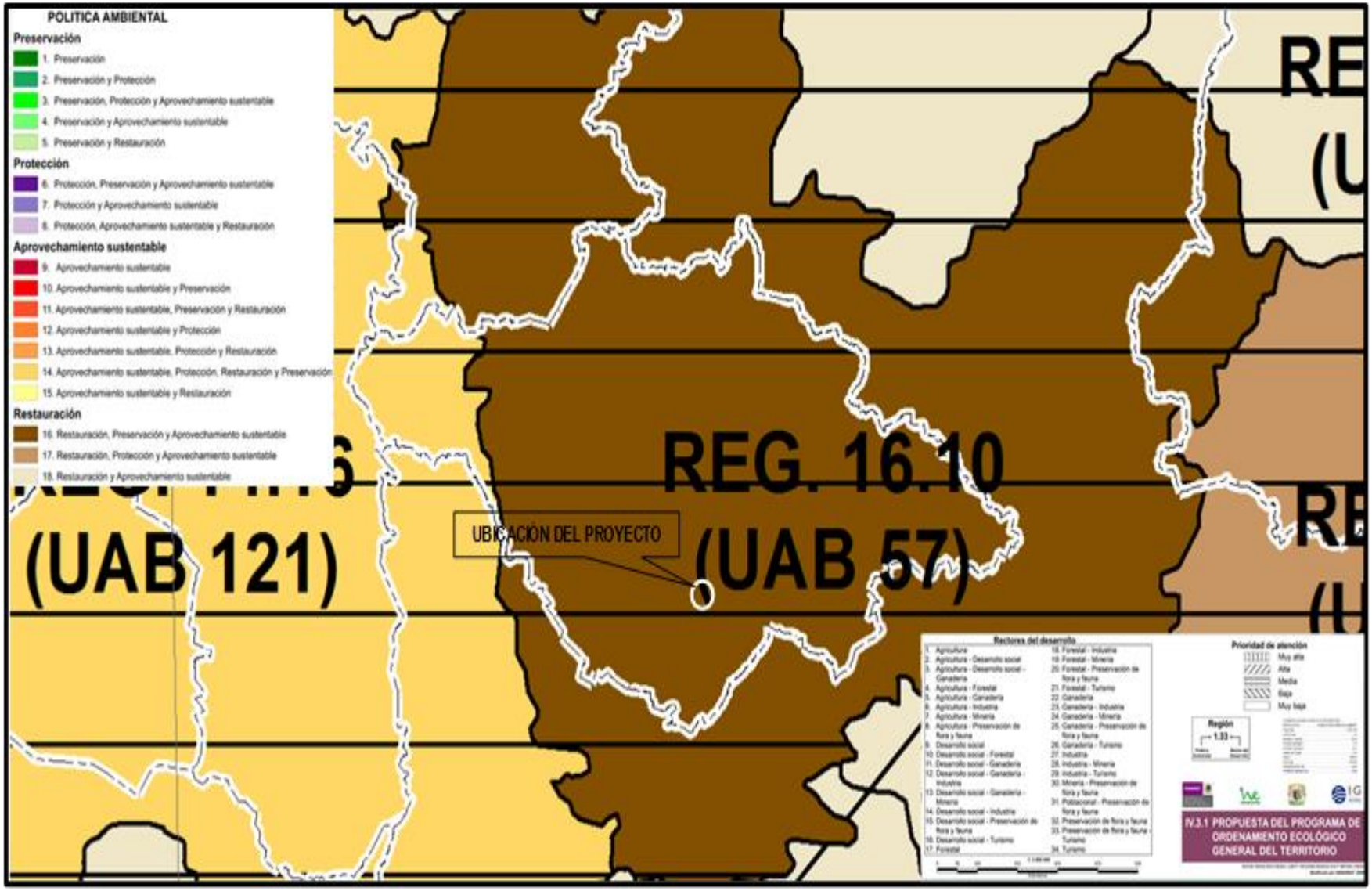
TLAX/01

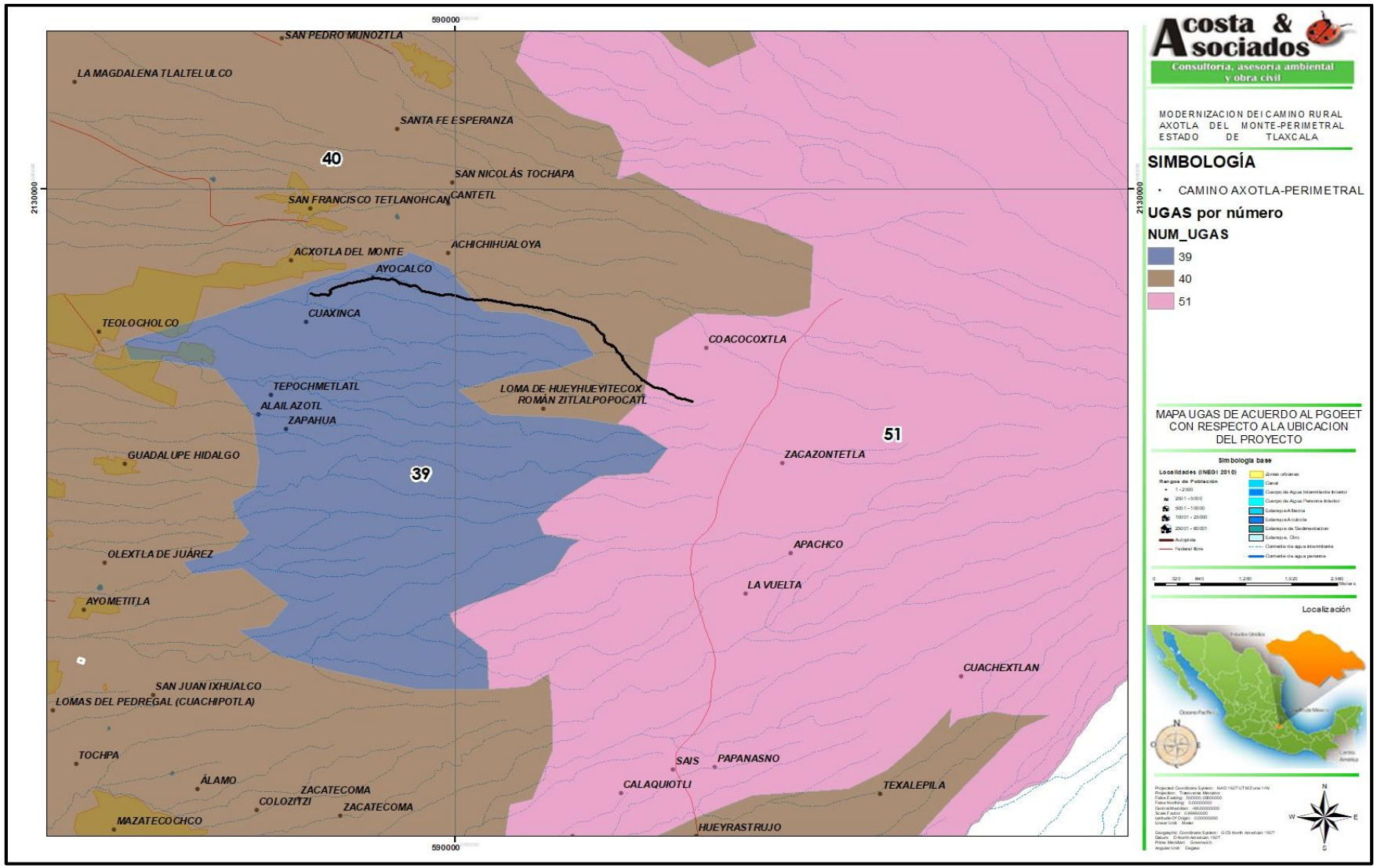
LOCALIZACION DE BANCOS DE MATERIALES

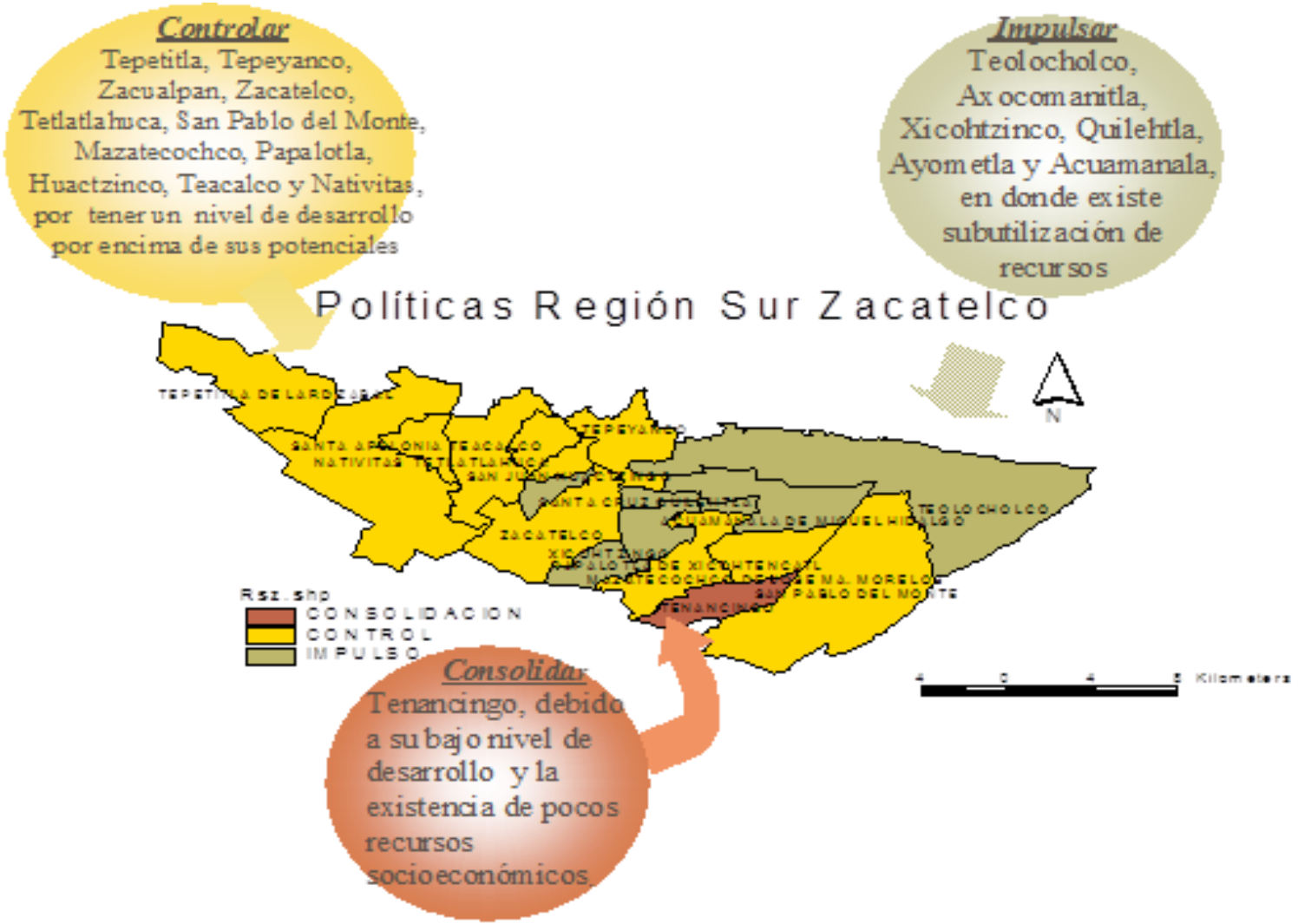


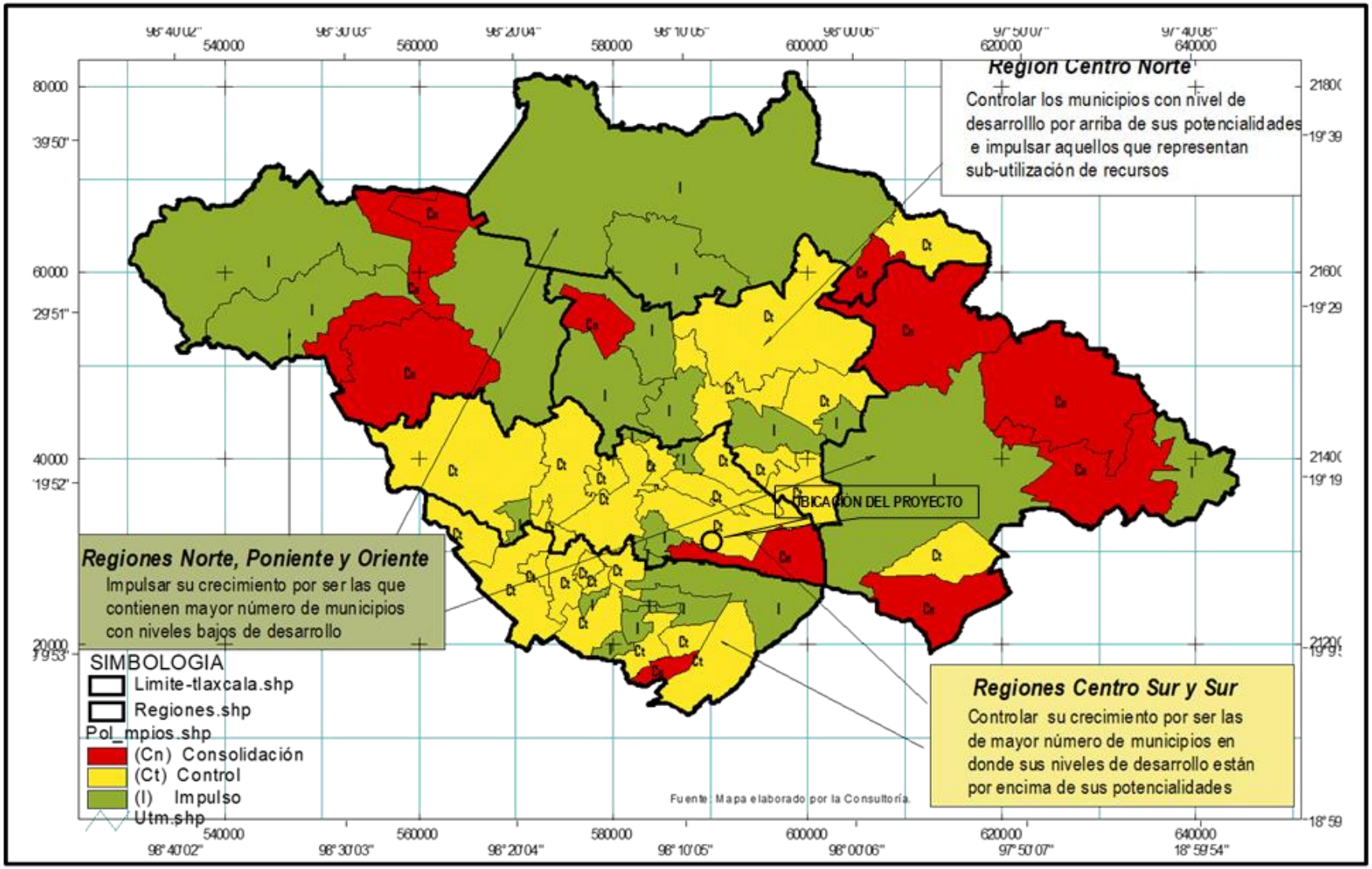

UNIDADES BIOFISICAS AMBIENTALES
51, BAJIO GUANAJUATENSE
52, LLANURAS Y SIERRAS DE QUERETARO E HIDALGO
53, DEPRESION DE CHAPALA
54, SIERRAS Y BAJIOS MICHOACANOS
55, SIERRAS MIL CUMBRES
56, SIERRAS DE CHICONGUIACO
57, DEPRESION DE ORIENTAL
121
CD. DE MÉXICO
57
Tlaxcala
UBICACION DEL PROYECTO
TLAXCALA
SAN MARTIN
PUEBLA
ATLIXCO
TEZIUTLAN
I.6.1.1 UNIDADES BIOFÍSICAS AMBIENTALES
SIGNOS CONVENCIONALES

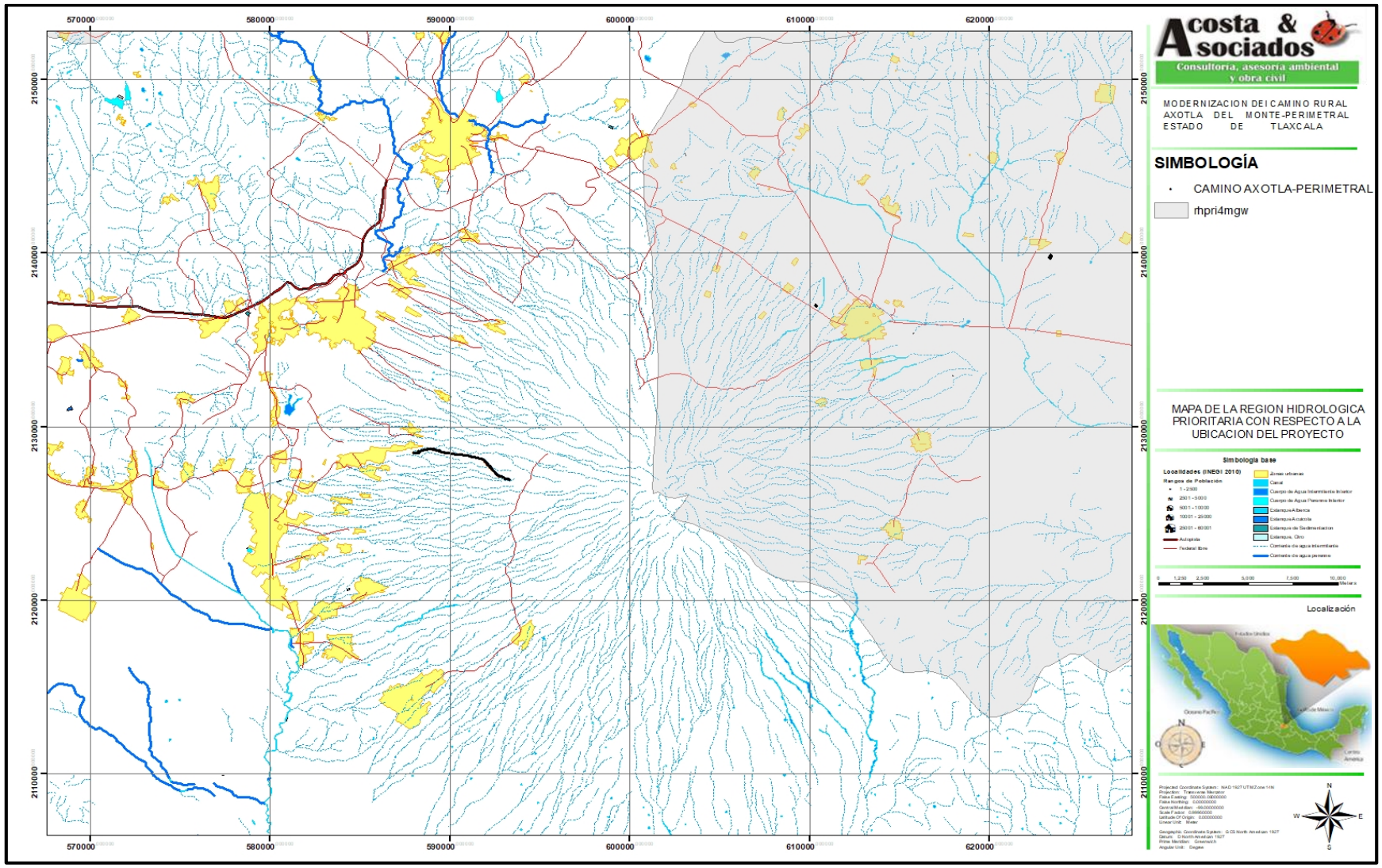

ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA
GOLFO DE CALIFORNIA
GOLFO DE MÉXICO
OCÉANO PACÍFICO
MAR CARIBE
BELIZE
GUATEMALA
HONDURAS
N
AREAS DE ATENCIÓN PRIORITARIA
PRIORIDAD DE ATENCIÓN
MUY ALTA
ALTA
MEDIA
BAJA
MUY BAJA
FUENTE:SEMARNAT 2009

