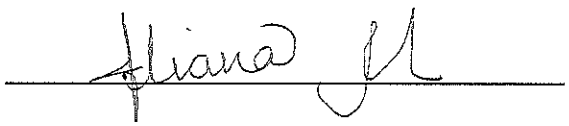
1. **Unidad administrativa que clasifica:** Delegación Federal de la SEMARNAT en Tlaxcala.
2. **Identificación del documento:** Recepción, evaluación y resolución de la manifestación de impacto ambiental en su modalidad particular. - Mod. A: No incluye actividad altamente riesgosa (SEMARNAT-04-002-A), Artículo 69 fracción VII inciso L) de la LFTAIP.
3. **Partes o secciones clasificadas:** Datos generales del responsable técnico ubicados en la página 18 de 499 páginas 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, Registro Federal de Contribuyentes (RFC) y Clave Única de Registro de Población (CURP), por considerarse información confidencial.
5. **Firma del titular:** Lic. Iliana Castillo Algarra, Jefa de la Unidad Jurídica.



"Con fundamento en lo dispuesto en el artículo17 Bis, 18 y 19 de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, articulo 39, en concordancia armónica e interpretativa con el artículo 40, ambos del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales y de conformidad con los artículos 5 fracción XIV y 84 párrafos primero y segundo de ese mismo ordenamiento reglamentario y oficio número 00918 de fecha 7 de agosto de 2020, en suplencia por ausencia definitiva del Titular de la Delegación Federal de la SEMARNAT en el Estado de Tlaxcala, previa designación, firma la Jefa de la Unidad Jurídica."

6. **Fecha de clasificación y número de acta de sesión:** Resolución 021/2021/SIPOT, en la sesión celebrada el 25 de enero de 2021.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR, DEL PROYECTO DENOMINADO: “MODERNIZACIÓN DEL CAMINO RURAL LAS MESAS – TEPEYAHUALCO DEL KM 0+000 AL KM 8+620, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE TLAXCO, ESTADO DE TLAXCALA.”

TLAXCALA, TLAX. AGOSTO 2020

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 25 de agosto de 2020

ATENTAMENTE

_____

ING. ANTONIO MIRANDA HERNANDEZ
REPRESENTANTE LEGAL
PROYECTOS Y CONSTRUCCIONES JASHMIR, S.A. de C.V.

_____

M. EN C. ROBERTO ACOSTA PÉREZ
CONSULTOR AMBIENTAL

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 Proyecto

I.1.1 Nombre del proyecto

I.1.2 Ubicación del proyecto

I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto

I.1.4 Presentación de la documentación legal

I.2 Promovente

I.2.1 Nombre o razón social

I.2.2 Registro federal de contribuyentes del promovente

I.2.3 Nombre y cargo del representante legal

I.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal

I.3 Responsable de la elaboración del estudio de Impacto Ambiental

I.3.1 Nombre o razón social

I.3.2 Registro federal de contribuyentes o CURP

I.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio

I.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1 Información general del proyecto

II.1.1 Naturaleza del proyecto

II.1.2 Selección del Sitio

II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización

II.1.4 Inversión requerida

II.1.5 Dimensiones del proyecto

II.1.6 Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias

II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

II.2 Características particulares del proyecto

Descripción de obras principales del proyecto

Tuneles

Puentes

Puertos

Aeródromos, helipuertos

Telecomunicaciones

Tendido de líneas o cableados marinos

II.2.1 Programa general de trabajo

II.2.2 Preparación del sitio

II.2.3 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto

II.2.4 Etapa de construcción

II.2.5 Etapa de operación y mantenimiento

II.2.6. Otros insumos

II.2.7. Sustancias peligrosas

II.2.8 Descripción de obras asociadas al proyecto

Puertos

Aeródromos, helipuertos

II.2.9 Etapa de abandono del sitio

II.2.10 Utilización de explosivos

II.2.11 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera

II.2.12 Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos

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

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

IV.1 Delimitación del área de estudio

IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental

IV.2.1 Aspectos abióticos

a) Clima

b) Geología y geomorfología

c) Suelos

d) Hidrología superficial y subterránea

Hidrología superficial

Hidrología subterránea

IV.2.2 Aspectos bióticos

a) Vegetación terrestre

b) Fauna

IV.2.3 Paisaje

IV.2.4 Medio socioeconómico

a) Demografía

b) Factores socioculturales

IV.2.5 Diagnóstico ambiental

a) Integración e interpretación del inventario ambiental

b) Síntesis del inventario

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTES

V.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

V.1.1 Indicadores de impacto

V.1.2 Lista indicativa de indicadores de impacto

V.1.3 Criterios y metodologías de evaluación

V.1.3.1 Criterios

V.1.3.2 Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

VI.1 Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental

VI.2 Impactos residuales

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

VII.1 Pronóstico del escenario

VII.2 Programa de Vigilancia Ambiental

VII.3 Conclusiones

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIÓNES ANTERIORES.

VIII.1 Formatos de presentación

VIII.1.1 Planos definitivos

VIII.1.2 Fotografías

VIII.1.3 Videos

VIII.1.4 Listas de flora y fauna

VIII.2 Otros anexos

VIII.3 Glosario de términos

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

9. BIBLIOGRAFÍA

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

I.1. Proyecto

I.1.1 Nombre del proyecto

Manifestación de impacto ambiental modalidad particular, del proyecto denominado: "MODERNIZACIÓN DEL CAMINO RURAL LAS MESAS – TEPEYAHUALCO DEL KM 0+000 AL 7+900, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE TLAXCO, ESTADO DE TLAXCALA.".

I.1.2 Ubicación del Proyecto

El presente proyecto de modernización del camino Las Mesas – Tepeyahualco del Km 0+00 al Km 8+620 se ubica en:

Estado: Tlaxcala.

Municipio: Tlaxco.

Región: Sierra de Tlaxco –Caldera – Huamantla.

Localidades: Las Mesas - Tepeyahualco

El trazo completo del camino con longitud de 8,620 m está ubicado entre las comunidades de Las Mesas y Tepeyahualco, en el municipio de Tlaxco, perteneciente al estado de Tlaxcala, las Coordenadas UTM extremas del camino rural Las Mesas y Tepeyahualco el cual comprende un tramo a modernizar de 8.62 Kilómetros.

Inicio: X= 600171.4241 Y=2166379.0268 en el Km 0+000

Final: X= 604332.2455 Y= 2160886.0651 en el Km 8+620

A continuación, en la siguiente Tabla No. 1.1., se muestran los cadenamientos del trazo del proyecto que comprenden los 8.62 kilómetros de longitud, con un cadenamiento a cada 20 metros.

TABLA No. 1.1. CADENAMIENTO DEL TRAZO DEL PROYECTO CADA 20 METROS EN COORDENADAS UTM.

CADENAMIENTO	COORDENADAS UTM	
	X	Y
0+000	600171.4241	2166379.0268
0+020	600164.9415	2166360.1066
0+040	600158.4590	2166341.1863
0+060	600153.9169	2166327.9296
0+080	600149.5007	2166323.8875
0+100	600134.7475	2166310.3841

0+120	600119.9942	2166296.8807
0+140	60013.5162	2166290.9514
0+160	600114.4386	2166279.7712
0+180	600116.0831	2166259.8390
0+200	600117.7277	2166239.9067
0+220	600119.3722	2166219.9744
0+240	600121.0167	2166200.0421
0+260	600122.6612	2166180.1099
0+280	600124.3058	2166160.1776
0+300	600125.9503	2166140.2453
0+320	600127.5948	2166120.3131
0+340	600129.2393	2166100.3808
0+360	600130.8838	2166080.4485
0+380	600132.5284	2166060.5162
0+400	600134.1729	2166040.5840
0+420	600135.8174	2166020.6517
0+440	600132.9777	2166000.9278
0+460	600129.4913	2165981.2341
0+480	600126.0049	2165961.5403
0+500	600122.5185	2165941.8465
0+520	600119.0321	2165922.1527
0+540	600115.5457	2165902.4589
0+560	600112.0594	2165882.7651
0+580	600108.5730	2165863.0714
0+600	600105.0866	2165843.3776
0+620	600101.6002	2165823.6838
0+640	600098.1138	2165803.9900
0+660	600094.6274	2165784.2962
0+680	600091.1410	2165764.6024
0+700	600087.6546	2165744.9087
0+720	600084.1682	2165725.2149
0+740	600080.6818	2165705.5211
0+760	600077.1955	2165685.8273
0+780	600075.2726	2165674.9656
0+800	600070.7475	2165667.2213
0+820	600060.6574	2165649.9531
0+840	600050.5673	2165632.6850
0+860	600040.4773	2165615.4168
0+880	600033.1879	2165602.9418
0+900	600031.8823	2165597.5460
0+920	600027.1787	2165578.1070
0+940	600022.4751	2165558.6680
0+960	600018.8749	2165539.0529
0+980	600017.2955	2165519.1153
1+000	600015.7161	2165499.1778
1+020	600014.1367	2165479.2402
1+040	600013.4234	2165470.2358

1+060	600023.0468	2165464.9753
1+080	600040.5960	2165455.3822
1+100	600058.1451	2165445.7891
1+120	600075.6943	2165436.1960
1+140	600094.2926	2165429.0608
1+160	600113.3598	2165423.0242
1+180	600132.4270	2165416.9876
1+200	600151.4943	2165410.9510
1+220	600165.5773	2165406.4924
1+240	600188.1242	2165395.1747
1+260	600205.9987	2165386.2024
1+280	600223.8732	2165377.2301
1+300	600241.7477	2165368.2578
1+320	600259.6222	2165359.2855
1+340	600275.1508	2165351.4907
1+360	600290.7549	2165335.1079
1+380	600304.5486	2165320.6257
1+400	600318.3423	2165306.1435
1+420	600332.1360	2165291.6613
1+440	600345.9297	2165277.1791
1+460	600359.7234	2165262.6970
1+480	600373.5171	2165248.2148
1+500	600387.3146	2165233.7287
1+520	600400.2670	2165218.4875
1+540	600413.4018	2165203.4052
1+560	600426.2631	2165188.3229
1+580	600442.4007	2165176.1709
1+600	600458.3775	2165164.1400
1+620	600474.3542	2165152.1091
1+640	600490.3310	2165140.0782
1+660	600506.3078	2165128.0473
1+680	600522.2846	2165116.0165
1+700	600538.2614	2165103.9856
1+720	600557.8980	2165102.8989
1+740	600565.8827	2165102.8989
1+760	600573.9107	2165093.9592
1+780	600587.2738	2165079.0788
1+800	600600.6369	2165064.1983
1+820	600613.2766	2165050.1233
1+840	600621.6954	2165030.7946
1+860	600629.6819	2165012.4584
1+880	600637.6685	2164994.1222
1+900	600645.9710	2164975.9925
1+920	600659.5544	2164961.3129
1+940	600673.1377	2164946.6332
1+960	600686.7211	2164931.9535
1+980	600700.3044	2164917.2739
2+000	600713.8878	2164902.5942

2+020	600727.4711	2164887.9145
2+040	600741.0545	2164873.2349
2+060	600754.6378	2164858.5552
2+080	600768.2212	2164843.8755
2+100	600775.2724	2164836.2552
2+120	600776.4618	2164826.7112
2+140	600778.9352	2164806.8647
2+160	600781.4085	2164787.0182
2+180	600783.8818	2164767.1717
2+200	600786.3552	2164747.3253
2+220	600788.8288	2164727.4767
2+240	600791.3040	2164707.6155
2+260	600792.4937	2164683.3517
2+280	600801.0437	2164670.2420
2+300	600820.9748	2164668.5836
2+320	600840.9024	2164668.0571
2+340	600860.8228	2164669.8396
2+360	600880.9027	2164669.8396
2+380	600900.6636	2164673.4045
2+400	600920.5840	2164675.1869
2+420	600940.5045	2164676.9694
2+440	600960.4228	2164678.7613
2+460	600979.3280	2164685.2878
2+480	600998.2331	2164691.8143
2+500	601017.1383	2164698.3409
2+520	601036.0434	2164704.8674
2+540	601053.6854	2164713.9478
2+560	601070.3460	2164725.0124
2+580	601087.0065	2164736.0770
2+600	601103.6671	2164747.1416
2+620	601120.3641	2164758.1259
2+640	601139.6615	2164763.3804
2+660	601158.9590	2164768.6348
2+680	601178.2564	2164773.8892
2+700	601197.5538	2164779.1437
2+720	601216.8513	2164784.3981
2+740	601236.1487	2164789.6525
2+760	601255.4461	2164794.9070
2+780	601274.7436	2164800.1614
2+800	601294.0410	2164805.4158
2+820	601313.3384	2164810.6703
2+840	601332.6359	2164815.9247
2+860	601351.7060	2164816.8911
2+880	601370.3399	2164809.6262
2+900	601388.2451	2164801.1347
2+920	601403.5376	2164788.2452
2+940	601418.8301	2164775.3557
2+960	601434.1225	2164762.4661

2+980	601449.4150	2164749.5766
3+000	601464.7075	2164736.6870
3+020	601480.0000	2164723.7975
3+040	601495.2924	2164710.9080
3+060	601510.5849	2164698.0184
3+080	601525.8774	2164685.1289
3+100	601541.1699	2164672.2394
3+120	601556.4623	2164659.3498
3+140	601571.7548	2164646.4603
3+160	601587.0473	2164633.5707
3+180	601601.9127	2164620.2839
3+200	601613.6637	2164604.1002
3+220	601625.4148	2164587.9165
3+240	601637.1658	2164571.7328
3+260	601652.8451	2164560.0970
3+280	601670.5660	2164550.8252
3+300	601688.2870	2164541.5533
3+320	601706.0079	2164532.2814
3+340	601723.7289	2164523.0095
3+360	601740.1063	2164511.7141
3+380	601755.5288	2164498.9804
3+400	601770.9512	2164486.2466
3+420	601786.3736	2164473.5128
3+440	601801.7960	2164460.7791
3+460	601817.2184	2164448.0453
3+480	601832.6757	2164435.2827
3+500	601851.2782	2164427.9378
3+520	601869.9855	2164420.8583
3+540	601888.6928	2164413.7788
3+560	601907.4000	2164406.6994
3+580	601926.0025	2164399.3544
3+600	601944.6050	2164392.0095
3+620	601962.9978	2164384.7473
3+640	601981.8099	2164377.3196
3+660	602000.4124	2164369.9746
3+680	602009.8007	2164352.4403
3+700	602018.4296	2164334.3975
3+720	602027.0586	2164316.3548
3+740	602035.6875	2164298.3120
3+760	602044.3165	2164280.2693
3+780	602052.9454	2164262.2265
3+800	602061.5744	2164244.1837
3+820	602070.2033	2164226.1410
3+840	602081.8283	2164210.6353
3+860	602098.2027	2164199.1514
3+880	602114.5771	2164187.6675
3+900	602130.9515	2164176.1836
3+920	602146.4657	2164163.6620

3+940	602160.7876	2164149.7020
3+960	602175.1096	2164135.7420
3+980	602189.4316	2164121.7821
4+000	602203.2631	2164108.3002
4+020	602215.3496	2164091.5138
4+040	602227.0358	2164075.2832
4+060	602238.7220	2164059.0526
4+080	602250.9569	2164042.0599
4+100	602261.1492	2164025.9528
4+120	602271.8435	2164009.0522
4+140	602282.5379	2163992.1516
4+160	602294.3785	2163976.1195
4+180	602307.7545	2163961.2506
4+200	602321.1305	2163946.3817
4+220	602334.5065	2163931.5129
4+240	602347.8825	2163916.6440
4+260	602361.2584	2163901.7752
4+280	602374.6344	2163886.9063
4+300	602388.0104	2163872.0374
4+320	602401.3864	2163857.1686
4+340	602414.7624	2163842.2997
4+360	602428.1384	2163827.4309
4+380	602441.5144	2163812.5620
4+400	602454.8904	2163797.6931
4+420	602468.2663	2163782.8243
4+440	602475.2237	2163764.4623
4+460	602476.4530	2163744.5001
4+480	602477.6822	2163724.5379
4+500	602477.6822	2163704.7657
4+520	602469.3959	2163687.5397
4+540	602451.9211	2163677.8118
4+560	602434.4463	2163668.0840
4+580	602436.1865	2163650.4122
4+600	602452.9077	2163640.9863
4+620	602472.0279	2163635.1197
4+640	602491.1482	2163629.2532
4+660	602510.2684	2163623.3866
4+680	602529.8466	2163623.6458
4+700	602549.6266	2163626.6042
4+720	602569.4066	2163629.5625
4+740	602589.1866	2163632.5209
4+760	602608.9666	2163635.4792
4+780	602628.7466	2163638.4376
4+800	602648.5266	2163641.3959
4+820	602664.4081	2163635.0654
4+840	602667.3860	2163615.9868
4+860	602667.3064	2163595.9981
4+880	602665.5476	2163576.0756

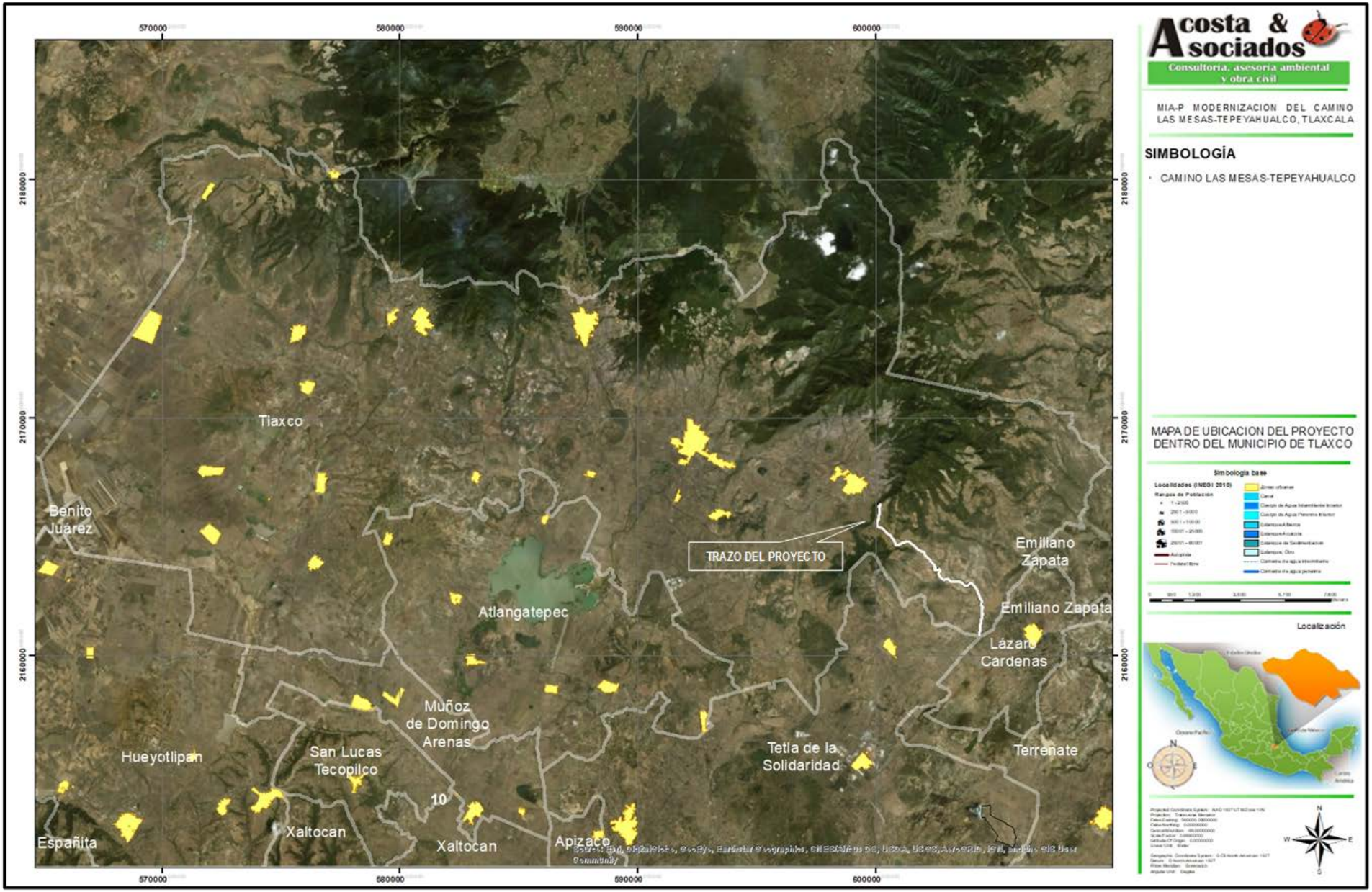
4+900	602661.8895	2163557.0512
4+920	602647.6076	2163543.0502
4+940	602637.1248	2163527.2778
4+960	602635.5807	2163507.3375
4+980	602634.0366	2163487.3971
5+000	602632.4925	2163467.4568
5+020	602630.9484	2163447.5165
5+040	602635.2519	2163428.5369
5+060	602643.0945	2163410.1387
5+080	602653.9353	2163393.4100
5+100	602664.1716	2163376.2111
5+120	602670.3167	2163357.3232
5+140	602676.1316	2163338.4046
5+160	602691.2616	2163325.3246
5+180	602706.3915	2163312.2447
5+200	602721.5214	2163299.1647
5+220	602736.6514	2163286.0848
5+240	602751.8267	2163272.9657
5+260	602764.4920	2163257.4575
5+280	602777.8672	2163242.5880
5+300	602791.2424	2163227.7184
5+320	602808.7517	2163218.3666
5+340	602826.4092	2163208.9356
5+360	602846.2281	2163209.7077
5+380	602866.0944	2163212.0175
5+400	602885.7919	2163215.3650
5+420	602905.3573	2163219.5117
5+440	602924.9227	2163223.6585
5+460	602944.4881	2163227.8053
5+480	602964.0535	2163231.9521
5+500	602983.1710	2163231.9521
5+520	603001.4081	2163223.7418
5+540	603018.7262	2163213.8051
5+560	603035.7260	2163203.2691
5+580	603052.7257	2163192.7331
5+600	603069.7255	2163182.1971
5+620	603086.7253	2163171.6611
5+640	603103.7251	2163161.1251
5+660	603120.7249	2163150.5891
5+680	603137.7247	2163140.0531
5+700	603154.7245	2163129.5171
5+720	603172.3922	2163120.9437
5+740	603192.2898	2163118.9232
5+760	603212.1875	2163116.9027
5+780	603232.1582	2163117.7495
5+800	603252.1835	2163117.7495
5+820	603272.1075	2163119.7612
5+840	603292.0822	2163120.7670

5+860	603312.0569	2163121.7728
5+880	603332.0397	2163122.7791
5+900	603352.0396	2163122.8283
5+920	603372.0395	2163122.8774
5+940	603392.0395	2163122.9266
5+960	603412.0403	2163122.6386
5+980	603432.0402	2163122.6877
6+000	603452.0401	2163122.7369
6+020	603472.0401	2163122.7860
6+040	603492.0400	2163122.8352
6+060	603512.0400	2163122.8844
6+080	603531.5468	2163119.2116
6+100	603550.8441	2163113.9566
6+120	603570.1414	2163108.7016
6+140	603585.6452	2163096.2350
6+160	603600.9081	2163083.3105
6+180	603616.1710	2163070.3859
6+200	603631.4339	2163057.4614
6+220	603646.6968	2163044.5369
6+240	603661.9597	2163031.6123
6+260	603677.2226	2163018.6878
6+280	603692.0353	2163005.2581
6+300	603707.0781	2162992.0737
6+320	603721.8950	2162978.6402
6+340	603736.7120	2162965.2068
6+360	603754.0631	2162956.1412
6+380	603773.1382	2162950.4750
6+400	603793.0522	2162952.3286
6+420	603812.6390	2162955.5355
6+440	603832.8602	2162958.8463
6+460	603849.0930	2162971.7902
6+480	603864.7303	2162984.2592
6+500	603877.1392	2162999.9483
6+520	603889.5569	2163015.6485
6+540	603900.6228	2163032.3292
6+560	603913.9260	2163045.4942
6+580	603933.9251	2163045.6853
6+600	603954.4717	2163045.8818
6+620	603973.9233	2163046.0677
6+640	603993.9224	2163046.2589
6+660	604013.7706	2163044.1700
6+680	604033.5702	2163041.3458
6+700	604054.1308	2163038.4130
6+720	604065.8732	2163023.1829
6+740	604078.0851	2163007.3439
6+760	604090.2969	2162991.5050
6+780	604102.5087	2162975.6661
6+800	604114.7205	2162959.8272

6+820	604126.9324	2162943.9883
6+840	604138.2746	2162927.5422
6+860	604148.9354	2162910.6204
6+880	604159.5963	2162893.6987
6+900	604170.2572	2162876.7769
6+920	604180.9181	2162859.8552
6+940	604191.5790	2162842.9334
6+960	604201.9724	2162825.8610
6+980	604210.9188	2162807.9736
7+000	604219.8652	2162790.0861
7+020	604228.8116	2162772.1986
7+040	604237.7579	2162754.3111
7+060	604246.7043	2162736.4236
7+080	604255.6507	2162718.5361
7+100	604264.5971	2162700.6486
7+120	604273.5435	2162682.7612
7+140	604282.4899	2162664.8737
7+160	604291.4363	2162646.9862
7+180	604300.3827	2162629.0987
7+200	604308.2336	2162613.4015
7+220	604316.9431	2162592.6736
7+240	604323.7286	2162573.8309
7+260	604331.4762	2162555.3925
7+280	604339.2237	2162536.9540
7+300	604346.9712	2162518.5156
7+320	604354.7187	2162500.0772
7+340	604362.4663	2162481.6387
7+360	604370.2138	2162463.2003
7+380	604377.9613	2162444.7619
7+400	604385.7088	2162426.3234
7+420	604393.4564	2162407.8850
7+440	604401.2039	2162389.4466
7+460	604407.4242	2162370.4613
7+480	604413.1417	2162351.2959
7+500	604416.8599	2162331.7197
7+520	604422.0095	2162312.3403
7+540	604421.2664	2162292.4700
7+560	604416.8239	2162273.0589
7+580	604411.1265	2162253.8876
7+600	604404.8197	2162234.9200
7+620	604397.8401	2162216.1774
7+640	604390.8605	2162197.4348
7+660	604384.2859	2162178.6746
7+680	604389.6200	2162159.3991
7+700	604398.2317	2162141.4407
7+720	604407.7200	2162123.8347
7+740	604417.2082	2162106.2286
7+760	604426.6964	2162088.6225

7+780	604436.1846	2162071.0164
7+800	604445.6728	2162053.4104
7+820	604455.1610	2162035.8043
7+840	604457.2096	2162016.2366
7+860	604448.9272	2161999.4494
7+880	604435.6308	2161984.5093
7+900	604427.7812	2161967.5996
7+920	604428.4470	2161947.6107
7+940	604429.1128	2161927.6218
7+960	604429.7786	2161907.6328
7+980	604430.3552	2161890.3211
8+000	604431.1102	2161867.6550
8+020	604431.7760	2161847.6661
8+040	604432.4418	2161827.6772
8+060	604433.1076	2161807.6883
8+080	604447.7616	2161795.4560
8+100	604464.3638	2161784.3041
8+120	604476.8608	2161771.4754
8+140	604472.8133	2161751.8892
8+160	604468.3625	2161732.4212
8+180	604461.2019	2161713.7470
8+200	604454.0412	2161695.0728
8+220	604446.8806	2161676.3987
8+240	604439.7199	2161657.7245
8+260	604434.5044	2161638.5446
8+280	604431.6622	2161618.7475
8+300	604428.8201	2161598.9505
8+320	604425.9780	2161579.1535
8+340	604423.1359	2161559.3564
8+360	604420.2938	2161539.5594
8+380	604417.4517	2161519.7624
8+400	604414.6096	2161499.9653
8+420	604411.7675	2161480.1683
8+440	604408.9362	2161460.3697
8+460	604348.2228	2161045.2654
8+480	604346.1993	2161025.1035
8+500	604344.2285	2161005.4653
8+520	604342.2313	2160985.5653
8+540	604340.2341	2160965.6652
8+560	604338.2370	2160945.7652
8+580	604336.2398	2160925.8652
8+600	604334.2426	2160905.9651
8+620	604332.2455	2160886.0651

IMAGEN SATELITAL No I.1.TRAZO DEL TRAMO DEL CAMINO 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.

I.2 Promovente

I.2.1 Nombre o razón social

Proyectos y Construcciones Jashmir, S. A. de C. V.

I.2.2 Registro federal de contribuyentes del promovente.

I.2.3 Nombre y cargo del representante legal.

Ing. Antonio Miranda Hernández

(Representante Legal)

I.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal.

I.3 Responsable de la elaboración del estudio de Impacto Ambiental.

I.3.1 Nombre o razón social.

I.3.2 Registro federal de contribuyentes o CURP.

I.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio.

I.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio.

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 Selección del Sitio

II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización

II.1.4 Inversión requerida

II.1.5 Dimensiones del proyecto

II.1.6 Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias

II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

II.2 Características particulares del proyecto

Descripción de obras principales del proyecto

Tuneles

Puentes

Puertos

Aeródromos, helipuertos

Telecomunicaciones

Tendido de líneas o cableados marinos 36

II.2.1 Programa general de trabajo

II.2.2 Preparación del sitio

II.2.3 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto

II.2.4 Etapa de construcción

II.2.5 Etapa de operación y mantenimiento

II.2.6. Otros insumos

II.2.7. Sustancias peligrosas

II.2.8 Descripción de obras asociadas al proyecto

Puertos

Aeródromos, helipuertos

II.2.9 Etapa de abandono del sitio

II.2.10 Utilización de explosivos

II.2.11 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera

II.2.12 Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los 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

El trazo del camino actualmente es de terracería en un ancho promedio de 3.5 a 6.0 m, con revestimiento de tezontle solo en los tramos extremos y la parte entre las mesas y Tepeyahualco sin ningún tipo de revestimiento, su conservación es la que aportan sus usuarios.

Las condiciones de uso actual comunican al asentamiento denominado Ranchería las Mesas con la localidad de Atotonilco, y de ésta a la cabecera municipal Tlaxco. La comunidad de Capilla de Tepeyahualco se comunica, junto con Ranchería Ojo de Agua a la localidad de Capulac del Municipio de Tetla y con la cabecera de Lázaro Cárdenas, entroncando en la carretera de Cd Industrial Xicohténcatl a Emiliano Zapata; estas dos comunidades de origen al llegar a Capulac al entronque de la carretera continúan su comunicación con Cd industrial Xicohténcatl que constituye la fuente de empleo y de ahí hasta el centro del estado en el municipio de Apizaco.

La problemática del camino está dada porque se aprecia carente de material formando grandes baches, las deformaciones en la superficie de rodamiento, ocasionadas por el suele revestido en el que se encuentra; así como el clima templado – subhúmedo que presenta el municipio de Tlaxco. Debido a que el camino se encuentra sobre terreno de lomerío y que su superficie revestida, existen afectaciones en el alineamiento horizontal y vertical, pues la base sobre las que se encuentra no es el óptimo para soportar el peso de los vehículos que por ahí transitan, las vibraciones que provoca en los autos pueden desgastar amortiguadores y carrocerías de los mismos. Cabe destacar que en temporada de lluvias o de mucha humedad, este tipo de superficie cuenta con un bajo coeficiente de roce en el frenado. Por lo anterior y como parte de las consecuencias del mal estado del camino, los usuarios circularan a bajas velocidades realizando su recorrido en un mayor tiempo, traduciéndose en elevados costos de viaje y en el aumento de la ocurrencia de accidentes.