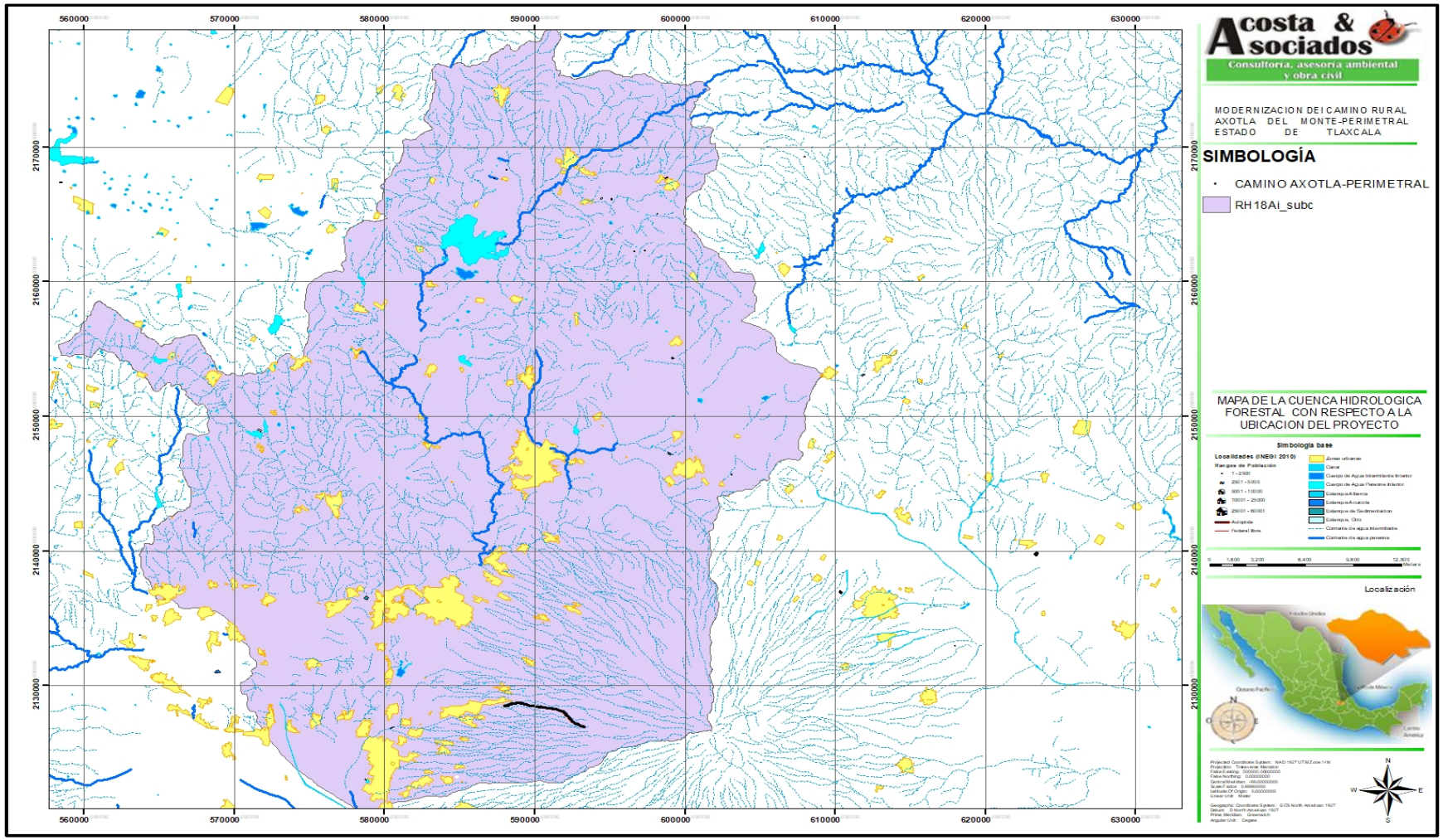

POLITICA AMBIENTAL
Preservación
1. Preservación
2. Preservación y Protección
3. Preservación, Protección y Aprovechamiento sustentable
4. Preservación y Aprovechamiento sustentable
5. Preservación y Restauración
Protección
6. Protección, Preservación y Aprovechamiento sustentable
7. Protección y Aprovechamiento sustentable
8. Protección, Aprovechamiento sustentable y Restauración
Aprovechamiento sustentable
9. Aprovechamiento sustentable
10. Aprovechamiento sustentable y Preservación
11. Aprovechamiento sustentable, Preservacion y Restauración
12. Aprovechamiento sustentable y Protección
13. Aprovechamiento sustentable, Protección y Restauración
14. Aprovechamiento sustentable, Protección, Restauración y Preservación
15. Aprovechamiento sustentable y Restauración
Restauración
16. Restauración, Preservación y Aprovechamiento sustentable
17. Restauración, Protección y Aprovechamiento sustentable
18. Restauración y Aprovechamiento sustentable
(UAB 121)
UBICACIÓN DEL PROYECTO
REG. 16.10
(UAB 57)
Rectores del desarrollo
Prioridad de atención
Muy alta
Alta
Media
Baja
Muy baja
Región
1.33
IV.3.1 PROPUESTA DEL PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO GENERAL DEL TERRITORIO

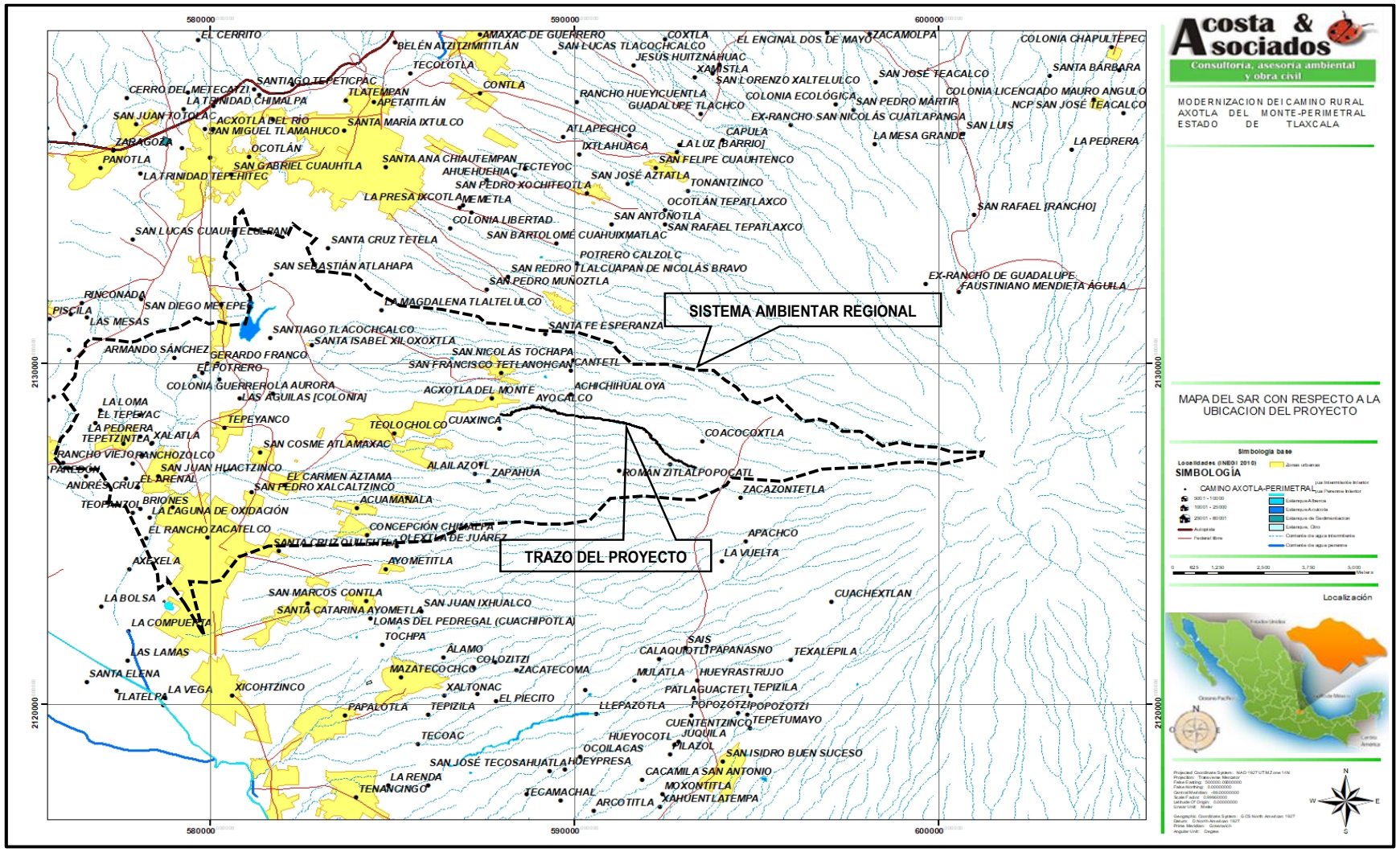

590000
2130000
SAN PEDRO MUNOZTLA
LA MAGDALENA TLALTELULCO
SANTA FE ESPERANZA
40
SAN NICOLÁS TOCHAPA
SAN FRANCISCO TETLANOHCAN
CANTETL
ACXOTLA DEL MONTE
ACHICHIHUALOYA
AYOCALCO
CUAXINCA
TEOLOCHOLCO
COACOCOXTLA
TEPOCHMETLATL
LOMA DE HUEYHUEYITECOX
ROMÁN ZITLALPOPOCATL
ALAILAZOTL
ZAPAHUA
51
GUADALUPE HIDALGO
ZACAZONTETLA
39
APACHCO
OLEXTLA DE JUÁREZ
LA VUELTA
AYOMETITLA
CUACHEXTLAN
SAN JUAN IXHUALCO
LOMAS DEL PEDREGAL (CUACHIPOTLA)
TOCHPA
SAIS
PAPANASNO
ÁLAMO
CALAQUIOTLI
TEXALEPILA
ZACATECOMA
COLOZITZI
ZACATECOMA
MAZATECOCHCO
HUEYRASTRUJO
Acosta & Asociados
Consultoría, asesoría ambiental y obra civil
MODERNIZACION DEI CAMINO RURAL AXOTLA DEL MONTE-PERIMETRAL ESTADO DE TLAXCALA
SIMBOLOGÍA
CAMINO AXOTLA-PERIMETRAL
UGAS por número
NUM_UGAS
39
40
51
MAPA UGAS DE ACUERDO AL PGOEET CON RESPECTO A LA UBICACION DEL PROYECTO
Simbología base
Localidades (INEGI 2010)
Rangos de Población
Localización

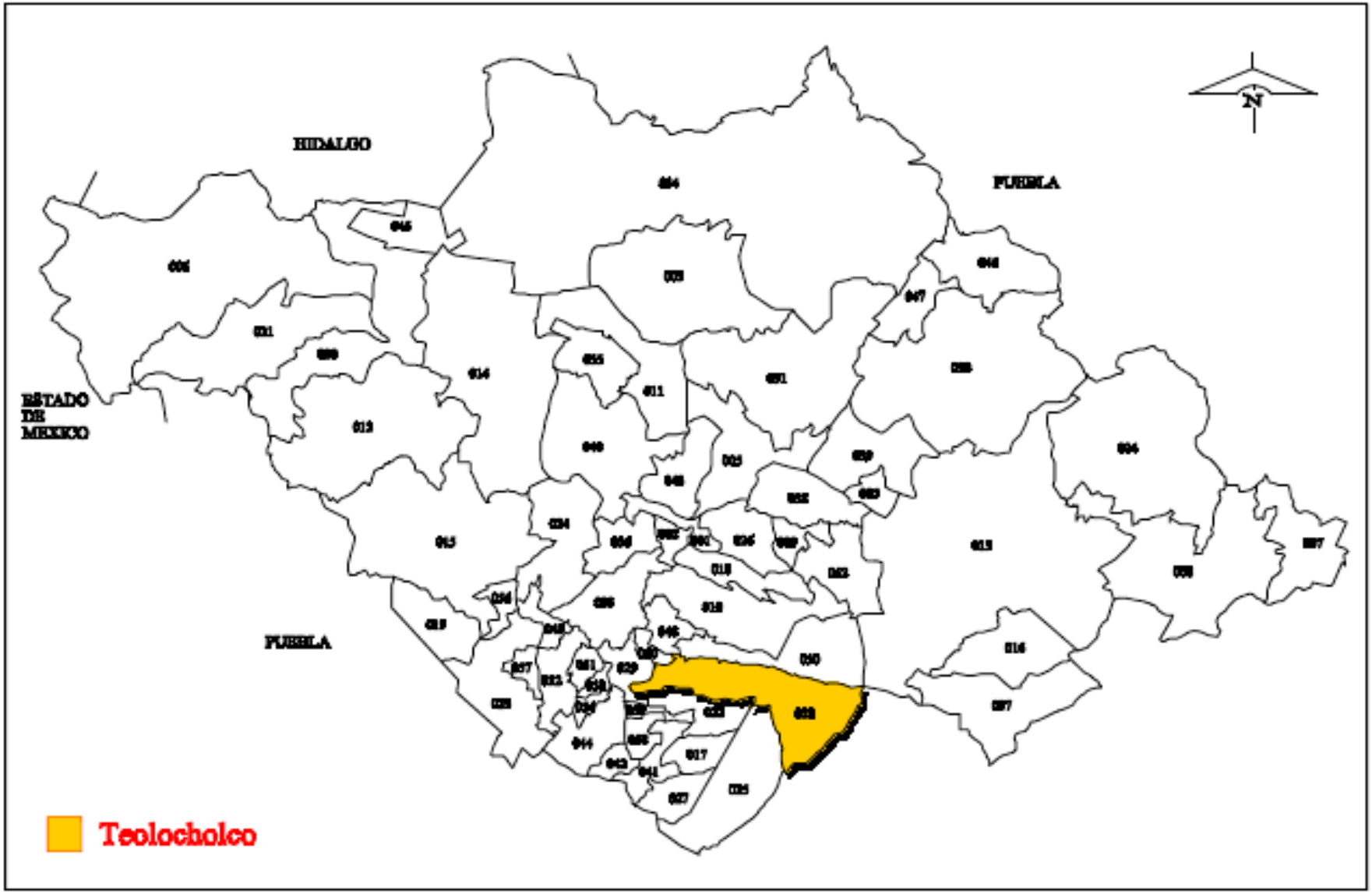

Controlar
Tepetitla, Tepeyanco, Zacualpan, Zacatelco, Tetlatlahuca, San Pablo del Monte, Mazatecochco, Papalotla, Huactzinco, Teacalco y Nativitas, por tener un nivel de desarrollo por encima de sus potenciales
Impulsar
Teolocholco, Axocomanitla, Xicohtzinco, Quilehtla, Ayometla y Acuamanala, en donde existe subutilización de recursos
Políticas Región Sur Zacatelco
N
TEPEYANCO
TEOLOCHOLCO
ZACATELCO
Rsz.shp
CONSOLIDACION
CONTROL
IMPULSO
Consolidar
Tenancingo, debido a su bajo nivel de desarrollo y la existencia de pocos recursos socioeconómicos
Kilometers

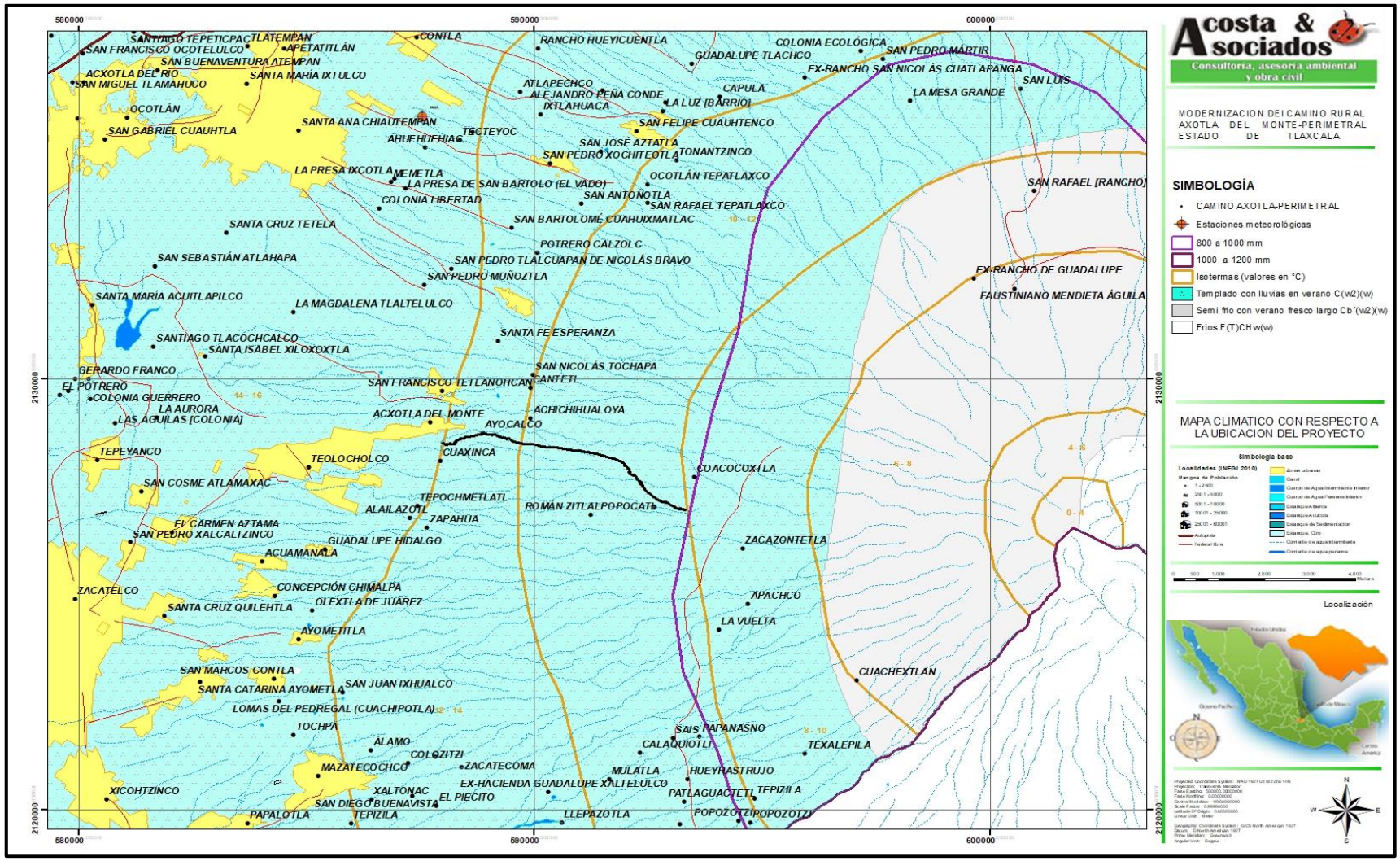

Region Centro Norte
Controlar los municipios con nivel de desarrolllo por arriba de sus potencialidades e impulsar aquellos que representan sub-utilización de recursos
UBICACIÓN DEL PROYECTO
Regiones Norte, Poniente y Oriente
Impulsar su crecimiento por ser las que contienen mayor número de municipios con niveles bajos de desarrollo
Regiones Centro Sur y Sur
Controlar su crecimiento por ser las de mayor número de municipios en donde sus niveles de desarrollo están por encima de sus potencialidades
SIMBOLOGIA
Limite-tlaxcala.shp
Regiones.shp
Pol_mpios.shp
(Cn) Consolidación
(Ct) Control
(I) Impulso
Utm.shp
Fuente: Mapa elaborado por la Consultoría.
540000
560000
580000
600000
620000
640000
98°40'02"
98°30'03"
98°20'04"
98°10'05"
98°00'06"
97°50'07"
97°40'08"
18°59'54"