Aunado a las condiciones de tránsito antes descritas se suma la problemática de la dificultad de transporte de mercancías, víveres y personas de las poblaciones de las localidades de Capilla de Tepeyahualco y Ranchería Ojo de Agua con la cabecera municipal de Tlaxco. Los vehículos encargados del transporte de mercancías serán los de mayor relevancia, esto debido a que a lo largo del camino se observan zonas de cultivo agrícola; por lo que al ser un camino con un ancho variable de 3.5 a 6 m, pone en riesgo la seguridad de los usuarios, por dicha razón se requiere la ampliación del camino para mejorar el paso de éstos.

Algunos de los productos generados en el municipio de Tlaxco son: Maíz grano, Cebada grano, Trigo grano, Avena forrajera en verde, Haba grano, Haba verde, Maíz forrajero en verde, Tomate rojo (jitomate), Tomate verde, Calabaza semilla o chihua, Canola, Chícharo, Frijol, Lechuga, Papa, Alfalfa verde, Espárrago, Pastos y praderas y Maguey pulquero (miles de lts.). Con la modernización del camino "Atotonilco - Ranchería Las Mesas - Capilla de Tepeyahualco" se busca mejorar el traslado e intercambio comercial de los productos generados en la zona; pues al contar con una sección angosta que no permite la incursión de camiones y ya que en algunos tramos solo se tiene un carril que funge como sentido de ida y vuelta, la extracción de productos se mantiene a baja escala

al no poder transitar vehículos de mayor capacidad; aunado a lo anterior en la zona se producen verduras que son delicadas, las cuales se tienen que transportar con delicadez y rapidez, sin embargo, el tipo de superficie actual con el paso de los vehículos genera vibraciones que podrían dañar dichas cosechas, elevando los costos de operación vehicular es su traslado y repercutiendo en la economía de la región, al no facilitar su transporte a los mercados locales y foráneos, provocando que no se generen empleos, al mismo tiempo que dificulta que los pobladores de la región se trasladen a la cabecera municipal.

El proyecto contemplaría la ampliación y modernización de este camino sobre su mismo eje de trazo con un ancho de calzada de 7 m, beneficiando a los habitantes de estas comunidades y asegurando la comunicación de estas localidades muy distantes de su cabecera municipal Tlaxco, así mismo aseguraría la comunicación y posibilidades de empleo de la comunidad de Atotonilco y de todos los habitantes que habitan en el recorrido con la CD industrial Xicohténcatl.

El camino Ranchería Las mesas – Capilla de Tepeyahualco, se conecta con la carretera que lleva, junto con Ranchería Ojo de Agua a la localidad de Capulac del Municipio de Tetla y con la cabecera de Lázaro Cárdenas, entroncando en la carretera de Cd Industrial Xicohténcatl del municipio de Apizaco a Emiliano Zapata. Este camino une las carreteras Federales Apizaco - Tejocotal y Apizaco-Emiliano Zapata de forma transversal, siendo éstas una de las principales razones por la cual la población requiere de una vía de comunicación para acceder a ellas, ya que su principal fuente de ingreso se encuentra centralizado en estas cabeceras municipales.

El presente proyecto propone realizar la modernización del camino actual al ancho que tiene actualmente de 7 metros del Km 0+000 al Km 8+620, queda comprendido dentro del municipio de Tlaxco, Tlax.

El camino actual cuenta con un ancho promedio de 3.5 a 6 metros de corona, y las obras de drenaje propuestas son suficientes para el buen funcionamiento de dicho tramo a modernizar.

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.

- Camino Tipo "C".
- Velocidad del proyecto: 40 km/h. Ancho de corona: 7.00 m.
- Ancho de calzada: 7.00 m.
- Curvatura máxima: 60°.
- Pendiente máxima: 13 %.
- Pendiente gobernadora: 9.0%.
- El proyecto que se presenta en este estudio tiene una longitud de 8.62 km, el total del trazo se ubica dentro del municipio de Tlaxco.

El proyecto consiste en la modernización y ampliación del camino Atotonilco - Ranchería Las Mesas - Capilla de Tepeyahualco, ubicado en la región norte del estado de Tlaxcala el cual tiene una longitud total de 8.00 kilómetros, proponiendo modernizar el tramo del km.0+000 al km. 8+620 el trazo del camino se encuentra en terreno tipo lomerío y se

ampliará la vía existente a 7.00 m, de ancho de calzada, para alojar dos carriles de circulación de 3.50 metros cada uno (un carril de circulación por sentido).



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 de 20 cm de espesor, por último la carpeta asfáltica que es la superficie de rodamiento.

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, 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 inducidos, en la evidencia fotográfica se puede observar que la vegetación a afectar en su mayoría se encuentra entre tierras de cultivo.

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.

El presente proyecto, "Modernización del Camino rural: Las Mesas - Tepeyahualco", se realizará en el municipio de Tlaxco, Estado de Tlaxcala, con una longitud total de 8,620 metros lineales, que ocupará una superficie total de (60,340 m^2), consiste en un conjunto de obras del mismo tipo y del mismo sector de comunicaciones y transportes, con la meta general de rectificar, alinear, ampliar y pavimentar y operar el camino rural antes

mencionado. Para la elaboración de la presente manifestación de impacto ambiental se empleó a información del estudio, proyecto ejecutivo, planos, especificaciones de construcción y presupuesto para la construcción de los 8.62 km.

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.

En la región del proyecto no se encuentra decretada ninguna Área Natural Protegida ni especies endémicas, de acuerdo con lo establecido en los artículos 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) y 5 de su Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, tampoco se encuentran vestigios arqueológicos decretados por el Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH), sin embargo por las características de la zona, eta no 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 "C" en buenas condiciones.

El presente análisis permite evidenciar que el proyecto es una vía general de comunicación, conforme a lo establecido en Ley de Caminos, Puentes y Autotransporte Federal antes citada, el proyecto corresponde a una vía general de comunicación y por lo tanto se ajusta a lo establecido en los artículos 28, fracción I de la LGEEPA y 5, inciso B de su REIA.

Con fundamento en el Artículo 20.- Para los efectos de esta Ley, se entenderá por:

l. Caminos o carreteras:

a) Los que entronque con algún camino de país extranjero.

b) Los que comuniquen a dos o más estados de la Federación; y

c) Los que en su totalidad o en su mayor parte sean construidos por la Federación; con fondos federales o mediante concesión federal por particular, estados o municipios.

II.1.2 Selección del Sitio.

Para la selección del sitio se tomaron dos alternativas de dos caminos de terracería existentes, las cuales se detallan a continuación:

Alternativa 1. Camino Tepeyahualco-las mesas. Consiste en la modernización de un camino tipo "C" a nivel de concreto asfáltico, con una longitud total de 8.6 km en terreno tipo lomerío, se pretende tener un ancho de 7.00 m y una sección con dos carriles de 3.5 m cada uno (un carril por sentido), con concreto asfáltico.

Alternativa 2. Camino Capula-Las Mesas: Consiste en la modernización de un camino tipo "C" a nivel de concreto asfáltico, con una longitud total de 14.9 km en terreno tipo lomerío, se pretende tener un ancho de 7.00 m y una sección con dos carriles de 3.5 m cada uno (un carril por sentido), con concreto asfáltico.

Presupuesto de inversión para cada una de las alternativas analizadas.

	Alternativa 1		Alternativa 2	
Concepto	Costo unitario	Total	Costo unitario	Total
Terracerías	$ 1,548,000	$ 12,384,000	$ 1,967,250	$ 29,312,025
Estructuras y Obras de Drenaje	$ 986,400	$ 7,891,200	$ 1,253,550	$ 18,677,895
Pavimentación	$ 1,996,800	$ 15,974,400	$ 2,537,600	$ 37,810,240
Señalamiento	$ 268,800	$ 2,150,400	$ 341,600	$ 5,089,840
Apertura de Tramos			$ 6,200,000	$ 92,380,000
Total	**$ 4,800,000**	**$ 38,400,000**	**$ 12,300,000**	**$ 183,270,000**
Avance Físico (kms.)	**8.00**	**8.00**	**14.9**	**14.9**
	Mantenimiento anual		Mantenimiento anual	
	279,200		965,520	

Conclusión.

La alternativa de solución 2 no es factible, ya que los costos de modernización son mayores, debido a que al ser una ruta con una longitud mayor se deberán aperturar en algunos tramos cambio de uso de suelo, es mayor el tiempo de recorrido, se incrementa el tiempo en los trabajos de modernización y aumento en el costo del proyecto; por lo tanto la alternativa de solución 2 se descarta ya que los usuarios buscan rapidez, seguridad y comodidad en su recorrido, optando por la alternativa 1, dado que resuelve la problemática que a continuación se detalla.

La problemática del camino está dada porque se aprecia carente de material formando grandes baches, las deformaciones en la superficie de rodamiento, ocasionadas por el suele revestido en el que se encuentra; así como el clima templado – subhúmedo que presenta el municipio de Tlaxco. Debido a que el camino se encuentra sobre terreno lomerío y que su superficie revestida, existen afectaciones en el alineamiento horizontal y vertical, pues la base sobre las que se encuentra no es el óptimo para soportar el peso de los vehículos que por ahí transitan, las vibraciones que provoca en los autos pueden desgastar amortiguadores y carrocerías de los mismos. Cabe destacar que en temporada de lluvias o de mucha humedad, este tipo de superficie cuenta con un bajo coeficiente de roce en el frenado. Por lo anterior y como parte de las consecuencias del mal estado del camino, los usuarios circularan a bajas velocidades realizando su recorrido en un mayor tiempo, traduciéndose en elevados costos de viaje y en el aumento de la ocurrencia de accidentes.

Aunado a las condiciones de tránsito antes descritas se suma la problemática de la dificultad de transporte de mercancías, víveres y personas de las poblaciones de las localidades de Capilla de Tepeyahualco y Ranchería Ojo de Agua con la cabecera municipal de Tlaxco. Los vehículos encargados del transporte de mercancías serán los de mayor relevancia, esto debido a que a lo largo del camino se observan zonas de cultivo agrícola; por lo que al ser un camino con un ancho variable de 3.5 6 m, pone en

riesgo la seguridad de los usuarios, por dicha razón se requiere la ampliación del camino para mejorar el paso de éstos.

Algunos de los productos generados en el municipio de Tlaxco son: Maíz grano, Cebada grano, Trigo grano, Avena forrajera en verde, Haba grano, Haba verde, Maíz forrajero en verde, Tomate rojo (jitomate), Tomate verde, Calabaza semilla o chihua, Canola, Chícharo, Frijol, Lechuga, Papa, Alfalfa verde, Espárrago, Pastos y praderas y Maguey pulquero (miles de lts.). Con la modernización del camino "Atotonilco - Ranchería Las Mesas - Capilla de Tepeyahualco" se busca mejorar el traslado e intercambio comercial de los productos generados en la zona; pues al contar con una sección angosta que no permite la incursión de camiones y ya que solo se tiene un carril que funge como sentido de ida y vuelta, la extracción de productos se mantiene a baja escala al no poder transitar vehículos de mayor capacidad; aunado a lo anterior en la zona se producen verduras que son delicadas, las cuales se tienen que transportar con delicadez y rapidez, sin embargo, el tipo de superficie actual con el paso de los vehículos genera vibraciones que podrían dañar dichas cosechas, elevando los costos de operación vehicular es su traslado y repercutiendo en la economía de la región, al no facilitar su transporte a los mercados locales y foráneos, provocando que no se generen empleos, al mismo tiempo que dificulta que los pobladores de la región se trasladen a la cabecera municipal.

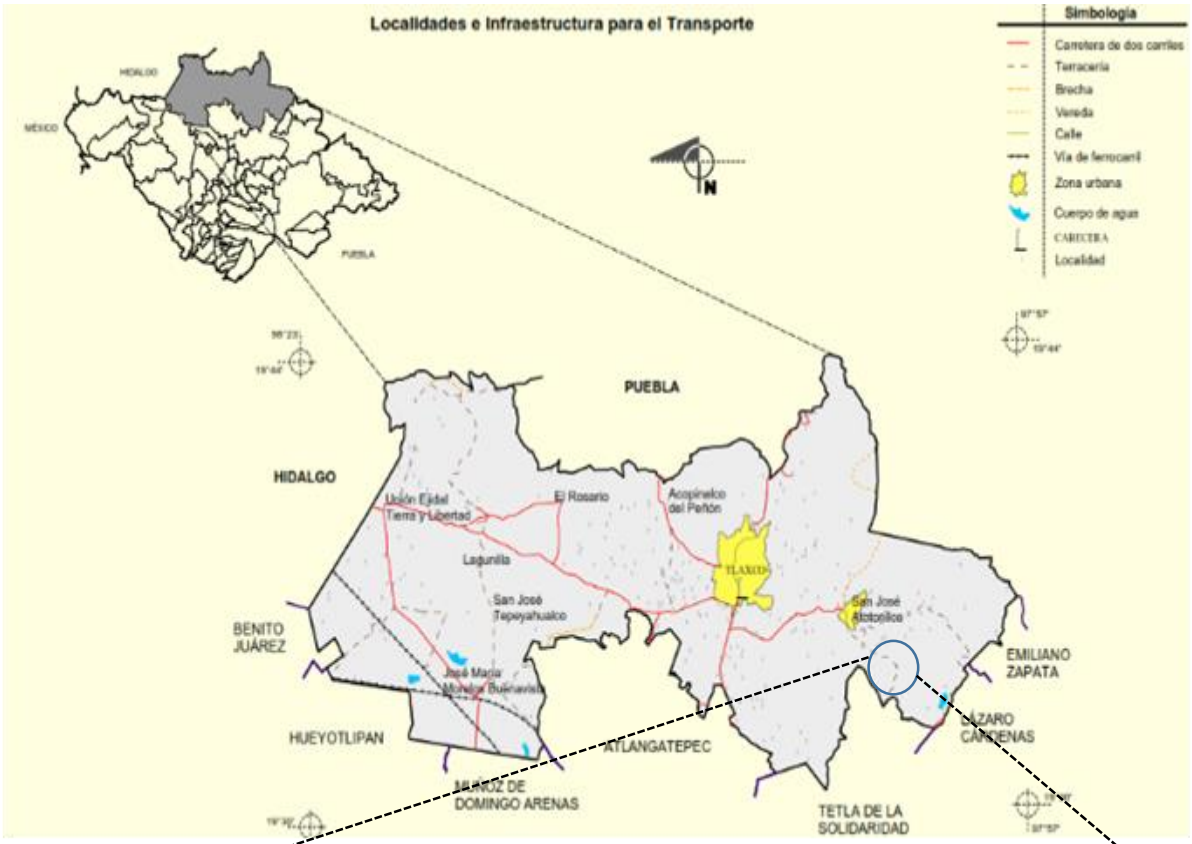
El proyecto contemplaría la ampliación y modernización de este camino sobre su mismo eje de trazo con un ancho de calzada de 7 m, beneficiando a los habitantes de estas comunidades y asegurando la comunicación de estas localidades muy distantes de su cabecera municipal Tlaxco así mismo aseguraría la comunicación y posibilidades de empleo de la comunidad de Atotonilco y de todos los habitantes que habitan en el recorrido con la CD industrial Xicohténcatl.

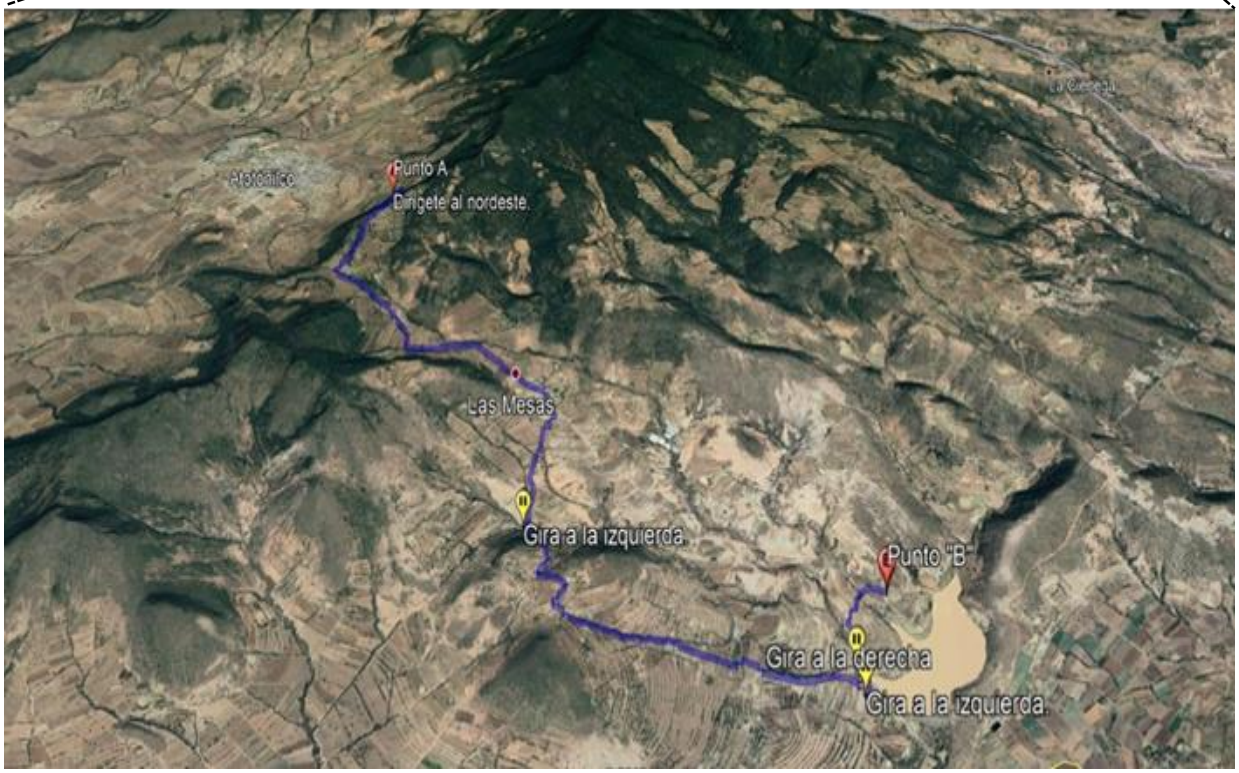
II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización.

Ubicado en el Altiplano central mexicano a 2 540 metros sobre el nivel del mar, el municipio de Tlaxco se sitúa en un eje de coordenadas geográficas entre los 19 grados 36 minutos latitud norte y 98 grados 07 minutos longitud oeste. Localizado en el norte del estado el municipio de Tlaxco. Colinda al suroeste con el municipio de Benito Juárez; al sur con los municipios de Hueyotlipan, Muñoz de Domingo Arenas, Atlangatepec y Tetla de la Solidaridad; al sureste con los municipios de Lázaro Cárdenas y Emiliano Zapata. Al noroeste limita con el estado de Hidalgo, en particular con los municipios de Apan Almoloya; al norte y noreste sus límites son con el estado de Puebla correspondiendo a los municipios de Chignahuapan e Ixtacamaxtitlán.

Los planos del proyecto se pueden consultar en el CD anexo y Capitulo VIII.

Ubicación física del proyecto.





Las coordenadas de inflexión son las siguientes:

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

CADENAMIENTO	COORDENADAS UTM	
	X	Y
0+000	600171.4241	2166379.0268
0+020	600164.9415	2166360.1066
0+040	600158.4590	2166341.1863
0+060	600153.9169	2166327.9296
0+080	600149.5007	2166323.8875
0+100	600134.7475	2166310.3841
0+120	600119.9942	2166296.8807
0+140	60013.5162	2166290.9514
0+160	600114.4386	2166279.7712
0+180	600116.0831	2166259.8390
0+200	600117.7277	2166239.9067
0+220	600119.3722	2166219.9744
0+240	600121.0167	2166200.0421
0+260	600122.6612	2166180.1099
0+280	600124.3058	2166160.1776
0+300	600125.9503	2166140.2453
0+320	600127.5948	2166120.3131
0+340	600129.2393	2166100.3808
0+360	600130.8838	2166080.4485
0+380	600132.5284	2166060.5162
0+400	600134.1729	2166040.5840
0+420	600135.8174	2166020.6517
0+440	600132.9777	2166000.9278
0+460	600129.4913	2165981.2341
0+480	600126.0049	2165961.5403
0+500	600122.5185	2165941.8465
0+520	600119.0321	2165922.1527
0+540	600115.5457	2165902.4589
0+560	600112.0594	2165882.7651
0+580	600108.5730	2165863.0714
0+600	600105.0866	2165843.3776
0+620	600101.6002	2165823.6838
0+640	600098.1138	2165803.9900
0+660	600094.6274	2165784.2962
0+680	600091.1410	2165764.6024
0+700	600087.6546	2165744.9087
0+720	600084.1682	2165725.2149
0+740	600080.6818	2165705.5211
0+760	600077.1955	2165685.8273
0+780	600075.2726	2165674.9656
0+800	600070.7475	2165667.2213

0+820	600060.6574	2165649.9531
0+840	600050.5673	2165632.6850
0+860	600040.4773	2165615.4168
0+880	600033.1879	2165602.9418
0+900	600031.8823	2165597.5460
0+920	600027.1787	2165578.1070
0+940	600022.4751	2165558.6680
0+960	600018.8749	2165539.0529
0+980	600017.2955	2165519.1153
1+000	600015.7161	2165499.1778
1+020	600014.1367	2165479.2402
1+040	600013.4234	2165470.2358
1+060	600023.0468	2165464.9753
1+080	600040.5960	2165455.3822
1+100	600058.1451	2165445.7891
1+120	600075.6943	2165436.1960
1+140	600094.2926	2165429.0608
1+160	600113.3598	2165423.0242
1+180	600132.4270	2165416.9876
1+200	600151.4943	2165410.9510
1+220	600165.5773	2165406.4924
1+240	600188.1242	2165395.1747
1+260	600205.9987	2165386.2024
1+280	600223.8732	2165377.2301
1+300	600241.7477	2165368.2578
1+320	600259.6222	2165359.2855
1+340	600275.1508	2165351.4907
1+360	600290.7549	2165335.1079
1+380	600304.5486	2165320.6257
1+400	600318.3423	2165306.1435
1+420	600332.1360	2165291.6613
1+440	600345.9297	2165277.1791
1+460	600359.7234	2165262.6970
1+480	600373.5171	2165248.2148
1+500	600387.3146	2165233.7287
1+520	600400.2670	2165218.4875
1+540	600413.4018	2165203.4052
1+560	600426.2631	2165188.3229
1+580	600442.4007	2165176.1709
1+600	600458.3775	2165164.1400
1+620	600474.3542	2165152.1091
1+640	600490.3310	2165140.0782
1+660	600506.3078	2165128.0473
1+680	600522.2846	2165116.0165
1+700	600538.2614	2165103.9856
1+720	600557.8980	2165102.8989
1+740	600565.8827	2165102.8989
1+760	600573.9107	2165093.9592
1+780	600587.2738	2165079.0788

1+800	600600.6369	2165064.1983
1+820	600613.2766	2165050.1233
1+840	600621.6954	2165030.7946
1+860	600629.6819	2165012.4584
1+880	600637.6685	2164994.1222
1+900	600645.9710	2164975.9925
1+920	600659.5544	2164961.3129
1+940	600673.1377	2164946.6332
1+960	600686.7211	2164931.9535
1+980	600700.3044	2164917.2739
2+000	600713.8878	2164902.5942
2+020	600727.4711	2164887.9145
2+040	600741.0545	2164873.2349
2+060	600754.6378	2164858.5552
2+080	600768.2212	2164843.8755
2+100	600775.2724	2164836.2552
2+120	600776.4618	2164826.7112
2+140	600778.9352	2164806.8647
2+160	600781.4085	2164787.0182
2+180	600783.8818	2164767.1717
2+200	600786.3552	2164747.3253
2+220	600788.8288	2164727.4767
2+240	600791.3040	2164707.6155
2+260	600792.4937	2164683.3517
2+280	600801.0437	2164670.2420
2+300	600820.9748	2164668.5836
2+320	600840.9024	2164668.0571
2+340	600860.8228	2164669.8396
2+360	600880.9027	2164669.8396
2+380	600900.6636	2164673.4045
2+400	600920.5840	2164675.1869
2+420	600940.5045	2164676.9694
2+440	600960.4228	2164678.7613
2+460	600979.3280	2164685.2878
2+480	600998.2331	2164691.8143
2+500	601017.1383	2164698.3409
2+520	601036.0434	2164704.8674
2+540	601053.6854	2164713.9478
2+560	601070.3460	2164725.0124
2+580	601087.0065	2164736.0770
2+600	601103.6671	2164747.1416
2+620	601120.3641	2164758.1259
2+640	601139.6615	2164763.3804
2+660	601158.9590	2164768.6348
2+680	601178.2564	2164773.8892
2+700	601197.5538	2164779.1437
2+720	601216.8513	2164784.3981
2+740	601236.1487	2164789.6525
2+760	601255.4461	2164794.9070

2+780	601274.7436	2164800.1614
2+800	601294.0410	2164805.4158
2+820	601313.3384	2164810.6703
2+840	601332.6359	2164815.9247
2+860	601351.7060	2164816.8911
2+880	601370.3399	2164809.6262
2+900	601388.2451	2164801.1347
2+920	601403.5376	2164788.2452
2+940	601418.8301	2164775.3557
2+960	601434.1225	2164762.4661
2+980	601449.4150	2164749.5766
3+000	601464.7075	2164736.6870
3+020	601480.0000	2164723.7975
3+040	601495.2924	2164710.9080
3+060	601510.5849	2164698.0184
3+080	601525.8774	2164685.1289
3+100	601541.1699	2164672.2394
3+120	601556.4623	2164659.3498
3+140	601571.7548	2164646.4603
3+160	601587.0473	2164633.5707
3+180	601601.9127	2164620.2839
3+200	601613.6637	2164604.1002
3+220	601625.4148	2164587.9165
3+240	601637.1658	2164571.7328
3+260	601652.8451	2164560.0970
3+280	601670.5660	2164550.8252
3+300	601688.2870	2164541.5533
3+320	601706.0079	2164532.2814
3+340	601723.7289	2164523.0095
3+360	601740.1063	2164511.7141
3+380	601755.5288	2164498.9804
3+400	601770.9512	2164486.2466
3+420	601786.3736	2164473.5128
3+440	601801.7960	2164460.7791
3+460	601817.2184	2164448.0453
3+480	601832.6757	2164435.2827
3+500	601851.2782	2164427.9378
3+520	601869.9855	2164420.8583
3+540	601888.6928	2164413.7788
3+560	601907.4000	2164406.6994
3+580	601926.0025	2164399.3544
3+600	601944.6050	2164392.0095
3+620	601962.9978	2164384.7473
3+640	601981.8099	2164377.3196
3+660	602000.4124	2164369.9746
3+680	602009.8007	2164352.4403
3+700	602018.4296	2164334.3975
3+720	602027.0586	2164316.3548
3+740	602035.6875	2164298.3120

3+760	602044.3165	2164280.2693
3+780	602052.9454	2164262.2265
3+800	602061.5744	2164244.1837
3+820	602070.2033	2164226.1410
3+840	602081.8283	2164210.6353
3+860	602098.2027	2164199.1514
3+880	602114.5771	2164187.6675
3+900	602130.9515	2164176.1836
3+920	602146.4657	2164163.6620
3+940	602160.7876	2164149.7020
3+960	602175.1096	2164135.7420
3+980	602189.4316	2164121.7821
4+000	602203.2631	2164108.3002
4+020	602215.3496	2164091.5138
4+040	602227.0358	2164075.2832
4+060	602238.7220	2164059.0526
4+080	602250.9569	2164042.0599
4+100	602261.1492	2164025.9528
4+120	602271.8435	2164009.0522
4+140	602282.5379	2163992.1516
4+160	602294.3785	2163976.1195
4+180	602307.7545	2163961.2506
4+200	602321.1305	2163946.3817
4+220	602334.5065	2163931.5129
4+240	602347.8825	2163916.6440
4+260	602361.2584	2163901.7752
4+280	602374.6344	2163886.9063
4+300	602388.0104	2163872.0374
4+320	602401.3864	2163857.1686
4+340	602414.7624	2163842.2997
4+360	602428.1384	2163827.4309
4+380	602441.5144	2163812.5620
4+400	602454.8904	2163797.6931
4+420	602468.2663	2163782.8243
4+440	602475.2237	2163764.4623
4+460	602476.4530	2163744.5001
4+480	602477.6822	2163724.5379
4+500	602477.6822	2163704.7657
4+520	602469.3959	2163687.5397
4+540	602451.9211	2163677.8118
4+560	602434.4463	2163668.0840
4+580	602436.1865	2163650.4122
4+600	602452.9077	2163640.9863
4+620	602472.0279	2163635.1197
4+640	602491.1482	2163629.2532
4+660	602510.2684	2163623.3866
4+680	602529.8466	2163623.6458
4+700	602549.6266	2163626.6042
4+720	602569.4066	2163629.5625

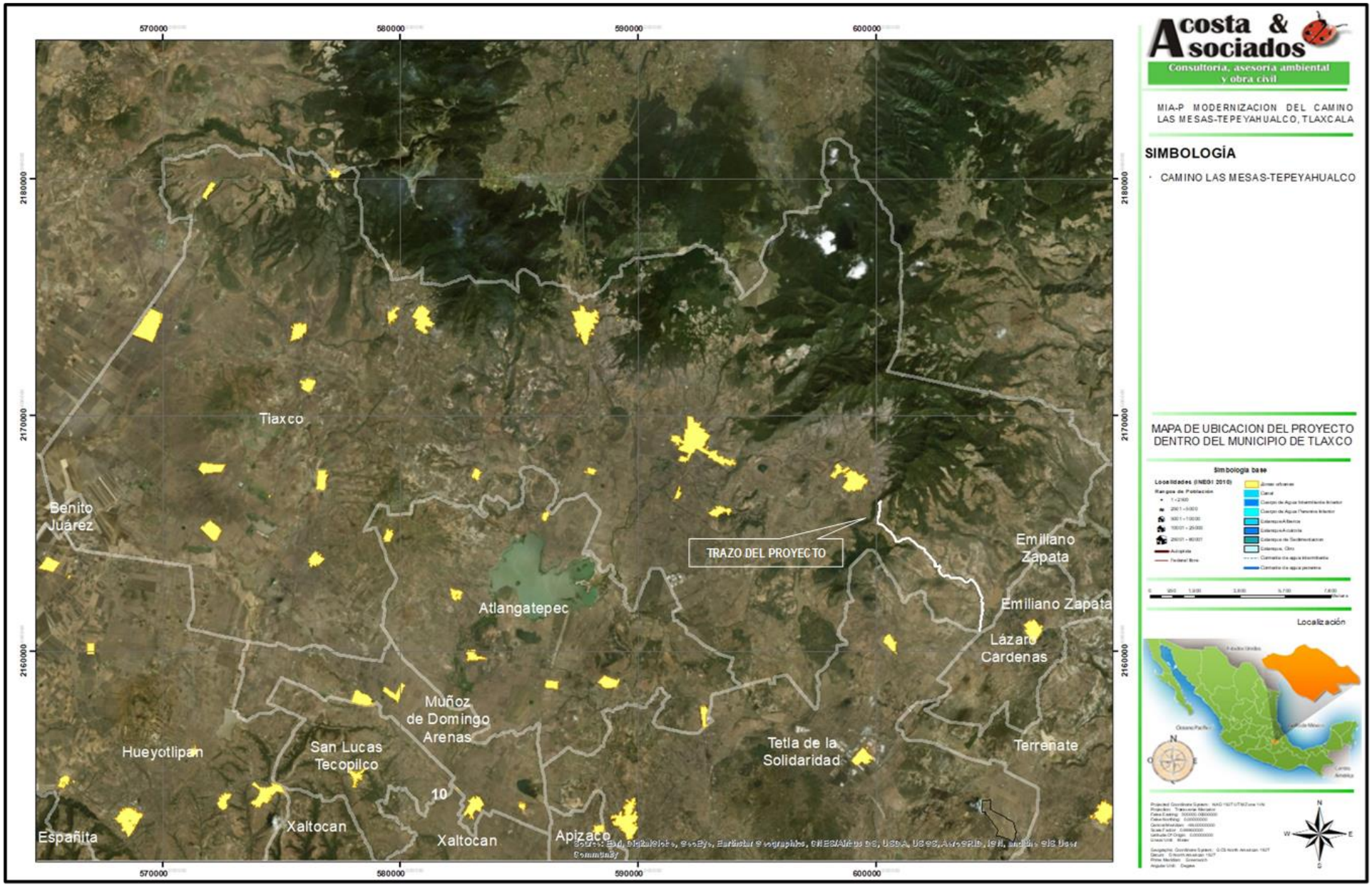
4+740	602589.1866	2163632.5209
4+760	602608.9666	2163635.4792
4+780	602628.7466	2163638.4376
4+800	602648.5266	2163641.3959
4+820	602664.4081	2163635.0654
4+840	602667.3860	2163615.9868
4+860	602667.3064	2163595.9981
4+880	602665.5476	2163576.0756
4+900	602661.8895	2163557.0512
4+920	602647.6076	2163543.0502
4+940	602637.1248	2163527.2778
4+960	602635.5807	2163507.3375
4+980	602634.0366	2163487.3971
5+000	602632.4925	2163467.4568
5+020	602630.9484	2163447.5165
5+040	602635.2519	2163428.5369
5+060	602643.0945	2163410.1387
5+080	602653.9353	2163393.4100
5+100	602664.1716	2163376.2111
5+120	602670.3167	2163357.3232
5+140	602676.1316	2163338.4046
5+160	602691.2616	2163325.3246
5+180	602706.3915	2163312.2447
5+200	602721.5214	2163299.1647
5+220	602736.6514	2163286.0848
5+240	602751.8267	2163272.9657
5+260	602764.4920	2163257.4575
5+280	602777.8672	2163242.5880
5+300	602791.2424	2163227.7184
5+320	602808.7517	2163218.3666
5+340	602826.4092	2163208.9356
5+360	602846.2281	2163209.7077
5+380	602866.0944	2163212.0175
5+400	602885.7919	2163215.3650
5+420	602905.3573	2163219.5117
5+440	602924.9227	2163223.6585
5+460	602944.4881	2163227.8053
5+480	602964.0535	2163231.9521
5+500	602983.1710	2163231.9521
5+520	603001.4081	2163223.7418
5+540	603018.7262	2163213.8051
5+560	603035.7260	2163203.2691
5+580	603052.7257	2163192.7331
5+600	603069.7255	2163182.1971
5+620	603086.7253	2163171.6611
5+640	603103.7251	2163161.1251
5+660	603120.7249	2163150.5891
5+680	603137.7247	2163140.0531
5+700	603154.7245	2163129.5171

5+720	603172.3922	2163120.9437
5+740	603192.2898	2163118.9232
5+760	603212.1875	2163116.9027
5+780	603232.1582	2163117.7495
5+800	603252.1835	2163117.7495
5+820	603272.1075	2163119.7612
5+840	603292.0822	2163120.7670
5+860	603312.0569	2163121.7728
5+880	603332.0397	2163122.7791
5+900	603352.0396	2163122.8283
5+920	603372.0395	2163122.8774
5+940	603392.0395	2163122.9266
5+960	603412.0403	2163122.6386
5+980	603432.0402	2163122.6877
6+000	603452.0401	2163122.7369
6+020	603472.0401	2163122.7860
6+040	603492.0400	2163122.8352
6+060	603512.0400	2163122.8844
6+080	603531.5468	2163119.2116
6+100	603550.8441	2163113.9566
6+120	603570.1414	2163108.7016
6+140	603585.6452	2163096.2350
6+160	603600.9081	2163083.3105
6+180	603616.1710	2163070.3859
6+200	603631.4339	2163057.4614
6+220	603646.6968	2163044.5369
6+240	603661.9597	2163031.6123
6+260	603677.2226	2163018.6878
6+280	603692.0353	2163005.2581
6+300	603707.0781	2162992.0737
6+320	603721.8950	2162978.6402
6+340	603736.7120	2162965.2068
6+360	603754.0631	2162956.1412
6+380	603773.1382	2162950.4750
6+400	603793.0522	2162952.3286
6+420	603812.6390	2162955.5355
6+440	603832.8602	2162958.8463
6+460	603849.0930	2162971.7902
6+480	603864.7303	2162984.2592
6+500	603877.1392	2162999.9483
6+520	603889.5569	2163015.6485
6+540	603900.6228	2163032.3292
6+560	603913.9260	2163045.4942
6+580	603933.9251	2163045.6853
6+600	603954.4717	2163045.8818
6+620	603973.9233	2163046.0677
6+640	603993.9224	2163046.2589
6+660	604013.7706	2163044.1700
6+680	604033.5702	2163041.3458

6+700	604054.1308	2163038.4130
6+720	604065.8732	2163023.1829
6+740	604078.0851	2163007.3439
6+760	604090.2969	2162991.5050
6+780	604102.5087	2162975.6661
6+800	604114.7205	2162959.8272
6+820	604126.9324	2162943.9883
6+840	604138.2746	2162927.5422
6+860	604148.9354	2162910.6204
6+880	604159.5963	2162893.6987
6+900	604170.2572	2162876.7769
6+920	604180.9181	2162859.8552
6+940	604191.5790	2162842.9334
6+960	604201.9724	2162825.8610
6+980	604210.9188	2162807.9736
7+000	604219.8652	2162790.0861
7+020	604228.8116	2162772.1986
7+040	604237.7579	2162754.3111
7+060	604246.7043	2162736.4236
7+080	604255.6507	2162718.5361
7+100	604264.5971	2162700.6486
7+120	604273.5435	2162682.7612
7+140	604282.4899	2162664.8737
7+160	604291.4363	2162646.9862
7+180	604300.3827	2162629.0987
7+200	604308.2336	2162613.4015
7+220	604316.9431	2162592.6736
7+240	604323.7286	2162573.8309
7+260	604331.4762	2162555.3925
7+280	604339.2237	2162536.9540
7+300	604346.9712	2162518.5156
7+320	604354.7187	2162500.0772
7+340	604362.4663	2162481.6387
7+360	604370.2138	2162463.2003
7+380	604377.9613	2162444.7619
7+400	604385.7088	2162426.3234
7+420	604393.4564	2162407.8850
7+440	604401.2039	2162389.4466
7+460	604407.4242	2162370.4613
7+480	604413.1417	2162351.2959
7+500	604416.8599	2162331.7197
7+520	604422.0095	2162312.3403
7+540	604421.2664	2162292.4700
7+560	604416.8239	2162273.0589
7+580	604411.1265	2162253.8876
7+600	604404.8197	2162234.9200
7+620	604397.8401	2162216.1774
7+640	604390.8605	2162197.4348
7+660	604384.2859	2162178.6746

7+680	604389.6200	2162159.3991
7+700	604398.2317	2162141.4407
7+720	604407.7200	2162123.8347
7+740	604417.2082	2162106.2286
7+760	604426.6964	2162088.6225
7+780	604436.1846	2162071.0164
7+800	604445.6728	2162053.4104
7+820	604455.1610	2162035.8043
7+840	604457.2096	2162016.2366
7+860	604448.9272	2161999.4494
7+880	604435.6308	2161984.5093
7+900	604427.7812	2161967.5996
7+920	604428.4470	2161947.6107
7+940	604429.1128	2161927.6218
7+960	604429.7786	2161907.6328
7+980	604430.3552	2161890.3211
8+000	604431.1102	2161867.6550
8+020	604431.7760	2161847.6661
8+040	604432.4418	2161827.6772
8+060	604433.1076	2161807.6883
8+080	604447.7616	2161795.4560
8+100	604464.3638	2161784.3041
8+120	604476.8608	2161771.4754
8+140	604472.8133	2161751.8892
8+160	604468.3625	2161732.4212
8+180	604461.2019	2161713.7470
8+200	604454.0412	2161695.0728
8+220	604446.8806	2161676.3987
8+240	604439.7199	2161657.7245
8+260	604434.5044	2161638.5446
8+280	604431.6622	2161618.7475
8+300	604428.8201	2161598.9505
8+320	604425.9780	2161579.1535
8+340	604423.1359	2161559.3564
8+360	604420.2938	2161539.5594
8+380	604417.4517	2161519.7624
8+400	604414.6096	2161499.9653
8+420	604411.7675	2161480.1683
8+440	604408.9362	2161460.3697
8+460	604348.2228	2161045.2654
8+480	604346.1993	2161025.1035
8+500	604344.2285	2161005.4653
8+520	604342.2313	2160985.5653
8+540	604340.2341	2160965.6652
8+560	604338.2370	2160945.7652
8+580	604336.2398	2160925.8652
8+600	604334.2426	2160905.9651
8+620	604332.2455	2160886.0651

MAPA No II.1. UBICACIÓN DEL CAMINO RURAL A MODERNIZAR LAS MESAS-TEPEYAHUALCO.



II.1.4 Inversión requerida.

La inversión total requerida para la ejecución general de la obra (km 0+000 al km 8+620), según proyecto ejecutivo asciende a: $38,422,430.61 (TREINTA Y OCHO MILLONES CUATROCIENTOS VEINTIDOS MIL CUATROCENTOS TREINTA PESOS 61/100), el cual se desglosa de la siguiente manera:

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

CONCEPTO	IMPORTE
Terracerías:	$ 10,694,352.27
Obras De Drenaje:	$ 6,803,200.58
Pavimentos:	$ 13,774,102.11
Señalización:	$ 1,851,130.04
Sub - Total:	$ 33,122,785.01
I V A (16%)	$ 5,299,645.60
Total	$ 38,422,430.61

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 en operación existen varias acciones que en consecuencia se generan, como lo 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 disminuir las emisiones a la atmosfera de partículas de polvo y al reducir el tiempo en el recorrido, las emisiones emitidas por la combustión interna de las unidades que transiten esta vía se reducirán de manera importante.

II.1.5 Dimensiones del proyecto.

El camino 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 86206 metros lineales, con un ancho de corona promedio de que oscila entre los 3.5 y 6 metros de ancho, presentando un promedio de ancho de 4.5 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:

- Camino TIPO "C".
- Velocidad del proyecto: 40 km/h.
- Ancho de corona: 7.00 m.
- Ancho de calzada: 7.00 m.
- Curvatura máxima: 60°.
- Pendiente máxima: 13 %.
- Pendiente gobernadora: 9.0%.
- El proyecto que se presenta en este estudio tiene una longitud de 8.62 km, el total del trazo se ubica dentro del municipio de Tlaxco.

II.1.6 Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias.

A continuación, se detalla el uso de suelo del proyecto.

Dimensiones del proyecto:

	Ancho promedio	Superficie total
Camino Actual	4.5 m	38,790 m^2
Modernización	7	60,340 m^2
Superficie que se requiere para la modernización		21,550 m^2

Actualmente el camino de terracería actual cubre una superficie de 38,790 m2 y un ancho promedio de 4.5 metros, para su modernización se requiere ampliarlo a 7 metros de ancho por lo que se requieren de 21,550 m2 para que el camino actual de los 7 metros de ancho para su modernización, la superficie que se reqiere para su ampliación tiene en la mayoría de su trayectoria un uso agrícola de temporal y en menor proporción un uso urbano (cruce de poblaciones).

II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos.

A continuación, se describe la disponibilidad de los servicios básicos (vías de acceso, agua potable, energía eléctrica, drenaje, etc.) y de servicios de apoyo (plantas de tratamiento de aguas residuales, líneas telefónicas, etc.).

RED CARRETERA.

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 Tlaxco cuenta con una longitud carretera construida de 434.86 Kilómetros.

LONGITUD DE LA RED CARRETERA 2018

CONCEPTO	LONGITUD KM.
TOTAL	434.86
FEDERAL TRONCAL a/	28.66
ALIMENTADORAS ESTATALES b/	124.10
CAMINOS RURALES c/	156.20
CAMINOS RURALES d/	125.90

a/	También es conocida como principal o primaria, tiene como objetivo específico servir al tránsito de larga distancia. Comprende caminos de cuota 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 pavimentados.
d/	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 2018 en el municipio a través de su infraestructura de parque vehicular se tienen registrados 109 vehículos de servicio público local de transporte de pasajeros

UNIDADES DE TRANSPORTE POR TIPO DE SERVICIOS 2018

TIPO DE SERVICIO	**UNIDADES**
UNIDADES DE SERVICIO PÚBLICO ESTATAL DE PASAJE	109
TAXIS	55
COLECTIVAS	54
VEHÍCULOS DE MOTOR REGISTRADOS POR LA DELEGACIÓN TLAXCO	42 136
AUTOMÓVILES	28 749
OFICIAL	46
PÚBLICO	54
PARTICULAR	28 649
CAMIONES DE PASAJEROS a/	231
PÚBLICO	222
PARTICULAR	9
CAMIONES Y CAMIONETAS PARA CARGA	10 605
OFICIAL	94
PARTICULAR	10 511
MOTOCICLETAS	2 551
OFICIAL	4
PARTICULAR	2 547

NOTA:	La Secretaría de Comunicaciones y Transportes del Gobierno del Estado, a través de la Dirección de Transportes es el área encargada de controlar el registro del servicio público del estado, por lo que concentra la información de las ocho delegaciones.
a/	Incluye microbuses.
FUENTE:	SPF. Dirección de Planeación. Datos proporcionados por: Secretaría de Comunicaciones y Transportes del Gobierno del Estado. Dirección de Comunicaciones.Centro SCT Tlaxcala. Dirección General; Unidad de Planeación y Evaluación. INEGI. Estadísticas de Vehículos de Motor Registrados en Circulación.

En cuanto a la infraestructura de comunicaciones existen en el municipio, por parte de TELECOM una oficina de telégrafos; otra instancia como la SCT Tlaxcala cuenta con 8 sitios y espacios públicos conectados con banda ancha del programa México Conectado, que dan servicio a 6 localidades con servicio de acceso a internet, uso de equipo de cómputo, así como asesoría al público en general, y por último SEPOMEX cuenta con una administración y 27 agencias.

SERVICIOS PÚBLICOS

En el año 2017 el municipio de Tlaxco contó con 54 fuentes de abastecimiento de agua potable integrado por 32 pozos profundos y 22 manantiales. Así también operaron 14 799 tomas instaladas de energía eléctrica de las cuales dan servicio a 12 809 tomas que corresponden a residenciales, 1 888 comerciales e industriales y 102 no domiciliarias que comprende: alumbrado público, bombeo de aguas potables y negras, servicio temporal y bombeo para riego agrícola.

FUENTES DE ABASTECIMIENTO Y VOLUMEN DE EXTRACCIÓN CONCESIONADA DE AGUA POTABLE 2017

CONCEPTO	**FUENTES DE ABASTECIMIENTO a/**			**VOLUMEN DE EXTRACCIÓN CONCESIONADA (Miles de metros cúbicos)**		
	TOTAL	**POZO PROFUNDO**	**MANANTIAL**	**TOTAL**	**POZO PROFUNDO**	**MANANTIAL**
TOTAL	54	32	22	2 848	2 425	423
a/	Datos referidos al 31 de diciembre.					
FUENTE:	SPF. Dirección de Planeación y Evaluación. Datos proporcionados por: Comisión Nacional del Agua, Gerencia Estatal. Subgerencia de Administración del Agua.					

TOMAS ELÉCTRICAS DOMICILIARIAS Y NO DOMICILIARIAS 201

CONCEPTO	**TOMAS INSTALADAS DE ENERGÍA ELÉCTRICA**			**LOCALIDADES CON EL SERVICIO**
	TOTAL	**DOMICILIARIAS a/**	**NO DOMICILIARIAS b/**	**TOTAL**
TOTAL	14 799	14 697	102	80
a/	Comprende: residenciales, comerciales e industriales.			
b/	Comprende: alumbrado público, bombeo de aguas potables y negras, servicio temporal y bombeo para riego agrícola.			
FUENTE:	SPF. Dirección de Planeación y Evaluación. Datos proporcionados por: CFE. División Centro Oriente.			

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 2018 en el municipio existe un mercado municipal, un rastro municipal, 1 tienda departamental y un tianguis de 100 y más oferentes en el cual se realiza el intercambio comercial y una distribuidora de gas.

De acuerdo al sistema de apoyo de abasto social por medio de DICONSA se tiene un total de 20 tiendas que dan cobertura a igual número de localidades con un total de 21 639 personas beneficiadas; por otra parte LICONSA cuenta con tres centros de distribución de leche fluida y 9 puntos de venta de leche reconstituida en polvo que dan cobertura a 12 localidades atendiendo a 1 524 familias beneficiarias, atendiendo también a 1 659 menores de 12 años, a 699 de la tercera edad, con 342 a mujeres de 45 a 59 años de edad, así como 302 mujeres adolescentes, con 27 corresponden a enfermos crónicos, con 21 comprenden a mujeres lactantes y con 12 que comprende a mujeres embarazadas; con una dotación anual de 587 904 litros de leche reconstituida en polvo y fluida.

De acuerdo a los Censos Económicos 2014 del INEGI, en 2013 se contaba en el municipio con 606 unidades comerciales que proporcionaban empleo a un total de 1 130 trabajadores.

SALUD

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: una unidad de medicina familiar de consulta externa del IMSS; un Hospital Comunitario y 15 centros de salud rural y una unidad movil del OPD Salud de Tlaxcala y dos unidades médicas del OPD SEDIF.

La población derechohabiente del municipio que está registrada para recibir los servicios del sector salud, durante el año 2018 el ISSSTE registró 909, el Módulo Médico que depende del gobierno del estado benefició a 156 personas de este municipio y el IMSS registro a nivel estatal un total de 449 188 derechohabientes, la información no se tiene disponible por municipio por motivo de revisión de cifras.

POBLACIÓN DERECHOHABIENTE



UNIDADES MÉDICAS, RECURSOS HUMANOS Y MATERIALES Y SERVICIOS CONFERIDOS EN EL SECTOR SALUD 2018 CONSULTAS EXTERNAS.

CONCEPTO	SEGURIDAD SOCIAL			ASISTENCIA SOCIAL		
	IMSS	ISSSTE	MÓDULO MÉDICO DEL GOBIERNO DEL ESTADO	OPD SALUD DE TLAXCALA	OPD SEDIF	CRI
UNIDADES MÉDICAS						
SEGUNDO NIVEL	-	-	-	1	-	-
PRIMER NIVEL	1	-	-	16	1	-
RECURSOS HUMANOS						
MÉDICOS	8	-	-	60	3	-
ENFERMERAS	-	-	-	66	-	-
PERSONAL DE SERVICIOS AUXILIARES DE DIAGNÓSTICO Y TRATAMIENTO a/	2	-	-	9	3	-
RECURSOS MATERIALES						
CONSULTORIOS	1	-	-	31	1	-
SALAS DE URGENCIAS	-	-	-	1	-	-
GABINETE DE RADIOLOGIA	-	-	-	1	-	-
EQUIPO DE RAYOS X	-	-	-	1	-	-
CAMAS CENSABLES	-	-	-	12	-	-
CAMAS NO CENSABLES	1	-	-	10	-	-
FARMACIAS	1	-	-	16	-	-
QUIRÓFANO	-	-	-	1	-	-
LABORATORIO	-	-	-	1	-	-
SALAS DE EXPULSIÓN	-	-	-	1	-	-
INCUBADORA	-	-	-	-	-	-
UNIDAD DENTAL	-	-	-	2	-	-
RAYOS X DENTAL	-	-	-	2	-	-
ELECTROCARDIOGRAFOS	-	-	-	1	-	-
AMBULANCIAS	1	-	-	1	-	-
COBERTURA DE SERVICIO						

POBLACIÓN ASEGURADA	ND	202	ND	NA	NA	NA
POBLACIÓN BENEFICIADA	ND	707	156	NA	NA	NA
POBLACIÓN USUARIA	6 205	-	ND	24 840	3 283	b/ -
SERVICIOS OTORGADOS						
EGRESOS HOSPITALARIOS	-	-	-	864	-	-
PARTOS ATENDIDOS	-	-	-	334	-	-
ABORTOS REGISTRADOS	-	-	-	23	-	-
INTERVENSIONES QUIRÚRGICAS	-	-	-	333	-	-
PLÁTICAS DE EDUCACIÓN PARA LA SALUD	-	-	-	36	24	-
CONSULTAS DE PLANIFICACIÓN FAMILIAR	43	-	-	2 586	33	-
SESIONES DE TRATAMIENTO	-	-	-	11	18 102	b/ 2 055
ESTUDIOS DE DIAGNÓSTICO	-	-	-	109 975	-	b/ 97
DOSIS DE BIOLÓGICOS APLICADOS	1 504	-	-	36 550	-	-

a/	Comprende: terapia física, químico, laboratorio, educación especial, médico en rehabilitación, personal psicologo y auxiliar.
b /	El dato se reporta por municipio de residencia habitual, pero la población usuaria, las consultas, las sesiones y los estudios se practicaron en la sede del CRI en Apizaco.
FUENTE:	SPF. Dirección de Planeación y Evaluación. Datos proporcionados por: IMSS. Delegación en el Estado. Jefatura de Servicios de Finanzas. Oficinas de Estadística y Análisis de la Información. ISSSTE. Delegación en el Estado. Oficialía Mayor del Gobierno del Estado. Módulo Médico. OPD Salud de Tlaxcala. Dirección de Planeación. OPD SEDIF. Sistema Estatal para el Desarrollo Integral de la Familia, Dirección General. Dirección de Programación, Organización y Gestoría. Centro de Rehabilitación Integral.



Referente a la atención médica, para 2018 se otorgaron un total de 105 333 consultas externas distribuidas por las instituciones de Asistencia y Seguridad Social de la siguiente manera:

EMPLEO

Para el año del 2015, la población de 12 años y más en el municipio de Tlaxco fue de 32 237 habitantes, ocupando la Población Económicamente Activa una participación del

46.8 por ciento, mientras la Población Económicamente Inactiva representaba el 53.1 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 Tlaxco 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 14 575 y la desocupada con una población total de 515 en el municipio.

Respecto a los asegurados totales registrados para el municipio en el 2015, el IMSS reportó un total de 2 683 trabajadores donde 2 099 son permanentes, 580 son eventuales urbanos y 4 eventuales del campo.

DISTRIBUCIÓN DE LA POBLACIÓN POR CONDICIÓN DE ACTIVIDAD 2015

POBLACIÓN	**CANTIDAD**
POBLACIÓN DE 12 AÑOS Y MÁS	32 237
ECONÓMICAMENTE ACTIVA	15 090
OCUPADA	14 575
DESOCUPADA	515
ECONÓMICAMENTE INACTIVA	17 105
PENSIONADOS O JUBILADOS	-
ESTUDIANTES	-
QUEHACERES DEL HOGAR	-
OTRO TIPO a/	-
NO ESPECIFICADAS	42
FUENTE:	SPF. Dirección de Planeación. Datos proporcionados por: INEGI. Encuesta Intercensal, 2015.
a/	Comprende: Personas con alguna limitación física o mental permanente que les impide trabajar y personas en otras actividades no económicas

De forma particular, en el municipio donde se llevará a cabo el proyecto, cuenta con los servicios públicos de energía eléctrica, agua potable, drenaje, mercado municipal y misceláneas distribuidas en la población, escuelas de educación básica y servicio de transporte que comunica a los habitantes con los municipios cercanos y de igual manera con la capital del estado de Tlaxcala.

A continuación, se describen los servicios requeridos durante el proyecto.

Servicios Requeridos.

SERVICIOS	**DESCRIPCIÓN**
Vías De Acceso	Se empleará la carretera existente.
Agua Potable	El agua potable destinada para consumo humano se suministrará mediante botellas o garrafones y el agua cruda para la construcción, será suministrada a través de camiones tipo pipa y será transportada de la zona habitacional más cercana al sitio de los trabajos
Energía Eléctrica	En caso de requerirse, Se utilizarán plantas portátiles generadoras de energía

Agua Residual	Se contratará el servicio de sanitarios portátiles, para atender la demanda de los trabajadores técnicos y operativos. A razón de 1 sanitario por cada 12 trabajadores. En ninguna otra actividad de la obra se generarán aguas residuales.
Teléfono	La comunicación entre el personal de la obra se realizará mediante telefonía celular y radiocomunicación en frecuencias de banda civil autorizadas
Recolección De Residuos Sólidos Domésticos Y Especiales	Para los residuos sólidos domésticos que generen los trabajadores de la obra, se solicitará al servicio de limpia municipal haga la recolección y se depositen en el Relleno Sanitario de Morelos. En caso de existir residuos sólidos peligrosos o especiales, se contratará a una empresa especializada y autorizada por SEMARNAT encargada del manejo, confinamiento y disposición final de estos residuos.
Combustible	Se requerirán combustibles y lubricantes para la operación y mantenimiento de equipos, vehículos y maquinaria, como son: gasolina, diésel, aceites y aditivos. El suministro de estos para la operación se realizará en la estación de servicio autorizada más cercana al sitio de la obra.

II.2 Características particulares del proyecto

Descripción de obras principales del proyecto

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 8,620 m, con un ancho de corona 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 "C" conforme a las especificaciones de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (S.C.T.). Las características del camino serán las siguientes:

- Camino TIPO "C".
- Velocidad del proyecto: 40 km/h.
- Ancho de corona: 7.00 m.
- Ancho de calzada: 7.00 m.
- Curvatura máxima: 60°.
- Pendiente máxima: 13 %.
- Pendiente gobernadora: 9.0%.
- El proyecto que se presenta en este estudio tiene una longitud de 8.62 km, el total del trazo se ubica dentro del municipio de Tlaxco.

Dimensiones del proyecto:

	Ancho promedio	Superficie total
Camino Actual	4.5 m	38,790 m^2
Modernización	7	60,340 m^2
Superficie que se requiere para la modernización		21,550 m^2

Número total de las obras de drenaje menor (tubos de concreto, losas, cunetas, bordillos y lavaderos).

No.	Coordenada UTM		Cadenamiento y ubicación	Tipo de obra (Tubo, losa, cuneta, etc.)	Características generales	Longitud y ancho (m)
1			**0+380.00**	**LOSA**	**Modernizaciòn**	**2.0 X2.0**
2			**0+620.00**	**LOSA**	**Modernizaciòn**	**2.0 X2.0**
3			**1+000.00**	**LOSA**	**Modernizaciòn**	**2.0 X2.0**
4			**1+450.00**	**LOSA**	**Modernizaciòn**	**2.0 X2.0**
5			**1+760.00**	**LOSA**	**Modernizaciòn**	**2.0 X3.0**
6			**1+890.00**	**LOSA**	**Modernizaciòn**	**2.0 X3.0**
7			**2+240.00**	**LOSA**	**Modernizaciòn**	**2.0 X2.0**
8			**2+380.00**	**LOSA**	**Modernizaciòn**	**2.0 X2.0**
9			**2+750.00**	**LOSA**	**Modernizaciòn**	**2.0 X2.0**
10			**2+960.00**	**LOSA**	**Modernizaciòn**	**2.0 X2.0**
11			**3+230.00**	**LOSA**	**Modernizaciòn**	**2.0 X2.0**
12			**3+360.00**	**LOSA**	**Modernizaciòn**	**2.0 X2.0**
13			**4+000.00**	**LOSA**	**Modernizaciòn**	**2.0 X2.0**
14			**4+680.00**	**LOSA**	**Modernizaciòn**	**2.0 X2.0**
15			**5+020.00**	**LOSA**	**Modernizaciòn**	**2.0 X2.0**
16			**5+650.00**	**LOSA**	**Modernizaciòn**	**2.0 X2.0**
17			**6+120.00**	**LOSA**	**Modernizaciòn**	**2.0 X2.0**
18			**6+340.00**	**LOSA**	**Modernizaciòn**	**2.0 X3.0**
19			**7+520.00**	**LOSA**	**Modernizaciòn**	**2.0 X2.0**
20			**7+600.00**	**LOSA**	**Modernizaciòn**	**2.0 X4.0**
21			**7+770.00**	**LOSA**	**Modernizaciòn**	**2.0 X2.0**
22			**7+785.00**	**LOSA**	**Modernizaciòn**	**2.0 X2.0**

CUNETAS

HOMBRO IZQUIERDO		LONGITUD	VOLUMEN	HOMBRO DERECHO		LONGITUD	VOLUMEN
DE ESTACION	A ESTACION	(ml)	(m^3)	DE ESTACION	A ESTACION	(ml)	(m^3)
0+000.00	0+380.00	380.00	45.24	0+000.00	0+380.00	380.00	45.24
0+400.00	0+620.00	220.00	26.19	0+400.00	0+620.00	220.00	26.19
0+640.00	1+000.00	360.00	42.86	0+640.00	1+000.00	360.00	42.86
1+780.00	1+880.00	100.00	11.90	1+780.00	1+880.00	100.00	11.90
1+900.00	2+240.00	340.00	40.48	1+900.00	2+240.00	340.00	40.48
2+400.00	2+740.00	340.00	40.48	2+400.00	2+740.00	340.00	40.48
2+760.00	2+960.00	200.00	23.81	2+760.00	2+960.00	200.00	23.81
5+660.00	6+120.00	460.00	54.76	5+660.00	6+120.00	460.00	54.76
6+140.00	6+340.00	200.00	23.81	6+140.00	6+340.00	200.00	23.81
6+360.00	7+520.00	1160.00	138.10	6+360.00	7+520.00	1160.00	138.10
7+540.00	7+600.00	60.00	7.14	7+540.00	7+600.00	60.00	7.14
7+620.00	7+760.00	140.00	16.67	7+620.00	7+760.00	140.00	16.67
7+780.00	8+000.00	220.00	26.19	7+780.00	8+000.00	220.00	26.19
		(ml)	**(m^3)**			**(ml)**	**(m^3)**
		4180.00	**497.62**			**4180.00**	**497.62**
CUNETA POR DESCARGA A TERRENO NATURAL							
		0	**0**				
		(ml)	**(m^3)**				
	TOTALES	**8360.00**	**995.24**				

BORDILLOS

HOMBRO IZQUIERDO		LONGITUD (ml)	VOLUMEN (m^3)	HOMBRO DERECHO		LONGITUD (ml)	VOLUMEN (m^3)
DE ESTACION	A ESTACION			DE ESTACION	A ESTACION		
1+020.00	1+440.00	420.00	6.05	1+020.00	1+440.00	420.00	6.05
1+460.00	1+760.00	300.00	4.32	1+460.00	1+760.00	300.00	4.32
2+260.00	2+380.00	120.00	1.73	2+260.00	2+380.00	120.00	1.73
2+980.00	3+220.00	240.00	3.46	2+980.00	3+220.00	240.00	3.46
3+240.00	3+360.00	120.00	1.73	3+240.00	3+360.00	120.00	1.73
3+380.00	4+000.00	620.00	8.94	3+380.00	4+000.00	620.00	8.94
4+020.00	4+680.00	660.00	9.51	4+020.00	4+680.00	660.00	9.51
4+700.00	5+020.00	320.00	4.61	4+700.00	5+020.00	320.00	4.61
5+020.00	5+640.00	620.00	8.94	5+020.00	5+640.00	620.00	8.94
		(ml)	**(m^3)**			**(ml)**	**(m^3)**
		3420.00	**49.29**			**3420.00**	**49.29**
		(ml)	**(m^3)**				
	TOTALES	**6840.00**	**98.59**				

A continuación, se muestran registros fotográficos del camino existente, indicando el cadenamiento correspondiente a partir de Tepeyahualco hacia las mesas, 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.