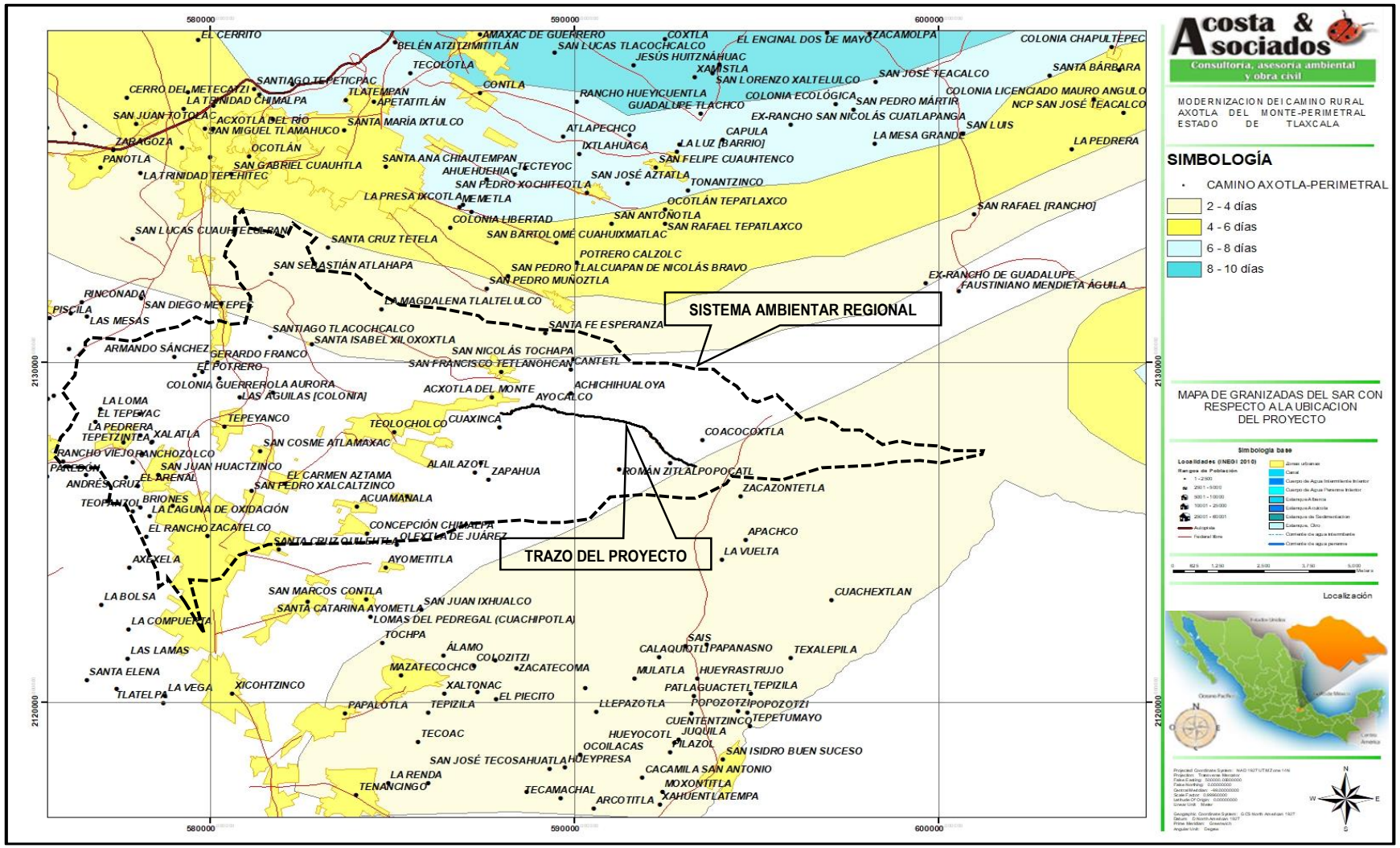

570000
580000
590000
600000
610000
620000
2150000
2140000
2130000
2120000
2110000
Acosta & Asociados
Consultoria, asesoria ambiental y obra civil
MODERNIZACION DEI CAMINO RURAL AXOTLA DEL MONTE-PERIMETRAL ESTADO DE TLAXCALA
SIMBOLOGÍA
CAMINO AXOTLA-PERIMETRAL
rhpri4mgw
MAPA DE LA REGION HIDROLOGICA PRIORITARIA CON RESPECTO A LA UBICACION DEL PROYECTO
Simbologia base
Localidades (INEGI 2010)
Rangos de Población
Localización
N
S
E
W

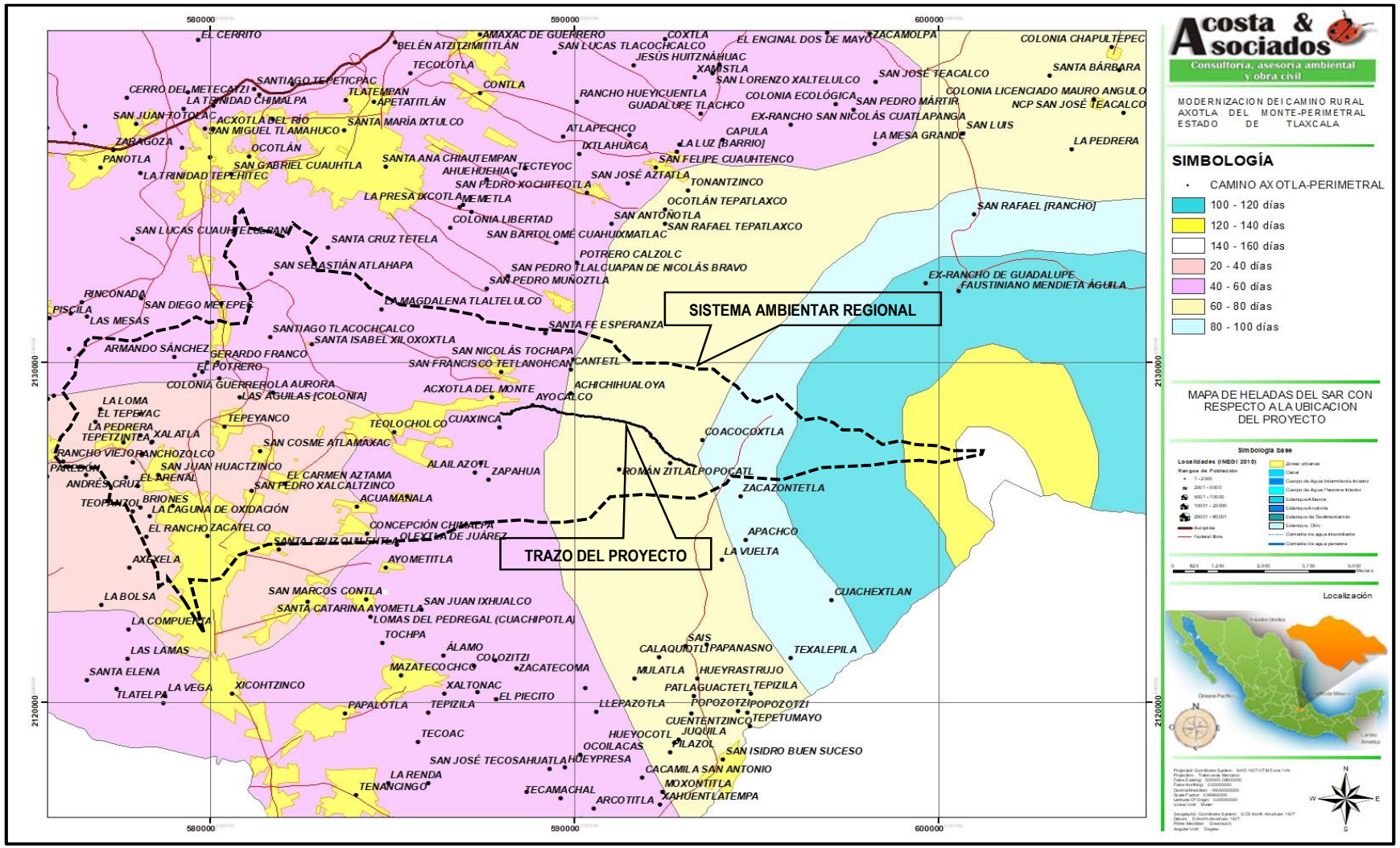

Acosta & Asociados
Consultoria, asesoria ambiental y obra civil
MODERNIZACION DEL CAMINO RURAL AXOTLA DEL MONTE-PERIMETRAL ESTADO DE TLAXCALA
SIMBOLOGÍA
CAMINO AXOTLA-PERIMETRAL
RH18Ai_subc
MAPA DE LA CUENCA HIDROLOGICA FORESTAL CON RESPECTO A LA UBICACION DEL PROYECTO
Simbología base
Localización
560000
570000
580000
590000
600000
610000
620000
630000
2170000
2160000
2150000
2140000
2130000

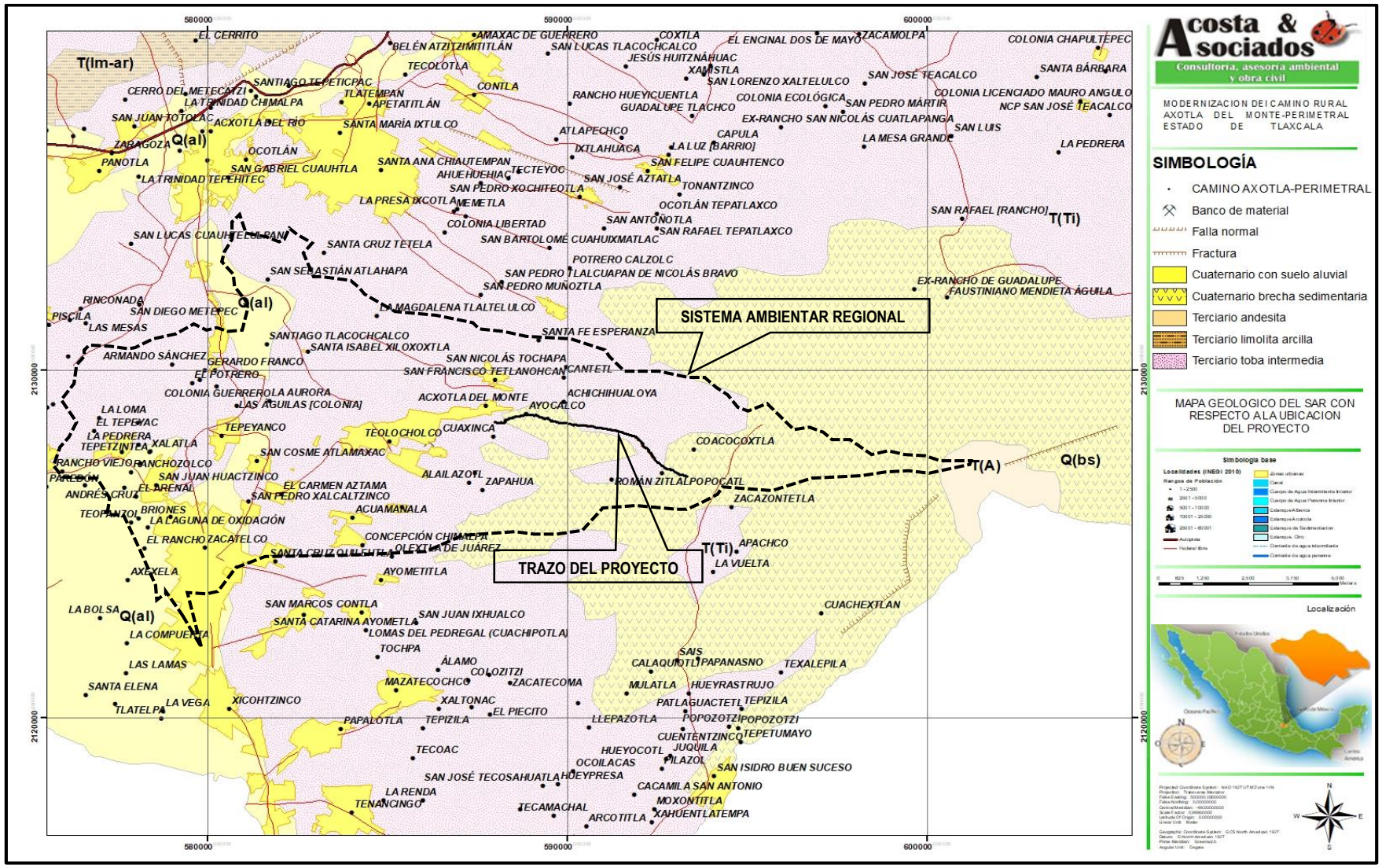

SISTEMA AMBIENTAR REGIONAL
TRAZO DEL PROYECTO
Acosta & Asociados
Consultoría, asesoría ambiental y obra civil
MODERNIZACION DEL CAMINO RURAL AXOTLA DEL MONTE-PERIMETRAL ESTADO DE TLAXCALA
MAPA DEL SAR CON RESPECTO A LA UBICACION DEL PROYECTO
SIMBOLOGÍA
CAMINO AXOTLA-PERIMETRAL
Localización
580000
590000
600000
2130000
2120000

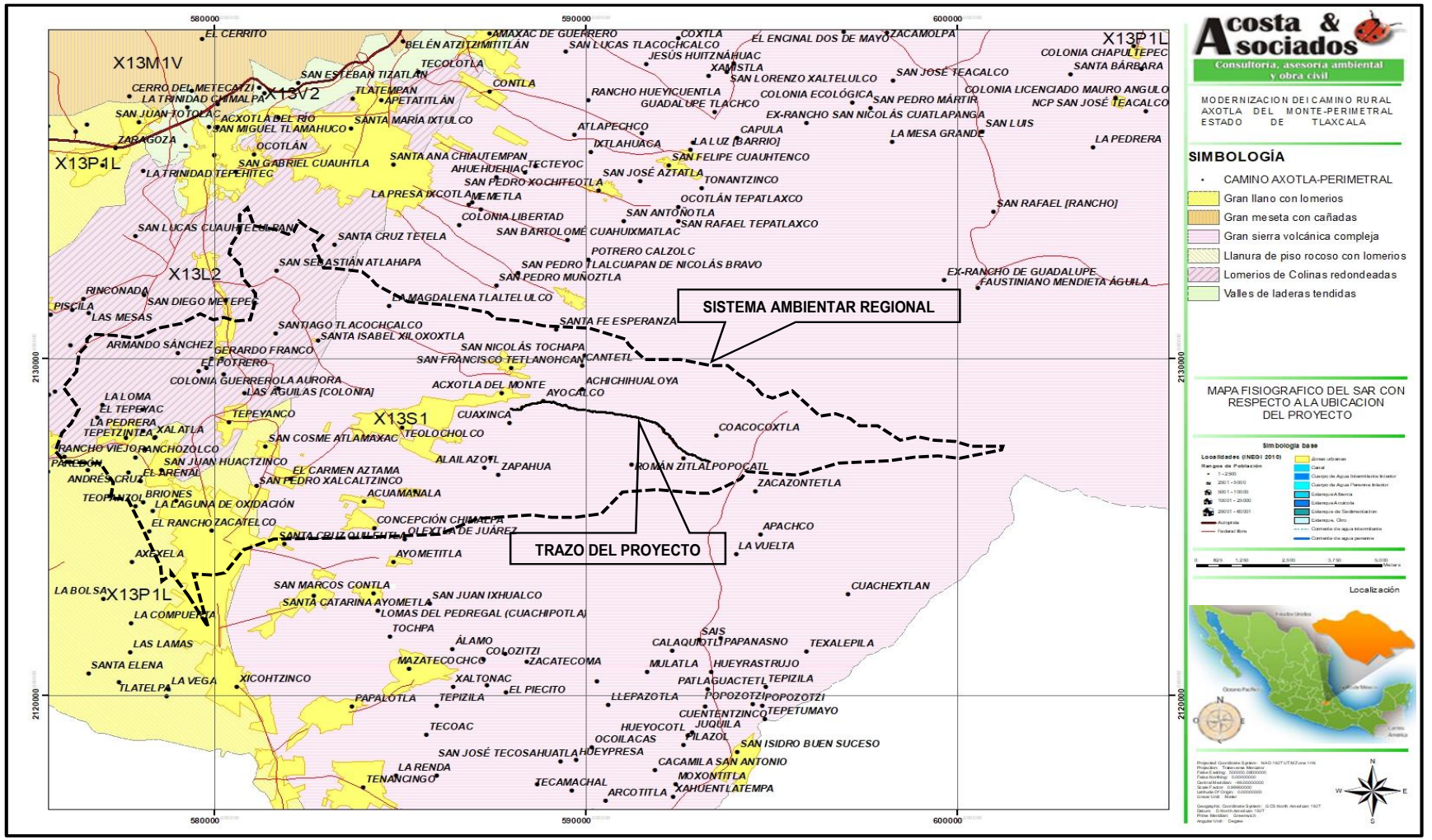

HIDALGO
PUEBLA
ESTADO DE MEXICO
PUEBLA
N
Teolocholco

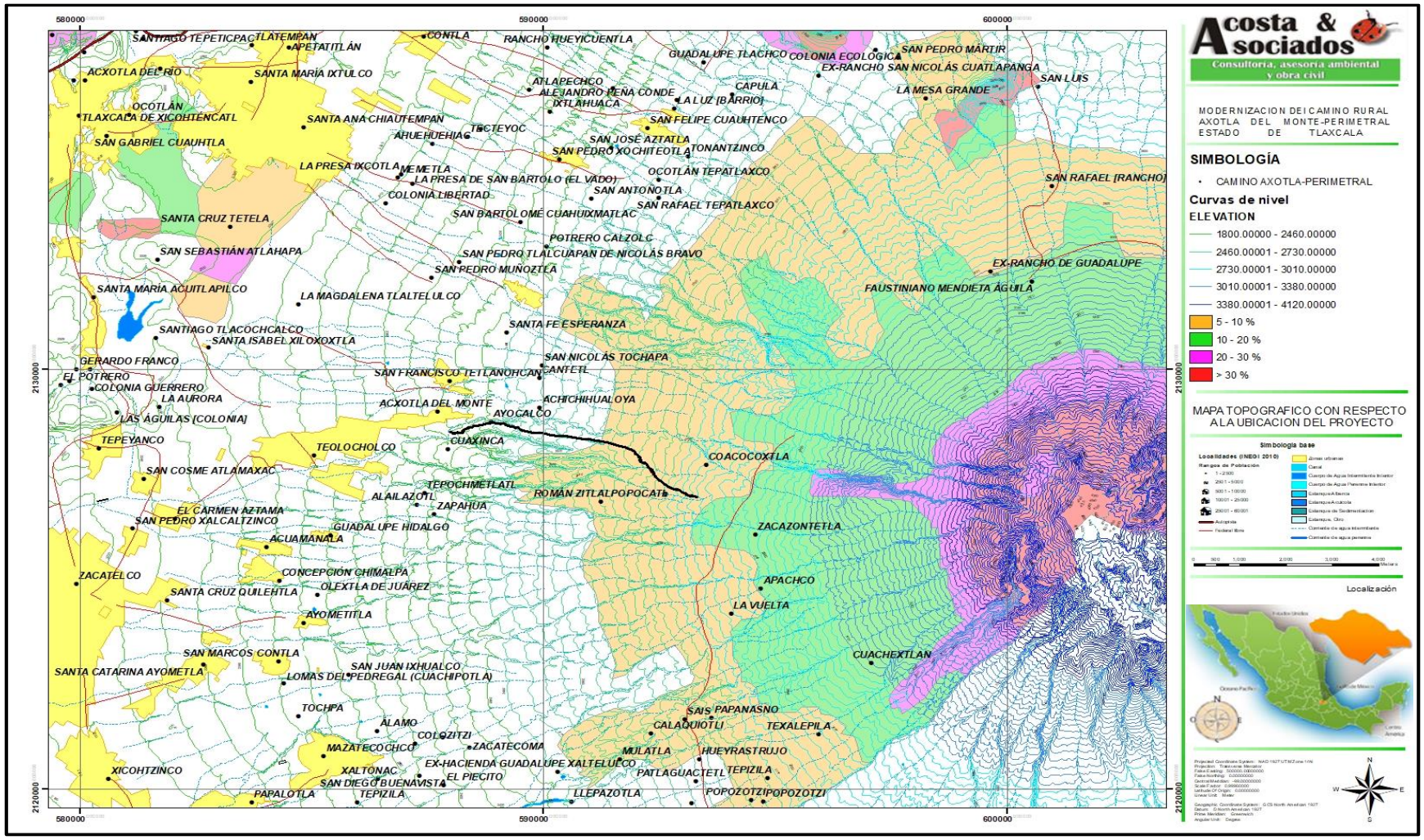

Acosta & Asociados
Consultoría, asesoría ambiental y obra civil
MODERNIZACION DEL CAMINO RURAL AXOTLA DEL MONTE-PERIMETRAL ESTADO DE TLAXCALA
SIMBOLOGÍA
CAMINO AXOTLA-PERIMETRAL
Estaciones meteorológicas
800 a 1000 mm
1000 a 1200 mm
Isotermas (valores en °C)
Templado con lluvias en verano C(w2)(w)
Semi frio con verano fresco largo Cb´(w2)(w)
Frios E(T)CH w(w)
MAPA CLIMATICO CON RESPECTO A LA UBICACION DEL PROYECTO
Simbología base
Localización
580000
590000
600000
2130000
2120000
SANTIAGO TEPETICPAC
TLATEMPAN
CONTLA
RANCHO HUEYICUENTLA
COLONIA ECOLÓGICA
SAN FRANCISCO OCOTELULCO
APETATITLÁN
GUADALUPE TLACHCO
SAN PEDRO MÁRTIR
SAN BUENAVENTURA ATEMPAN
EX-RANCHO SAN NICOLÁS CUATLAPANGA
ACXOTLA DEL RÍO
SANTA MARÍA IXTULCO
SAN LUIS
SAN MIGUEL TLAMAHUCO
ATLAPECHCO
CAPULA
LA MESA GRANDE
ALEJANDRO PEÑA CONDE
IXTLAHUACA
LA LUZ [BARRIO]
OCOTLÁN
SAN FELIPE CUAUHTENCO
SANTA ANA CHIAUTEMPAN
SAN GABRIEL CUAUHTLA
TECTEYOC
AHUEHUEHIAC
SAN JOSÉ AZTATLA
SAN PEDRO XOCHITEOTLA
TONANTZINCO
LA PRESA IXCOTLA
METLA
OCOTLÁN TEPATLAXCO
SAN RAFAEL [RANCHO]
LA PRESA DE SAN BARTOLO (EL VADO)
SAN ANTONOTLA
COLONIA LIBERTAD
SAN RAFAEL TEPATLAXCO
SAN BARTOLOMÉ CUAHUIXMATLAC
SANTA CRUZ TETELA
POTRERO CALZOLC
SAN SEBASTIÁN ATLAHAPA
SAN PEDRO TLALCUAPAN DE NICOLÁS BRAVO
EX-RANCHO DE GUADALUPE
SAN PEDRO MUÑOZTLA
SANTA MARÍA ACUITLAPILCO
LA MAGDALENA TLALTELULCO
FAUSTINIANO MENDIETA ÁGUILA
SANTIAGO TLACOCHCALCO
SANTA FE ESPERANZA
SANTA ISABEL XILOXOXTLA
GERARDO FRANCO
SAN NICOLÁS TOCHAPA
EL POTRERO
SAN FRANCISCO TETLANOHCAN
CANTETL
COLONIA GUERRERO
LA AURORA
ACHICHIHUALOYA
LAS ÁGUILAS [COLONIA]
ACXOTLA DEL MONTE
AYOCALCO
TEPEYANCO
CUAXINCA
TEOLOCHOLCO
COACOCOXTLA
SAN COSME ATLAMAXAC
TEPOCHMETLATL
ALAILAZOTL
ROMÁN ZITLALPOPOCATL
ZAPAHUA
EL CARMEN AZTAMA
SAN PEDRO XALCALTZINCO
ZACAZONTETLA
GUADALUPE HIDALGO
ACUAMANALA
ZACATELCO
CONCEPCIÓN CHIMALPA
APACHCO
SANTA CRUZ QUILEHTLA
OLEXTLA DE JUÁREZ
LA VUELTA
AYOMETITLA
SAN MARCOS CONTLA
CUACHEXTLAN
SAN JUAN IXHUALCO
SANTA CATARINA AYOMETLA
LOMAS DEL PEDREGAL (CUACHIPOTLA)
TOCHPA
SAIS PAPANASNO
ÁLAMO
CALAQUIOTLI
TEXALEPILA
COLOZITZI
ZACATECOMA
MAZATECOCHCO
MULATLA
HUEYRASTRUJO
EX-HACIENDA GUADALUPE XALTELULCO
XICOHTZINCO
XALTONAC
EL PIECITO
PATLAGUACTETL
TEPIZILA
SAN DIEGO BUENAVISTA
PAPALOTLA
TEPIZILA
LLEPAZOTLA
POPOZOTZI
POPOZOTZI