KM 0+000 Las Mesas- Tepeyahualco (Inicio de proyecto)



KM 0+100 Las Mesas- Tepeyahualco



KM 0+300 Las Mesas- Tepeyahualco



KM 0+400 Las Mesas- Tepeyahualco



KM 0+600 Las Mesas- Tepeyahualco



KM 0+800 Las Mesas- Tepeyahualco



KM 1+000 Las Mesas- Tepeyahualco



KM 1+200 Las Mesas- Tepeyahualco



KM 1+400 Las Mesas- Tepeyahualco



KM 1+600 Las Mesas- Tepeyahualco



KM 1+800 Las Mesas- Tepeyahualco



KM 2+000 Las Mesas- Tepeyahualco



KM 2+200 Las Mesas- Tepeyahualco



KM 2+400 Las Mesas- Tepeyahualco



KM 2+600 Las Mesas- Tepeyahualco



KM 2+800 Las Mesas- Tepeyahualco



KM 3+000 Las Mesas- Tepeyahualco



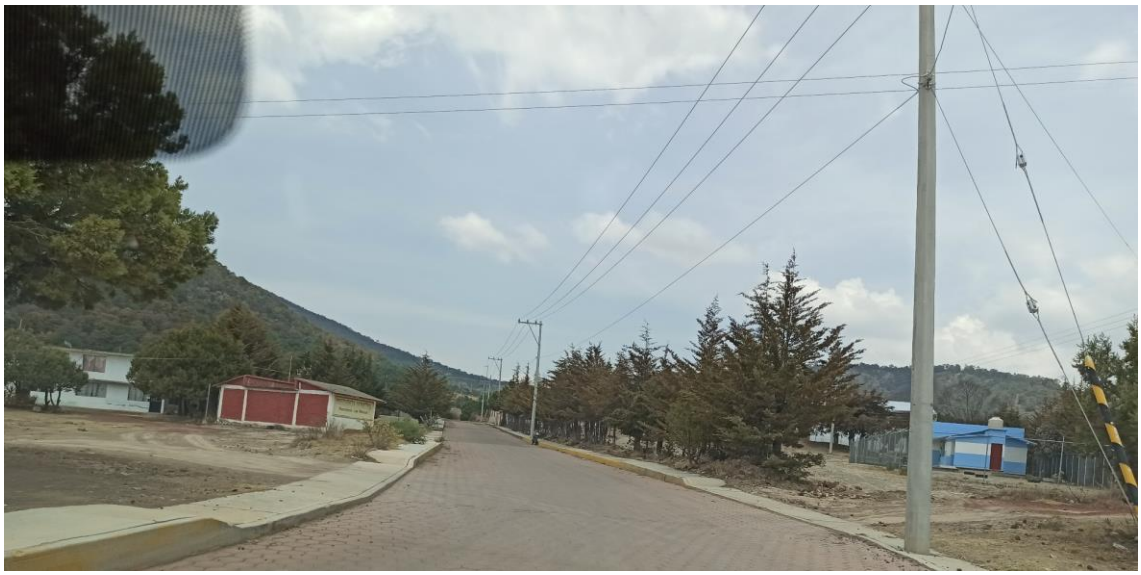
KM 3+200 Las Mesas- Tepeyahualco



KM 3+300 Las Mesas- Tepeyahualco



KM 3+400 Las Mesas- Tepeyahualco



KM 3+600 Las Mesas- Tepeyahualco



KM 3+800 Las Mesas- Tepeyahualco



KM 4+000 Las Mesas- Tepeyahualco



KM 4+200 Las Mesas- Tepeyahualco



KM 4+400 Las Mesas- Tepeyahualco



KM 4+500 Las Mesas- Tepeyahualco



KM 4+600 Las Mesas- Tepeyahualco



KM 4+800 Las Mesas- Tepeyahualco



KM 5+000 Las Mesas- Tepeyahualco



KM 5+200 Las Mesas- Tepeyahualco



KM 5+400 Las Mesas- Tepeyahualco



KM 5+600 Las Mesas- Tepeyahualco



KM 5+800 Las Mesas- Tepeyahualco



KM 6+000 Las Mesas- Tepeyahualco



KM 6+200 Las Mesas- Tepeyahualco



KM 6+400 Las Mesas- Tepeyahualco



KM 6+600 Las Mesas- Tepeyahualco



KM 6+800 Las Mesas- Tepeyahualco



KM 7+000 Las Mesas- Tepeyahualco



KM 7+200 Las Mesas- Tepeyahualco



KM 7+800 Las Mesas- Tepeyahualco



KM 8+000 Las Mesas- Tepeyahualco



KM 8+200 Las Mesas- Tepeyahualco



KM 8+400 Las Mesas- Tepeyahualco



KM 8+500 Las Mesas- Tepeyahualco



KM 8+620 Las Mesas- Tepeyahualco (Fin del proyecto)



II.2.1 Programa general de trabajo.

TABLA No II.3. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

ACTIVIDADES	PROGRAMA DE TRABAJO EN AÑOS				
	2021	2022	2023	2024	2025
I.- ETAPA DE CONSTRUCCIÓN					
OBRAS PROVICIONALES					
Almacén temporal					
Campamento					
Instalaciones sanitarias					
TERRACERÍAS: DESMONTE.					
Reubicación de flora					
Reubicación y/o ahuyentamiento de fauna					
Remoción de arbolado					
CUMPLIMIENTO DE TERMINOS Y CONDICIONANTES					
TERRACERÍAS: EXCAVACIONES.					
Alineación.					
Obras de drenaje.					
TERRACERÍAS: ACARREOS.					
De despalme					
De cortes					
TERRACERÍAS: RELLENOS.					
De excavaciones					
De estructuras					
De obras de drenaje					
DRENAJE Y SUBDRENAJE					
Plantilla de apoyo					
Colocación de tubos					
Construcción de losas					
CONSTRUCCION DEL CUERPO CARRETERO					

Terraplén																			
Subrasante																			
Base hidráulica																			
Riego de impregnacion																			
Carpeta																			
OBRAS COMPLEMENTARIAS																			
Cunetas																			
Bordillos																			
Lavaderos																			
SEÑALAMIENTOS																			
DESMANTELAMIENTO DE OBRAS PROVISIONALES																			
RETIRO DE MAQUINARIA																			
II.- ETAPA DE OPERACCION DEL PROYECTO																			

II.2.2 Preparación del sitio.

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 8.62 Km de longitud con un ancho de 7 metros que en suma hacen una superficie total de 60,340 m^2.

Remoción de arbolado

Una vez que se hayan concluido los trabajos preliminares referentes al trazo y nivelación, se procederá a efectuar, en la superficie que ocupará la nueva sección transversal del camino, la remoción de arbolado, este se considera solo en algunas secciones del tramo carretero a modernizar, se removerán 127 individuos arbóreos de las especies de Buddleia cordata (Tepozan), Prunus serotina Var. Capuli (Capulin), Juniperus deppeanna (Sabino), Cupressus benthamii (Cedro blanco) y Quercus glabrescens (Encino) que en suma hacen un volumen rollo total árbol de 56.99 m3, como se puede apreciar en el siguiente cuadro:

INDIVIDUOS A REMOVER

No. DE IND.	*ESPECIE*	*NOMBRE COMUN*	VOL. R.T.A. M3
44	*Buddleia cordata*	*Tepozan*	*2.769759474*
2	*Cupressus benthamii*	*Cedro blanco*	*0.367081032*
74	*Juniperus deppeanna*	*Sabino*	*40.36449463*
3	*Prunus serotina Var. Capuli*	*Capulin*	*0.95890553*
4	*Quercus glabrescens*	*Encino*	*12.53890439*
127			*56.99914505*

Los trabajos de remoción del arbolado se deberán de realizar de acuerdo con la norma N.CRT.CAR.1.01.001/11 (IMT, Libro: CTR. Construcción; CAR. Carreteras; Parte: 1. Conceptos de obra; 01. Terracerías; 001. Desmonte, 2011), el desmonte consiste en la remoción de la vegetación existente, con objeto de eliminar la presencia de material vegetal, impedir daños a la obra y mejorar la visibilidad.

Por otra parte, en esta etapa del proyecto se reubicarán 179 individuos de las especies de Nolina, Sabin y maguey pulquero, como se puede apreciar en el siguiente cuadro.

INDIVIDUOS A REUBICAR

No. DE IND.	ESPECIE	NOMBRE COMUN	ALTURA en m
42	Nolina longiflora	Nolina	1.5
16	Juniperus deppeanna	Sabino	1.5
38	Agave atravirens	Maguey pulquero	1.7
30	Agave atravirens	Maguey pulquero	1
53	Agave atravirens	Maguey pulquero	1.5
179			

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 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.

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 0.30 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).

II.2.3 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto.

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 de la ciudad Tlaxcala 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.

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, diariamente se 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.

Campamento. 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 cercanos 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.

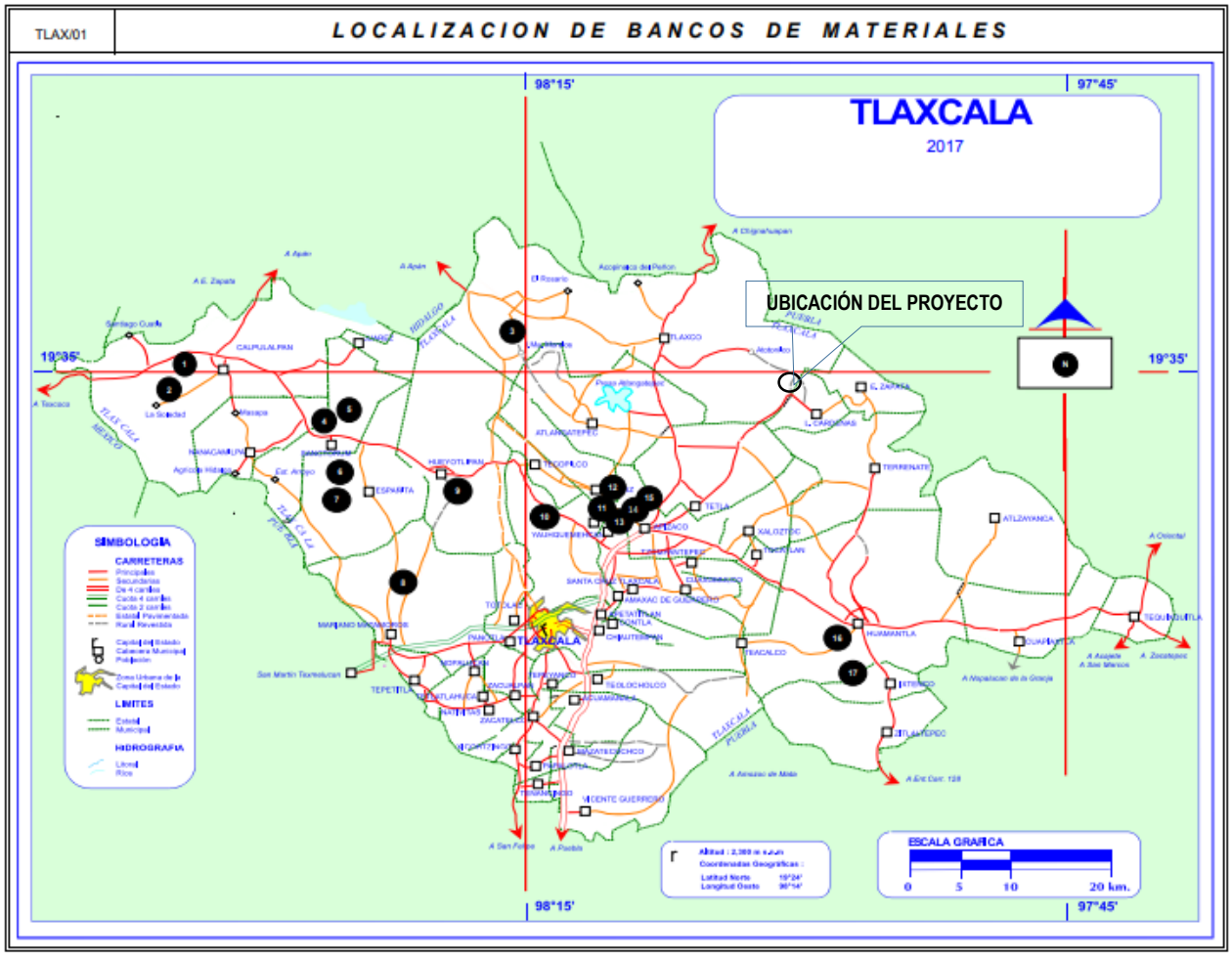
Bancos de desperdicio. Por otra parte, los residuos de construcción serán depositados como rellenos en las obras de drenaje, cuando la calidad del material lo permita, de lo contrario se llevará a un relleno sanitario.

Sitios para la disposición de residuos. Para el caso de los residuos sólidos de origen doméstico 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.

Ubicación de Bancos. En la siguiente imagen de puede apreciar la ubicación de los bancos con respecto al proyecto.

IMAGEN No II.3. UBICACIÓN DE LOS BANCOS DE PRÉSTAMO 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.2.4 Etapa de construcción.

Construcción

Cuerpo de terraplen

La norma N.CTR.CAR.1.01.009/16 (IMT, 2016), define a los terraplenes como estructuras que se construyen con materiales producto de cortes o procedentes de bancos, con el fin de obtener el nivel de subrasante que indique el proyecto o la SCT, ampliar la corona, cimentar estructuras, formar bermas y bordos, y tender taludes.

Las terracerías forman la estructura constituida por materiales térreos y/o pétreos, que sirven de apoyo al pavimento y que proporcionan la alineación horizontal y vertical de la carretera. Las terracerías pueden ser en terraplén, corte (cajón y en ladera) y balcón.

Los materiales que se utilicen en la construcción de terraplenes cumplirán con lo establecido en las normas N.CMT.1.01, Materiales para terraplén; N.CMT.1.02, Materiales para subyacente y N.CMT.1.03, Materiales para subrasante, Particularmente en este proyecto el cuerpo del terraplén se formará con material producto de los cortes, préstamos laterales o de banco, dependiendo de sus tamaños se tratará de la siguiente manera:

a) Materia compactable: El material con tamaños máximos de 7.6 centímetros a finos y que presente retenido en la malla de 3" de 20% máximo en volumen, aceptándose el 5% del volumen total, fragmentos de roca mayores de 6", se compactarán al 90% de su P. V. S. M. AASHTO Estándar, con espesores del orden de 30 centímetros con el incremento de la humedad si lo necesita, el espesor de la capa suelta debe ser tal que se obtenga la compactación fijada. b) Material no compactable: El material grueso no compactable, se le dará un tratamiento de bandeo para aumentar su acomodo; este material solo servirá para formar cuerpo de terraplén, construyéndose por capas sensiblemente horizontales, con espesores aproximadamente igual a los fragmentos, y se dará como mínimo tres pasadas a cada.

Subrasante

Los materiales para la capa sub-rasante son los suelos naturales, seleccionados o cribados de los cortes o de la extracción en bancos que se utilizan para formar dicha capa inmediatamente encima de la cama de los cortes o del cuerpo de un terraplén, según la norma N. CMT.1.03/02 (IMT, 2002). Deben reunir las características adecuadas y deben ser suelos susceptibles de ser compactados.

Sobre el cuerpo de terraplén, se construirá la capa sub-rasante con el material pétreo procedente del banco con calidad mínima para ésta capa, el espesor de la capa sub-rasante deberá ser de 30 centímetros mínimo. En la conformación de esta capa deberá evitarse el empleo de arcillas, aún las de baja plasticidad y otros materiales que contengan mica o lutitas. Esta capa se deberá compactar al 95 y 100% de su P. V. S. M. AASHTO Estándar, en capas de 20 a 30 cm respectivamente con tamaños máximos de 3" (7.6 cm).

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



II.2.5 Etapa de operación y mantenimiento

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.4. 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 de manera anual 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	60 meses
1 Asistente de Superintendente	60 meses
1 Contador de obra	60 meses
2 Residentes de obra	60 meses
2 Auxiliar técnico	60 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

II.2.6. Otros insumos.

Los insumos por requerir serán materiales pétreos procedentes de bancos de préstamo autorizados, agua cruda o tratada abastecida por medio de pipas, este último proveniente del asentamiento urbano más cercano. o Materiales: Durante la modernización del camino existente, se emplearán agregados pétreos que se obtendrán de bancos de material de la región.

Energía y combustibles: El suministro de energía en caso de ser requerido por algunos de los equipos utilizados en la construcción será mediante plantas de luz portátiles de combustión interna con un sistema de 2,500 watts y un voltaje de 220 voltios. El abastecimiento de combustible (gasolina y diésel) se realizará desde las estaciones de servicio ubicadas en las poblaciones cercanas al trazo del proyecto, los cuales serán suministrados de acuerdo con la demanda de consumo prevista durante el avance de la obra. Cabe mencionar que el manejo y transporte de estos insumos quedará circunscrito a la observancia de los reglamentos de PEMEX y de Transporte Terrestre de la SCT inscritos en la NOM-010-SCT2-2003 y en la LGEEPA, se recomienda que el almacenamiento sea hasta para un máximo de un día de operación, todo ello con el fin minimizar las condiciones de riesgo. Adicionalmente se tomarán precauciones por los riesgos ocupacionales que implica el manejo de combustibles.

TIPO DE INFRAESTRUCTURA	INFORMACIÓN ESPECÍFICA
EJECUCIÓN DE TRABAJOS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE ACCESOS A LA OBRA.	Durante la etapa de construcción, se prevé el uso del camino existente como acceso a la obra, debido a esto no se considerarán crear accesos a la obra.
BANCOS DE MATERIAL.	Se realizarán muestreos y ensayes de laboratorio a bancos de materiales más cercanos al sitio de los trabajos, se les practicarán las pruebas de laboratorio apegadas a las normas técnicas de la S.C.T. como son: **SUELOS Y MATERIALES PARA TERRACERÍAS.** Muestreo de materiales para terracería (M-MMP-1-01/03). Clasificación de fragmentos de roca y suelos (M-MMP-1- 02/03). Secado disgregado y cuarteo de muestras (M-MMP-1- 03/03). Contenido de agua (M-MMP-1-04/03). Densidad relativa y absorción (M-MMP-1-05/03). Granulometría de materiales compactarles para terracerías (M-MMP-1-06/03). Límites de consistencia (M-MMP-1-07/07) y (M-MMP-1- 07/03). Masas volumétricas y coeficientes de variación volumétrica (M-MMP-1-08/03). Compactación AASHTO (M-MMP-1-09/06) y (M-MMP-1- 09/03). Valor soporte de california en laboratorio y sitio de los trabajos (M-MMP-1-11/13) (M-MMP1- 11/08) (M-MMP-1-12/13) (M-MMP-1-12/08). **MATERIALES PÉTREOS.** Muestreo de materiales pétreos (M-MMP-4-04-001/02). Granulometría de materiales pétreos (M-MMP-4-04-002/02). Densidad relativa de materiales pétreos (M-MMP-4-04- 003/02). Partículas alargadas y lajeadas (M-MMP-4-04-005/02). Desgaste mediante prueba de los Ángeles (M-MMP-4-04-006/02). Intemperismo acelerado con materiales pétreos (M-MMP-4-04-008/02). Desprendimiento por fricción (M-MMP-4-04-009/02). **PINTURAS PARA RECUBRIMIENTO DE ESTRUCTURAS.**

	Muestreo de pintura para señalamiento horizontal (M-MMP- 5-01-001/01). Finura de pinturas para señalamiento horizontal (M-MMP-5- 01-002/01). Contenido de pigmentos en pinturas para señalamiento horizontal(M-MMP-5-01-003/01). Sólidos totales en pinturas para señalamiento horizontal (M-MMP-5-01-004/01). Flexibilidad de pinturas para señalamiento horizontal (M- MMP-5-01-005/01). Muestreo de pintura para señalamiento vertical (M-MMP-5- 01-020/01). Finura de pinturas para señalamiento vertical (M-MMP-5-01-021/01). Contenido de pigmentos en pinturas para señalamiento vertical (M-MMP-5-01-022/01). Se investigará anticipadamente la factibilidad de explotación de bancos de material y se verificará que cuenten con los permisos de SEMARNAT y otras dependencias.
CONTROL DE CALIDAD.	Se empleará una unidad móvil temporal, que tomará muestras y realizará pruebas a materiales como son terracerías. Esta unidad móvil ocupará el área necesaria para instalar el equipo requerido y realizar pruebas a los materiales, así como un espacio para trabajos de gabinete. Se instalará temporalmente en donde se requiera, esto último dependerá de los trabajos a ejecutar y del avance de la misma obra.
ÁREAS PARA ESTACIONAMIENTO DE MAQUINARIA Y EQUIPOS.	Se ubicará un patio de maquinaria cercano al sitio de los trabajos, dónde se resguardará el equipo y la maquinaria, no obstante, se tomarán las medidas necesarias para evitar accidentes o derrames, que puedan generar contaminación del suelo.
SITIOS PARA LA DISPOSICIÓN DE RESIDUOS.	Los residuos generados por los trabajadores y personal técnico (sólidos domésticos), deberán ser almacenados temporalmente en recipientes separados (orgánicos e inorgánicos), sin embargo, derivado de las características de los trabajos a ejecutar, se estima que no se generarán residuos peligrosos. Del mismo modo, se contará con un área para depositar temporalmente los residuos de construcción, para su posterior traslado a un sitio de disposición final autorizado. Sin contravenir las normas técnicas de calidad de esta obra se procurará aplicar un programa de manejo de residuos para fomentar la reducción de materiales de la construcción, el reciclaje y reúso.

	Se aplicará la NOM-161-SEMARNAT-2011, que establece los criterios para clasificar a los Residuos de Manejo Especial y determinar cuáles están sujetos a Plan de Manejo.

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.2.7. Sustancias peligrosas.

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

A. Etapa de construcción Residuos solidos

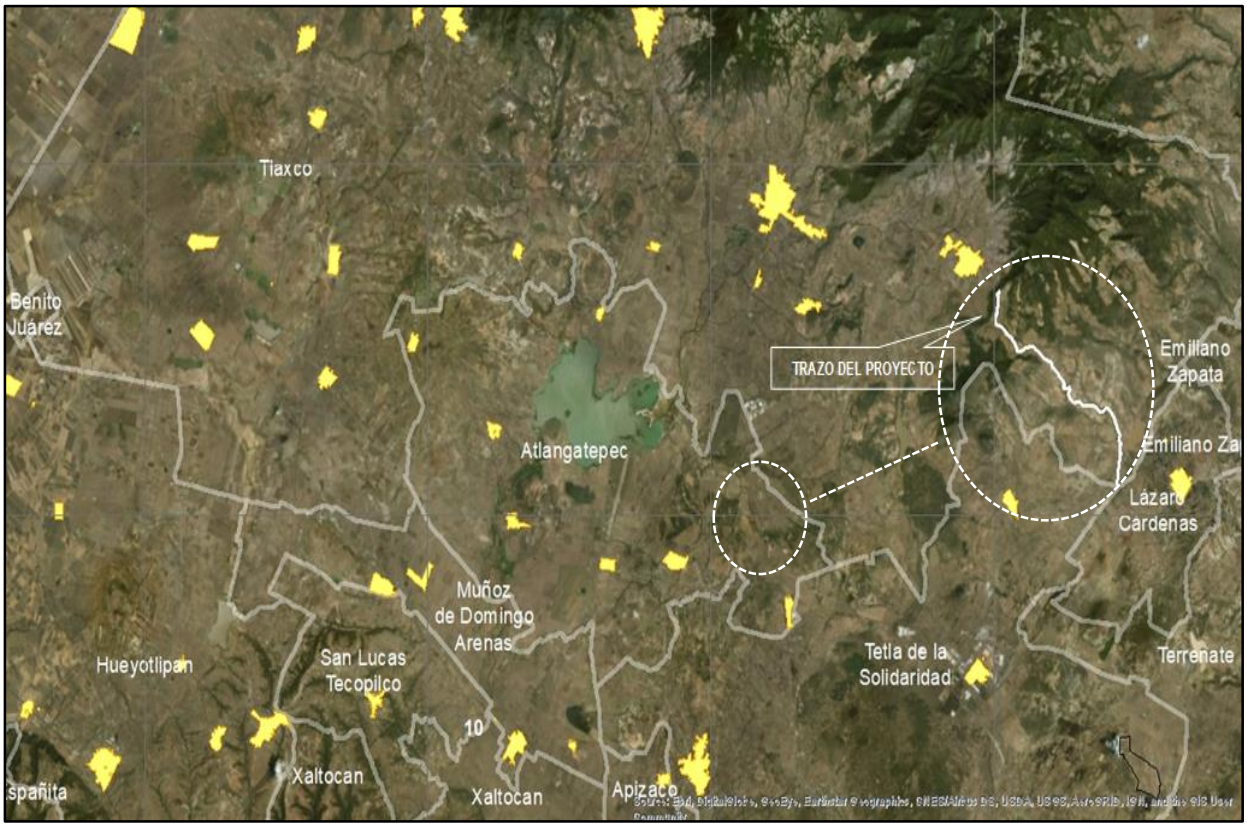
En la etapa de construcción se estima una serie de residuos sólidos que son principalmente:

TABLA NO II.6. 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
Pedacería de varilla, alambre.	Reciclaje
Desperdicio de concreto	Como relleno para taludes
Pedacería de madera	Combustible
Residuos sólidos envases de plástico	Reciclaje
Residuos sólidos envolturas (Papel y 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 de Morelos. Ubicado a 11.3 kilómetros de la localidad de Las Mesas. (Ver siguiente imagen).

IMAGEN SATELITAL No.II.4. RELLENO SANITARIO MÁS CERCANO AL PROYECTO



Desechos líquidos, principalmente de tipo sanitario originados por la eliminación de excretas provenientes de los empleados de la construcción, en los sanitarios portátiles que al efecto se instalen. Dichos desechos deberán ser recolectados, transportados y dispuestos de manera adecuada (Planta de tratamiento de agua residual) por la misma empresa con la que se contrate el arrendamiento de los sanitarios y que esté autorizada para dicha actividad.

Existirá emisión a la atmósfera por parte de los motores de combustión interna que propulsa la maquinaria de construcción y los camiones para transporte de material, estos motores trabajan en su gran mayoría, con base a diésel como combustible.

Durante la carga y traslado de los materiales pétreos puede darse la emisión de polvo, dicha emisión debe mitigarse, principalmente en el acarreo de materiales utilizando camiones acondicionados para dicha actividad, además de colocar lona para evitar la dispersión de polvo.

También se tienen desechos de tipo sólido vegetal al limpiar la vegetación de taludes y otras partes del derecho de vía. Dicha vegetación deberá trasladarse a sitios específicos donde se conviertan en composta que posteriormente se pueda utilizarse como abono orgánico en las zonas agrícolas y forestales.

Los residuos de tipo vegetal cuando se generen en la construcción se debe realizar limpieza diariamente (posiblemente algunos arbustos que actualmente se encuentran sobre taludes), y depositarlos a un costado del almacén de obra temporalmente.

Existen residuos como desperdicios de alimentos, plásticos, polietileno, cartón y papel, debido a que el personal se reúne a la hora de la comida estos se deben de disponer en los tambos que se ubicarán en el campamento de la obra y posteriormente llevarlos en un camión de volteo al relleno sanitario para su correcta disposición final. No se debe dejar basura y tambos sin protección, dado que el lugar se encuentra cerca de la zona urbana y existen perros que pueden tirar la basura y posteriormente dispersarla, se debe vigilar se realicen estas acciones tal como se indica.

Residuos peligrosos

En el proceso de construcción se generarán aceites usados y estopas impregnadas. Se contará con un almacén temporal y se dispondrá de los residuos a través los servicios de una empresa autorizada por la SEMARNAT para el transporte y disposición final.

Residuos sanitarios

Se contará con baños y letrinas portátiles útiles para llevar a cabo su recolección y destino final o en consecuencia será enterrada en un sitio autorizado por la autoridad municipal correspondiente, aplicándole cal para evitar la propagación de enfermedades.

Emisiones a la atmósfera

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.

II.2.8 Descripción de obras asociadas al proyecto.

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 de la ciudad Tlaxcala 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.

Almacén de combustibles. La construcción de este será necesaria ya que el combustible requerido será llevado en una unidad móvil y dispuesto en el almacén temporal (ver programa de manejo de combustibles.

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, diariamente se 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 cercanos 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 llevará 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.

II.2.9 Etapa de abandono del sitio.

Para el proyecto "MODERNIZACIÓN DEL CAMINO RURAL LAS MESAS – TEPEYAHUALCO DEL KM 0+00 AL KM 8+620, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE TLAXCO, ESTADO DE TLAXCALA". No se considera el desmantelamiento y abandono del proyecto, ya que se trata de un camino al cual se le dará mantenimiento constante para que se encuentre en condiciones óptimas de funcionamiento a lo largo del tiempo, cuya vida útil se contempla que sea por más de 100 años.

Por otra parte, al concluir la etapa de construcción del proyecto solo se desmantelará el almacén temporal para el almacenamiento de materiales, así como el desmantelamiento del almacén temporal de combustibles, almacén temporal de residuos peligrosos y almacen temporal de los residuos sólidos urbanos.

II.2.10 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.

II.2.11 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.

Como resultado de las actividades propias de la construcción en toda obra civil se debe considerar siempre la emisión de residuos contaminantes inherentes al uso de maquinaria y mano de obra. A continuación, mencionaremos los principales residuos que se estima se generarán en las etapas de preparación del sitio, construcción del proyecto y operación de este, los cuales se pueden considerar similares para estas etapas. La disposición final de estos residuos se realizará donde lo indiquen las autoridades municipales.

RESIDUOS SÓLIDOS.

Inicialmente se generarán residuos de origen vegetal constituidos principalmente por tocones y restos del desmonte. Los residuos orgánicos producto del desmonte (maderables), se darán a las autoridades municipales y estatales para que los empleen en los usos que consideren más convenientes; mientras que los residuos producto del despalme que conserven características adecuadas se ocuparán en etapas posteriores de la construcción de la obra para arropar taludes y recubrir áreas para minimizar afectaciones en el entorno paisajístico o bien al sitio que destine el municipio. En los frentes de obra se colocarán baños portátiles de tipo semiseco. Estos baños serán vaciados cada mes por la empresa que los rente, el producto será revuelto con el material de despalme. Los sólidos producidos por los trabajadores (residuos domésticos) se depositarán en contenedores con tapa, que serán ubicados en los frentes de trabajo. Su disposición final se realizará en forma periódica donde la autoridad local lo determine, con el fin de evitar la aparición de fauna nociva.

Entre los Residuos Sólidos Industriales y Domésticos No Tóxicos, que se generarán como resultado de la estancia de los trabajadores en la obra serán: papel, empaques de cartón, bolsas y envases de plástico, latas de fierro y aluminio, vidrio, residuos

orgánicos, etc. Estos residuos se dispondrán en contenedores de 200 litros rotulados y con tapa en cantidad suficiente y se almacenarán temporalmente en los patios de maquinaria y talleres, disponiéndose semanalmente en algún basurero municipal autorizado. basura de 0.45 kg/persona/día, se estima que los desechos domésticos que se generarán sumarán aproximadamente 492.5 kg en el lapso de que durará la construcción del proyecto. Esta basura será entregada por lo menos 2 veces por semana al sistema de limpia de la localidad más cercana al frente de obra, para evitar su acumulación. Otra fuente de residuos sólidos domésticos serán los dejados por los usuarios del proyecto en la etapa de operación. Normalmente, estos consisten en papel, latas de aluminio, restos de alimentos, bolsas de plástico, etc., los cuales tendrán que ser recogidos periódicamente y depositados según las autoridades lo establezcan.

RESIDUOS PELIGROSOS.

Las estopas con algún solvente, aceite, combustible o cualquier sustancia, deberán colocarse en el tambo para residuos peligrosos dentro de una bolsa con etiqueta que indique que contiene "RESIDUOS PELIGROSOS (ACEITES Y SOLVENTES)". Aunque por su volumen estos residuos no se consideran peligrosos según la NOM-052-SEMARNAT-2005, deberán ser entregados a la gasolinera más cercana, previo acuerdo, para que los traten junto a sus propios residuos. En el caso de algún derrame accidental de hidrocarburo, aceite o alguna otra sustancia considerada peligrosa por la NOM-138 SEMARNAT/SS-2003 al suelo, será la empresa la responsable de su manejo y la actuación será inmediata. Se prohíbe hacer cualquier tipo de reparación fuera de los talleres autorizados, la maquinaria si requiere algún tipo de mantenimiento deberá llevarse algún taller con operación comercial. Inclusive, no se podrá cambiar aceite, lavar los automotores, o cualquier otro arreglo menor a los vehículos ni maquinaria fuera de los talleres, gasolineras y/o autolavados.

En caso de derrame o fuga de algún residuo que por su volumen y naturaleza sea considerado peligroso (como los hidrocarburos) se deberá realizar una caracterización después de haber tomado las medidas de urgente aplicación, por parte de la empresa contratada para el manejo de residuos peligrosos. La caracterización del sitio del derrame debe contener como mínimo los siguientes elementos: Descripción del sitio y de la afectación, Estrategia de muestreo, Plan de muestreo e Informe; el sitio quedará limpio hasta que los muestreos indiquen que ya no se presenta la sustancia (NOM138-SEMARNAT/SS-2003)

El límite máximo permisible para fracciones de hidrocarburos en suelo es de 3000 mg/kg (base seca) para suelo forestal y de conservación (NOM-052-SEMARNAT-2005). Situación difícil de suceder, tendría que ser un gran derrame y no una simple fuga. Como quiera que sea se evitará cualquier reparación en derecho de vía. Es importante también recordar que el trazo ni su derecho de vía se asientan en suelos forestales.

RESIDUOS LÍQUIDOS.

No se generarán descargas relacionadas con la higiene y uso sanitario ya que se contratará a personal del área que podrá bañarse en sus domicilios. Para este proyecto,

como medida de mitigación para el correcto manejo de desechos sanitarios, se establece que en los frentes de obra se instalarán

sanitarios que serán secos y portátiles (tipo semisecos o SIRDO), la empresa que rente el servicio deberá dar mantenimiento a ese equipo. La obra en operación contemplará pendientes adecuadas, así como las obras complementarias de drenaje como alcantarillas, bordillos, lavaderos y cunetas convencionales para este tipo de proyectos. para permitir el libre flujo de los arroyos intermitentes y cuyo flujo no dañe al terraplén del camino; para desalojar el agua de la superficie de rodamiento, Sin embargo, la obra como tal, no tendrá descargas de aguas residuales. El asfalto se comprará en un negocio establecido dedicado a la venta de mezcla asfáltica, se transportará caliente a los frentes de obra para su colocación. Por lo que tampoco se generarán residuos líquidos debido a la pavimentación. En cuanto a los residuos industriales líquidos se prevé que para proteger el suelo por derrames accidentales de combustibles y aceites en los talleres serán construidas planchas de concreto con cárcamos o depósitos para recoger los derrames y disponerlos adecuadamente. En las reparaciones y mantenimiento de maquinaria se van a recoger los aceites usados en charolas que serán vaciadas en tambos de 200 litros los que a su vez serán almacenados temporalmente hasta que se acumule una cantidad suficiente para que una compañía autorizada y contratada para la recolección retire y dé tratamiento y disposición de estos residuos peligrosos. Este procedimiento se aplicará también para el caso del uso de las petrolizadoras cuando éstas requieran ser abastecidas. Cabe mencionar que las plantas de asfalto también se prevé colocarlas sobre planchas de concreto para evitar que el asfalto se derrame y eventualmente contamine al suelo.

EMISIONES A LA ATMOSFERA

Durante la construcción, se generarán polvos y finos en casi todas las actividades, mismos que serán dispersados en el aire y depositados en los alrededores. Para atenuar esto, se recomienda la aplicación de riegos sobre los caminos y áreas de excavación o movimiento de tierras. Asimismo, habrá emisiones a la atmósfera provenientes de motores de combustión interna; se estima mínima durante la operación de la carretera, la actividad relevante será el tránsito vehicular. Sus emisiones a la atmósfera no serán confinadas dada la amplitud del Sistema Ambiental Regional, en el cual se espera serán dispersadas rápidamente. Los principales componentes que generación de emisiones son los que se observan en la tabla siguiente.

Componentes típicos de emisiones durante la operación de una carretera.

CONTAMINANTE	KG/H
Hidrocarburos	244.86
CO	508.53
NOx	522.66
PM10	24.64

El tránsito vehicular en el tramo implicará la emisión de bióxido de azufre, óxido de nitrógeno, monóxido de carbono, hidrocarburos y partículas suspendidas. Las

cantidades y concentraciones de las emisiones varían dependiendo de los siguientes factores:

• Densidad del flujo vehicular.

• Tipo de combustible (gasolina o diésel).

• Calidad del combustible (Premium, magna o diésel).

• Cilindrada y estado de desgaste de los motores.

• Aceite quemado por efecto de desperfectos mecánicos y falta de mantenimiento.

Los factores mencionados no pueden ser estandarizados a condiciones constantes, ya que son características que oscilan entre un vehículo y otro. Adicionalmente, la dispersión de los contaminantes al igual que la emisión, dependerá de varios factores:

• Velocidad del viento.

• Temperatura atmosférica.

• Humedad relativa.

• Forma y tamaño del espacio al cual son emitidos.

• Concentración inicial del contaminante.

Sin embargo, si se consideran niveles máximos permisibles de emisiones contaminantes, publicados en las NOM-041-SEMARNAT-2015 y NOM-045-SEMARNAT-1996, quedarían como dentro de las normas. Se considera, sin embargo, que este es un umbral techo, dado que, como toda carretera, existe una alta estacionalidad lo mismo en el día que durante el año, por lo mismo, las estimaciones reflejan el momento de máximo impacto al ambiente (época de vacaciones, generalmente Semana Santa y Navidad). Además, la zona presenta condiciones propicias para la rápida dispersión de las emisiones. De acuerdo con lo anterior, se considera que no existen a lo largo del trazo condiciones de confinamiento para las diferentes emisiones y las estaciones climatológicas cercanas indican velocidades mínimas promedio del viento de 5 m/s, lo que asegura que las capas de mezclado y la distancia de dispersión se alcanzaran rápidamente en cualquier punto del trazo, por lo que el problema del impacto sobre el aire se considera no sea importante.

En conclusión, se prevé que en el área de estudio las emisiones vehiculares contaminantes no alcanzarán una concentración importante en la atmósfera y que las condiciones atmosféricas prevalecientes son suficientes para dispersar las emisiones al medio, que cuenta con un fuerte valor de resiliencia para soportar el impacto.

II.2.12 Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos.

La infraestructura para el manejo y disposición temporal adecuada de los residuos antes mencionados, se construirá un almacén temporal para la disposición de los residuos peligrosos y otro almacén temporal para la disposición de los residuos sólidos no peligrosos (Ver Programa de Manejo de Residuos).

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

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 INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES

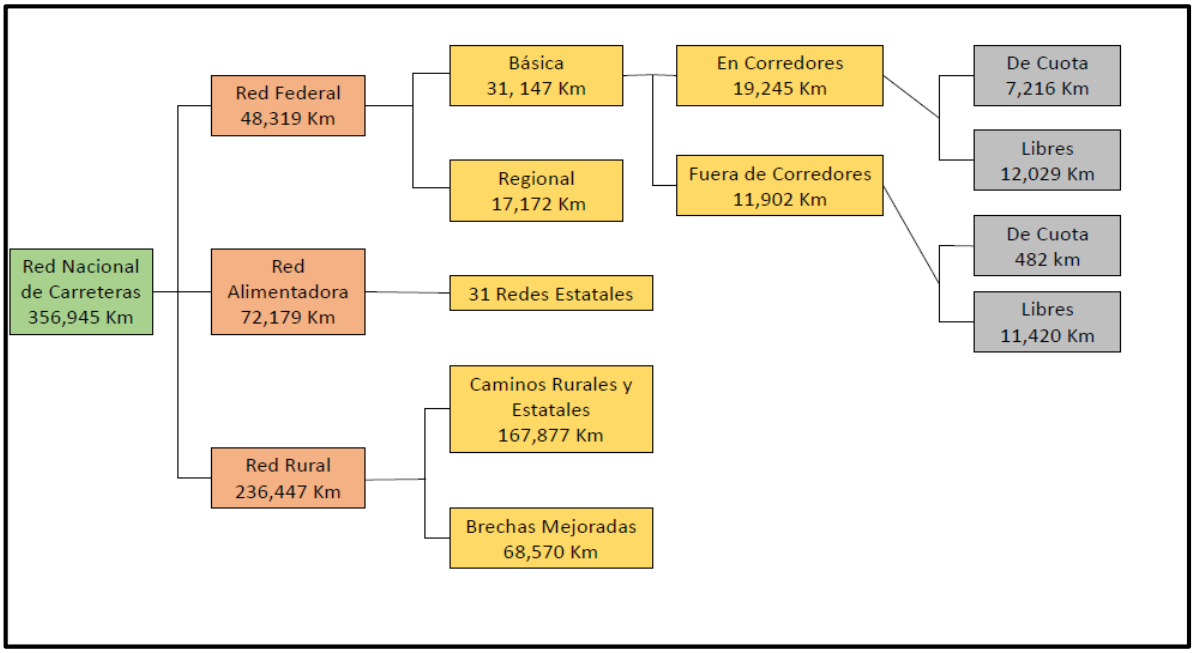
III.1 Información sectorial.

Las carreteras son el elemento fundamental del sistema de transporte de México, por lo que es importante preservar el patrimonio vial de México. En la actualidad, la red carretera se clasifica de la siguiente manera:

- Red federal.
- Red alimentadora.
- Red rural.

La red federal de carreteras está a cargo de la Secretaria de Comunicaciones y Transportes (SCT), mientras que los caminos de la red alimentadora son responsabilidad de los gobiernos de los estados. Los caminos rurales y estatales, así como las brechas mejoradas también están a cargo de los estados, sin embargo, la SCT interviene en la constitución y administración del Programa de Empleo Temporal. La red carretera nacional tiene una extensión de 356,945 km, de los cuales 48,319 km. pertenecen a la red federal; 72,179 km a las redes de jurisdicción estatal y 236,447 a caminos rurales y alimentadores. Por su longitud, esta red es una de las más extensas del mundo, comparándose con la de países como Francia e Italia (Ver FIGURA No. III.1)

FIGURA No. III.1 CARACTERÍSTICAS DE LA RED NACIONAL CARRETERA.



El proyecto de Gran Visión tiene como eje conductor al corredor del altiplano y en el confluyen esfuerzos del gobierno federal y de las secretarías de obras Públicas y Comunicaciones y Transportes de los estados de Veracruz, Puebla, Tlaxcala, Hidalgo, Morelos, Querétaro, México y el Distrito Federal. La sustentabilidad se considera parte medular de este proyecto y como línea de acción, con el objetivo de minimizar efectos adversos al medio ambiente por la operación del sistema de comunicaciones y transportes, se plantea promover la construcción de libramientos de ciudades que eviten el paso de vehículos de transporte de largo itinerario por las zonas urbanas. Esta acción corrobora que el proyecto en cuestión es parte del desarrollo planteado mediante el Programa Sectorial de Comunicaciones y Transportes para el presente sexenio.

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.

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

El POEGT, reviste importancia por considerar en su desarrollo y ejecución a los diferentes actores humanos y naturales, que se relacionan de manera sistémica en los diferentes territorios del país, de manera que pretende conciliar como instrumento de política ambiental dirigido a evaluar y programar las actividades de la Administración Pública Federal a lo largo de todo el país.

Los alcances del POEGT son diversos; espacialmente, actúa sobre todo el territorio nacional. Socialmente, facilita la toma de decisiones de los actores humanos, proponiendo políticas públicas relacionadas con el desarrollo sustentable. Económicamente, invita a establecer una relación de equilibrio entre los recursos naturales, su aprovechamiento y la satisfacción de las necesidades del ser humano.

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. 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 (Ver Mapas No. III.1, III.2 y III.3).

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.

Las características de la AUB 57 son las siguientes:

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.



Superficie en Km²:	**Población Total:**	**Población Indígena:**
12,108.51 Km²	4,232,937 hab	Sierra Norte de Puebla y Totonacapan

Estado Actual del Medio Ambiente 2008:	**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.
Escenario al 2033:	**Inestable a crítico**
Política Ambiental:	**Restauración, Preservación y Aprovechamiento Sustentable**
Prioridad de Atención:	**Media**

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.

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

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

Estrategias de la UAB 57 (Depresión Oriental)		
TIPO DE ESTRATEGIA	DESCRIPCIÓN DE LA ESTRATEGIA	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
Preservación	1 Conservación *in situ* de los ecosistemas y su biodiversidad.	El proyecto se trata de la modernización de un tramo de camino existente de una longitud de 8.6 km donde no se afectará la biodiversidad de ningún ecosistema ni habrá ningún tipo de aprovechamiento, dada su ubicación, dimensión y características del camino de terracería actual.
	2 Recuperación de especies en riesgo.	
	3 Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.	
	4 Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.	
Aprovechamiento sustentable	5 Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.	Lo que establecen estas estrategias no es aplicable a las obras y actividades a realizar por la modernización del camino rural existente, en virtud de que se refieren al aprovechamiento y modernización de la infraestructura para el sector agrícola, por lo que el proyecto no contraviene lo establecido en estas estrategias.
	6 Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas.	

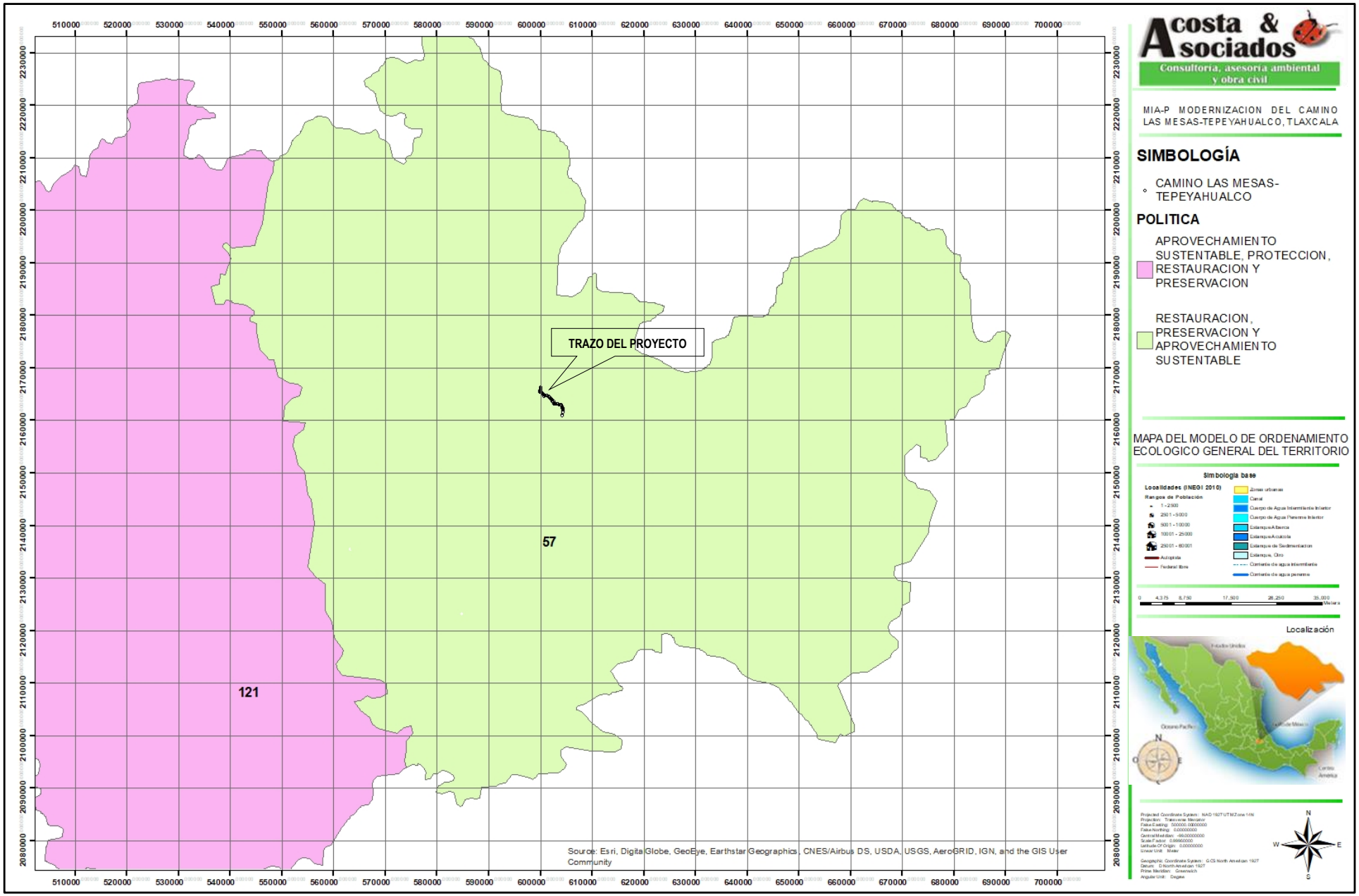
	7 Aprovechamiento Sustentable de los recursos forestales.	Para modernización del tramo carretero no habrá aprovechamiento de recursos forestales, debido a que ya existe una infraestructura por lo que los impactos ya fueron dados desde hace tiempo. Por lo que el proyecto no se contrapone a lo que establece esta estrategia dada las características y dimensiones del proyecto.
	8 Valoración de los servicios ambientales.	
Protección a los recursos naturales	12 Protección de los ecosistemas.	La modernización del tramo carretero no pone en riesgo ningún ecosistema conservado, dado que las actividades se llevarán a cabo en un lugar perturbado por el desarrollo agrícola de temporal y urbanización.
	13 Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.	
Restauración	14 Restauración de ecosistemas forestales y suelo a agrícolas.	Este criterio no aplica al proyecto, ya que se trata de la modernización de un camino rural existente.
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.	Las indicaciones aquí descritas no son aplicables a los trabajos que proyecta el presente estudio de impacto ambiental (EIA), a razón de que dichas acciones están dirigidas a la investigación y a la consolidación de la normatividad ambiental sobre la minería.
	16 15 BIS. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable.	
	17 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.	Lo que establecen estas estrategias no son aplicables a los trabajos que proyecta el presente estudio de impacto ambiental (EIA), debido a que dichas acciones están enfocadas hacia la promoción e impulso de las industrias básicas y manufactureras.
	18 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	Lo que describe esta estrategia no es aplicable a las obras y actividades que involucra el proyecto. Sin embargo, durante la modernización del camino rural existente se establecerá supervisión para garantizar que la ejecución del proyecto se lleve a cabo en estricto apego a las medidas de mitigación propuestas,

		atendiendo el rubro sobre las emisiones de gases de efecto invernadero.
	120 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.	Lo que establece esta estrategia no es aplicable al proyecto, sin embargo, se implementarán medidas preventivas y de mitigación para evitar el incremento de gases proveniente de la maquinaria empleada en las actividades y obras que conlleva la modernización del camino rural existente, para lo cual toda la maquinaria y equipo a emplear serán de modelo reciente con lo que se garantizara que se encuentran en condiciones adecuadas de funcionamiento.
Agua y saneamiento	28 Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico.	Lo que establecen estas estrategias no son aplicables al proyecto, sin embargo, como parte de las medidas preventivas el proyecto involucra la contratación de una empresa especializada en el manejo de baños portátiles para evitar descargas de aguas residuales al medio natural, así mismo el agua a emplear para la humectación de las terracerías se obtendrá de un sitio autorizado.
	29 Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional.	
Infraestructura 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.	El proyecto es congruente con este punto ya que trata de la modernización de un camino existente, el cual beneficiará a la población proporcionando seguridad y una mejor accesibilidad y por ende menores tiempos de traslados directamente entre las Mesas y Tepeyahualco.
	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.	
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.	La modernización del camino rural existente no se contrapone con las disposiciones aquí señaladas, debido a que estas acciones no están encauzadas a regular los trabajos propuestos en el contenido del estudio de impacto ambiental (EIA).
	37 Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos	

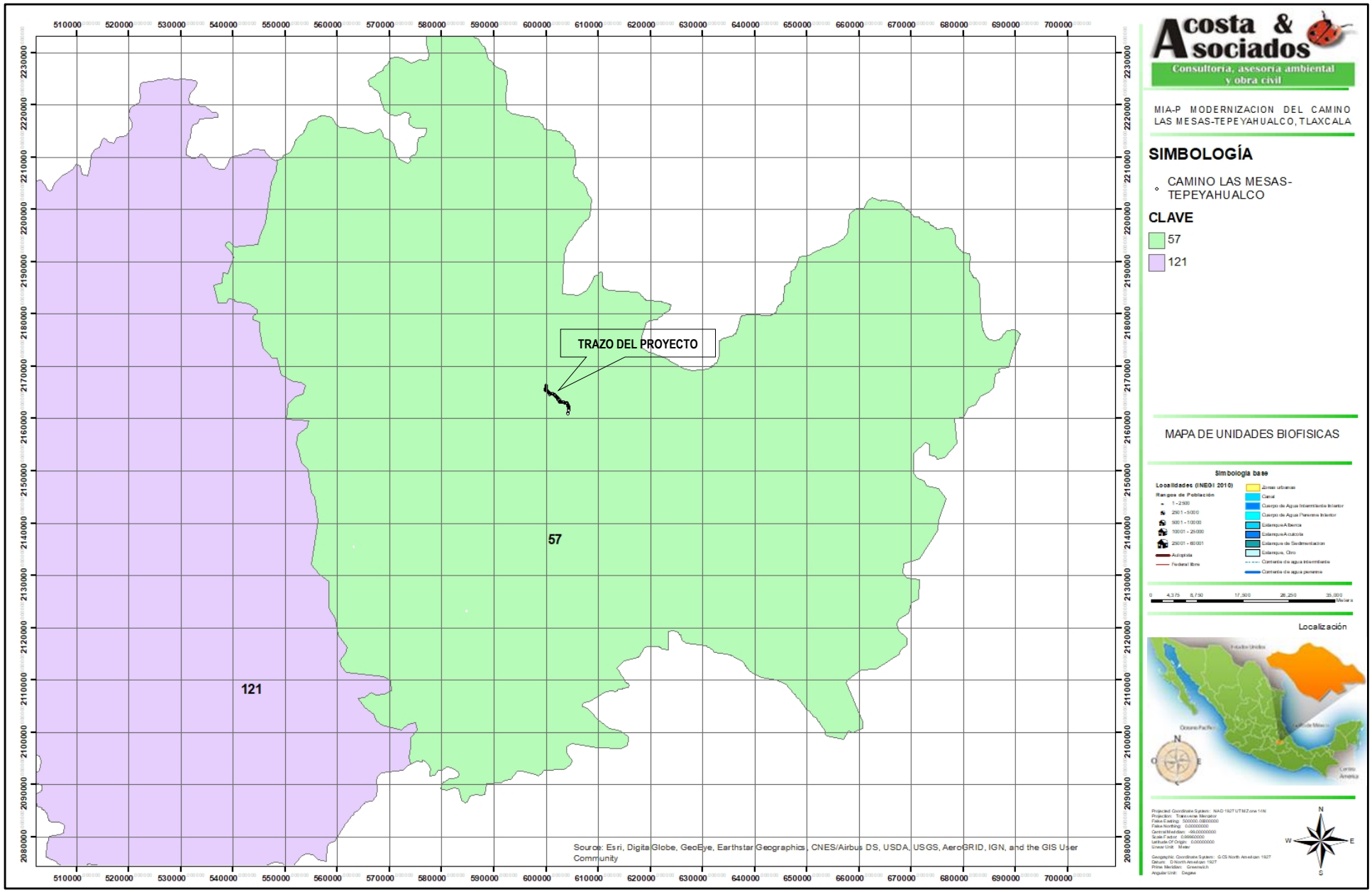
	agrarios y localidades rurales vinculadas.	
	38 Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza.	
	39 Incentivar el uso de los servicios de salud, especialmente de las mujeres y los niños de las familias en pobreza	
	40 Atender desde el ámbito del desarrollo social, las necesidades de los adultos mayores mediante la integración social y la igualdad de oportunidades. Promover la asistencia social a adultos mayores en condiciones de pobreza o vulnerabilidad, dando prioridad a los de 70 años y más, que habita en comunidades rurales con mayores índices de marginación.	
Marco Jurídico	42 Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.	El proyecto está planeado ejecutarse sobre un camino rural existente, por lo que el proyecto no contraviene esta estrategia.
Planeación del ordenamiento territorial	43 Integrar, modernizar y mejorar el acceso al catastro rural y la información agraria para impulsar proyectos productivos.	Las disposiciones señaladas en estas estrategias no son aplicables a las obras y actividades contenidas en el presente estudio de impacto ambiental (EIA), a razón de que estas acciones están orientadas a la planeación del ordenamiento del Territorio.
	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.	

Con el análisis realizado, se puede concluir que el proyecto sometido a evaluación es congruente con el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT), 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 rural existente.

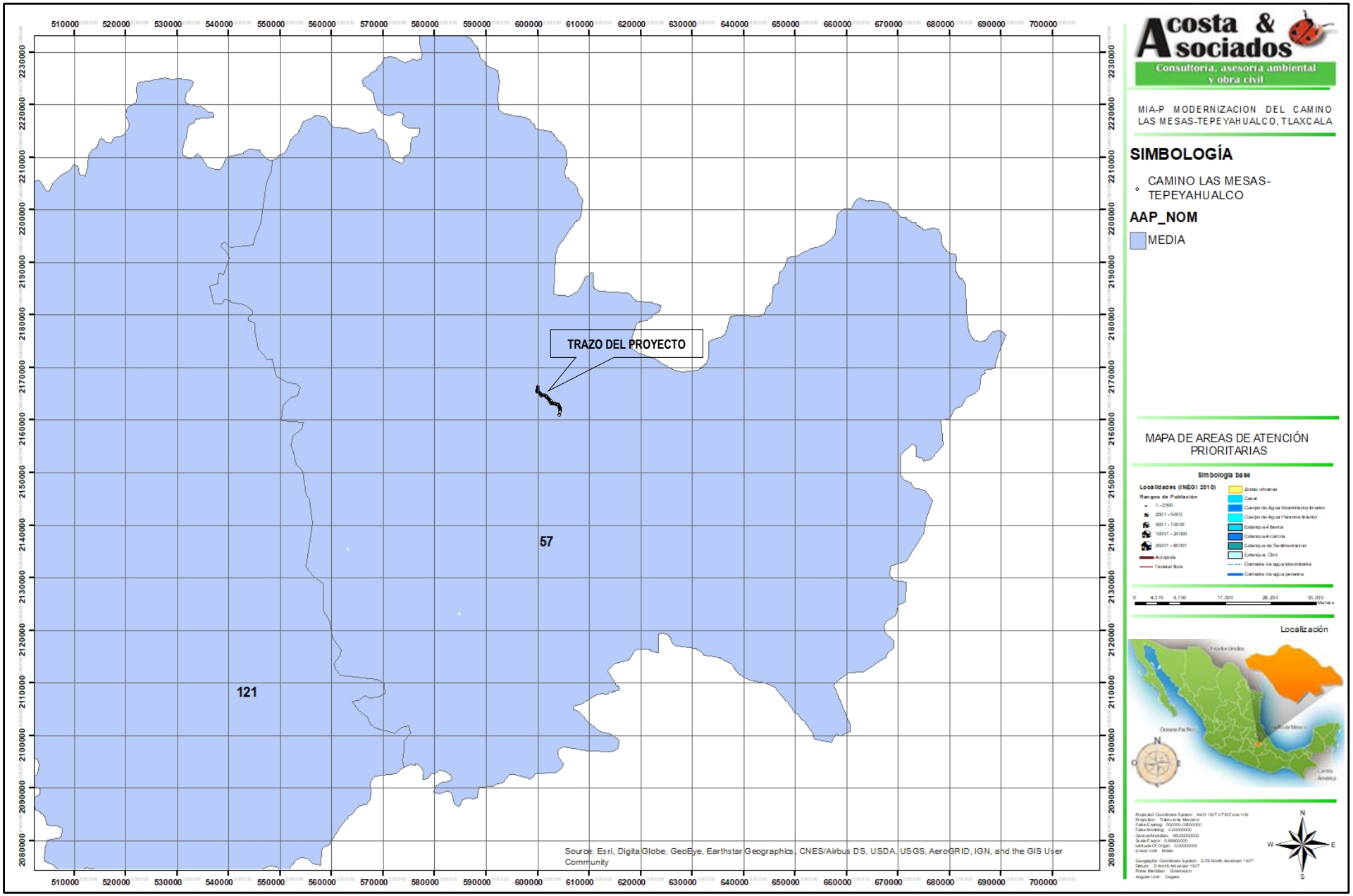
MAPA No. III-1. MODELO DE ORDENAMIENTO ECOLOGICO



MAPA No. III.2. UNIDAD BIOFISICA AMBIENTAL QUE APLICA AL PROYECTO.



MAPA No. III.3. AREAS DE ATENCIÓN PRIORITARIA



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

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 acuerdo con el Ordenamiento Ecológico del Estado de Tlaxcala el lugar del proyecto queda comprendido en la **Unidades de Gestión Ambiental (UGA)** identificadas con los **números 41 y 52,** a continuación, se señalan las políticas correspondientes, así como los usos predominantes, compatibles y condicionados (Ver cuadro y mapa en las siguientes páginas).

TABLA No III.2. POLÍTICA Y USOS DE LAS UGAS 41 Y 52 APLICABLES AL PROYECTO.

UGA	POLITICA	USOS			CRITERIOS
		PREDOMINANTE	COMPATIBLE	CONDICIONADO	
41	Restauración (4)	Flora y fauna	Vida silvestre, posibilidad Forestal	Agrícola	Gn1, Gn2, Gn5, Gn6, Gn9, Gn10, Gn11, Gn12, Gn14, Gn15, Gn16, Ag1, Ag2, Ag3, Ag4, Ag5, Ag6, Ag7, Ag8, Ag9, Ag10, Ag11, Ag12, Ag13, Ag14, Ag15, Ag16, Ag17, Ag18, Ag19, Ag20, Fo1, Fo2, Fo3, Fo4, Fo5, Fo6, Fo7, Fo8, Fo9, Fo10, Fo11, Fo12, Fo13, Fo14, , Ff1, Ff2, Ff3, Ff4, Ff5, Ff6, Ff7, Ff8, Ff9, Ff10, Ff11, FF12, Ff13, Ff14, Ff15, Ff16, Ff17, Ff18, Ff19, Ff20, Ff21
52	Aprovechamiento (3)	Agrícola	Agrícola de riego	Pecuario, industria, acuícola	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, Ag21, Ag22, Ag23, P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7, P8, P9, P10, P11, P12, P13, P14, Ac1, Ac2, Ac3, In1, In2, In3, In4, In5, In6, In7, In8, In9, In10, In11, In12, In13, In14, In15, In16,

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 restauración"** Política que promueve 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.

Se entiende como **"Política de aprovechamiento"** Política ambiental que promueve la permanencia del uso actual del suelo o permite su cambio en la totalidad de unidad de gestión ambiental (UGA) donde se aplica. En esta política siempre se trata de mantener por un periodo indefinido la función y las capacidades de carga de los ecosistemas que contiene la UGA.

A continuación, se indican los criterios correspondientes que aplican para las UGAS **41** y **52** se realiza un análisis de vinculación de cada uno de ellos con el proyecto.

TABLA No III.3. CRITERIOS DE LA UGA 41 Y SU VINCULACIÓN CON EL PROYECTO

Criterios Generales (Gn).