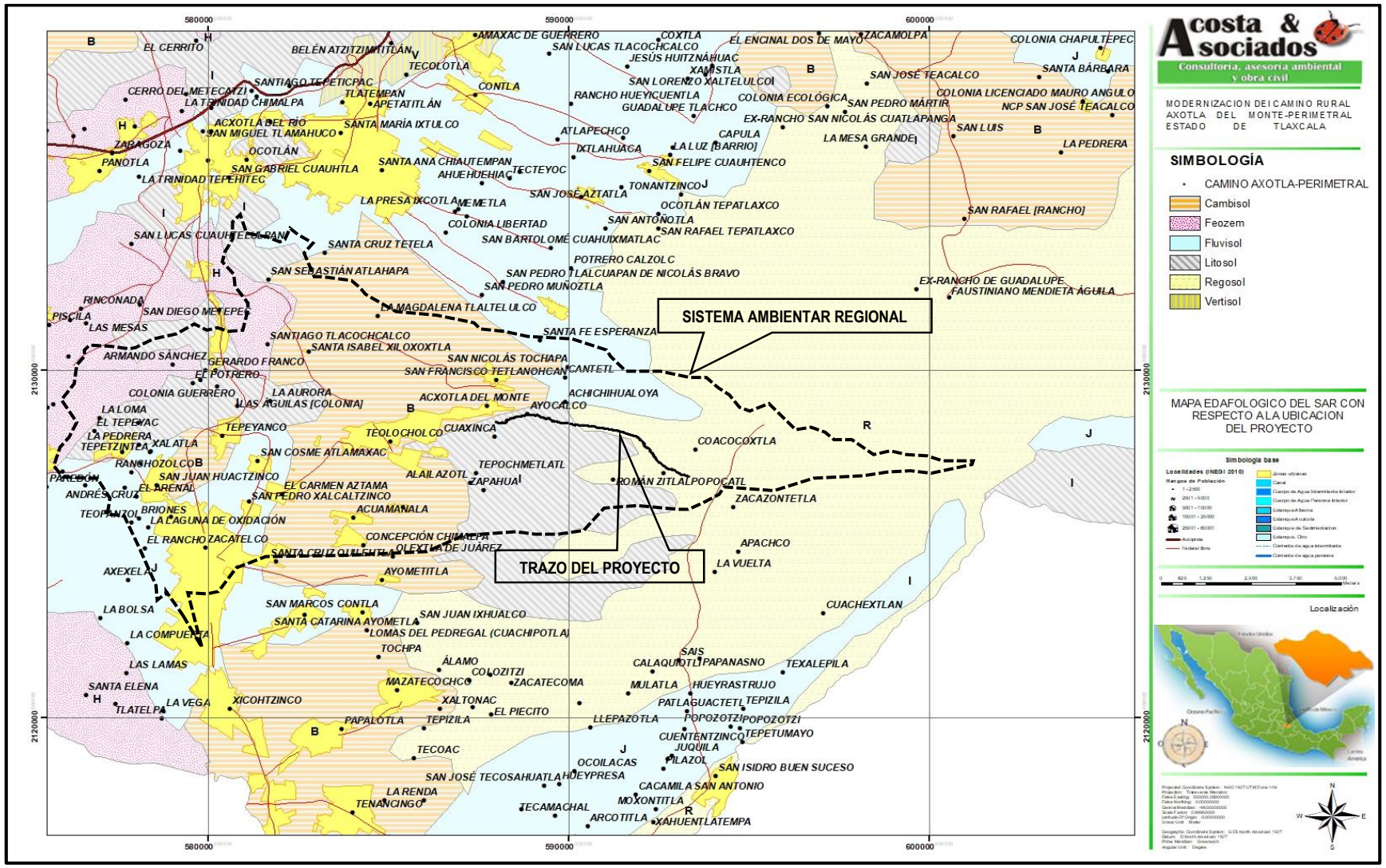

Acosta & Asociados
Consultoría, asesoría ambiental y obra civil
MODERNIZACION DEL CAMINO RURAL AXOTLA DEL MONTE-PERIMETRAL ESTADO DE TLAXCALA
SIMBOLOGÍA
CAMINO AXOTLA-PERIMETRAL
2 - 4 días
4 - 6 días
6 - 8 días
8 - 10 días
SISTEMA AMBIENTAR REGIONAL
TRAZO DEL PROYECTO
MAPA DE GRANIZADAS DEL SAR CON RESPECTO A LA UBICACION DEL PROYECTO
Simbología base
Localización
580000
590000
600000
2130000
2120000

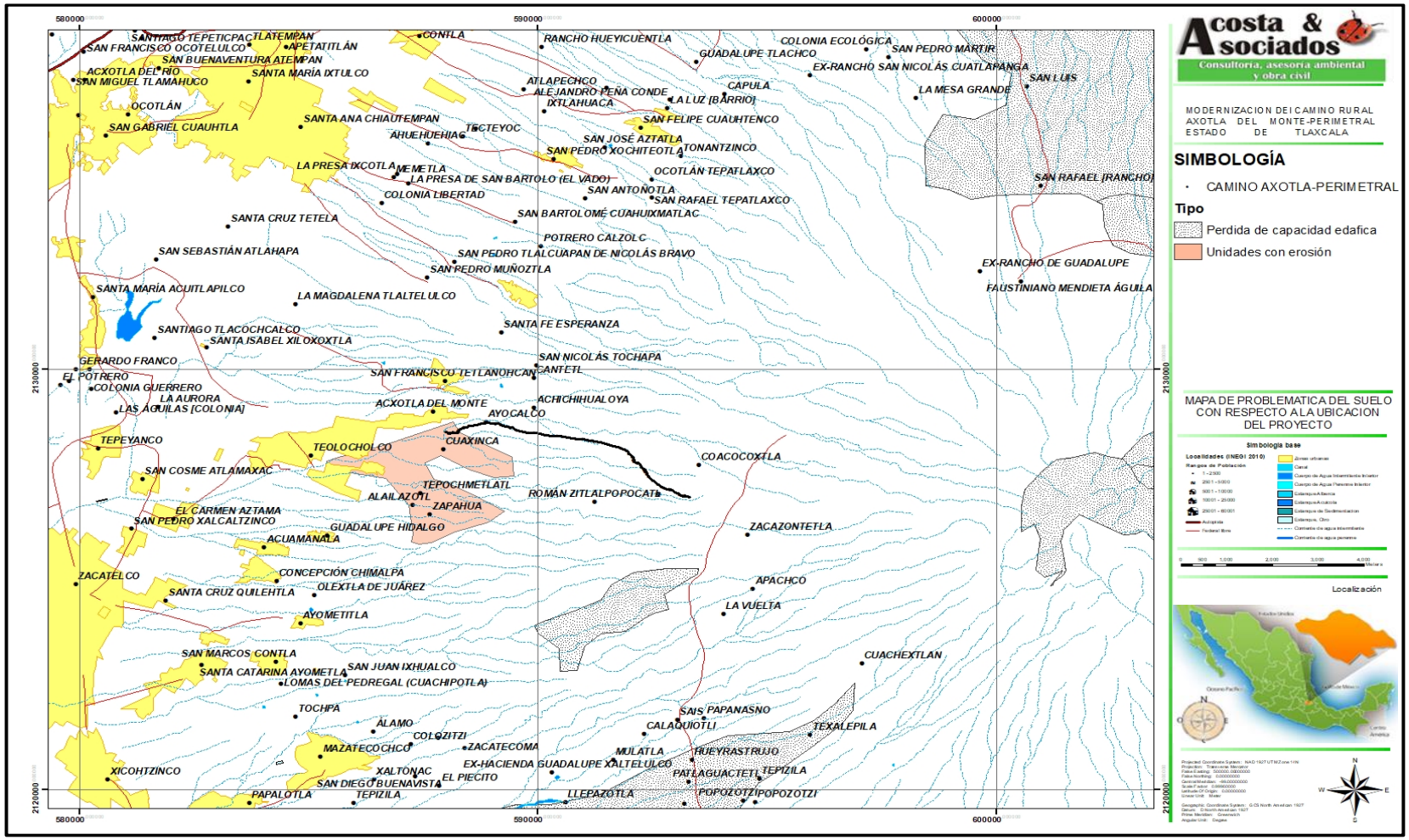

SISTEMA AMBIENTAR REGIONAL
TRAZO DEL PROYECTO
Acosta & Asociados
Consultoría, asesoría ambiental y obra civil
MODERNIZACION DEL CAMINO RURAL AXOTLA DEL MONTE-PERIMETRAL ESTADO DE TLAXCALA
SIMBOLOGÍA
CAMINO AXOTLA-PERIMETRAL
100 - 120 días
120 - 140 días
140 - 160 días
20 - 40 días
40 - 60 días
60 - 80 días
80 - 100 días
MAPA DE HELADAS DEL SAR CON RESPECTO A LA UBICACION DEL PROYECTO
Simbología base
Localización
580000
590000
600000
2130000
2120000

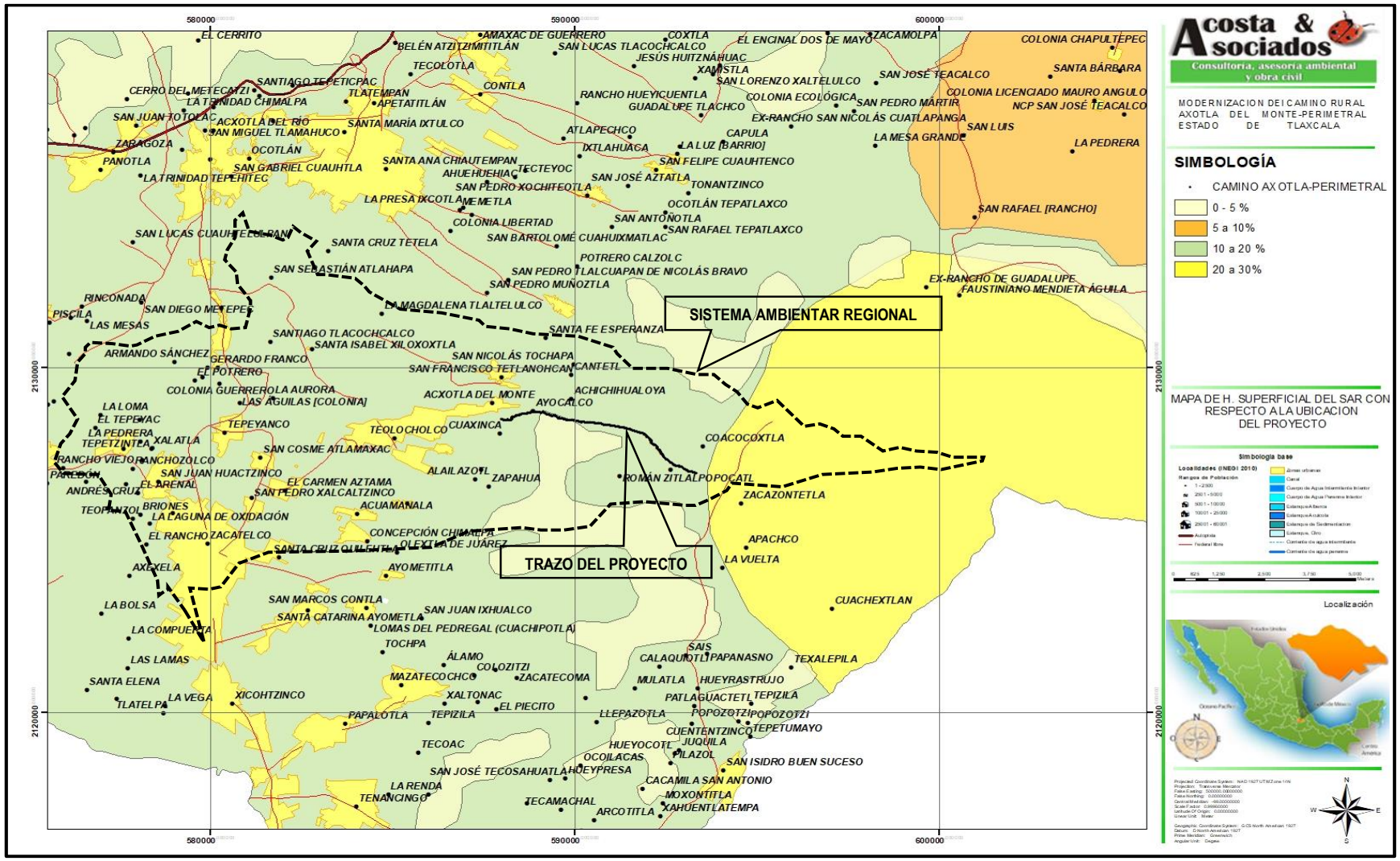

SISTEMA AMBIENTAR REGIONAL
TRAZO DEL PROYECTO
Acosta & Asociados
Consultoria, asesoria ambiental y obra civil
MODERNIZACION DEL CAMINO RURAL AXOTLA DEL MONTE-PERIMETRAL ESTADO DE TLAXCALA
SIMBOLOGÍA
CAMINO AXOTLA-PERIMETRAL
Banco de material
Falla normal
Fractura
Cuaternario con suelo aluvial
Cuaternario brecha sedimentaria
Terciario andesita
Terciario limolita arcilla
Terciario toba intermedia
MAPA GEOLOGICO DEL SAR CON RESPECTO A LA UBICACION DEL PROYECTO
Simbologia base
Localidades (INEGI 2010)
Rangos de Población
Localización
T(lm-ar)
Q(al)
T(Ti)
T(A)
Q(bs)
580000
590000
600000
2130000
2120000

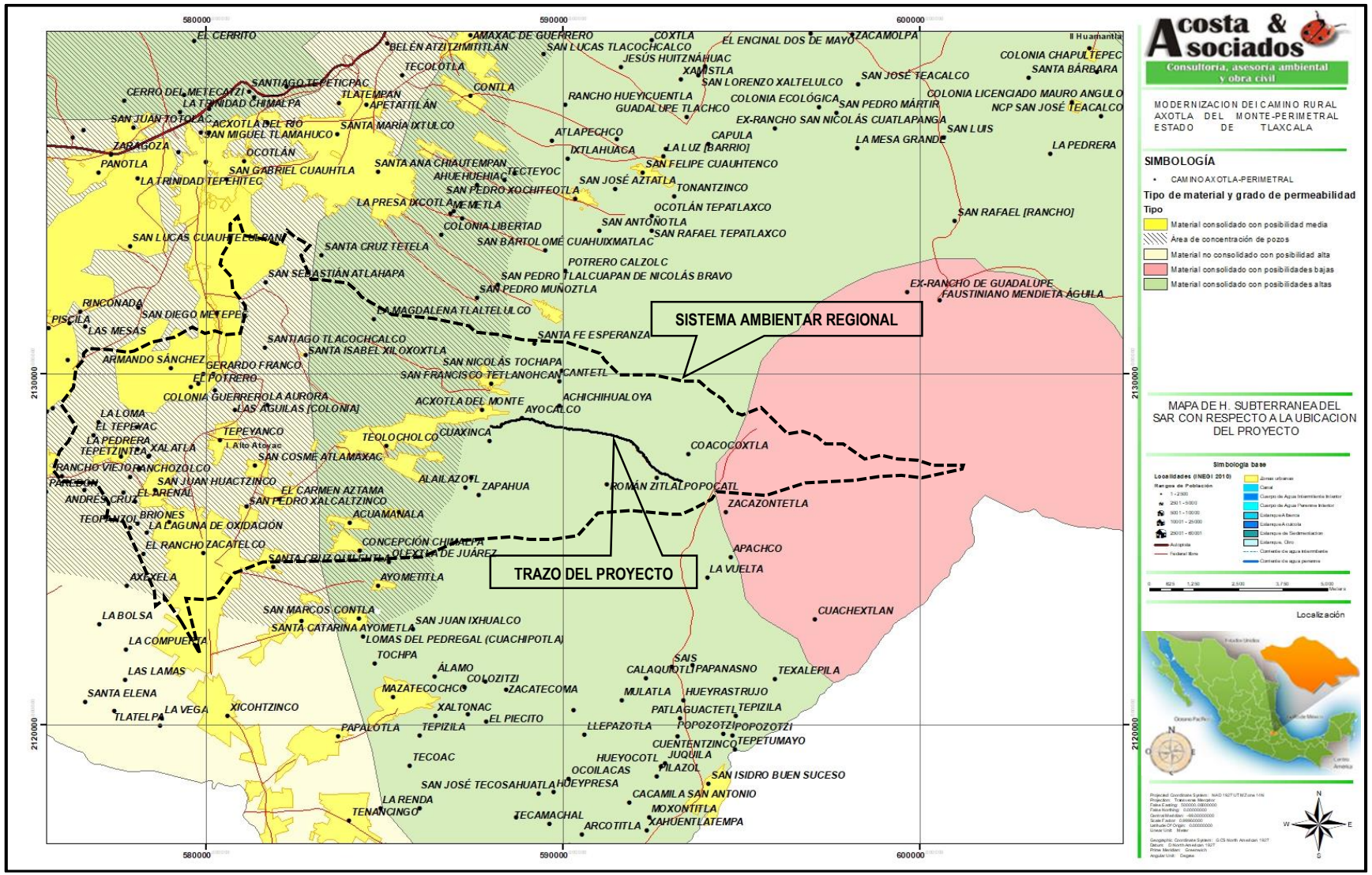

SISTEMA AMBIENTAR REGIONAL
TRAZO DEL PROYECTO
Acosta & Asociados
Consultoría, asesoría ambiental y obra civil
MODERNIZACION DEL CAMINO RURAL AXOTLA DEL MONTE-PERIMETRAL ESTADO DE TLAXCALA
SIMBOLOGÍA
CAMINO AXOTLA-PERIMETRAL
Gran llano con lomerios
Gran meseta con cañadas
Gran sierra volcánica compleja
Llanura de piso rocoso con lomerios
Lomerios de Colinas redondeadas
Valles de laderas tendidas
MAPA FISIOGRAFICO DEL SAR CON RESPECTO A LA UBICACION DEL PROYECTO
Localización
580000
590000
600000
2130000
2120000

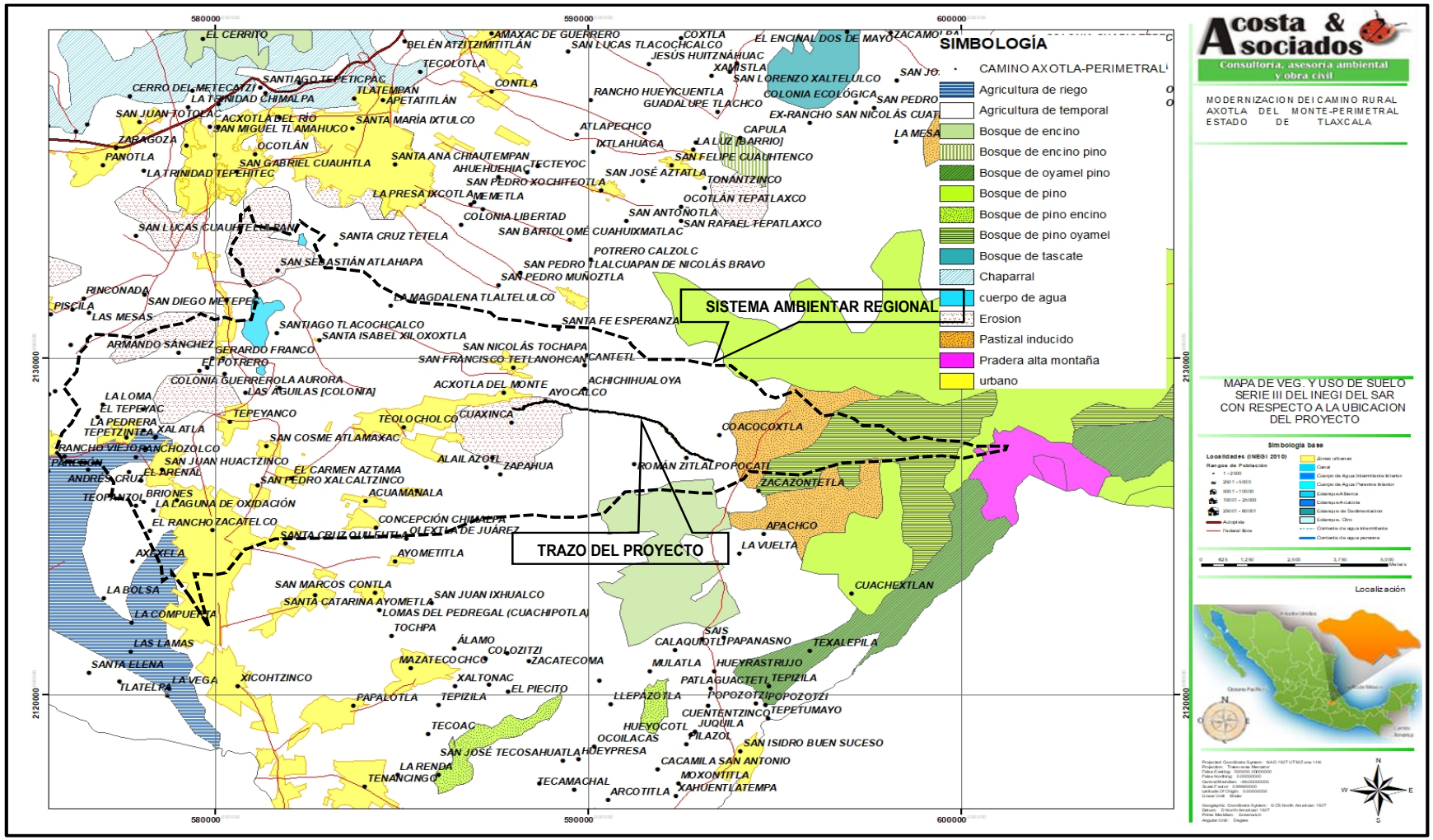

Acosta & Asociados
Consultoría, asesoría ambiental y obra civil
MODERNIZACION DEL CAMINO RURAL AXOTLA DEL MONTE-PERIMETRAL ESTADO DE TLAXCALA
SIMBOLOGÍA
CAMINO AXOTLA-PERIMETRAL
Curvas de nivel
ELEVATION
1800.00000 - 2460.00000
2460.00001 - 2730.00000
2730.00001 - 3010.00000
3010.00001 - 3380.00000
3380.00001 - 4120.00000
5 - 10 %
10 - 20 %
20 - 30 %
> 30 %
MAPA TOPOGRAFICO CON RESPECTO A LA UBICACION DEL PROYECTO
Localización
580000
590000
600000
2130000
2120000
SANTIAGO TEPETICPAC
TLATEMPAN
APETATITLÁN
CONTLA
RANCHO HUEYICUENTLA
GUADALUPE TLACHCO
COLONIA ECOLÓGICA
SAN PEDRO MÁRTIR
EX-RANCHO SAN NICOLÁS CUATLAPANGA
SAN LUIS
LA MESA GRANDE
ACXOTLA DEL RÍO
SANTA MARÍA IXTULCO
ATLAPECHCO
ALEJANDRO PEÑA CONDE
IXTLAHUACA
CAPULA
LA LUZ [BARRIO]
OCOTLÁN
TLAXCALA DE XICOHTÉNCATL
SANTA ANA CHIAUTEMPAN
SAN FELIPE CUAUHTENCO
SAN GABRIEL CUAUHTLA
AHUEHUEHIAC
TECTEYOC
SAN JOSÉ AZTATLA
SAN PEDRO XOCHITEOTLA
TONANTZINCO
LA PRESA IXCOTLA
MEMETLA
LA PRESA DE SAN BARTOLO (EL VADO)
OCOTLÁN TEPATLAXCO
SAN RAFAEL [RANCHO]
COLONIA LIBERTAD
SAN ANTONOTLA
SAN RAFAEL TEPATLAXCO
SAN BARTOLOMÉ CUAHUIXMATLAC
SANTA CRUZ TETELA
POTRERO CALZOLC
SAN SEBASTIÁN ATLAHAPA
SAN PEDRO TLALCUAPAN DE NICOLÁS BRAVO
SAN PEDRO MUÑOZTLA
EX-RANCHO DE GUADALUPE
SANTA MARÍA ACUITLAPILCO
LA MAGDALENA TLALTELULCO
FAUSTINIANO MENDIETA ÁGUILA
SANTIAGO TLACOCHCALCO
SANTA ISABEL XILOXOXTLA
SANTA FE ESPERANZA
GERARDO FRANCO
SAN NICOLÁS TOCHAPA
EL POTRERO
SAN FRANCISCO TETLANOHCAN
CANTETL
COLONIA GUERRERO
LA AURORA
ACXOTLA DEL MONTE
ACHICHIHUALOYA
LAS ÁGUILAS [COLONIA]
AYOCALCO
TEPEYANCO
CUAXINCA
TEOLOCHOLCO
COACOCOXTLA
SAN COSME ATLAMAXAC
TEPOCHMETLATL
ROMÁN ZITLALPOPOCATL
ALAILAZOTL
ZAPAHUA
EL CARMEN AZTAMA
SAN PEDRO XALCALTZINCO
GUADALUPE HIDALGO
ZACAZONTETLA
ACUAMANALA
ZACATELCO
CONCEPCIÓN CHIMALPA
APACHCO
SANTA CRUZ QUILEHTLA
OLEXTLA DE JUÁREZ
LA VUELTA
AYOMETITLA
SAN MARCOS CONTLA
CUACHEXTLAN
SANTA CATARINA AYOMETLA
SAN JUAN IXHUALCO
LOMAS DEL PEDREGAL (CUACHIPOTLA)
TOCHPA
SAIS PAPANASNO
ALAMO
CALADUIOTLI
TEXALEPILA
COLOZITZI
MAZATECOCHCO
ZACATECOMA
MULATLA
HUEYRASTRUJO
XICOHTZINCO
EX-HACIENDA GUADALUPE XALTELUCO
PATLAGUACTETL
TEPIZILA
XALTONAC
EL PIECITO
SAN DIEGO BUENAVISTA
PAPALOTLA
TEPIZILA
LLEPAZOTLA
POPOZOTZIPOPOZOTZI

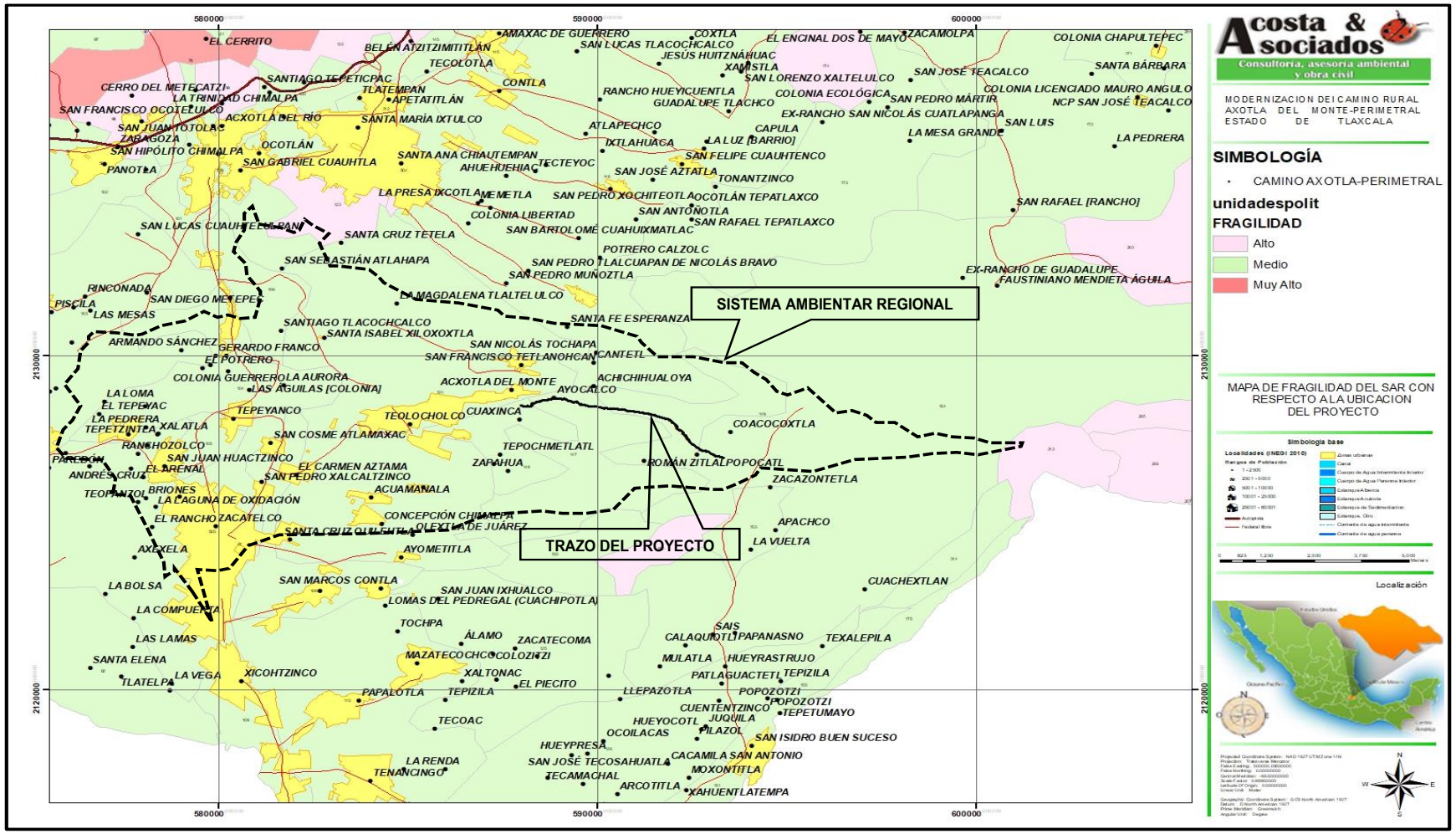

SISTEMA AMBIENTAR REGIONAL
TRAZO DEL PROYECTO
Acosta & Asociados
Consultoría, asesoría ambiental y obra civil
MODERNIZACION DEL CAMINO RURAL AXOTLA DEL MONTE-PERIMETRAL ESTADO DE TLAXCALA
SIMBOLOGÍA
CAMINO AXOTLA-PERIMETRAL
Cambisol
Feozem
Fluvisol
Litosol
Regosol
Vertisol
MAPA EDAFOLOGICO DEL SAR CON RESPECTO A LA UBICACION DEL PROYECTO
Simbología base
Localización
580000
590000
600000
2130000
2120000

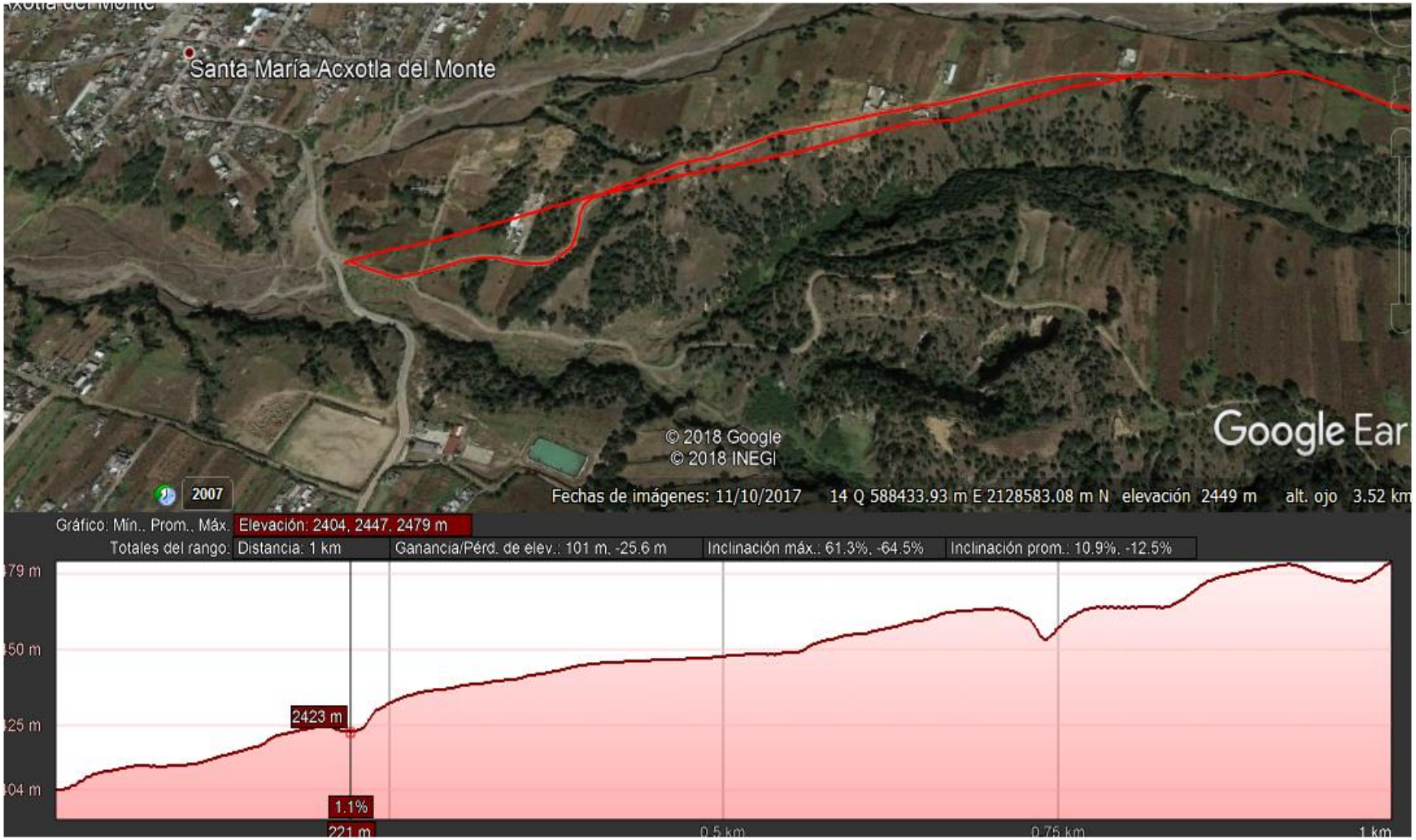

Acosta & Asociados
Consultoria, asesoria ambiental y obra civil
MODERNIZACION DEL CAMINO RURAL AXOTLA DEL MONTE-PERIMETRAL ESTADO DE TLAXCALA
SIMBOLOGÍA
CAMINO AXOTLA-PERIMETRAL
Tipo
Perdida de capacidad edafica
Unidades con erosión
MAPA DE PROBLEMATICA DEL SUELO CON RESPECTO A LA UBICACION DEL PROYECTO
Simbologia base
Localización
580000
590000
600000
2130000
2120000
SANTIAGO TEPETICPAC
TLATEMPAN
CONTLA
RANCHO HUEYICUENTLA
COLONIA ECOLÓGICA
SAN FRANCISCO OCOTELULCO
APETATITLÁN
GUADALUPE TLACHCO
SAN PEDRO MÁRTIR
SAN BUENAVENTURA ATEMPAN
EX-RANCHO SAN NICOLÁS CUATLAPANGA
ACXOTLA DEL RÍO
SANTA MARÍA IXTULCO
SAN LUIS
SAN MIGUEL TLAMAHUCO
ATLAPECHCO
CAPULA
ALEJANDRO PEÑA CONDE
LA MESA GRANDE
OCOTLÁN
IXTLAHUACA
LA LUZ [BARRIO]
SANTA ANA CHIAUTEMPAN
SAN FELIPE CUAUHTENCO
SAN GABRIEL CUAUHTLA
TECTEYOC
AHUEHUEHIAC
SAN JOSÉ AZTATLA
TONANTZINCO
SAN PEDRO XOCHITEOTLA
LA PRESA IXCOTLA
MEMETLA
OCOTLÁN TEPATLAXCO
SAN RAFAEL [RANCHO]
LA PRESA DE SAN BARTOLO (EL VADO)
SAN ANTONOTLA
COLONIA LIBERTAD
SAN RAFAEL TEPATLAXCO
SANTA CRUZ TETELA
SAN BARTOLOMÉ CUAHUIXMATLAC
POTRERO CALZOLC
SAN SEBASTIÁN ATLAHAPA
SAN PEDRO TLALCUAPAN DE NICOLÁS BRAVO
EX-RANCHO DE GUADALUPE
SAN PEDRO MUÑOZTLA
FAUSTINIANO MENDIETA ÁGUILA
SANTA MARÍA ACUITLAPILCO
LA MAGDALENA TLALTELULCO
SANTIAGO TLACOCHCALCO
SANTA FE ESPERANZA
SANTA ISABEL XILOXOXTLA
GERARDO FRANCO
SAN NICOLÁS TOCHAPA
SAN FRANCISCO TETLANOHCAN
ANTETL
EL POTRERO
COLONIA GUERRERO
LA AURORA
ACHICHIHUALOYA
LAS ÁGUILAS [COLONIA]
ACXOTLA DEL MONTE
AYOCALCO
TEPEYANCO
CUAXINCA
TEOLOCHOLCO
COACOCOXTLA
SAN COSME ATLAMAXAC
TEPOCHMETLATL
ROMÁN ZITLALPOPOCATL
ALAILAZOTL
ZAPAHUA
EL CARMEN AZTAMA
ZACAZONTETLA
SAN PEDRO XALCALTZINCO
GUADALUPE HIDALGO
ACUAMANALA
APACHCO
ZACATELCO
CONCEPCIÓN CHIMALPA
OLEXTLA DE JUÁREZ
LA VUELTA
SANTA CRUZ QUILEHTLA
AYOMETITLA
SAN MARCOS CONTLA
CUACHEXTLAN
SAN JUAN IXHUALCO
SANTA CATARINA AYOMETLA
LOMAS DEL PEDREGAL (CUACHIPOTLA)
SAIS PAPANASNO
TOCHPA
ÁLAMO
CALAQUIOTLI
TEXALEPILA
COLOZITZI
MAZATECOCHCO
ZACATECOMA
MULATLA
HUEYRASTRUJO
XICOHTZINCO
EX-HACIENDA GUADALUPE XALTELULCO
PATLAGUACTETL
TEPIZILA
XALTONAC
EL PIECITO
SAN DIEGO BUENAVISTA
PAPALOTLA
TEPIZILA
LLEPAZOTLA
POPOZOTZI/POPOZOTZI