CRITERIOS	DESCRIPCIÓN DE CRITERIOS GENERALES	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
Gn1	Reforestar todas UGA's bajo los criterios de cerca viva, los márgenes de ríos y arroyos, presas.	El capítulo VI de la presente MIA incluye una propuesta de reforestación detallada, como medida de compensación.
Gn2	Los residuos sólidos domésticos deberán ser depositados en sitios que la autoridad competente dictamine	A este respecto se colocarán tambos metálicos de 200 litros con tapa para residuos orgánicos e inorgánicos, los primeros serán entregados a los camiones recolectores de basura municipal y para el caso de los segundos los residuos susceptibles de ser reciclados serán entregados a centros de acopio cercanos al proyecto y aquellos residuos que no sean susceptibles de ser reciclados serán entregados a los camiones recolectores de basura municipales.
Gn5	Deberá prohibirse hacer uso de los cañones como receptores de residuos sólidos (tiraderos a cielo abierto)	Se colocarán tambos metálicos de 200 litros con tapa y a los residuos se les dará un manejo integral, por otra parte, al personal se les dará un curso de educación ambiental sobre el manejo sustentable de dichos residuos.
Gn6	Se deberán construir trampas de sedimentos sobre las corrientes intermitentes que alimenten a los mismos	El proyecto considera obras de infraestructura de drenajes para canalizar las aguas provenientes de las precipitaciones a los escurrimientos naturales con lo que se evitara la

		erosión del suelo y por ende el arrastre de sedimentos
Gn9	Se deberán mantener inalterados los cauces y escurrimientos naturales	El proyecto considera mantener en buenas condiciones, los cauces y escurrimientos naturales.
Gn10	No deberán ubicarse tiraderos para la disposición de residuos sólidos en las barrancas, próximos a escurrimientos fluviales, ríos y arroyos.	Se colocarán recipientes para su disposición adecuada y al personal se les impartirá un curso de educación ambiental para que este criterio sea cumplido al 100 %.
Gn11	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.	El proyecto no contempla la afectación a la vegetación situada sobre los escurrimientos temporales que cruzara el proyecto.
Gn12	Se deberá reforestar las cuencas, subcuencas y microcuencas.	El capítulo VI de la presente MIA incluye una propuesta de reforestación como medida de compensación.
Gn14	Se deberá reinyectar agua pluvial al subsuelo.	No obstante que este criterio no aplica al proyecto, este considera obras de canalización de escurrimientos a cauces naturales, con lo cual en alguna medida contribuirá a la recarga de mantos acuíferos de la zona.
Gn15	Se evitará la alteración de áreas de recarga de acuíferos	No obstante que este criterio no aplica al proyecto, este considera obras de canalización de escurrimientos a cauces naturales, con lo cual en alguna medida contribuirá a la recarga de mantos acuíferos de la zona.
Gn16	Se deberá racionalizar el uso del recurso agua (mantener el equilibrio entre oferta y gasto)	Para el caso del agua potable, esta será adquirida en garrafones de 20 litros en las tiendas de las localidades aledañas, en cuanto al agua que se empleará para disminuir las emisiones de partículas de polvo a la atmósfera, como se comentó será obtenida de la presa Lázaro Cárdenas que se sitúa sobre las inmediaciones del proyecto, para lo cual se contara con la autorización correspondiente.

Criterios Agrícolas (Ag).

CRITERIOS	DESCRIPCIÓN DE CRITERIOS AGRÍCOLAS	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
Ag1	Se deberá llevar a cabo un estrecho control sobre las aplicaciones de productos agroquímicos en tierras productivas.	Los criterios agrícolas no aplican al proyecto, ya que se trata de la modernización de un camino rural existente.
Ag2	Las prácticas agrícolas, tales como surcados, terraceo, etc., deberán realizarse siguiendo las curvas de nivel.	
Ag3	Se deberá realizar una adecuada rotación e intercalación de cultivos.	
Ag4	Se promoverá la siembra de árboles frutales y maderables en unidades de	

	producción agrícola	
Ag5	Las unidades de producción agrícola estarán sujetas a un programa de manejo de tierras.	
Ag6	Se deberá incorporar a los procesos de fertilización del suelo material orgánico (gallinaza, estiércol y composta) y abonos verdes (leguminosas).	
Ag7	Se promoverá el uso de pesticidas de mínima persistencia en el ambiente.	
Ag8	En las áreas con pendiente entre 5 y 10 grados se deberán establecer cultivos en fajas siguiendo las curvas de nivel	
Ag9	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.	
Ag10	Las quemas para apertura o reutilización de tierras deberán realizarse según las disposiciones vigentes de SEMARNAP y otros organismos.	
Ag11	Se deberán establecer medidas para el control de la erosión	
Ag12	Se deberán instrumentar técnicas de conservación del suelo y del agua	
Ag13	Se deberán practicar actividades fitosanitarias.	
Ag14	Se deberán controlar biológicamente las plagas.	
Ag15	Se prohíbe el crecimiento de la frontera agrícola sobre las áreas de vegetación natural con aptitud forestal	
Ag16	En áreas habilitadas para la agricultura de temporal se cambiarán los patrones actuales de manejo (de gramíneas por leguminosas)	
Ag17	Se deberá realizar un estudio técnico-económico que garantice la comercialización de los cultivos y evite el agotamiento del suelo	
Ag18	Se prohíbe el uso de cebos envenenados para controlar plagas de roedores en áreas agrícolas y pecuarias	
Ag19	No se deberá permitir la expansión de la actividad agrícola en sierras, cañones, así como en zonas con suelos no aptos.	
Ag20	Se evitará la contaminación del acuífero, así como su sobreexplotación.	

Criterios Forestales (Fo).

CRITERIOS	DESCRIPCIÓN DE CRITERIOS FORESTALES	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
Fo1	Se deberá contar con un programa de manejo autorizado en las unidades de vida silvestre.	Este criterio no aplica al proyecto ya que se trata de la modernización de un camino rural existente.
Fo2	Se deberá posibilitar el desarrollo de viveros e invernaderos para la producción de plantas de ornato y medicinales con fines comerciales.	
Fo3	Las unidades de producción forestal deberán contar con un programa de manejo autorizado.	
Fo4	El programa de manejo forestal deberá garantizar la permanencia de corredores faunísticos considerando zonas de exclusión para el aprovechamiento.	
Fo5	Se deberán reforestar áreas federales	
Fo6	Se deberá seguir un programa de manejo integral autorizado para garantizar la regeneración efectiva del bosque.	
Fo7	Se deberá seguir un programa de manejo integral autorizado para garantizar la regeneración efectiva del bosque.	
Fo8	El aprovechamiento de leña para uso doméstico deberá estar sujeto a las normas establecidas.	
Fo9	En áreas forestales alteradas se permitirá la introducción de plantaciones comerciales, previa manifestación y autorización del EIA y Programa de manejo forestal.	
Fo10	Para reforestar sólo se deberá emplear especies nativas.	
Fo11	No se permitirá el pastoreo en áreas de corte forestal que se encuentren en regeneración	
Fo12	Se deberá prevenir incendios forestales.	
Fo13	Se deberá prevenir y combatir las plagas forestales.	
Fo14	Se prohíbe el cambio de uso de suelo en áreas con aptitud forestal y en pendientes mayores al 15 % así como aquellas zonas que además presenten alta y muy alta susceptibilidad a la erosión hídrica.	Este criterio no aplica al proyecto ya que no requiere del cambio de uso de suelo, aunado a que dentro de las medidas de mitigación contempla obras hidráulicas con las cuales evitara la erosión hídrica del camino a modernizar.

Criterios de Flora y Fauna (Ff).

CRITERIOS	DESCRIPCIÓN CRITERIOS FLORA Y FAUNA	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
Ff1	No se permitirá la introducción de especies exóticas de flora y fauna en las áreas protegidas.	El proyecto no cruza ninguna área natural protegida, razón por la que este criterio no aplica al proyecto.
Ff2	La realización de obras en zonas donde se encuentran especies incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 quedará condicionada a lo que establezca el dictamen de la MIA correspondiente.	Con la presentación de la presente MIA, se da cabal cumplimiento al criterio señalado, aunado a que en el área de influencia directa del proyecto no se encontraron especies incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.
Ff3	Se deberá establecer un reglamento para la caza legal de especies cinegéticas atendiendo al calendario federal y estatal de caza.	En acatamiento a la Ley General de Vida Silvestre, la cacería queda prohibida en la zona de ejecución del Proyecto. Esta acción se reforzará con letreros informativos y pláticas de inducción al personal trabajador, así como con la colocación de letreros que prohíban la caza.
Ff4	Se prohíbe la extracción, captura o comercialización de especies de flora y fauna incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.	En acatamiento a la Ley General de Vida Silvestre, la "extracción, captura y comercialización de especies" queda prohibida en la zona de ejecución del Proyecto. Esta acción se reforzará con letreros informativos y pláticas de inducción al personal trabajador. Por otra parte en el área de influencia directa del proyecto no se encontraron especies incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.
Ff5	El aprovechamiento de la flora y de la fauna silvestre deberá contar con un programa de Manejo Autorizado.	Este criterio no aplica al proyecto. No obstante, la protección a la vida silvestre, se reforzará con letreros informativos y pláticas de inducción al personal trabajador.
Ff6	No autorizar actividades incompatibles con la protección de los recursos naturales	El promovente de la presente MIA se compromete a acatar la autorización en materia de Impacto Ambiental que en su momento expida la SEMARNAT, así mismo el proyecto no contraviene a este criterio debido a que la modernización se realizara sobre un camino rural existente.
Ff7	Deberá controlarse y regularse en estas áreas el crecimiento de los asentamientos humanos existentes y prohibir nuevos asentamientos.	No aplica al proyecto, ya que se trata de la modernización de un camino rura existente.
Ff8	En áreas propuestas con uso forestal de conservación, sólo se permitirá que los habitantes del lugar realicen actividades de recolección (leña y frutos).	Este criterio no aplica al proyecto, ya que su modernización se realizara sobre un camino rural existente, aunado a que los ecosistemas por donde cruza corresponden en su totalidad a áreas agrícolas de temporal, por lo que no afectara áreas con uso forestal de conservación.

Ff9	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 NOM-EM-011-SARH-1994.	El proyecto no contempla la afectación a la vegetación existente en orillas de cuerpos de agua.
Ff10	Se prohibirá la tala no controlada, así como el cambio de uso de suelo, por ser zonas con susceptibilidad alta a la erosión hídrica y no apta para la actividad agrícola.	El proyecto requiere de la remoción de 127 individuos arbóreos y estos serán removidos si la autoridad emite resolutivo favorable, por otra parte el proyecto no requiere de cambio de uso de suelo.
Ff11	Deberán respetarse todas aquellas áreas con relictos de vegetación natural.	Este criterio no aplica al proyecto ya que se trata de la modernización de un camino rural existente que en su totalidad cruza terrenos agrícolas de temporal.
Ff12	Se prohíbe el cambio de uso de suelo y cualquier actividad que dañe los recursos de los cañones y tierras.	Este criterio no aplica al proyecto ya que no requiere de cambio de uso de suelo debido a que su modernización se realizara sobre un camino de terracería existente.
Ff13	Se deberán proteger los relictos de vegetación que conforman hábitat para la vida silvestre.	Este criterio no aplica al proyecto ya que se trata de la modernización de un camino rural existente que en su totalidad cruza terrenos agrícolas de temporal.
Ff14	Se deberán establecer cuotas de autoconsumo y difundir técnicas de uso de recursos.	No aplica al proyecto, pues no tiene fines de manejo y aprovechamiento de recursos naturales.
Ff15	Se deberá evitar el cambio de uso de suelo, diferente al de vida silvestre y forestal	Este criterio no aplica al proyecto ya que se trata de la modernización de un camino rural existente que en su totalidad cruza terrenos agrícolas de temporal.
Ff16	Se deberán realizar prácticas de mantenimiento de cobertura máxima del suelo.	Este criterio no aplica al proyecto ya que se trata de la modernización de un camino rural existente que en su totalidad cruza terrenos agrícolas de temporal.
Ff17	Se deberán realizar prácticas de combinación de características de la pendiente y la superficie del terreno.	Este criterio no aplica al proyecto ya que se trata de la modernización de un camino rural existente.
Ff18	Tiempos de descanso del suelo.	Este criterio no aplica al proyecto ya que se trata de la modernización de un camino rural existente.
Ff19	Se deberán realizar prácticas de manejo de sedimentos erosionados.	Este criterio no aplica al proyecto ya que se trata de la modernización de un camino rural existente.
Ff20	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.	Este criterio no aplica al proyecto ya que se trata de la modernización de un camino rural existente.
Ff21	Se deberá reforestar con especies locales las zonas erosionadas por caminos.	El capítulo VI de la presente MIA incluye una propuesta de reforestación como medida de compensación.

CRITERIOS DE LA UGA 52 Y SU VINCULACIÓN CON EL PROYECTO

Criterios Generales (Gn).

CRITERIOS	DESCRIPCIÓN DE CRITERIOS GENERALES	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
Gn1	Reforestar todas UGA's bajo los criterios de cerca viva, los márgenes de ríos y arroyos, presas.	El capítulo VI de la presente MIA incluye una propuesta de reforestación detallada.
Gn2	Los residuos sólidos domésticos deberán ser depositados en sitios que la autoridad competente dictamine	A este respecto se colocarán tambos metálicos de 200 litros con tapa para residuos orgánicos e inorgánicos, los primeros serán entregados a los camiones recolectores de basura municipal y para el caso de los segundos los residuos susceptibles de ser reciclados serán entregados a centros de acopio cercanos al proyecto y aquellos residuos que no sean susceptibles de ser reciclados serán entregados a los camiones recolectores de basura municipales.
Gn5	Deberá prohibirse hacer uso de los cañones como receptores de residuos sólidos (tiraderos a cielo abierto)	Se colocarán tambos metálicos de 200 litros con tapa y a los residuos se les dará un manejo integral, por otra parte, al personal se les dará un curso de educación ambiental sobre el manejo sustentable de dichos residuos.
Gn6	Se deberán construir trampas de sedimentos sobre las corrientes intermitentes que alimenten a los mismos	El proyecto considera obras de infraestructura de drenajes para canalizar las aguas provenientes de las precipitaciones a los escurrimientos naturales con lo que se evitara la erosión del suelo y por ende el arrastre de sedimentos
Gn9	Se deberán mantener inalterados los cauces y escurrimientos naturales	El proyecto no afectara los escurrimientos temporales, en sus cruces contempla obra hidráulicas con características adecuadas que permitirá el flujo natural y continuo del agua.
Gn10	No deberán ubicarse tiraderos para la disposición de residuos sólidos en las barrancas, próximos a escurrimientos fluviales, ríos y arroyos.	Se aplicara un programa de manejo de residuos sólidos no peligrosos y peligrosos, aunado a que se colocarán recipientes para su disposición adecuada y al personal se les impartirá un curso de educación ambiental que contendrá dichos temas, con lo cual este criterio sea cumplido al 100 %.
Gn11	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.	El proyecto no contempla la afectación a la vegetación de los cauces naturales.
Gn12	Se deberá reforestar las cuencas, subcuencas y microcuencas.	El capítulo VI de la presente MIA incluye una propuesta de reforestación.
Gn13	Se deberán construir plantas de tratamiento de aguas residuales.	Este criterio no aplica al proyecto ya que se trata de la modernización de un caminorural existente.

Gn14	Se deberá reinyectar agua pluvial al subsuelo.	No obstante que este criterio no aplica al proyecto, este considera obras de canalización de escurrimientos a cauces naturales, con lo cual en alguna medida contribuirá a la recarga de mantos acuíferos de la zona.
Gn15	Se evitará la alteración de áreas de recarga de acuíferos	No obstante que este criterio no aplica al proyecto, este considera obras de canalización de escurrimientos a cauces naturales, con lo cual en alguna medida contribuirá a la recarga de mantos acuíferos de la zona.
Gn16	Se deberá racionalizar el uso del recurso agua (mantener el equilibrio entre oferta y gasto)	Para el caso del agua potable, esta será adquirida en garrafones de 20 litros en las tiendas de las localidades aledañas, en cuanto al agua que se empleará para disminuir las emisiones de partículas de polvo a la atmósfera, como se comentó será obtenida de la presa Lázaro Cárdenas para lo cual se deberá de contar con la autorización correspondiente.

Criterios Agrícolas (Ag).

CRITERIOS	DESCRIPCIÓN DE CRITERIOS AGRÍCOLAS	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
Ag1	Se deberá llevar a cabo un estrecho control sobre las aplicaciones de productos agroquímicos en tierras productivas.	Los criterios agrícolas no aplican al proyecto, por tratarse de la modernización de un camino rural existente.
Ag2	Las prácticas agrícolas, tales como surcados, terraceo, etc., deberán realizarse siguiendo las curvas de nivel.	
Ag3	Se deberá realizar una adecuada rotación e intercalación de cultivos.	
Ag4	Se promoverá la siembra de árboles frutales y maderables en unidades de producción agrícola	
Ag5	Las unidades de producción agrícola estarán sujetas a un programa de manejo de tierras.	
Ag6	Se deberá incorporar a los procesos de fertilización del suelo material orgánico (gallinaza, estiércol y composta) y abonos verdes (leguminosas).	
Ag7	Se promoverá el uso de pesticidas de mínima persistencia en el ambiente.	
Ag8	En las áreas con pendiente entre 5 y 10 grados se deberán establecer cultivos en fajas siguiendo las curvas de nivel	
Ag9	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.	

Ag10	Las quemas para apertura o reutilización de tierras deberán realizarse según las disposiciones vigentes de SEMARNAP y otros organismos.	
Ag11	Se deberán establecer medidas para el control de la erosión	
Ag12	Se deberán instrumentar técnicas de conservación del suelo y del agua	
Ag13	Se deberán practicar actividades fitosanitarias.	
Ag14	Se deberán controlar biológicamente las plagas.	
Ag15	Se prohíbe el crecimiento de la frontera agrícola sobre las áreas de vegetación natural con aptitud forestal	
Ag16	En áreas habilitadas para la agricultura de temporal se cambiarán los patrones actuales de manejo (de gramíneas por leguminosas)	
Ag17	Se deberá realizar un estudio técnico-económico que garantice la comercialización de los cultivos y evite el agotamiento del suelo	
Ag18	Se prohíbe el uso de cebos envenenados para controlar plagas de roedores en áreas agrícolas y pecuarias	
Ag19	No se deberá permitir la expansión de la actividad agrícola en sierras, cañones así como en zonas con suelos no aptos.	
Ag20	Se evitará la contaminación del acuífero, así como su sobreexplotación.	
Ag21	Los sedimentos extraídos de los canales d riego deberán incorporarse a las tierras de cultivo.	
Ag22	Se deberán aprovechar racionalmente el agua mediante técnicas de riego de bajo consumo y adecuado transporte de ésta.	
Ag23	Se prohíbe tirar residuos, depositar envases y lavar equipos utilizados en la aplicación de plaguicidas en canales de riego u otros cuerpos de agua.	

Criterios Pecuarios (P).

CRITERIOS	DESCRIPCIÓN DE CRITERIOS PECUARIOS	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
P1	Se permitirá la ganadería intensiva en zonas con pendientes menores de 10 grados.	Los criterios pecuarios no aplican al proyecto, por tratarse de la modernización de un camino rural existente.
P2	Se regulará el pastoreo de ganado bovino, ovino y caprino en zonas forestales	
P3	Las áreas con vegetación arbustiva y/o arbórea con pendientes superiores a 15 grados sólo podrán utilizarse para el pastoreo en épocas de lluvias.	

P4	Se permite la ganadería extensiva siempre y cuando los hatos no rebasen los coeficientes de agostadero asignados para la región	
P5	Se permite la ganadería controlada en zonas con pendientes de 15-25 grados.	
P6	No se permite el pastoreo en pendientes mayores de 25 grados.	
P7	Se deberá evitar la quema de la vegetación que se lleve a cabo para promover el crecimiento de renuevo para el consumo del ganado	
P8	Se deberán establecer cercas vivas para delimitar las áreas de pastoreo.	
P9	Se deberá mantener una franja mínima de vegetación natural sobre el perímetro de los predios silvo-pastoriles.	
P10	Se deberá posibilitar la introducción de pastos mejorados acorde con las condiciones del área.	
P11	La ganadería extensiva de caprino deberá regularse, entre otros aspectos su asistencia técnica supervisada por la SAGARPA	
P12	El desarrollo de la ganadería deberá limitarse en áreas sin problemas de erosión.	
P13	Los suelos con aptitud para pastizales que pretendan ser utilizados deberán estar sujetos al índice de agostadero	
P14	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	

Criterios Acuícolas (Ac).

CRITERIOS	DESCRIPCIÓN CRITERIOS ACUACULTURA	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
Ac1	Se permitirá el aprovechamiento pesquero en los cuerpos de agua controlando los niveles de extracción	Los criterios acuícolas no aplican al proyecto, por tratarse de la modernización de un camino rural existente.
Ac2	Se repoblarán los cuerpos de aguas con especies de fauna nativa: bagre, charal, carpa, rana toro, etc.	
Ac3	No se permitirá la introducción de organismos acuáticos alóctonos ni el desarrollo de la acuicultura con especies exóticas en los cuerpos de agua.	

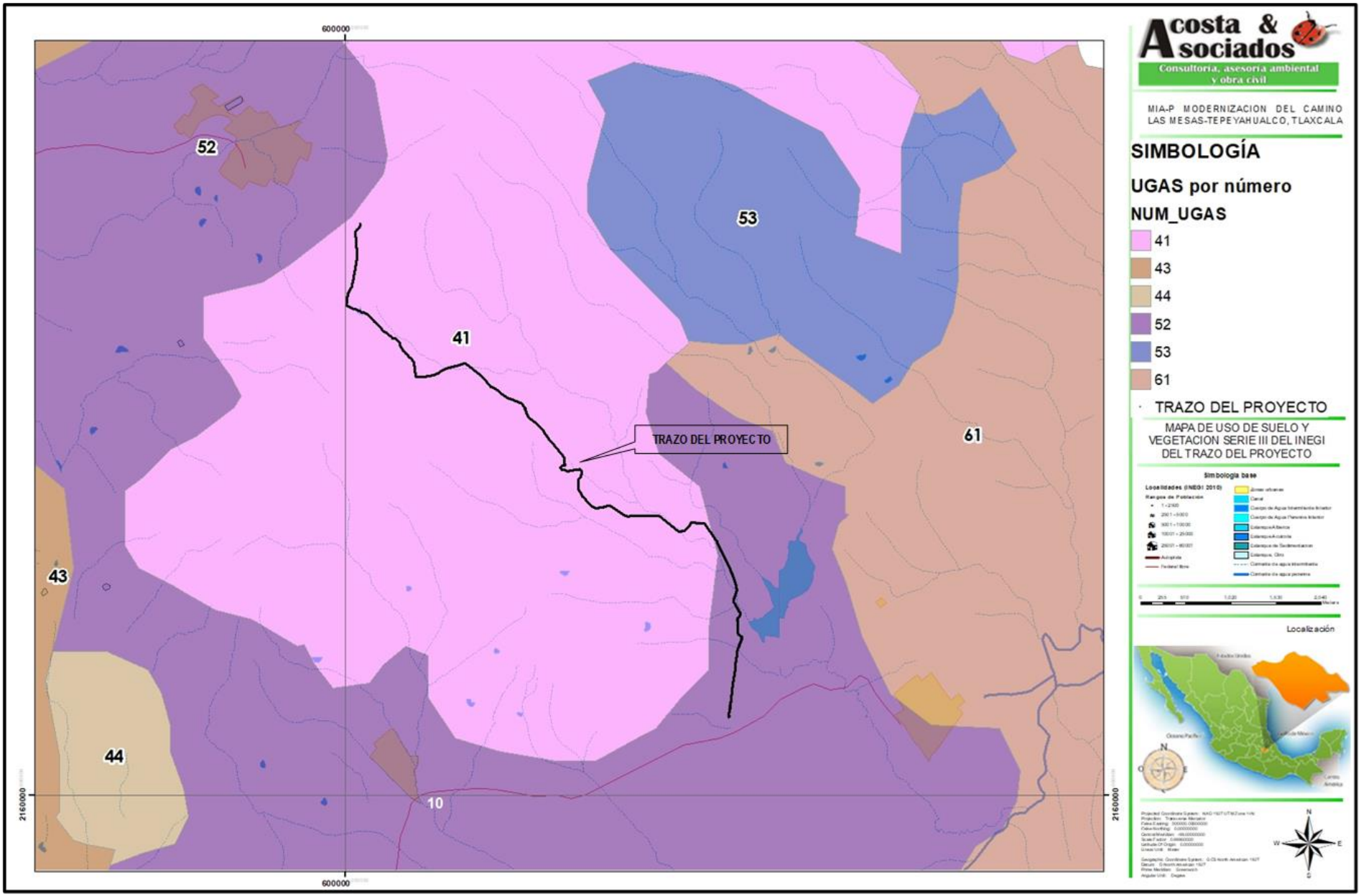
Criterios que aplican a la Industria (In).

CRITERIOS	DESCRIPCIÓN CRITERIOS INDUSTRIA	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
In1	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.	Los criterios para la inductria no aplican al proyecto, por tratarse de la modernización de un camino rural existente.
In2	Se deberán establecer criterios de diseño y programas de mantenimiento que permitan minimizar las emisiones fugitivas.	
In3	Se deberán impulsar una política de ubicación de corredores industriales a través de la cual se respete la vocación del suelo	
In4	Los corredores industriales deberán contar con franjas arbóreas para amortiguamiento, con especies resistentes a la acción del viento y preferentemente locales.	
In5	Se deberá prohibir que en los hornos de las ladrilleras se quemen llantas y otros materiales que emitan residuos peligrosos al ambiente	
In6	Se deberá exigir un programa de rehabilitación para los bancos de material	
In7	Se deberá apoyar el desarrollo agroindustrial	
In8	Se deberá promover la utilización de la mano de obra local, para cualquier industria.	
In9	Se deberá promover el desarrollo de establecimientos de industria ligera, que requieren poca inversión, y promueven un rápido movimiento del capital a nivel local	
In10	Se deberá promover preferentemente la industria limpia, con bajos consumos de energía y recursos como es el agua, además de generar bajos efluentes contaminantes.	
In11	Se deberá permitir la implantación de industria solo en los parques industriales proyectados	
In12	Se deberán de integrar en las industrias establecidas políticas de reducción sistemática de cualquier tipo de residuos	
In13	Se evitará la concentración excesiva de industrias en sitios urbanos	
In14	Se deberá de contar con criterios ambientales propios de autorregulación en cualquier proceso de industrialización.	
In15	Se reubicarán industrias que por sus características no puedan cumplir de forma eficaz y eficiente las medidas	

	estrictas de control ambiental normadas	
In16	Se evitar la implantación de industria pesada en sitios frágiles, que promuevan el cambio de uso de suelo inmediato, y demanda de recursos excesivos	

Con el análisis realizado, se puede concluir 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 rural existente.

MAPA No III.1. REPRESENTACIÓN DE LA UGA QUE CONTRAVIENE EN EL PROYECTO



III.3 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 6 regiones: Norte (Tlaxco), Sur (Zacatelco), Oriente (Huamantla), Poniente (Calpulalpan), Centro Sur (Tlaxcala) y Centro Norte (Apizaco). Ver siguiente Cuadro.

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. Obviamente 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.

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	

En las regiones 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 vegetación 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.

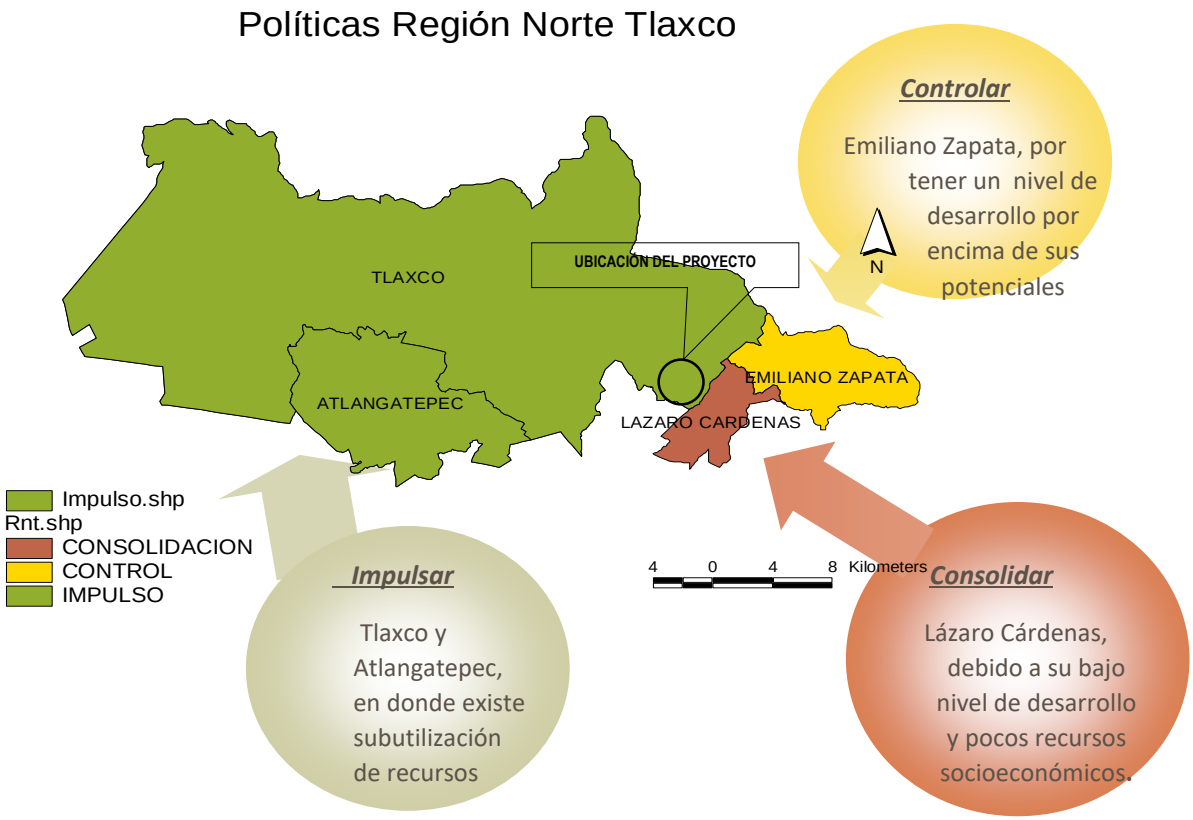
Los riesgos físicos a los que se enfrenta la sociedad tlaxcalteca tienen que ver con una falta de precaución de los habitantes y sus autoridades, en la ocupación del suelo, principalmente en lo relacionado con zonas propensas a inundación y a las construcciones cercanas con usos peligrosos (gasolineras, 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.

Dado que, de acuerdo con la clasificación del Programa de Ordenamiento Territorial, el proyecto "Modernización del camino rural: Cárdenas-Atotonilco y ramal a la Ciénega, del km 3+000 al km 16+800 y del km 0+000 al km 7+060" se

ubica en la "Región Norte", se destaca a continuación las políticas establecidas para el desarrollo de esta región.