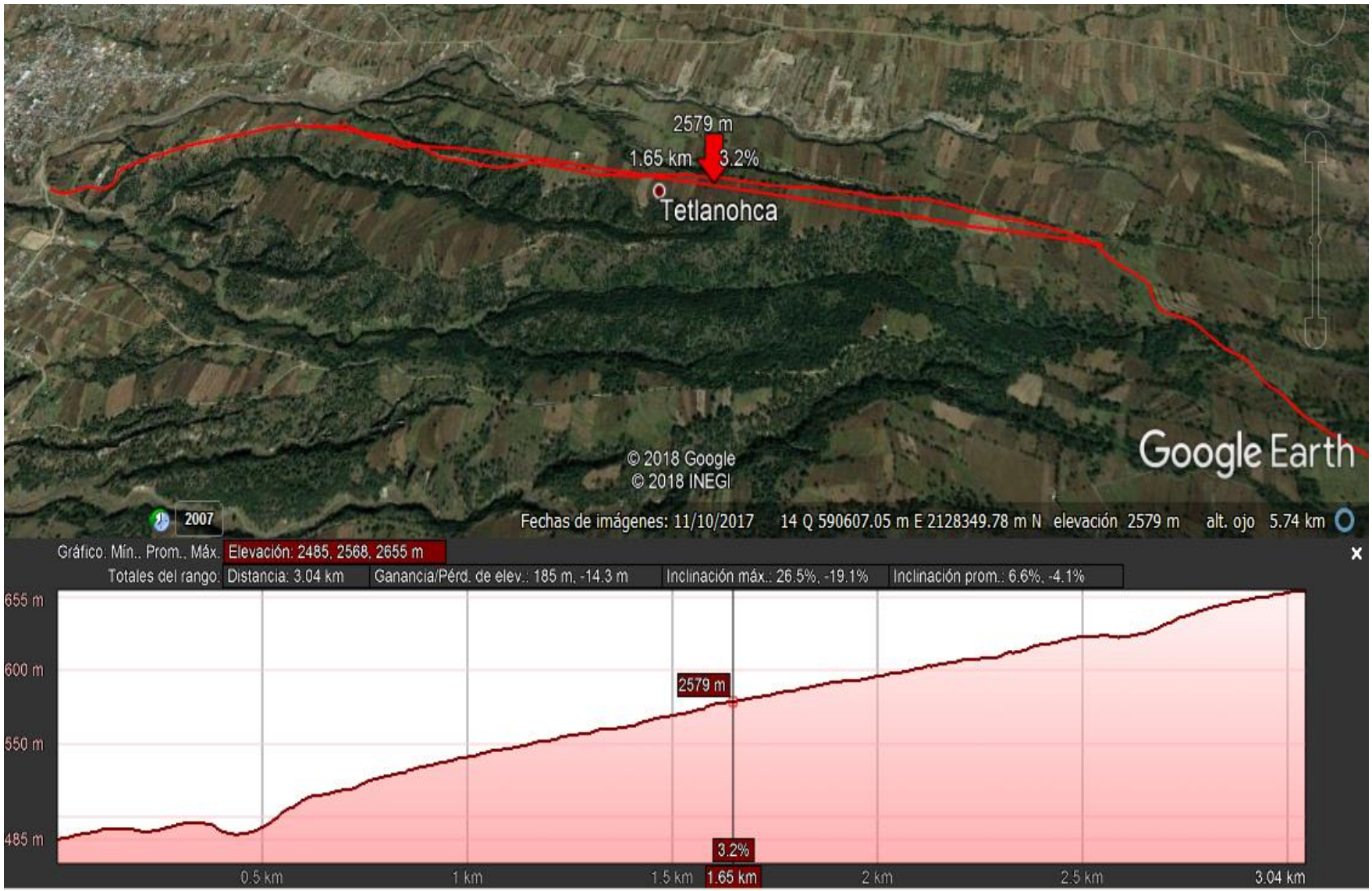

Acosta & Asociados
Consultoría, asesoría ambiental y obra civil
MODERNIZACION DEL CAMINO RURAL AXOTLA DEL MONTE-PERIMETRAL ESTADO DE TLAXCALA
SIMBOLOGÍA
CAMINO AXOTLA-PERIMETRAL
0 - 5 %
5 a 10%
10 a 20 %
20 a 30%
SISTEMA AMBIENTAR REGIONAL
TRAZO DEL PROYECTO
MAPA DE H. SUPERFICIAL DEL SAR CON RESPECTO A LA UBICACION DEL PROYECTO
Simbología base
Localización
580000
590000
600000
2130000
2120000

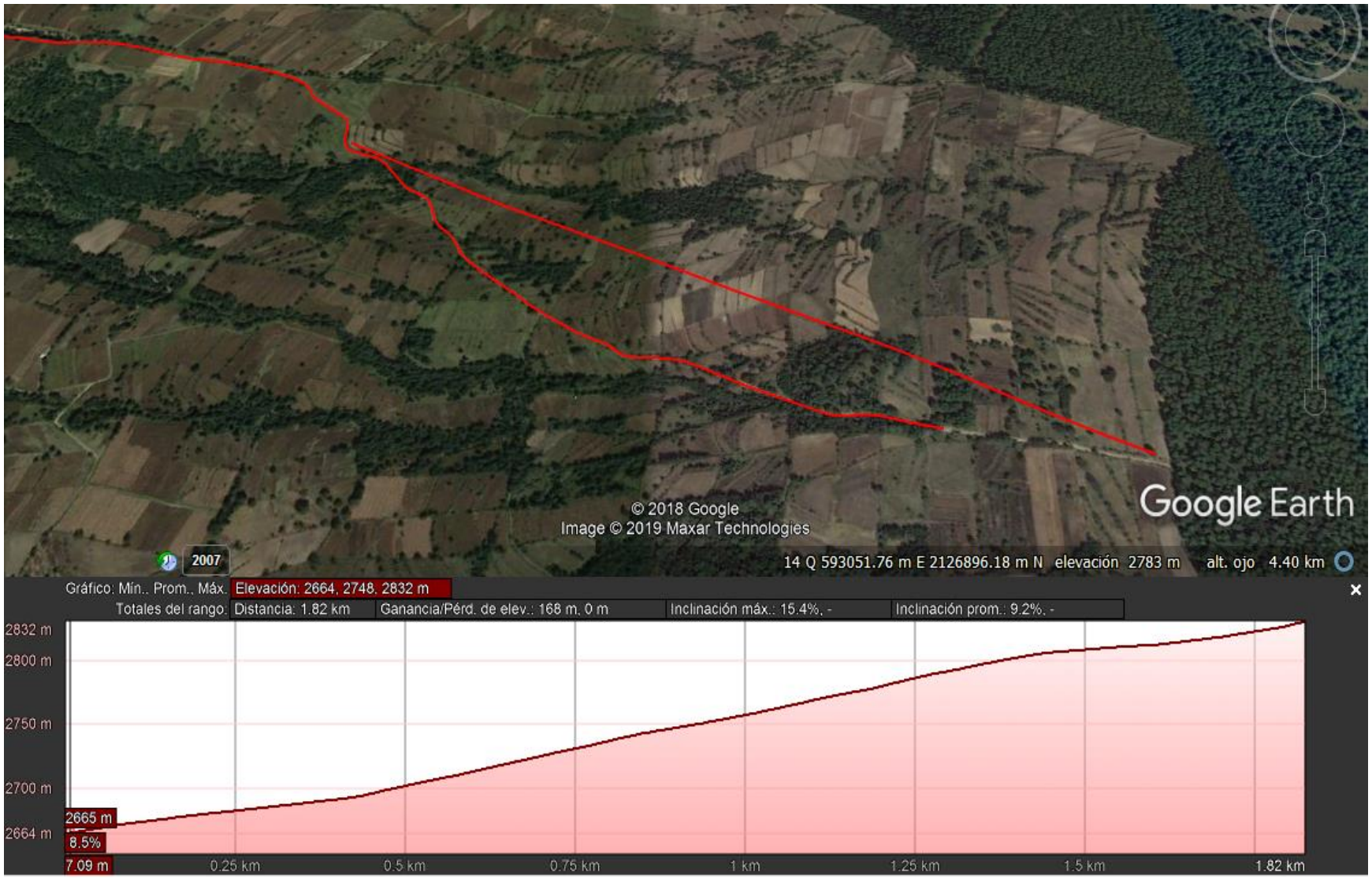

SISTEMA AMBIENTAR REGIONAL
TRAZO DEL PROYECTO
Acosta & Asociados
Consultoría, asesoría ambiental y obra civil
MODERNIZACION DEL CAMINO RURAL AXOTLA DEL MONTE-PERIMETRAL ESTADO DE TLAXCALA
SIMBOLOGÍA
CAMINO AXOTLA-PERIMETRAL
Tipo de material y grado de permeabilidad
Tipo
Material consolidado con posibilidad media
Área de concentración de pozos
Material no consolidado con posibilidad alta
Material consolidado con posibilidades bajas
Material consolidado con posibilidades altas
MAPA DE H. SUBTERRANEA DEL SAR CON RESPECTO A LA UBICACION DEL PROYECTO
Simbología base
Localización
580000
590000
600000
2130000
2120000

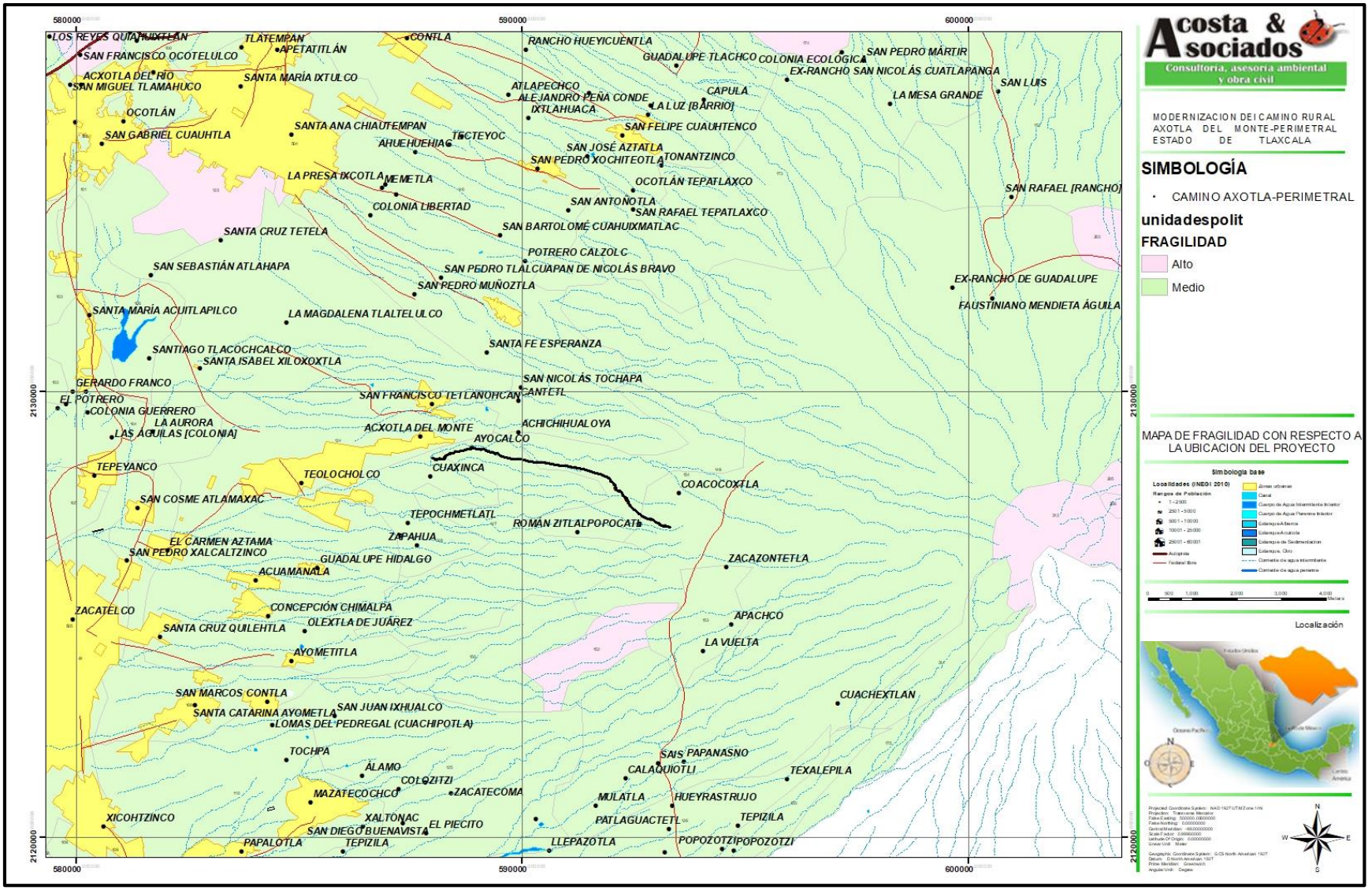

SIMBOLOGÍA
CAMINO AXOTLA-PERIMETRAL
Agricultura de riego
Agricultura de temporal
Bosque de encino
Bosque de encino pino
Bosque de oyamel pino
Bosque de pino
Bosque de pino encino
Bosque de pino oyamel
Bosque de tascate
Chaparral
cuerpo de agua
Erosion
Pastizal inducido
Pradera alta montaña
urbano
SISTEMA AMBIENTAR REGIONAL
TRAZO DEL PROYECTO
Acosta & Asociados
Consultoría, asesoría ambiental y obra civil
MODERNIZACION DEL CAMINO RURAL AXOTLA DEL MONTE-PERIMETRAL ESTADO DE TLAXCALA
MAPA DE VEG. Y USO DE SUELO SERIE III DEL INEGI DEL SAR CON RESPECTO A LA UBICACION DEL PROYECTO
Simbología base
Localización
580000
590000
600000
2130000
2120000

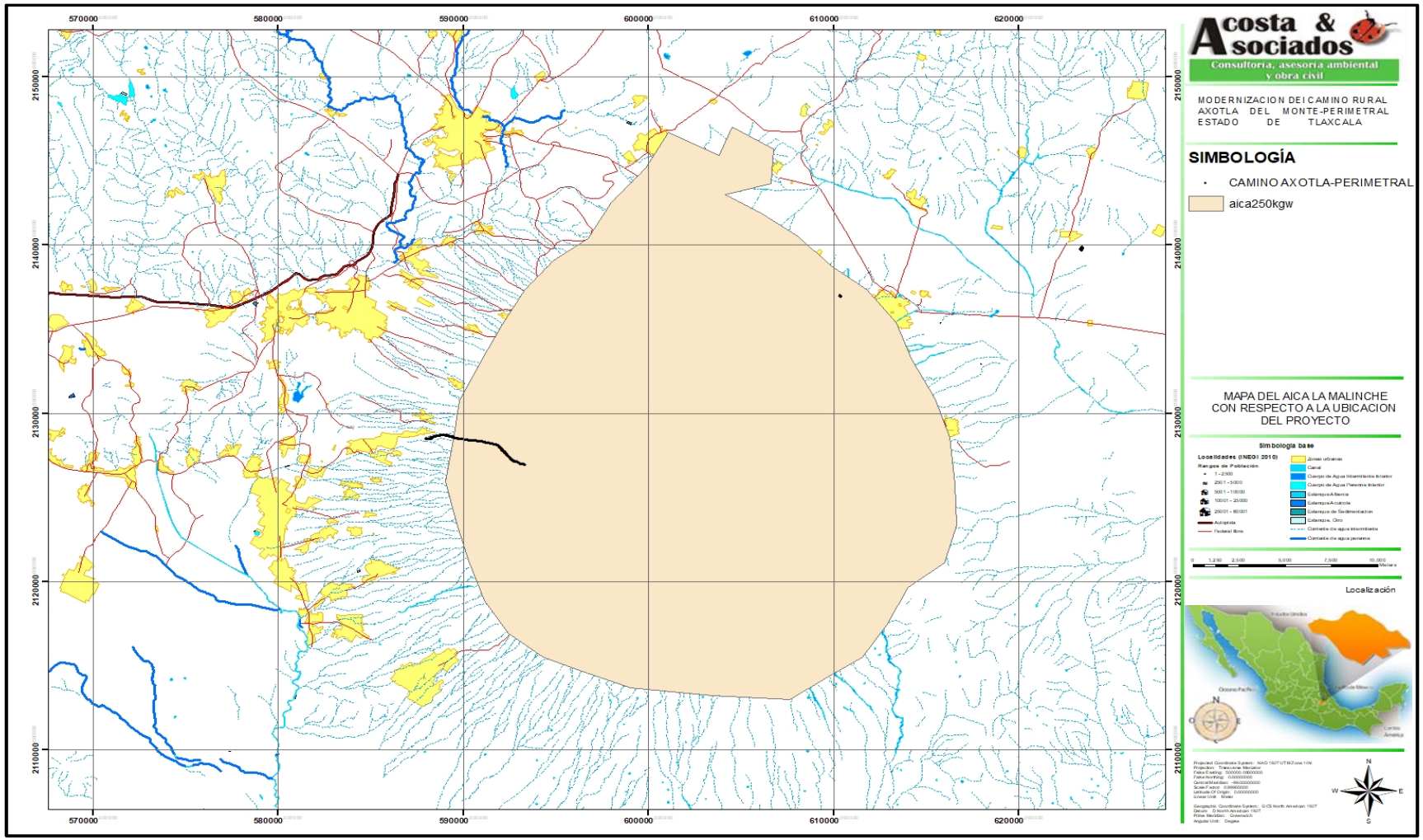

SISTEMA AMBIENTAR REGIONAL
TRAZO DEL PROYECTO
Acosta & Asociados
Consultoría, asesoría ambiental y obra civil
MODERNIZACION DEL CAMINO RURAL AXOTLA DEL MONTE-PERIMETRAL ESTADO DE TLAXCALA
SIMBOLOGÍA
CAMINO AXOTLA-PERIMETRAL
unidadespolit
FRAGILIDAD
Alto
Medio
Muy Alto
MAPA DE FRAGILIDAD DEL SAR CON RESPECTO A LA UBICACION DEL PROYECTO
Simbología base
Localidades (INEGI 2010)
Localización
580000
590000
600000
2130000
2120000

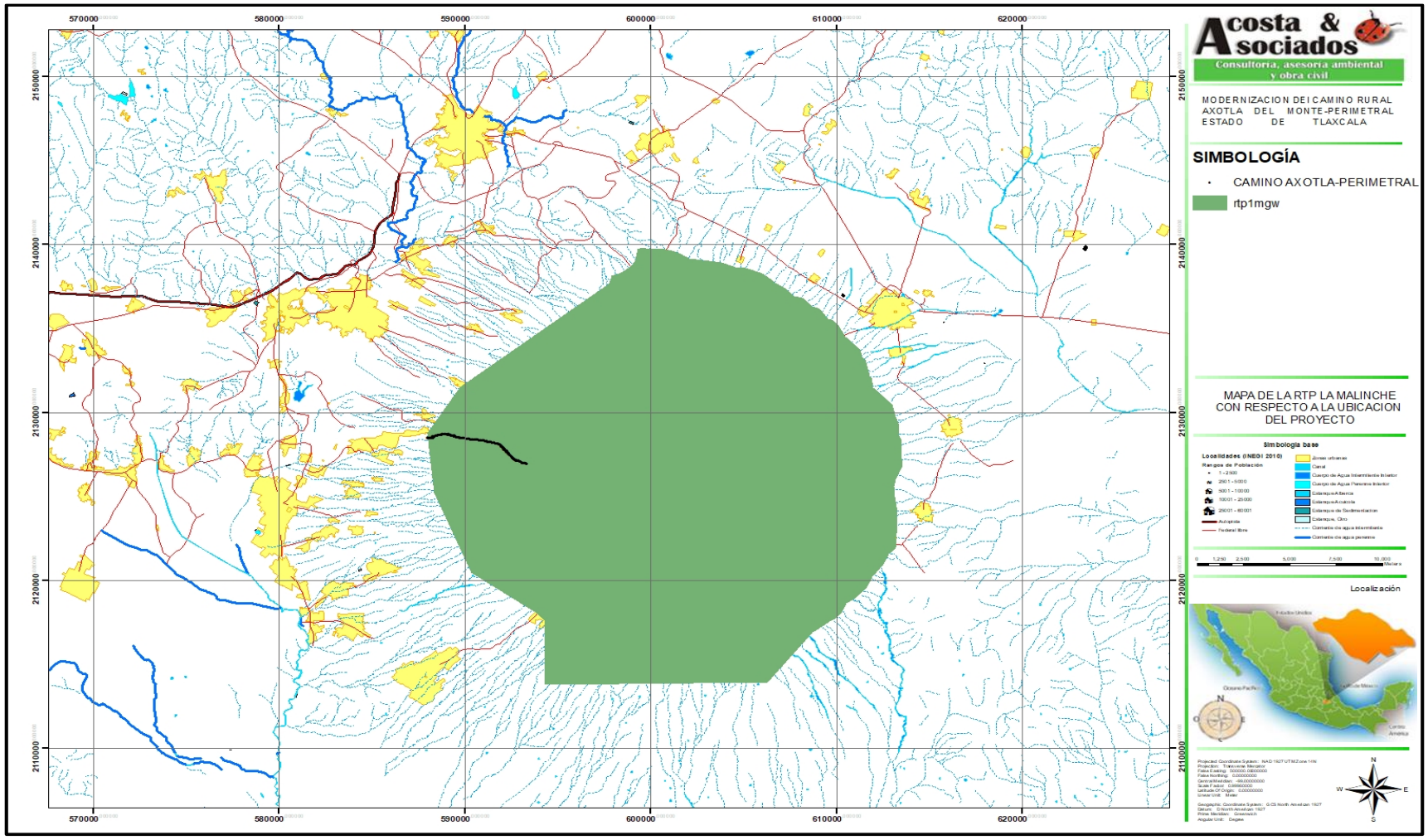

Santa María Acxotla del Monte
© 2018 Google
© 2018 INEGI
Google Ear
2007
Fechas de imágenes: 11/10/2017 14 Q 588433.93 m E 2128583.08 m N elevación 2449 m alt. ojo 3.52 km
Gráfico: Mín., Prom., Máx. Elevación: 2404, 2447, 2479 m
Totales del rango: Distancia: 1 km
Ganancia/Pérd. de elev.: 101 m, -25.6 m
Inclinación máx.: 61.3%, -64.5%
Inclinación prom.: 10.9%, -12.5%
2423 m
1.1%
221 m
0.5 km
0.75 km
1 km


2579 m
1.65 km 3.2%
Tetlanohca
© 2018 Google
© 2018 INEGI
Google Earth
2007
Fechas de imágenes: 11/10/2017 14 Q 590607.05 m E 2128349.78 m N elevación 2579 m alt. ojo 5.74 km
Gráfico: Mín., Prom., Máx. Elevación: 2485, 2568, 2655 m
Totales del rango: Distancia: 3.04 km Ganancia/Pérd. de elev.: 185 m, -14.3 m Inclinación máx.: 26.5%, -19.1% Inclinación prom.: 6.6%, -4.1%
655 m
600 m
550 m
485 m
2579 m
3.2%
0.5 km
1 km
1.5 km
1.65 km
2 km
2.5 km
3.04 km


© 2018 Google
Image © 2019 Maxar Technologies
Google Earth
2007
14 Q 593051.76 m E 2126896.18 m N elevación 2783 m alt. ojo 4.40 km
Gráfico: Mín., Prom., Máx. Elevación: 2664, 2748, 2832 m
Totales del rango: Distancia: 1.82 km Ganancia/Pérd. de elev.: 168 m, 0 m Inclinación máx.: 15.4%, - Inclinación prom.: 9.2%, -
2832 m
2800 m
2750 m
2700 m
2665 m
2664 m
8.5%
7.09 m
0.25 km
0.5 km
0.75 km
1 km
1.25 km
1.5 km
1.82 km


Acosta & Asociados
Consultoría, asesoría ambiental y obra civil
MODERNIZACION DEL CAMINO RURAL AXOTLA DEL MONTE-PERIMETRAL ESTADO DE TLAXCALA
SIMBOLOGÍA
CAMINO AXOTLA-PERIMETRAL
unidadespolit
FRAGILIDAD
Alto
Medio
MAPA DE FRAGILIDAD CON RESPECTO A LA UBICACION DEL PROYECTO
Simbología base
Localidades (INEGI 2010)
Rangos de Población
Localización
580000
590000
600000
2130000
2120000
LOS REYES QUIAHUIXTLAN
TLATEMPAN
CONTLA
RANCHO HUEYICUENTLA
GUADALUPE TLACHCO
COLONIA ECOLÓGICA
SAN PEDRO MÁRTIR
EX-RANCHO SAN NICOLÁS CUATLAPANGA
SAN LUIS
LA MESA GRANDE
SAN FRANCISCO OCOTELULCO
APETATITLÁN
ACXOTLA DEL RÍO
SAN MIGUEL TLAMAHUCO
SANTA MARÍA IXTULCO
ATLAPECHCO
ALEJANDRO PEÑA CONDE
IXTLAHUACA
CAPULA
LA LUZ [BARRIO]
OCOTLÁN
SAN GABRIEL CUAUHTLA
SANTA ANA CHIAUTEMPAN
TECTEYOC
AHUEHUEHIAC
SAN FELIPE CUAUHTENCO
SAN JOSÉ AZTATLA
SAN PEDRO XOCHITEOTLA
TONANTZINCO
LA PRESA IXCOTLA
MEMETLA
OCOTLÁN TEPATLAXCO
SAN RAFAEL [RANCHO]
COLONIA LIBERTAD
SAN ANTONOTLA
SAN RAFAEL TEPATLAXCO
SANTA CRUZ TETELA
SAN BARTOLOMÉ CUAHUIXMATLAC
POTRERO CALZOLC
SAN SEBASTIÁN ATLAHAPA
SAN PEDRO TLALCUAPAN DE NICOLÁS BRAVO
EX-RANCHO DE GUADALUPE
SAN PEDRO MUÑOZTLA
FAUSTINIANO MENDIETA ÁGUILA
SANTA MARÍA ACUITLAPILCO
LA MAGDALENA TLALTELULCO
SANTIAGO TLACOCHCALCO
SANTA FE ESPERANZA
SANTA ISABEL XILOXOXTLA
GERARDO FRANCO
SAN NICOLÁS TOCHAPA
SAN FRANCISCO TETLANOHCAN
EL POTRERO
CANTETL
COLONIA GUERRERO
LA AURORA
ACXOTLA DEL MONTE
ACHICHIHUALOYA
LAS ÁGUILAS [COLONIA]
AYOCALCO
TEPEYANCO
CUAXINCA
TEOLOCHOLCO
COACOCOXTLA
SAN COSME ATLAMAXAC
TEPOCHIMETLATL
ROMÁN ZITLALPOPOCATL
ZAPAHUA
EL CARMEN AZTAMA
SAN PEDRO XALCALTZINCO
GUADALUPE HIDALGO
ZACAZONTETLA
ACUAMANALA
ZACATELCO
CONCEPCIÓN CHIMALPA
APACHCO
SANTA CRUZ QUILEHTLA
OLEXTLA DE JUÁREZ
LA VUELTA
AYOMETITLA
SAN MARCOS CONTLA
CUACHEXTLAN
SAN JUAN IXHUALCO
SANTA CATARINA AYOMETLA
LOMAS DEL PEDREGAL (CUACHIPOTLA)
TOCHPA
SAIS PAPANASNO
ÁLAMO
CALAQUIOTLI
TEXALEPILA
COLOZITZI
MAZATECOCHCO
ZACATECOMA
MULATLA
HUEYRASTRUJO
XICOHTZINCO
XALTONAC
EL PIECITO
PATLAGUACTETL
TEPIZILA
SAN DIEGO BUENAVISTA
PAPALOTLA
TEPIZILA
LLEPAZOTLA
POPOZOTZIPOPOZOTZI


570000
580000
590000
600000
610000
620000
2150000
2140000
2130000
2120000
2110000
Acosta & Asociados
Consultoria, asesoria ambiental y obra civil
MODERNIZACION DEI CAMINO RURAL AXOTLA DEL MONTE-PERIMETRAL ESTADO DE TLAXCALA
SIMBOLOGÍA
CAMINO AXOTLA-PERIMETRAL
aica250kgw
MAPA DEL AICA LA MALINCHE CON RESPECTO A LA UBICACION DEL PROYECTO
Simbologia base
Localidades (INEGI 2010)
Rangos de Población
Localización
N
S
E
W


570000
580000
590000
600000
610000
620000
2150000
2140000
2130000
2120000
2110000
Acosta & Asociados
Consultoría, asesoría ambiental y obra civil
MODERNIZACION DEL CAMINO RURAL AXOTLA DEL MONTE-PERIMETRAL ESTADO DE TLAXCALA
SIMBOLOGÍA
CAMINO AXOTLA-PERIMETRAL
rtp1mgw
MAPA DE LA RTP LA MALINCHE CON RESPECTO A LA UBICACION DEL PROYECTO
Simbología base
Localidades (INEGI 2010)
Rangos de Población
Localización
N
S
E
W

VIII. 1. 2 Fotografías

INICIO DEL PROYECTO KM 0+000

FIN DEL PROYECTO KM 6+360

VIII. 1. 3 Videos

No se consideró necesario incluir videos. En caso de requerirlos la autoridad, se remitirán de inmediato.

VIII. 2 Otros Anexos. Listas de flora y fauna

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	ABUNDANCIA RELATIVA		
			ESCASA	REGULAR	ABUNDANTE
AGAVACEAE	*Agave atrovirens*	Maguey pulquero			
AMARANTHACEAE	*Alternanthera repens (L.) Kuntze*				
AMARANTHACEAE	*Amaranthus hybridus L.*	Quintonil			
AMARANTHACEAE	*Gomphrena decumbens Iacq.*	Simpiterna			
ANACARDIACEAE	*Schinus molle L. **	Pirúl			
APIACEAE (UMBELLIFERAE)	*Eryngium carlinae Delar. F.*				
APIACEAE (UMBELLIFERAE)	*E. pectinatum Presl.*	Hierba del sapo			
ASCLEPIADACEAE)	*Asclepias linaria Cav.*				
ASTERACEAE (COMPOSITAE)	*Achillea millefolium L.*	Mil en rama			
ASTERACEAE (COMPOSITAE)	*Ambrosia psilostachya DC.*				
ASTERACEAE (COMPOSITAE)	*Aphanostephus ramosissimus var. ramosus (DC.) , Turner & Birdsong*				
ASTERACEAE (COMPOSITAE)	*Bacharis heterophylla HBK.*				
ASTERACEAE (COMPOSITAE)	*B. salicifolia (Ruíz & Pavón) Pers.*				
ASTERACEAE (COMPOSITAE)	*Bidens aurea (Ait.) Sherff*				
ASTERACEAE (COMPOSITAE)	*B. laevis (L.) B.S.P.*				
ASTERACEAE (COMPOSITAE)	*Conyza bonariensis (L.) Cronq.*				
ASTERACEAE (COMPOSITAE)	*C. sophiifolia HBK.*				
ASTERACEAE (COMPOSITAE)	*Cosmos bipinnatus Cav.*	Girasolillo morado			

ASTERACEAE (COMPOSITAE)	*Eupatorium areolare DC.*				
ASTERACEAE (COMPOSITAE)	*E. chiapense Rob.*				
ASTERACEAE (COMPOSITAE)	*Gnaphalium americanum Mill.*				
ASTERACEAE (COMPOSITAE)	*Haplopappus stoloniferus DC.*				
ASTERACEAE (COMPOSITAE)	*H. venetus (HBK.) Blake*				
ASTERACEAE (COMPOSITAE)	*Heterotheca inuloides Cass. var. inuloides*	Harnica			
ASTERACEAE (COMPOSITAE)	*Melampodium perfoliatum (Cav.) HBK.*				
ASTERACEAE (COMPOSITAE)	*Pinaropappus roseus (Less.) Less. var. roseus*				
ASTERACEAE (COMPOSITAE)	*Piqueria trinervia Cav.*				
ASTERACEAE (COMPOSITAE)	*Sanvitalia procumbens Lam*	Ojo de gallo			
ASTERACEAE (COMPOSITAE)	*Tagetes coronopifolia Willd.*				
ASTERACEAE (COMPOSITAE)	*T. erecta L.*				
ASTERACEAE (COMPOSITAE)	*T. lucida Cav.*	Pericon			
ASTERACEAE (COMPOSITAE)	*Taraxacum officinale Weber*	Diente de león			
ASTERACEAE (COMPOSITAE)	*Tithonia tubiformis (Jacq.) Cass.*	Acahual			
ASTERACEAE (COMPOSITAE)	*Tridax coronopifolia (HBK.) Hemsl.*				
ASTERACEAE (COMPOSITAE)	*Zinnia peruviana (L.) L.*				
BETULACEAE	*Alnus acuminata H.B. & K. ssp. arguta (Schlechtendal) Furlow*	Aile			
BIGNONIACEAE	*Tecoma stans (L.) Iuss. ex H.B. & K.*	San juan			
CACTACEAE	*0puntia. robusta var. larreyi (Weber) Bravo*				
CAESALPINIACEAE	*Cassia tomentosa L.*				
CAPRIFOLIACEAE	*Sambucus mexicana Presl.*	Sauco			

CAPRIFOLIACEAE	*Symphoricarpos microphyllus HBK.*				
CHENOPODIACEAE	*Chenopodium album L.*				
CHENOPODIACEAE	*Ch. graveolens Willd.*				
CISTACEAE	*Helianthemum glomeratum Lag.*				
CLUSIACEAE (GUTTIFERAE)	*Hypericum paniculatum HBK.*				
COMMELINACEAE	*Tinantia erecta (Jacq) Schlecht.*				
COMMELINACEAE	*Tripogandra purpurascens (Shauer) Handlos.*				
CONVOLVULACEAE	*Cuscuta glabrior (Engelm). Yuncker*				
CONVOLVULACEAE	*Ipomoea capillacea G. Don.*				
CONVOLVULACEAE	*I. stans Cav.*				
CRUCIFERAE	*Eruca sativa Mill. **	Vaina			
CUCURBITACEAE	*Sicyos deppei G. Don*	Chayotillo			
CUPRESSACEAE	*Cupressus benthamii. S. Endl. var. benthamii*	Cedro blanco			
CUPRESSACEAE	*Juniperus deppeana Steud*	Sabino			
EUPHORBIACEAE	*Recinus communis L.*	Higerilla			
FABACEAE (PAPILIONACEAE)	*Brogníartía intermedía Moric.*				
FABACEAE (PAPILIONACEAE)	*Crotalaria pumíla Ort.*				
FABACEAE (PAPILIONACEAE)	*Dalea folíolosa (Ait.) Barneby*				
FABACEAE (PAPILIONACEAE)	*D mínutífolía (Rydb.) Harms.*				
FABACEAE (PAPILIONACEAE)	*D zimapaníca Schauer.*				
FABACEAE (PAPILIONACEAE)	*Lupinus aschenbornii Schauer var. aschenbornii*				
FABACEAE (PAPILIONACEAE)	*Medicago denticulata Willd.*	Alfalfilla			

FABACEAE (PAPILIONACEAE)	*Melilotus albus Desr.*				
HIDROPHYLLACEAE	*Phacelia coulteri Greenm*				
HIDROPHYLLACEAE	*Wigandia urens (Ruíz & Pavón) HBK.*	Mala mujer			
LAMIACEAE (LABIATAE)	*Prunella vulgaris L.*				
LAMIACEAE (LABIATAE)	*Salvia elegans Vahl.*	Myrto			
LAMIACEAE (LABIATAE)	*S. laevis Benth.*				
LAMIACEAE (LABIATAE)	*S. leucantha Cav.*				
LOGANIACEAE	*Buddleia parviflora HBK.*	Tepozán			
MIMOSACEAE	*Mimosa aculeaticarpa Ort.*	Una de gato			
MIMOSACEAE	*M biuncifera Benth*				
MYRTACEAE	*Eucaliptus globulus Labiell*	Alcanfor			
MYRTACEAE	*E. camaldulensis*	Eucaliptus			
NYCTAGINACEAE	*Boerhavia coccinea Mili.*				
OLEACEAE	*Fraxinus uhdei (Wenzig) Lingelsh.*	Fresno			
OLEACEAE	*Ligustrum iaponicum Thunb. **	Trueno			
ONAGRACEAE	*Lopezia miniata Lag. ex DC.*				
ONAGRACEAE	*L. racemosa Cav.*				
ONAGRACEAE	*Oenothera deserticola (Loes.) Munz.*				
ONAGRACEAE	*O. elata HBK.*				
ONAGRACEAE	*O. rosea L' Hér ex Ait.*				
PAPAVERACEAE	*Argemone ochroleuca Sweet spp. ochroleuca*	Chicalote amarillo			
PAPAVERACEAE	*A. mexicana L.*	Chicalote blanco			

PHYTOLACCACEAE	*Phytolacca icosandra L.*				
PHYTOLACCACEAE	*Ph. rugosa A. Br. & Bouche*				
PINACEAE	*P. leiophylla Schl. & Cham*	Pino hembre			
PINACEAE	*P. teocote Schl. & Cham*	Ocote			
PINACEAE	*Pinus pseudostrobus*	Teocote			
POACEAE (GRAMINEAE)	*Aegopogon cenchroides H. & B.*				
POACEAE (GRAMINEAE)	*Bouteloua curtipendula (Michx.) Torr.*				
POACEAE (GRAMINEAE)	*B. gracilis (HBK.) Lag.*				
POACEAE (GRAMINEAE)	*Bromus carinatus Hook. & Arn.*				
POACEAE (GRAMINEAE)	*Chloris submutica HBK.*				
POACEAE (GRAMINEAE)	*Cynodon dactylon (L.) Pers.*				
POACEAE (GRAMINEAE)	*Echinochloa polystachya (H.B.K.) Mitch.*				
POACEAE (GRAMINEAE)	*Eleusine multiflora Hochst. ex A. Rich. **				
POACEAE (GRAMINEAE)	*Elyonurus tripsacoides H. & B.*				
POACEAE (GRAMINEAE)	*Eragostris bartieri Dar.*				
POACEAE (GRAMINEAE)	*Lycurus phleoides HBK.*				
POACEAE (GRAMINEAE)	*Microchloa kunthii Desv.*				
POACEAE (GRAMINEAE)	*Muhlenbergia implicata (H.B.K.) Kunt*				
POACEAE (GRAMINEAE)	*Paspalum paucispicatum Vasey*				
POACEAE (GRAMINEAE)	*Penisetum clandestinum*	Pasto cuyo			
POACEAE (GRAMINEAE)	*Poa annua L. **				
POACEAE (GRAMINEAE)	*Setaria geniculata (Lam) Beauv.*				

POACEAE (GRAMINEAE)	*Sporobolus indicus (L.) R. Br.*				
POACEAE (GRAMINEAE)	*Stipa ichu (Ruíz & Pavón) Kunth.*				
POACEAE (GRAMINEAE)	*Rhynchelytrum repens (Willd.) Hubb.**				
RESEDACEAE	*Reseda luteola L. **	Lengua de pajaro			
RHAMNACEAE	*Adolphia infesta (HBK.) Meisn.*				
ROSACEAE	*Crataegus rosei (HBK.) Steud.*	Tejocote			
ROSACEAE	*Prunus serotina spp. capuli (Cav.) McVaugh*	Capulín			
RUBIACEAE	*Bouvardia ternifolia (Cav.) Schlecht.*	Trompetilla			
RUBIACEAE	*Galium aschenbornii Schauer*				
RUBIACEAE	*Hedyotis cervantesii HBK.*				
RUBIACEAE	*Relbunium microphyllum (Gray) Hemsl.*				
RUTACEAE	*Casimiroa edulis Llave & Lex.*	Zapote blanco			
SALICACEAE	*Populus alba * L. **	Alamo blanco			
SALICACEAE	*Salix babilonica * L. **	Sauce llorón			
SALICACEAE	*S. bonplandiana HBK.*	Sauce			
SAPINDACEAE	*Dodonaea viscosa (L.) Jacq.*	Globitos			
SOLANACEAE	*Datura stramonium L.*	Toloache			
SOLANACEAE	*Nicotiana glauca Graham*	Tabaquillo			
SOLANACEAE	*Solanum americanum Mill*				
SOLANACEAE	*S. cervantesii Lag.*				
SOLANACEAE	*S. lanceolatum Cav.*				
SOLANACEAE	*S. nigrescens Mart. & Gal.*				

SOLANACEAE	*S. rostratum Dunal*				
URTICACEAE	*Urtíca chamaedryoídes Pursh.*	Chichicaxle			
URTICACEAE	*U. díoíca L.*				
VERBENACEAE	*Lantana vetulína Mart. & Gal.*	Siete negritos			
VERBENACEAE	*Príva mexícana (L.) Pers.*				
VERBENACEAE	*Verbena bípínnatífída Nutt.*				
VERBENACEAE	*V. carolína L.*				
VERBENACEAE	*V. gracílís Desf.*				
VERBENACEAE	*V. recta HBK.*				
VERBENACEAE	*V. teucríífolía Mart. & Gal.*				

LISTADO FAUNISTICO.

GRUPO/NOMBRE CIENTIFICO	N. COMUN	ESCASA	REGULAR	ABUNDANTE
REPTILES				
Eumeces sp.	lagartija			
Sceloporus sp.	lagartija			
S Sceloporus horridus	lagartija			
AVES				
Melozone fusca	Toquí pardo			
Haemorhous mexicanus	Gorrión			
Passer domesticus	Gorrión			
Columbina inca	Paloma			
Streptopelia decaocto	Paloma			
Columba livia	Paloma			
MAMIFEROS				
Didelphis virginianus				
Neotomodon sp.	ratón			
Peromyscus sp.	ratón			
Peromyscus levipes	ratón			
Sciurus aureogaster	ardilla			
Silvilagus floridanus	conejo			
Spermophilus variegatus	ardillón			

VIII. 2 Otros anexos. Formatos Usados.

Glosario de términos.

Impacto ambiental:

Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza.

Impacto ambiental acumulativo:

El efecto en el ambiente que resulta del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente.

Impacto ambiental sinérgico:

Aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.

Impacto ambiental significativo o relevante:

Aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza, que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales.

Impacto ambiental residual:

El impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.

Duración:

El tiempo de duración del impacto; por ejemplo, permanente o temporal.

Importancia:

Indica qué tan significativo es el efecto del impacto en al ambiente.

Reversibilidad:

Ocurre cuando la alteración causada por impactos generados por la realización de obras o actividades sobre el medio natural puede ser asimilada por el entorno debido al funcionamiento de procesos naturales de la sucesión ecológica y de los mecanismos de autodepuración del medio.