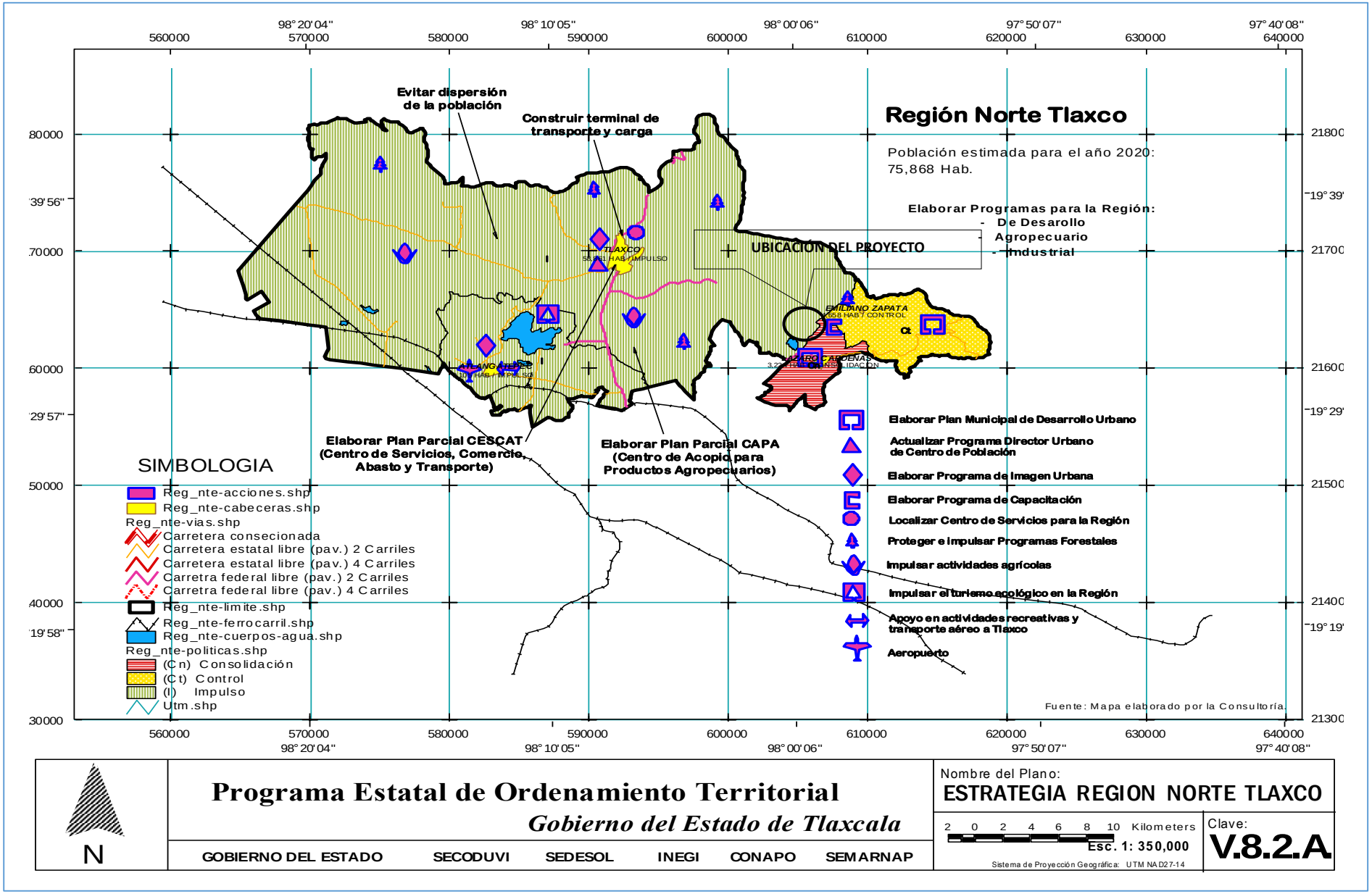
Políticas de la Región Norte: Tlaxco.

Identificada como la zona más atrasada del estado, donde se encuentran las mayores problemáticas para su desarrollo, destacando los casos de Emiliano Zapata, Atlangatepec y Lázaro Cárdena. Esta región requiere de un impulso en lo general y de su cabecera en particular, de tal manera que sea la localidad de Tlaxco quien se conforme como su eje económico-social, permitiéndole al resto de los municipios que integran esta región, una mejor funcionalidad. Entre otras actividades, se propone el crecimiento de Tlaxco hasta convertirse en un centro urbano, en donde predominen las funciones básicas de este tipo de localidades (actividades industriales, de comercio y servicios). Se deberá desalentar la dispersión de la población, lo que ayudará a reducir los índices de marginación, a la vez de promover la mayor preparación de la población y la diversificación de sus actividades económicas. Se propone cuidar y rescatar las zonas de bosque y matorral que han sido perdidas, al incorporar su territorio para usos de pastizales. Como apoyo adicional, se propone el impulso de Atlangatepec para acciones de tipo turístico y la utilización de las instalaciones del aeropuerto y aduana existentes en su territorio.



Por lo anterior el Proyecto, es congruente con el Ordenamiento Territorial dado que pretende contribuir al desarrollo de la zona más atrasada del estado y fortalecer al municipio como el eje económico-social de la región.

MAPA DEL PROGRAMA ESTATAL DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL QUE APLICA AL PROYECTO



III.2.1.3 Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024.

IV.EJES GENERALES.

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

Objetivo 3.6 Desarrollar de manera transparente, una red de comunicaciones y transportes accesible, segura, eficiente, sostenible, incluyente y moderna, con visión de desarrollo regional y de redes logísticas que conecte a todas las personas, facilite el traslado de bienes y servicios, y que contribuya a salvaguardar la seguridad nacional.

La infraestructura pública es un elemento fundamental para detonar el potencial económico de un país. Por un lado, la infraestructura social ayuda disminuyendo la disparidad de oportunidades acercando a la gente a servicios básicos como salud, educación y saneamiento. Por el otro, la infraestructura económica como carreteras, aeropuertos y puertos aumenta la capacidad productiva; reduce los costos de transacción; incrementa la actividad agropecuaria, industrial y de servicios; conecta a los pueblos y comunidades indígenas; y brinda a la sociedad más y mejores oportunidades, así como empleos mejor remunerados.

México tiene un fuerte zonas metropolitanas. En algunas regiones, la infraestructura de transporte es precaria o inexistente, mientras que en otras se presentan problemas de capacidad, reflejo de la insuficiencia de la infraestructura disponible para cubrir las necesidades de la población. En general, persiste una falta de planeación integral de largo plazo en la construcción de infraestructura y, en particular, el país carece de un enfoque multimodal de la infraestructura de transportes. Este enfoque se refiere a la capacidad de articular la infraestructura carretera, de autotransporte, aeropuertos, puertos y ferrocarriles para agilizar las operaciones de transbordo de mercancías de forma más rápida. Estos problemas han mantenido vigente una conectividad de desigualdad económica entre regiones y dentro de las propias deficientes, impidiendo el desarrollo igualitario y equilibrado del país.

En la actualidad, en materia de infraestructura, México se ubica en el lugar 58 de un total de 138 países evaluados en el marco del WEF y el Índice Global de Competitividad. Lo anterior indica que existen áreas de oportunidad para que las personas y los bienes transiten a su destino de manera segura, oportuna y confiable y se propicie el desarrollo económico y una plena inclusión social.

Dentro de la infraestructura de transportes, destaca la red de carreteras, en la cual se transporta 96% de los pasajeros a nivel nacional y 56% del volumen de carga. Con datos de la SCT, en 2018 la red carretera, contaba con una extensión de 397,993 km, de los cuales 40,590 km son carreteras federales libres de peaje. De

este tipo de carreteras,43% se encontraba en buen estado, 35% en estado regular y el restante 22% en mal estado. Esto significa que en más de la mitad de las carreteras el tránsito puede ser entorpecido por un estado inadecuado de las mismas.

Las deficiencias en calidad son particularmente pronunciadas en la red de caminos rurales y alimentadores, la cual tiene una longitud de 347,129 km, de los cuales 133,228 km corresponden a carreteras alimentadoras y 144,534 km a caminos rurales. En la red alimentadora 35% se encuentra en buenas condiciones, mientras que en la red rural solo 29%. En consecuencia, existen cabeceras municipales y comunidades que se encuentran total o parcialmente incomunicadas, principalmente en las regiones del país en donde vive la población indígena, situación que impacta de manera importante en el flujo de mercancías y bienes que en esas regiones se producen. Lo anterior agudiza las disparidades regionales y sociales del país, además de que perpetúa la marginación en algunos territorios.

En materia de transporte marítimo, las necesidades del país se concentran en revertir la severa disminución de la flota nacional y su nula participación en el tráfico de altura, así como la caída de la participación del transporte marítimo en el comercio exterior mexicano. Además, se ha perdido competitividad en el transporte de carga y pasajeros en los puertos mexicanos, dado que la conectividad multimodal entre los puertos y los centros de producción y consumo no corresponde a los criterios de eficiencia, eficacia y seguridad requerida actualmente por las cadenas de suministro.

En cuanto a infraestructura aeroportuaria, destaca la necesidad por atender el problema de saturación existente en el Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México. Adicionalmente, es necesario fortalecer la infraestructura aeroportuaria en otras regiones que no tienen acceso a estos servicios.

Por lo anterior, el Gobierno de México impulsará el desarrollo de una red de comunicaciones y transportes accesible, segura, eficiente, sostenible, incluyente y moderna, que integre a todas las regiones en la dinámica de crecimiento y conecte a las personas en todo el territorio y facilite el traslado de bienes y servicios a través del país. Esto potenciará la competitividad de México y favorecerá un desarrollo económico equilibrado e incluyente.

Para lograr el objetivo, el Gobierno de México promoverá una visión de conectividad y logística multimodal que impulse el desarrollo regional de largo plazo. Por lo anterior, se complementará la infraestructura carretera con proyectos de conexión y transferencia modal para aumentarla eficiencia en transporte de bienes y servicios. Asimismo, se impulsarán otros programas y proyectos de infraestructura multimodal, incluyendo infraestructura ferroviaria, aeroportuaria y de transporte masivo, ampliando la cobertura nacional y regional de los servicios de transporte con una.

El Gobierno de México impulsará el desarrollo de infraestructura resiliente, garantizando que existan mecanismos efectivos de evaluación de proyectos que avalen que estos son viables, oportunos y que beneficiarán a la población y que integrarán a regiones rezagadas. Será importante garantizar que los proyectos de infraestructura sean ejecutados de una manera eficiente, se concluyan y entren en operación en el tiempo planteado, con lo cual se asegurará que el gasto público se traduzca en un mayor bienestar.

En el año 2017 se adjudicaron más de 228 mil contratos públicos con recursos federales (585 mmp) de los cuales: 78% se otorgaron a través de adjudicaciones directas, 10% por medio de una invitación a cuando menos tres personas y sólo 12% por medio de una licitación pública.

La COFECE concluyó que de los poco más de 35 mil contratos superiores a un millón de pesos (equivalentes a 553 mmp), 62% corresponden a procedimientos de contratación distintos a la licitación pública.

Para apuntalar el potencial de la red de infraestructura de transportes como un detonador de productividad y crecimiento económico, el gobierno promoverá el establecimiento de conjuntos industriales y centros de desarrollo alrededor de los puertos y otras terminales de transporte. La conectividad entre diferentes territorios facilitará su vinculación con la red logística mundial y con mayores mercados nacionales y globales, impulsando su competitividad y consolidándolos como polos de desarrollo. Para favorecer el crecimiento equilibrado, el gobierno priorizará a las regiones marginadas. Con lo cual la inversión pública en infraestructura de transportes funcionará como un detonador de crecimiento económico que contribuya a apuntalar el potencial productivo de las regiones y a incrementar el atractivo para nuevas inversiones que retroalimenten el proceso de desarrollo, mejoren las condiciones de seguridad, y contribuyan al bienestar de la población.

Para dar seguimiento al objetivo planteado, se proponen los siguientes indicadores:

•Indicador 3.6.1: Empleo formal registrado en el IMSS del Sector Comunicaciones y Transportes. Descripción: Mide el número de empleos registrados formalmente ante el IMSS del Sector Comunicaciones y Transportes. Línea base (2018): 1,814,176 empleos Meta 2024: 2,053,823 empleos

Las condiciones de seguridad en la infraestructura de comunicaciones y transportes serán una prioridad para asegura el traslado de personas, bienes y servicios. Para ello se requiere fortalecer las políticas públicas de seguridad vial en todos los modos de transporte, con el objetivo de prevenir la incidencia de accidentes en las vías generales de comunicación. El objetivo del gobierno es garantizar que la infraestructura sea accesible y transitable para toda la población, asegurando condiciones que faciliten el tránsito de las personas con alguna discapacidad.

•Indicador 3.6.2: Porcentaje de la red federal de carreteras libres de peaje en estado bueno o regular. Descripción: Mide el estado de conservación de la red federal libres de peaje con base en estándares internacionales. Línea base (2018): 78% Meta 2024: 90%

Para alcanzar el objetivo se proponen las siguientes estrategias:

3.6.1 Contar con una red carretera segura y eficiente que conecte centros de población, puertos, aeropuertos, centros logísticos y de intercambio modal, conservando su valor patrimonial.

3.6.2 Mejorar el acceso a localidades con altos niveles de marginación.

3.6.3 Desarrollar una infraestructura de transporte accesible, con enfoque multimodal (ferroviario, aeroportuario, transporte marítimo, transporte masivo), sostenible, a costos competitivos y accesibles que amplíe la cobertura del transporte nacional y regional.

3.6.4 Contribuir a que los puertos sean enlaces de desarrollo costero planificado y a la competitividad nacional e internacional.

3.6.5 Propiciar la creación de conjuntos industriales y urbanos de desarrollo alrededor de las vías de comunicación.

3.6.6 Promover la competencia, transparencia, evaluación y rendición de cuentas de los programas, acciones, procesos y recursos orientados al desarrollo de obra pública y la mejora de la infraestructura del país.

Si consideramos las estrategias que contempla el dicho programa, el proyecto promueve su cumplimiento.

Por lo anterior se concluye que el proyecto no contraviene el Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024.

III.2.1.4 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) Ver TABLA No. III.2.

TABLA No. III.2. 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).

Con 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 DEL INSTRUMENTO DE PLANEACIÓN CON EL PROYECTO: La ejecución del presente proyecto permitirá gestionar e impulsar el desarrollo de infraestructura vial (Mejorar la infraestructura suburbana en carreteras estatales) en la entidad tlaxcalteca. Por lo que el proyecto no contraviene de Plan.

III.2.1.5 Plan de desarrollo municipal de Tlaxco.

1.1 Objetivos, estrategias y líneas de acción

1.1.1 Objetivo: Planear, operar y evaluar adecuadamente los programas de combate a la pobreza, a fin de asegurar efectividad de su impacto y lograr la erradicación de las desigualdades.

1.1.1.1 Estrategia: Generar las condiciones necesarias para que los programas de combate a la pobreza tengan un desarrollo adecuado, desde su creación hasta su evaluación. Líneas de acción a) Impulsar la creación del Consejo Municipal de Desarrollo Social, que garantice la participación ciudadana en el diseño de los programas sociales. b) Utilizar sistemas de información dinámicos en la planeación de los programas para evitar la duplicidad de esfuerzos y permitir la evaluación de la efectividad y el impacto de los mecanismos utilizados. c) Incorporar procesos de evaluación y control, a fin de mejorar continuamente la ejecución de los programas. d) Asesorar a las comunidades para que articulen un Programa de Desarrollo Comunitario que incorpore a la sociedad en su elaboración. e) Promover la inversión social en las comunidades que presentan mayores desigualdades sociales.

1.1.2 Objetivo: Fortalecer los programas municipales e implementar acciones que complementen los programas estatales y federales.

1.1.2.1 Estrategia: Crear programas que ayuden a combatir la desigualdad en el Municipio. Líneas de acción a) Focalizar los programas de apoyo al mejoramiento de viviendas precarias, para abatir los rezagos existentes. b) Implementar los esfuerzos en materia de programas de abasto y nutrición a niños, niñas, adultos mayores y personas con capacidades diferentes. c) Fortalecer el Programa de Focos Ahorradores para apoyar la economía familiar y disminuir el consumo de energía eléctrica. 1.1.3 Objetivo: Generar las condiciones necesarias a la gente para disminuir la marginación.

1.1.3.1 Estrategia: Desarrollar y vigorizar programas de acceso al crédito para proyectos productivos que mejoren la economía de las familias en condiciones de marginación. Líneas de acción a) Fomentar una cultura de corresponsabilidad entre los beneficiarios de los programas sociales. b) Dar capacitación y asesoría sobre administración e inversión a quienes accedan a los apoyos de proyectos productivos.

2. Infraestructura social

Contar con infraestructura social consolidada, con servicios básicos que respondan a las necesidades de la comunidad, y con un desarrollo urbano sustentable para mejorar la calidad de vida.

2.1 Objetivos, estrategias y líneas de acción

2.1.1 Objetivo: Abatir el rezago existente en materia de servicios básicos en las comunidades del municipio.

2.1.1.1 Estrategia: Desarrollar acciones conjuntas con el gobierno estatal, iniciativa privada y las autoridades comunitarias, para ampliar y mejorar la cobertura de agua potable, drenaje y suministro eléctrico.

Líneas de acción a) Consolidar la cobertura de energía eléctrica y promover su uso responsable. b) Ampliar los servicios de electrificación al mayor número de comunidades y en las áreas marginadas. c) Implementar el programa Mano con Mano en las comunidades del municipio para:

• Facilitar equipos de retro excavación y volteo para realizar obras de limpieza de caminos rurales y estanques de agua, movimientos de tierra, levantamiento de escombro y construcción de zanjas para aguas pluviales.

• Llevar agua potable a las comunidades que carezcan de este servicio.

2.1.1.2 Estrategia: Ejecutar un programa de pavimentación, construcción y rehabilitación de caminos, calles y carreteras.

Líneas de acción a) Emprender intensas tareas de rehabilitación, recarpeteo y acondicionamiento de las vías de comunicación. b) Emprender un intenso programa de pavimentación de calles en las principales comunidades, para abatir el rezago existente en esta materia. c) Implementar el Programa de Reciclado de

Pavimento, cuyo fin es optimizar recursos para restaurar un mayor número de vialidades.

VINCULACIÓN DEL PLAN DE DESARROLLO MUNICIPAL CON EL PROYECTO: El ´plan de desarrollo municipal en su objetivo general plantea abatir el rezago e impulsar al desarrollo para el bienestar de la población y dentro de sus estrategias se contempla la modernización, rehabilitación de caminos calles y carreteras por lo que el proyecto no contraviene en nada además de que se mejoraran gradualmente las vías de comunicación.

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;

III.- 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 LAS MESAS – TEPEYAHUALCO DEL KM 0+00 AL KM 8+620, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE TLAXCO, ESTADO DE TLAXCALA". Dicho proyecto se sumará a la red de vías generales de comunicación del municipio de Tlaxco.

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, 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 particular 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 particular, 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 LAS MESAS – TEPEYAHUALCO DEL KM 0+00 AL KM 8+620, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE TLAXCO, ESTADO DE TLAXCALA". 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 LAS MESAS – TEPEYAHUALCO DEL KM 0+00 AL KM 8+620, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE TLAXCO, ESTADO DE TLAXCALA", 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.

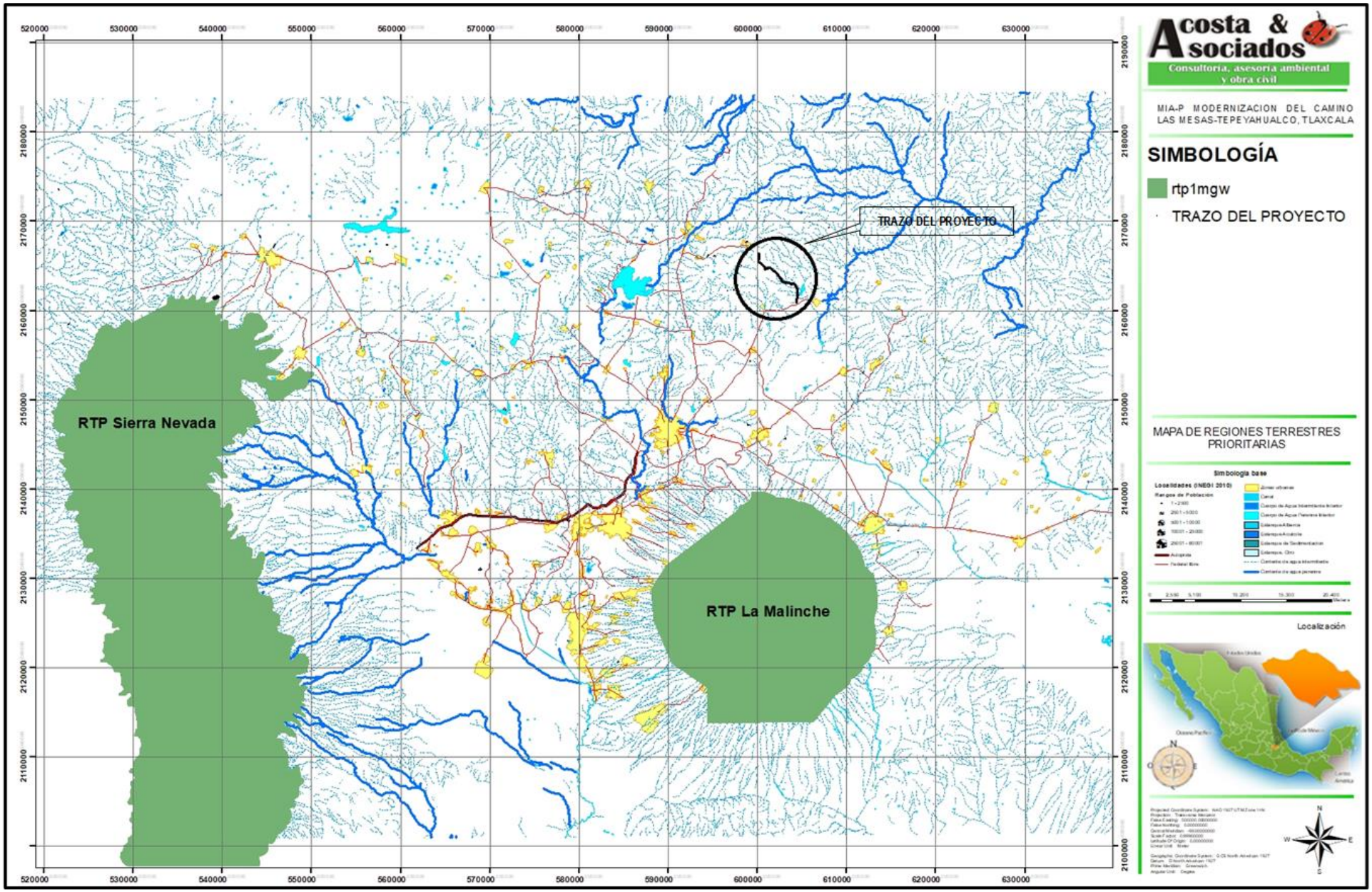
VINCULACIÓN DEL ORDENAMIENTO JURÍDICO CON EL PROYECTO: El Proyecto "MODERNIZACIÓN DEL CAMINO RURAL LAS MESAS – TEPEYAHUALCO DEL KM 0+00 AL KM 8+620, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE TLAXCO, ESTADO DE TLAXCALA", tiene contemplado la colocación de señalética preventiva y restrictiva que permitirá cuidar y proteger 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)

DESCRIPCIÓN DEL INSTRUMENTO DE PLANEACIÓN AMBIENTAL: Las "Regiones Terrestres Prioritarias" (RTP), fueron establecidas por la Comisión Nacional para el conocimiento y uso de la Biodiversidad (CONABIO), y tienen como objetivo general la determinación de unidades estables desde el punto de vista ambiental en la parte continental del territorio nacional, que destaquen la presencia de una riqueza ecosistémica y específica comparativamente mayor que en el resto del país, así como una integridad ecológica funcional significativa y donde, además, se tenga una oportunidad real de conservación.

VINCULACIÓN DEL INSTRUMENTO DE PLANEACIÓN AMBIENTAL CON EL PROYECTO: El proyecto "MODERNIZACIÓN DEL CAMINO RURAL LAS MESAS – TEPEYAHUALCO DEL KM 0+00 AL KM 8+620, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE TLAXCO, ESTADO DE TLAXCALA", **NO** se encuentra inmerso en ninguna Región Terrestre Prioritaria. La Región Terrestre Prioritaria más cercana es la identificada como la No. 106 "La Malinche", misma que se encuentra aproximadamente a 31.5 km alejada del trazo carretero. Se presenta a continuación la ubicación de la RTP No. 106 "La Malinche" con relación a la zona que nos ocupa. (Ver mapa siguiente).

MAPA No.III.3. RELACIÓN DEL PROYECTO CON LAS REGIONES TERRESTRES PRIORITARIAS.



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.

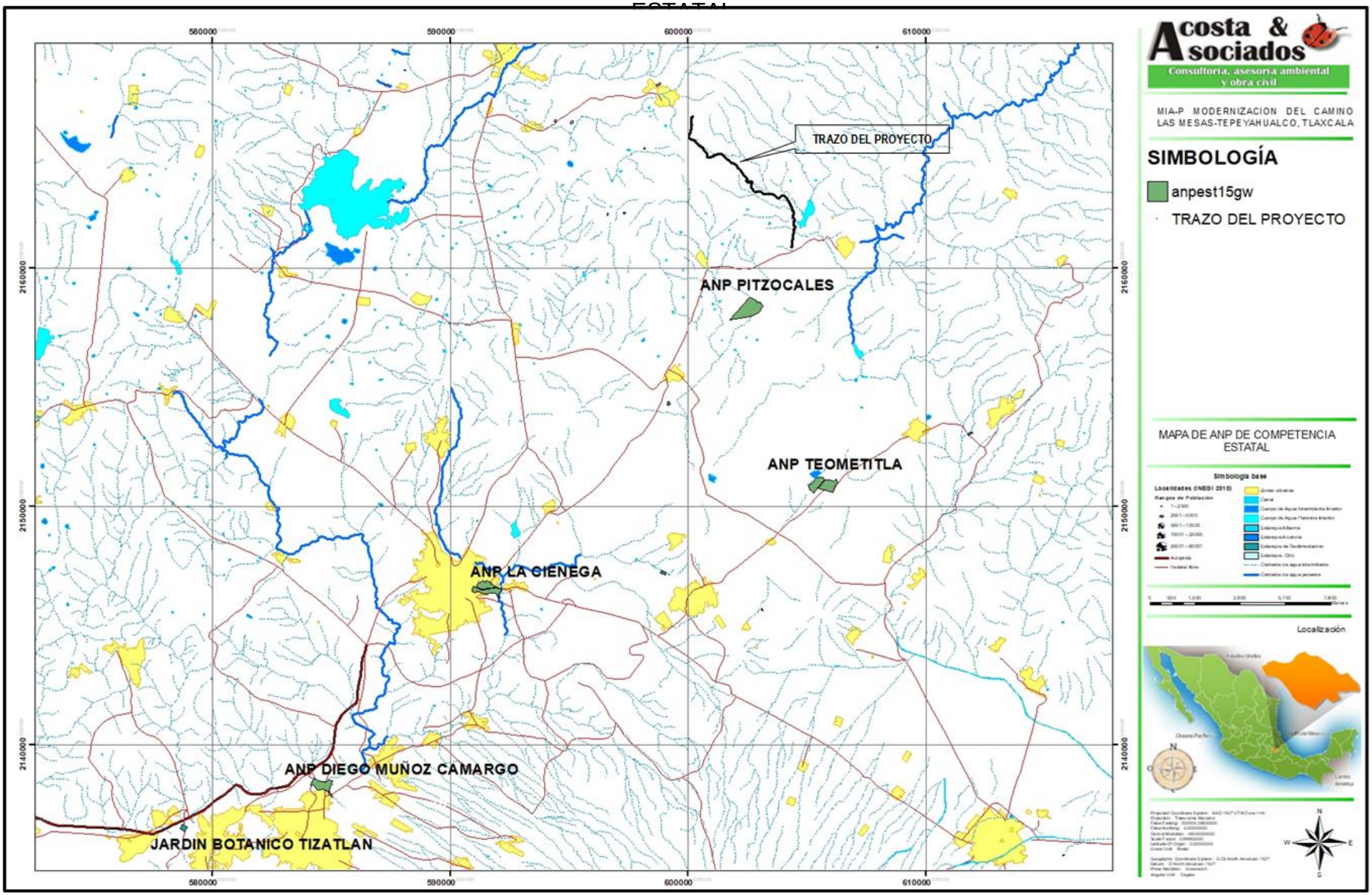
TABLA No III.5. AREAS NATURALES PROTGIDAS DEL ESTADO DE TLAXCALA.

Fecha de decreto	Denominación	Áreas Naturales Protegidas	Latitud Norte		Longitud Oeste	
			Grados	Minutos	Grados	Minutos
FEDERAL						
6 Oct 1938	**Parque Nacional** Malinche	1	19	12	98	00
17 Nov 1937	**Parque Nacional** Xicohténcatl	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

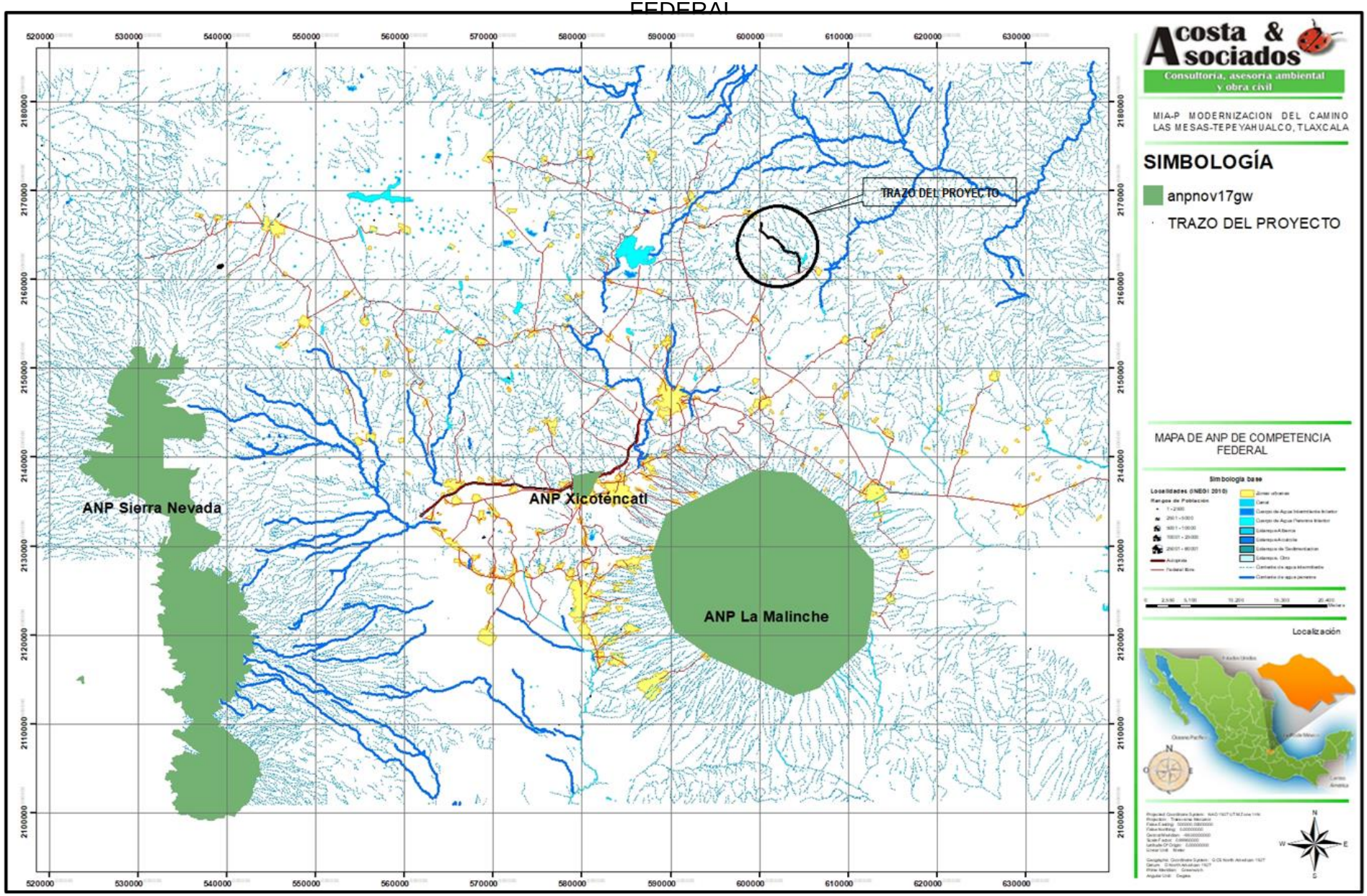
VINCULACIÓN DEL ORDENAMIENTO JURÍDICO CON EL PROYECTO:

El proyecto "MODERNIZACIÓN DEL CAMINO RURAL: LAS MESAS . TEPEYAHUALCO DEL KILÓMETRO 0+000 AL KILÓMETRO 8+620 EN EL ESTADO DE TLAXCALA", NO se encuentra inmerso en ninguna Área Natural Protegida federal o Estatal. El área natural protegida más cercana es la identificada como Rancho Los Pitzocales o El Carmen, misma que se encuentra aproximadamente a 10 km alejada del trazo carretero. Se presenta a continuación la ubicación de las ANP's con relación a la zona que nos ocupa, Ver MAPA No. III-5.