Medidas de prevención:

Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente.

Medidas de mitigación:

Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar el impacto ambiental y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causare con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.

Sistema ambiental:

Es la interacción entre el ecosistema (componentes abióticos y bióticos) y el subsistema socioeconómico (incluidos los aspectos culturales) de la región donde se pretende establecer el proyecto.

Componentes ambientales críticos:

Serán definidos de acuerdo con los siguientes criterios: fragilidad, vulnerabilidad, importancia en la estructura y función del sistema, presencia de especies de flora, fauna y otros recursos naturales considerados en alguna categoría de protección, así como aquellos elementos de importancia desde el punto de vista cultural, religioso y social.

Componentes ambientales relevantes:

Se determinarán sobre la base de la importancia que tienen en el equilibrio y mantenimiento del sistema, así como por las interacciones proyecto-ambiente previstas.

Especies de difícil regeneración:

Las especies vulnerables a la extinción biológica por la especificidad de sus requerimientos de hábitat y de las condiciones para su reproducción.

Daño ambiental:

Es el que ocurre sobre algún elemento ambiental a consecuencia de un impacto ambiental adverso.

Daño a los ecosistemas:

Es el resultado de uno o más impactos ambientales sobre uno o varios elementos ambientales o procesos del ecosistema que desencadenan un desequilibrio ecológico.

Daño grave al ecosistema:

Es aquel que propicia la pérdida de uno o varios elementos ambientales, que afecta la estructura o función, o que modifica las tendencias evolutivas o sucesionales del ecosistema.

Desequilibrio ecológico grave:

Alteración significativa de las condiciones ambientales en las que se prevén impactos acumulativos, sinérgicos y residuales que ocasionarían la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas

Anexo metodología para la identificación, predicción y evaluación de impactos ambientales

Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales.

Con base en lo descrito en el punto anterior y tomando en consideración la recopilación, análisis y evaluación de la información disponible para el desarrollo del proyecto, presentada ampliamente en los capítulos II (Descripción del proyecto), III (Vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y, en su caso, con la regulación del uso de suelo), y IV (Descripción del sistema ambiental y señalamiento de la problemática ambiental detectada en el área del estudio del proyecto), se estima que las técnicas idóneas para la identificación y evaluación de impacto ambiental, corresponden a las siguientes metodologías.

Indicadores de impacto.

En este rubro se definen los criterios para seleccionar la lista de indicadores de impacto. En este sentido los indicadores seleccionados, contarán con las siguientes características:

Representatividad: se refiere al grado de información que posee un indicador respecto al impacto global de la obra.

Relevancia: la información que aporta es significativa sobre la magnitud e importancia del impacto.

Excluyente: no existe una superposición entre los distintos indicadores.

Cuantificable: medible siempre que sea posible en términos cuantitativos.

Fácil identificación: definido conceptualmente de modo claro y conciso.

Lista indicativa de indicadores de impacto.

La relación de indicadores, desglosada según los distintos componentes del ambiente y que se ofrece a continuación, será útil para las distintas fases del proyecto.

Criterios y metodologías de evaluación.

Criterios.

Los criterios seleccionados para la evaluación de los impactos ambiéntales, se listan a continuación:

- Signo: positivo o negativo, se refiere a la consideración de benéfico o perjudicial que merece el efecto a la comunidad técnico-científica y a la población en general.

- Inmediatez: directo o indirecto. Efecto directo o primario es el que tiene repercusión inmediata en algún factor ambiental, mientras el indirecto o secundario es el que deriva de un efecto primario.

- Acumulación: simple o acumulativo. Efecto simple es el que se manifiesta en un solo componente ambiental o no induce efectos secundarios ni acumulativos ni sinérgicos. Efecto acumulativo es el que incrementa progresivamente su gravedad cuando se prolonga la acción que lo genera.

- Sinergia: sinérgico o no sinérgico. Efecto sinérgico significa reforzamiento de efectos simples, se produce cuando la coexistencia de varios efectos simples supone un efecto mayor que su suma simple.

- Momento en que se produce: corto, medio o largo plazo. Efecto a corto, medio o largo plazo es el que se manifiesta en un ciclo anual, antes de cinco años o en un período mayor respectivamente.

- Persistencia: temporal o permanente. Efecto permanente, supone una alteración de duración indefinida, mientras el temporal permanece un tiempo determinado.

- Reversibilidad: reversible o irreversible. Efecto reversible es el que puede ser asimilado por los procesos naturales, mientras el irreversible no puede serlo o sólo después de muy largo tiempo.

- Recuperabilidad: recuperable o irrecuperable. Efecto recuperable es el que puede eliminarse o reemplazarse por la acción natural o humana, mientras no lo es el irrecuperable.

- Continuidad: continuo o discontinuo. Efecto continuo es el que produce una alteración constante en el tiempo, mientras el discontinuo se manifiesta de forma intermitente o irregular.

- Periodicidad: periódico o de aparición irregular. Efecto periódico es el que se manifiesta de forma cíclica o recurrente; efecto de aparición irregular es el que se manifiesta de forma impredecible en el tiempo, debiendo evaluarse en términos de probabilidad de ocurrencia.

Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada.

A continuación, se mencionan las metodologías seleccionadas para la identificación y evaluación de los posibles impactos que se presentarán durante la ejecución del proyecto.

- Matriz de relación causa efecto para la identificación de Impactos Ambientales. La identificación de los impactos se realizó mediante la Matriz de Leopold (1971). Son cuadros de doble entrada, en una de las cuales se disponen las acciones del proyecto, causa de impacto, y en la otra los elementos o factores ambientales relevantes receptores de los efectos. Dicha metodología no se consideró por ser de tipo cualitativo.

- Evaluación de Impactos Ambientales. Se empleará la técnica de Gómez Orea (1999), donde una vez identificado los impactos, estos se evalúan mediante su valoración, de forma cuantitativa, bajo un análisis de jerarquización.

El método que aquí se expone se formaliza a través de los siguientes aspectos:

- Determinar un índice de incidencia para cada impacto estandarizado entre 0 y 1.
- Determinar la magnitud, lo que implica:
- Determinar de la magnitud en unidades distintas para cada impacto.
- Estandarizar el valor de la magnitud entre 0 y 1, o lo que es lo mismo, transposición de esos valores a unidades homogéneas, de impacto ambiental.
- Calcular el valor de cada impacto a partir de la magnitud y la incidencia antes determinadas.
- Jerarquizar los impactos en una escala.

ÍNDICE DE INCIDENCIA:

La Incidencia se refiere a la severidad y forma de la alteración, la cual viene definida por la Intensidad y por una serie de atributos de tipo cualitativo que caracterizan dicha alteración.

Una vez caracterizado el impacto, el Índice de Incidencia se realizará de la siguiente forma:

Se desarrolla en cuatro pasos:

Primero se tipifican las formas en que se puede describir cada atributo; por ejemplo, momento: inmediato, medio o largo plazo, recuperabilidad: fácil, regular y difícil, etc.

Segundo atribuir un código numérico a cada forma, acotado entre un valor máximo para la más desfavorable y uno mínimo para la más favorable; así para los ejemplos anteriores, momento: inmediato 3, medio plazo 2 y largo plazo 1; recuperabilidad: fácil 1, regular 2, y difícil 3.

A continuación, se presenta en la siguiente tabla los códigos asignados a los atributos, utilizados para obtener el índice de Incidencia.

CÓDIGOS ASIGNADOS A LOS ATRIBUTOS AMBIENTALES Y SOCIOECONÓMICOS PARA OBTENER EL ÍNDICE DE INCIDENCIA.

ATRIBUTOS	CARÁCTER DE LOS ATRIBUTOS	DESCRIPCIÓN	CÓDIGO/VALOR
SIGNO DEL EFECTO	BENÉFICO	SE REFIERE A LA CONSIDERACIÓN DE BENÉFICO O PERJUDICIAL QUE MERECE EL EFECTO A LA COMUNIDAD TÉCNICO-CIENTÍFICA Y A LA POBLACIÓN EN GENERAL.	+
	PERJUDICIAL		-
	DIFÍCIL DE CALIFICAR SIN ESTUDIOS	REQUIERE DE ESTUDIOS PARA ASIGNARLE VALOR.	x
INMEDIATEZ	DIRECTO	EFECTO DIRECTO O PRIMARIO ES EL QUE TIENE REPERCUSIÓN INMEDIATA EN ALGÚN FACTOR AMBIENTAL.	3
	INDIRECTO	EFECTO INDIRECTO O SECUNDARIO ES EL QUE DERIVA DE UN EFECTO PRIMARIO.	1
ACUMULACIÓN	SIMPLE	EFECTO SIMPLE ES EL QUE SE MANIFIESTA EN UN SOLO COMPONENTE AMBIENTAL O NO INDUCE EFECTOS SECUNDARIOS NI ACUMULATIVOS NI SINÉRGICOS.	1
	ACUMULATIVO	EFECTO ACUMULATIVO ES EL QUE INCREMENTA PROGRESIVAMENTE SU GRAVEDAD CUANDO SE PROLONGA LA ACCIÓN QUE LO GENERA.	3
SINERGIA	LEVE	EFECTO SINÉRGICO SIGNIFICA REFORZAMIENTO DE EFECTOS SIMPLES, SE PRODUCE CUANDO LA COEXISTENCIA DE VARIOS EFECTOS SIMPLES SUPONE UN EFECTO MAYOR QUE SU SUMA SIMPLE.	1
	MEDIA		2
	FUERTE		3
MOMENTO	CORTO	EFECTO A CORTO PLAZO ES EL QUE SE MANIFIESTA EN UN CICLO ANUAL.	3
	MEDIO	EFECTO A MEDIO PLAZO ES EL QUE SE MANIFIESTA ANTES DE CINCO AÑOS.	2
	LARGO PLAZO	EFECTO A LARGO PLAZO ES EL QUE SE MANIFIESTA EN UN PERÍODO MAYOR A 5 AÑOS.	1
PERSISTENCIA	TEMPORAL	EFECTO TEMPORAL, SUPONE UNA ALTERACIÓN QUE PERMANECE UN TIEMPO DETERMINADO.	1
	PERMANENTE	EFECTO PERMANENTE, SUPONE UNA ALTERACIÓN DE DURACIÓN INDEFINIDA.	3
REVERSIBILI-DAD	A CORTO PLAZO	EFECTO REVERSIBLE ES EL QUE PUEDE SER ASIMILADO POR LOS PROCESOS NATURALES, EN UN CORTO PLAZO. REVERSIBLE EN SU TOTALIDAD.	1
	A MEDIANO PLAZO	EFECTO REVERSIBLE O PARCIALMENTE REVERSIBLE, ES EL QUE PUEDE SER ASIMILADO POR LOS PROCESOS NATURALES A MEDIANO PLAZO.	2
	A LARGO PLAZO O NO REVERSIBLE	EFECTO IRREVERSIBLE, DONDE EL IMPACTO NO PUEDE SER ASIMILADO POR LOS PROCESOS NATURALES O SÓLO DESPUÉS DE MUY LARGO TIEMPO.	3

ATRIBUTOS	CARÁCTER DE LOS ATRIBUTOS	DESCRIPCIÓN	CÓDIGO/VALOR
RECUPERABILIDAD	FÁCIL	EFECTO RECUPERABLE FÁCIL ES EL QUE PUEDE ELIMINARSE O REEMPLAZARSE POR LA ACCIÓN NATURAL O HUMANA.	1
	MEDIA	EFECTO RECUPERABLE MEDIO ES EL QUE PUEDE ELIMINARSE O REEMPLAZARSE POR LA ACCIÓN NATURAL O HUMANA.	2
	DIFÍCIL	EFECTO IRRECUPERABLE ES EL QUE ES MUY DIFÍCIL DE ELIMINARSE O REEMPLAZARSE POR LA ACCIÓN NATURAL O HUMANA.	3
CONTINUIDAD	CONTINUO	EFECTO CONTINUO ES EL QUE PRODUCE UNA ALTERACIÓN CONSTANTE EN EL TIEMPO.	3
	DISCONTINUO	EFECTO DISCONTINUO SE MANIFIESTA DE FORMA INTERMITENTE O IRREGULAR.	1
PERIODICI-DAD	PERIÓDICO	EFECTO PERIÓDICO ES EL QUE SE MANIFIESTA DE FORMA CÍCLICA O RECURRENTE.	3
	IRREGULAR	EFECTO DE APARICIÓN IRREGULAR ES EL QUE SE MANIFIESTA DE FORMA IMPREDECIBLE EN EL TIEMPO, DEBIENDO EVALUARSE EN TÉRMINOS DE PROBABILIDAD DE OCURRENCIA.	1

La expresión consiste en la suma ponderada lo que exige atribuir pesos o valores a los atributos.

Tercero: aplicar una función, suma ponderada para obtener un valor.

Cuarto: estandarizar entre 0 y 1 los valores obtenidos, mediante la siguiente expresión:

$$\text{Incidencia: } I - I_{mín} / I_{max} - I_{mín}$$

Siendo:

I = el valor de incidencia obtenido por un impacto.

Imáx = el valor de la expresión en el caso de que los atributos se manifestarán con el mayor valor.

Imín = el valor de la expresión en el caso de que los atributos se manifiesten con el menor valor.

DETERMINACIÓN DE LA MAGNITUD.

En unidades estandarizadas entre 0 y 1.

Esta tarea consiste en transformar la magnitud del impacto medido en unidades heterogéneas, a unidades homogéneas, adimensionales de valor ambiental, operación que se hace traduciéndolas a un intervalo que varía entre 0 y 1.
Valoración Cuantitativa:
Se estiman los valores que toma este indicador en la situación “sin” y “con” proyecto.

Cada uno de los factores ambientales alterados se obtiene, por diferencia entre la situación "sin" y "con" proyecto, el valor del impacto ambiental sobre cada uno de ellos, pero ahora expresados en valores limitados entre 0 y 1.
VALOR DE LOS IMPACTOS.

El valor de los impactos simples se obtiene a partir de la multiplicación de la magnitud i el índice de incidencia de cada factor ambiental impactado. De acuerdo con la siguiente fórmula.

Vi = M * I
Dónde:
Vi = Valor de un impacto.
M = Magnitud.
I = Índice de Incidencia.

JERÁRQUIZACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

Se requiere de una jerarquización de los impactos que permita adquirir una visión integrada y completa de la incidencia ambiental del proyecto".

La jerarquización requiere de la determinación del valor de cada impacto en unidades conmensurables; en esta metodología tal valor se atribuye a partir de los valores de incidencia y magnitud; como ambos oscilan entre 0 y 1, el valor de cada impacto también se hace variar, a su vez, entre 0 y 1; ese valor es quien marca la jerarquía exigida.

Una vez realizada la operación se consultará la siguiente tabla para ubicar el impacto ambiental generado.

CATEGORÍAS DE EVALUACIÓN DE IMPACTOS.

CATEGORÍAS		
POSITIVO MUY IMPORTANTE	0.81 – 1.0	NEGATIVO MUY IMPORTANTE
POSITIVO IMPORTANTE	0.61 – 0.80	NEGATIVO IMPORTANTE
POSITIVO MEDIO	0.41 – 0.60	NEGATIVO MEDIO
POSITIVO MODERADO	0.21 - 0.40	NEGATIVO MODERADO
POSITIVO MUY MODERADO	0 - 0.20	NEGATIVO MUY MODERADO
O NULO		

Necesidad de aplicación de medidas correctoras.

Se refiere a la rapidez e importancia de las medidas correctivas para mitigar el impacto, considerando como criterios si el impacto sobrepasa umbrales o la importancia de la pérdida ambiental, principalmente cuando afecta las estructuras o funciones críticas.

En este rubro se determinará si debido al impacto generado es necesaria la implementación de medidas correctoras.

- Medidas de prevención, acciones de prevención de posibles impactos.
- Medidas de mitigación, diseñadas para ser aplicadas en el sitio mismo, con objeto de minimizar los impactos ambientales adversos ocasionados por el Proyecto.
- Medidas de compensación, se realizan en sitios diferentes, al lugar de ubicación del proyecto, con el fin de atenuar las afectaciones de las actividades ejecutadas.

IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS.

Con base en la aplicación de la metodología para la identificación de impactos ambientales, mediante la técnica de Matriz de cribado (Matriz de Gómez Orea, 1999), a continuación, se describe la aplicación de la metodología.

Matriz de Identificación de Impactos Ambientales. La identificación y evaluación de los impactos, se realiza mediante la matriz de Gómez Orea (1999). Esta matriz relaciona mediante un cuadro de doble entrada los componentes ambientales y socioeconómicos (en el eje horizontal) con las actividades por etapa del proyecto (eje vertical), todos ellos seleccionados de la lista de indicadores de impacto.

Asimismo, una vez identificados los impactos ambientales, se procederá a evaluarlos, calificarlos y clasificarlos de acuerdo con el procedimiento establecido y presentados en las siguientes tablas.

BIBLIOGRAFÍA.

- ACOSTA P. R., Cervantes S.P. y Delgado M. J. L. 1991. La vegetación del estado de Tlaxcala. Jardín Botánico Tizatlán. Gobierno del Estado de Tlaxcala. Folleto No. 6.31 pp.
- ARANDA M. 2000. Huellas y otros rastros de los mamíferos grandes y medianos de México. Instituto de Ecología, A. C. Xalapa, México 212 pp.
- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. Actualización Diario Oficial de la Federación, 29 de Julio de 2010.
- DECRETO, Programa de Ordenamiento Ecológico General del Estado de Tlaxcala. Periódico Oficial. Tomo LXXXI, Segunda Época, No. Extraordinario. 15 de Agosto de 2002.
- FERRER Perdomo R.M. 1999. Impacto del Cambio Climático en la Agricultura Tradicional en el municipio de Apizaco, Tlaxcala. Tesis de Licenciatura, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México. México, D. F.
- GÓMEZ Orea Domingo. Evaluación de Impacto Ambiental. 2da Edición. Ed. Mundi-Prensa. 2002.
- INEGI, Gobierno del Estado. "Anuario Estadístico de Tlaxcala". 2002. Pág. 519.
- INEGI, SEMARNAP. "Estadísticas de Medio Ambiente". Dirección General de Restauración y Conservación de Suelos, 1999. Pág. 70-88.
- Ley de Caminos, Puentes y Autotransporte Federal, Diario Oficial de la Federación 25 de Octubre de 2005. México.
- Ley de Ecología y de Protección al Ambiente del Estado de Tlaxcala, Periódico Oficial. Marzo. 1994.
- Ley de Obras Públicas del Estado de Tlaxcala. Periódico Oficial. No. Extraordinario. 199.
- Ley de Planeación para el Estado de Tlaxcala.
- Ley de Vías Generales de Comunicación Diario Oficial de la Federación, 25 de Octubre de 2005. México.
- Ley Municipal del Estado de Tlaxcala. Periódico Oficial. No. 21. Segunda Sección, 2001.
- Martinez S. A. y Damián H. S. 1999. Catálogo de Impactos ambientales generados por las carreteras y sus medidas de mitigación. Publicación técnica SCT. pp 69.
- NOM-059-ECOL_SEMARNAT-2010
- NORMAS Oficiales Mexicanas, NOM's. 2003.
- Oficialía Mayor de Gobierno. Departamento de Publicaciones Oficiales. "Ley de Asentamientos Humanos. Gobierno del Estado de Tlaxcala". Segunda Reimpresión. Periódico Oficial No. 42 del 18 de octubre de 1995. Pág. 25.
- Plan de Desarrollo Estatal 2004-2011. Portal del Gobierno del Estado de Tlaxcala: WWW.Tlaxcala.gob.mx.
- Plan de Desarrollo Nacional 2007-2012. Portal del Gobierno Federal: WWW.Plan Nacional de Desarrollo.gob.mx.

- Programa Sectorial de Comunicaciones y Transportes.
- Rzedowski, J. 2006. Vegetación de México. Primera Edición Digital CONABIO, México
- SEMARNAT (2005) Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación del Impacto Ambiental. Actualizada al 30 de Mayo de 2005, México.
- SEMARNAT (2006) Ley General de Vida Silvestre, actualizada al 2 de Septiembre del 2010. México.
- SEMARNAT (2007), Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), actualización Diario Oficial de la Federación, 5 de Julio de 2007, México.
- V. Conesa Fdez-Vitora. Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental. 3ra Edición. Ed. Mundi-Prensa. 1997.

Páginas de internet consultadas:

- Instituto Nacional de Estadística y Geografía www.inegi.gob.mx
- Página oficial de Tlaxcala www.tlaxcala.gob.mx
- Secretaría de Comunicaciones y Transportes. www.sct.gob.mx
- Enciclopedia de los Municipios de México. Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal, Gobierno del Estado de Tlaxcala. www.enciclopediadelosmunicipiosdemexico
- http://www.e-local.gob.mx/wb2/ELOCAL/EMM_tlaxcala

VIII.2.1 Memorias.

No se anexan memorias.

VIII. 4 Copia simple del RFC del promovente.