MAPA No.III.4. RELACÓN DEL PROYECTO CON LAS ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS DE COMPETENCIA ESTATAL



MAPA No.III.4.a. RELACÓN DEL PROYECTO CON LAS ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS DE COMPETENCIA FEDERAL



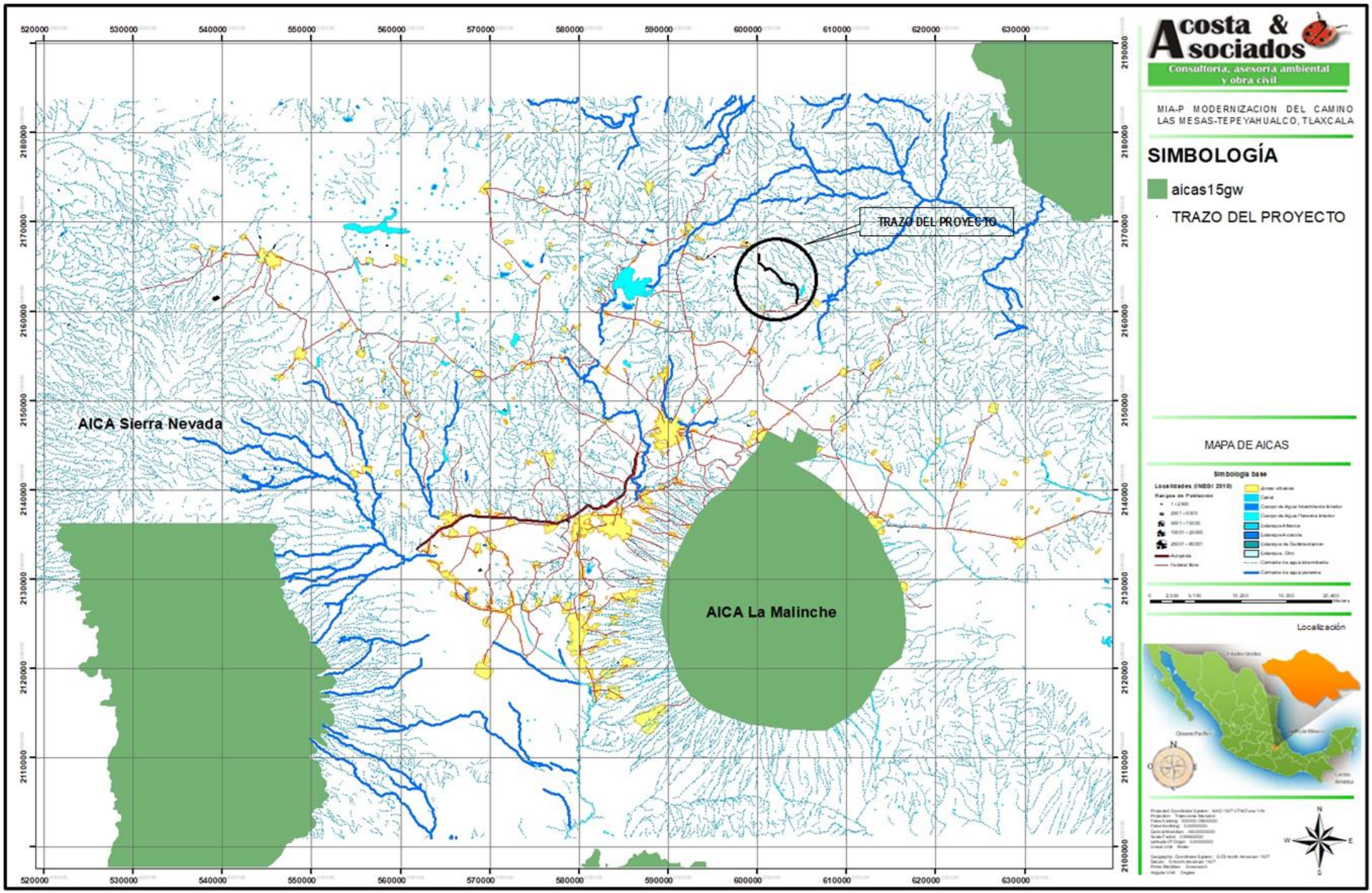
Áreas de Importancia de Conservación de las Aves (AICAS)

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 LAS MESAS - TEPEYAHUALCO DEL KM 0+000 AL KM 8+620" **NO** se encuentra inmerso en ninguna Área de importancia para la conservación de las aves (AICA). El área más cercana es la identificada como AICA No. 163 "La Malinche", misma que se encuentra aproximadamente a 22.5 km alejada del trazo carretero. Se presenta a continuación la ubicación de la AICA con relación a la zona que nos ocupa.

MAPA No.III.5. RELACIÓN DEL PROYECTO CON AICA MALINCHE



Ley General para la Prevención y Gestión integral de los Residuos.

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

III. La prevención y minimización de la generación de los residuos, de su liberación al ambiente, y su transferencia de un medio a otro, así como su manejo integral para evitar riesgos a la salud y daños a los ecosistemas;

IV. Corresponde a quien genere residuos, la asunción de los costos derivados del manejo integral de los mismos y, en su caso, de la reparación de los daños"

Artículo 30. La determinación de residuos que podrán sujetarse a planes de manejo se llevará a cabo con base en los criterios siguientes y los que establezcan las normas oficiales mexicanas:

I. Que los materiales que los componen tengan un alto valor económico; II. Que se trate de residuos de alto volumen de generación, producidos por un número reducido de generadores;

III. Que se trate de residuos que contengan sustancias tóxicas persistentes y bioacumulables, y

IV. Que se trate de residuos que representen un alto riesgo a la población, al ambiente o a los recursos naturales".

VINCULACIÓN DEL ORDENAMIENTO JURÍDICO CON EL PROYECTO: El promovente deberá en atención a esta Ley responsabilizarse por el manejo responsable, adecuado y oportuno de los residuos sólidos que se generen durante la construcción y operación de este proyecto. En caso de que se determine que el volumen a generar durante el proceso de construcción es alto o bien que existen residuos tóxicos, bioacumulables o que representen algún riesgo para la población, el promovente elaborará un plan de manejo de acuerdo a lo previsto en las NOM y el cual presentará a la autoridad correspondiente para su información y aprobación. Por lo que además en el capítulo VI, se presentan las acciones y medidas que deberán de seguirse con respecto a los residuos generados de acuerdo con lo estipulado en la legislación vigente en la materia.

Ley de caminos, puentes y autotransporte federal

DESCRIPCIÓN DEL ORDENAMIENTO JURÍDICO: Esta Ley tiene por objeto regular la construcción, operación, explotación, conservación y mantenimiento de los caminos y puentes a que se refieren las fracciones I y V del Artículo 2º, los cuales constituyen vías generales de comunicación, y señal que son:

I. Caminos o carreteras:

a) Los que entronquen con algún camino de país extranjero.

b) Los que comuniquen a dos o más estados de la Federación; y

c) Los que en su totalidad o en su mayor parte sean construidos por la Federación; con fondos federales o mediante concesión federal por particulares, estados o municipios.

V. Puentes:

a) Nacionales: Los construidos por la Federación; con fondos federales o mediante concesión o permiso federales por particulares, estados o municipios en los caminos federales, o vías generales de comunicación; o para salvar obstáculos topográficos sin conectar con caminos de un país vecino, y

b) Internacionales: Los construidos por la federación; con fondos federales o mediante concesión federal por particulares, estados o municipios sobre las corrientes o vías generales de comunicación que formen parte de las líneas divisorias internacionales".

Todo lo relacionado con los caminos y puentes es de jurisdicción federal, correspondiéndole a la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, como lo establece el artículo 5º entre otras las siguientes atribuciones: Planear, formular y conducir las políticas y programas para el desarrollo de los caminos y puentes, construir y conservar directamente caminos y puentes; otorgar las concesiones y permisos a que se refiere esta Ley.

VINCULACIÓN DEL ORDENAMIENTO JURÍDICO CON EL PROYECTO: El presente proyecto "MODERNIZACIÓN DEL CAMINO RURAL LAS MESAS – TEPEYAHUALCO DEL KM 0+00 AL KM 8+620, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE TLAXCO, ESTADO DE TLAXCALA", fue elaborado por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT) en uso de sus atribuciones y de conformidad con la presente Ley. Como se señal en el artículo 6º de la presente ley, "se requiere de concesión para construir, operar, explotar, conservar y mantener los caminos y puentes federales", los cuales serán otorgados por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.

Ley de ecología y de protección al ambiente del estado de Tlaxcala

DESCRIPCIÓN DEL ORDENAMIENTO JURÍDICO: Artículo 1. De la Ley de Ecología y de Protección al Ambiente del Estado de Tlaxcala, establece que La presente Ley, es de orden público e interés social y considera causas de utilidad pública, la protección, preservación y restauración del ambiente, así como la conservación y el aprovechamiento racional de los elementos naturales y, tiene por objeto:

I.- Inducir a las instituciones e individuos para mejorar la ecología del Estado a través de acciones educativas, culturales, sociales y tecnológicas.

III.- Definir los ámbitos de competencia entre el Estado y sus Municipios en materia de protección y restauración del ambiente, así como los mecanismos de coordinación entre las diversas Dependencias y Entidades del Gobierno Federal, Estatal y Municipal.

Artículo11. Para asegurar la participación de los interesados en la preservación, protección y mejoramiento del ambiente, éstos podrán organizarse en asociaciones civiles debidamente constituidas, cuyo objeto social no podrá ser diferente al contenido de esta Ley. Asimismo, sus programas de trabajo deberán ser sometidos a la consideración de la Coordinación General de Ecología y a la Comisión Municipal de Ecología.

Artículo 15. Las personas físicas o morales que pretendan realizar obras o actividades que pudieran dañar al ambiente, están obligadas a la presentación de una manifestación impacto ambiental y sujetas al procedimiento, previa realización de dichas obras o actividades.

Artículo 16. Evaluada la manifestación del impacto ambiental, la Coordinación General de Ecología del Estado, dictará resolución correspondiente con la que podrá otorgar autorización para la ejecución de la obra o la realización fin de que se eviten los impactos ambientales adversos.

Artículo 17. "Se considera suficientemente motivada y fundada la negativa cuando se comprueben los efectos nocivos que pueda causar la obra o actividad, con base en los estudios formulados".

VINCULACIÓN DEL ORDENAMIENTO JURÍDICO CON EL PROYECTO: Si bien el proyecto "MODERNIZACIÓN DEL CAMINO RURAL LAS MESAS – TEPEYAHUALCO DEL KM 0+00 AL KM 8+620, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE TLAXCO, ESTADO DE TLAXCALA", tiene obligación de cumplir con los establecido en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Impacto Ambiental, es necesario revisar si existen obligaciones ante la legislación ambiental estatal, en este caso específico y después de revisar la ley estatal en la materia se concluye que no existen obligaciones en materia de impacto ambiental estatal.

Normas oficiales mexicanas

Las Normas Oficiales Mexicanas (NOM) en materia de impacto ambiental son una herramienta que permite a la autoridad ambiental establecer requisitos, especificaciones, condiciones, procedimientos, metas, parámetros y límites permisibles que deberán de observarse en regiones, zonas, cuencas o ecosistemas para el aprovechamiento de los recursos naturales, en el desarrollo de actividades económicas, en el uso y destino de bienes, en insumos y en procesos.

Asimismo, las NOM desempeñan un papel esencial en la generación de una atmósfera de certidumbre jurídica y promueven el cambio tecnológico con la

finalidad de lograr una protección más eficiente del medio ambiente. Para el presente proyecto se han evaluado todos los procesos involucrados en las distintas etapas del proyecto, desde la preparación del sitio hasta la operación misma, identificando las NOM de SEMARNAT que inciden en la regulación de dichas obras o actividades.

TABLA No III.6. NORMAS OFICIALES APLICABLES AL PROYECTO

Norma Oficial Mexicana	Especificación de la NOM	Aplicación al Proyecto
NOM-001-SEMARNAT-1996	Establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.	El proyecto evitará las descargas sanitarias mediante el uso de sanitarios portátiles, como se describe en las medidas de mitigación. Queda prohibido el lavado de maquinaria y equipo, así como el vertido de aceites, gasolinas o cualquier líquido contaminante en las zanjas y cuerpos de agua inmediatos al trazo.
NOM-041-SEMARNAT-1999	Establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.	Todos los vehículos utilizados en la construcción del proyecto contarán con mantenimiento reciente y realizado fuera de la zona del proyecto. El mantenimiento de los vehículos y su verificación en centros autorizados garantizará la emisión de regulada de contaminantes.
NOM-045-SEMARNAT-1996	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.	Todos los vehículos utilizados en la construcción del proyecto contarán con mantenimiento reciente y realizado fuera de la zona del proyecto. El mantenimiento de los vehículos minimizará la opacidad del humo.
NOM-052-SEMARNAT-2005	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.	Se contará con un almacén temporal de residuos peligrosos (estopas impregnadas, aceite usado, etc.) y se contratará una empresa autorizada para el transporte y disposición final de estos residuos.
NOM-080-SEMARNAT-1994	Establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido provenientes del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.	Todos los vehículos utilizados en la construcción del proyecto contarán con mantenimiento reciente y realizado fuera de la zona del proyecto. El mantenimiento mantendrá los niveles de ruido dentro de la norma.
NOM-059-SEMARNAT-2010	Establece los criterios de	Derivado de recorridos y de

	protección ambiental a especies y subespecies de flora y fauna silvestres terrestres y acuáticas en peligro de extinción, amenazadas, raras y sujetas a protección especial y establece especificaciones para su protección	revisión bibliográfica, se determinó que no existen especies bajo ningún estatus de protección. De manera complementaria se colocarán letreros alusivos a su cuidado y protección y al personal se les impartirá platicas de educación ambiental.

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).

Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024

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.

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.1 Delimitación del área de estudio.

IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental

IV.2.1 Aspectos abióticos

a) Clima

b) Geología y geomorfología

c) Suelos

d) Hidrología superficial y subterránea

Hidrología superficial

Hidrología subterránea

IV.2.2 Aspectos bióticos

a) Vegetación terrestre

b) Fauna

IV.2.3 Paisaje

IV.2.4 Medio socioeconómico

a) Demografía

b) Factores socioculturales

IV.2.5 Diagnóstico ambiental

a) Integración e interpretación del inventario ambiental

b) Síntesis del inventario

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

IV.1 Delimitación del área de estudio

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 (SA). 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 relacion 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 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 SA 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*.

Delimitación del sistema ambiental (SA) donde pretende establecerse el proyecto.

El Sistema Ambiental 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 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 linea base que permita determinar confiablemente la integridad funcional del Sistema Ambiental en el cual pretende desarrollarse el proyecto.

Como primer paso para determinar el Sistema ambiental se analizará la cuenca hidrológica del área del proyecto, para lo cual se siguieron los siguientes pasos:

Paso No. 1.- El área del proyecto 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 RH27 Tuxpan-Nautla y en la Cuenca del Río Tecolutla.

PROPIEDAD	VALOR
Identificador	114
Clave Región Hidrológica	RH27
Nombre de la Región Hidrológica	TUXPAN - NAUTLA
Clave Cuenca	B
Nombre Cuenca	R. TECOLUTLA
Área (km2)	7821.78

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 del proyecto, se determinó que no era viable para que se aceptara como el sistema ambiental del proyecto, por lo que se decidió valorar a nivel de subcuenca hidrológica.

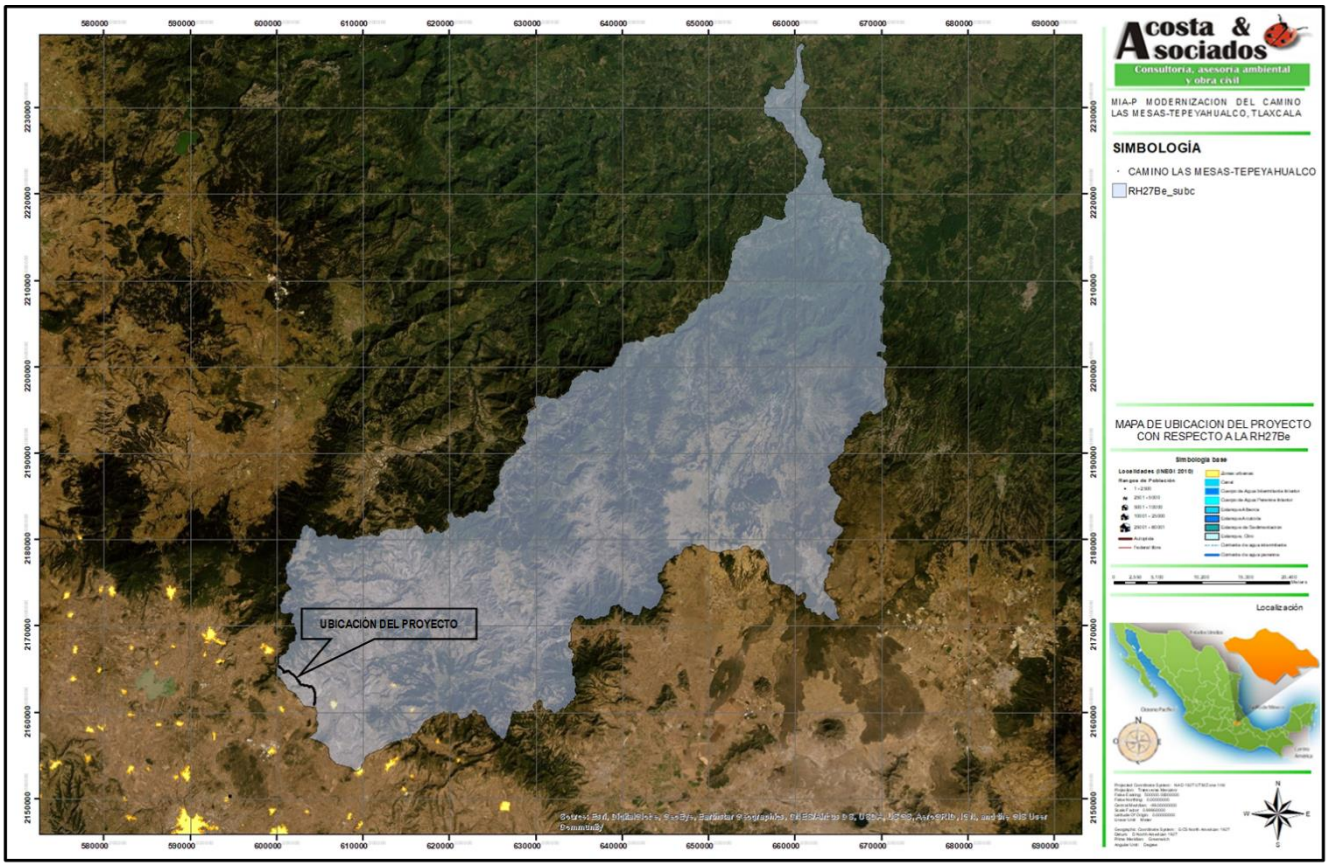
Paso No. 2.- Con la misma información de INEGI "Red hidrográfica Nacional 2.0", se obtuvo la información de las subcuencas que componen la cuenca del Río Tecolutla, las cuales son 25 subcuencas hidrológicas y a partir de ello seleccionar aquellas donde se ubica el área del proyecto. De acuerdo con lo anterior, el área del proyecto se ubica dentro de una sola subcuenca RH27Be Río Apulco.

PROPIEDAD	VALOR
Identificador en Base de Datos	369
Clave de subcuenca compuesta	RH27Be
Clave de Subcuenca	e
Nombre de Subcuenca	R. Apulco
Tipo de Subcuenca	EXORREICA
Perímetro (km)	337.45

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

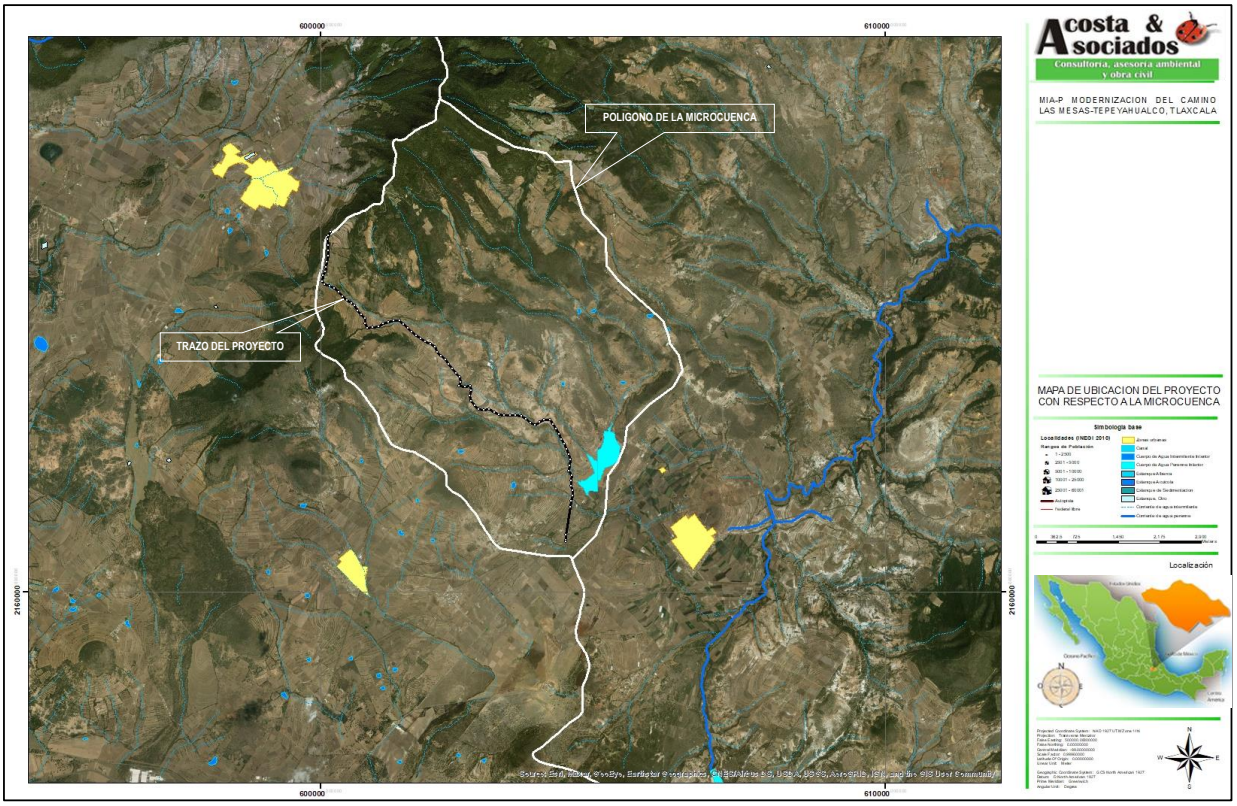
Dada la magnitud o extensión de la subcuenca del Río Apulco (337.45 kilómetros cuadrados), se determinó que no era viable para que se delimitara como el sistema ambiental del proyecto, por lo que se decidió valorar a nivel de microcuenca hidrológica.

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



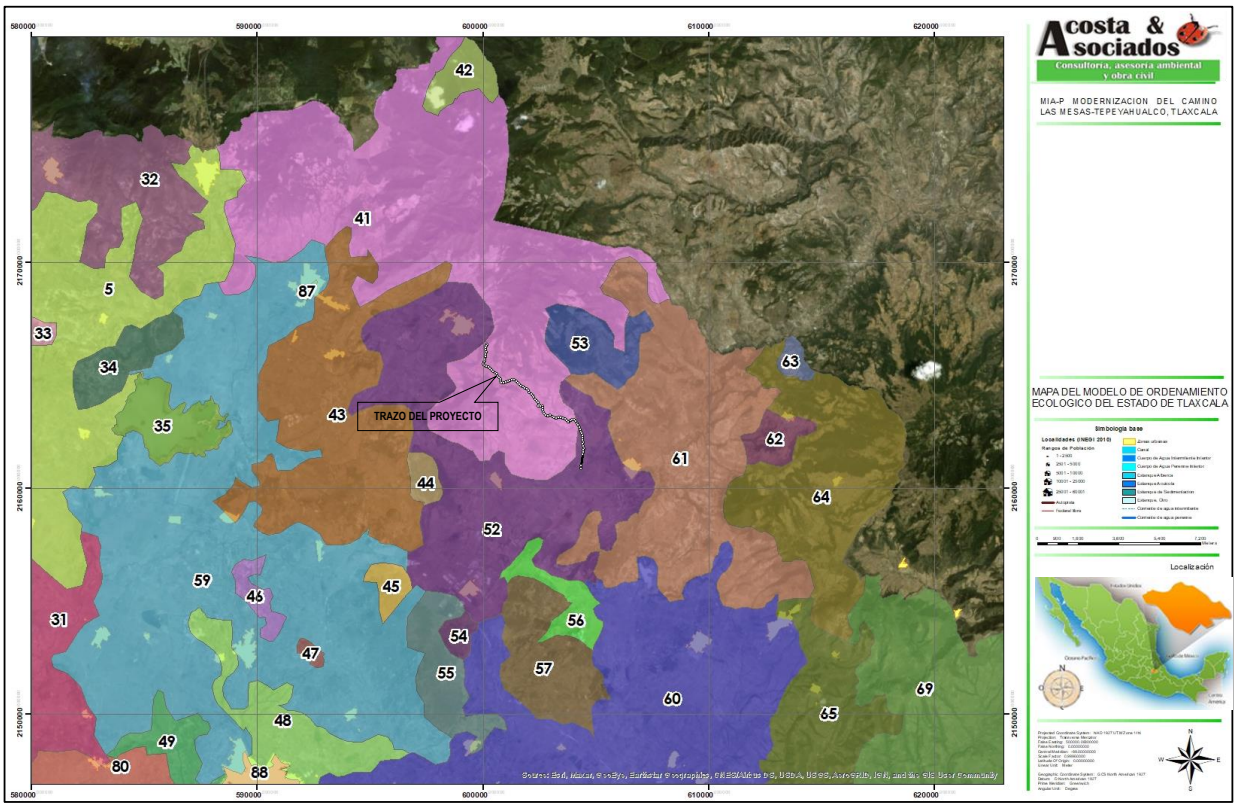
Paso No. 3.- Con el uso de las curvas de nivel de INEGI y la Red Hidrográfica de la subcuenca, se delimitó el parteaguas de la microcuenca de influencia del área del proyecto, para ello se determinó el punto de salida en común de los escurrimientos área del proyecto conformado por una sierra escarpada, lo que da origen a numerosos arroyos que corren por barrancos, siendo el más importante el Tenexac, del cual se aprovechan sus aguas por las presas Tenexac y Cárdenas, el río cambia de nombre aguas abajo por el de La Mancera, y más abajo por arroyo Grande con el cual confluyen con el río Apulco, el cual es tributario del río Tecolutla, que forma la subcuenca del mismo nombre. De acuerdo con estos parámetros se realizó la delimitación del sis tema ambiental (SA), para la zona del proyecto, la cual tiene una superficie de total de 32.77 kilómetros cuadrados (3,277.24 has), como se puede apreciar en el Mapa No. IV.2.

MAPA No.IV.2. DELIMITACIÓN DE LA MICROCUENCA CON RESPECTO AL PROYECTO.



Paso 5. Para delimitar el área de estudio se utilizará la regionalización establecida por las Unidades de Gestión Ambiental del ordenamiento ecológico del estado de Tlaxcala, aplicando para el proyecto las UGAS 41 y 52, ambas UGAS cubren una superficie total de 22,000 hectareas (UGA 41 tiene 14500 hectareas y Uga 52 7500 hectareas); Dada la magnitud o extensión de dichas UGAS, se determinó que no era viable para que se delimitara como el sistema ambiental del proyecto, como se puede apreciar en el Mapa No. IV.3.

MAPA No.IV.3. UBICACIÓN DEL PROYECTO, CON RESPECTO A LAS UGAS 41 y 52.



En resumen, la microcuenca se considera la delimitación adecuada para el sistema ambiental del proyecto "MODERNIZACIÓN DEL CAMINO RURAL LAS MESAS – TEPEYAHUALCO DEL KM 0+00 AL KM 8+620, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE TLAXCO, ESTADO DE TLAXCALA", y esta será la base para la Caracterización y análisis del sistema ambiental para construir el escenario actual de las condiciones abióticas y bióticas que se encuentran en esta área de estudio.

Delimitación del área de influencia.

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 (rectificación, ampliación y pavimentación) de un camino de terracería tipo E ya existente que se sitúa entre las localidades de Las Mesas y Tepeyahualco del municipio de Tlaxco, Estado de Tlaxcala; el tramo actualmente como se comento es de terracería y tiene una longitud total de 8 620 metros lineales, con un ancho de corona promedio de 3.5 a 6 m (considerando un ancho promedio de 4.75 m) y una superficie promedio de 40,945 m^2 , y el proyecto de interés consiste en la modernización de dicho camino consistente en la construcción de obras de drenaje y subdrenaje, pavimentación, rectificación de curvas y colocación de señalamiento horizontal y vertical, así como obras complementarias correspondientes, comprendidas del Km 0+000 al Km 8+620, que comunicara a varias localidades aledañas.

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 por varamientos 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.

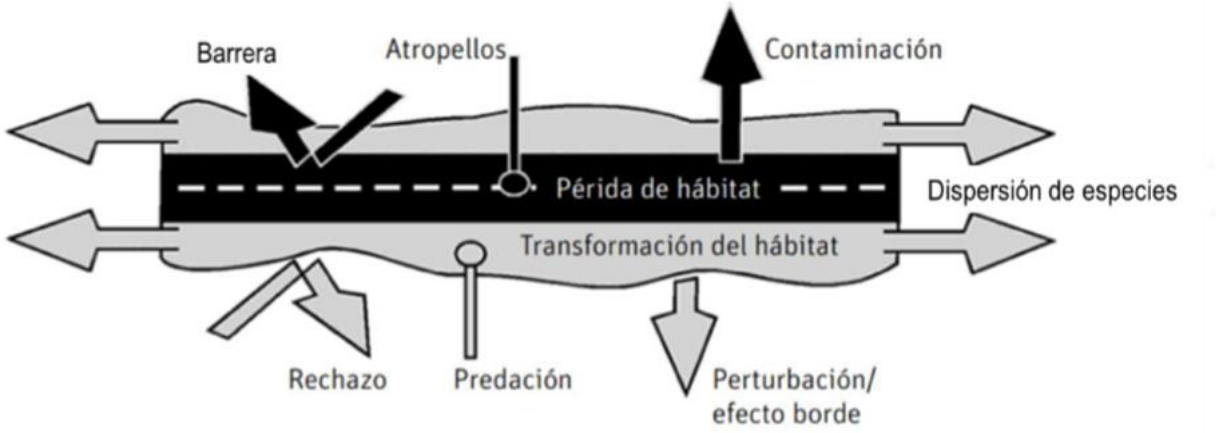
El área de influencia del proyecto se determinó tomando en consideración la naturaleza del proyecto y su zona de influencia directa, obteniéndose lo siguiente:

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

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 obras y/o acciones del proyecto o actividad.

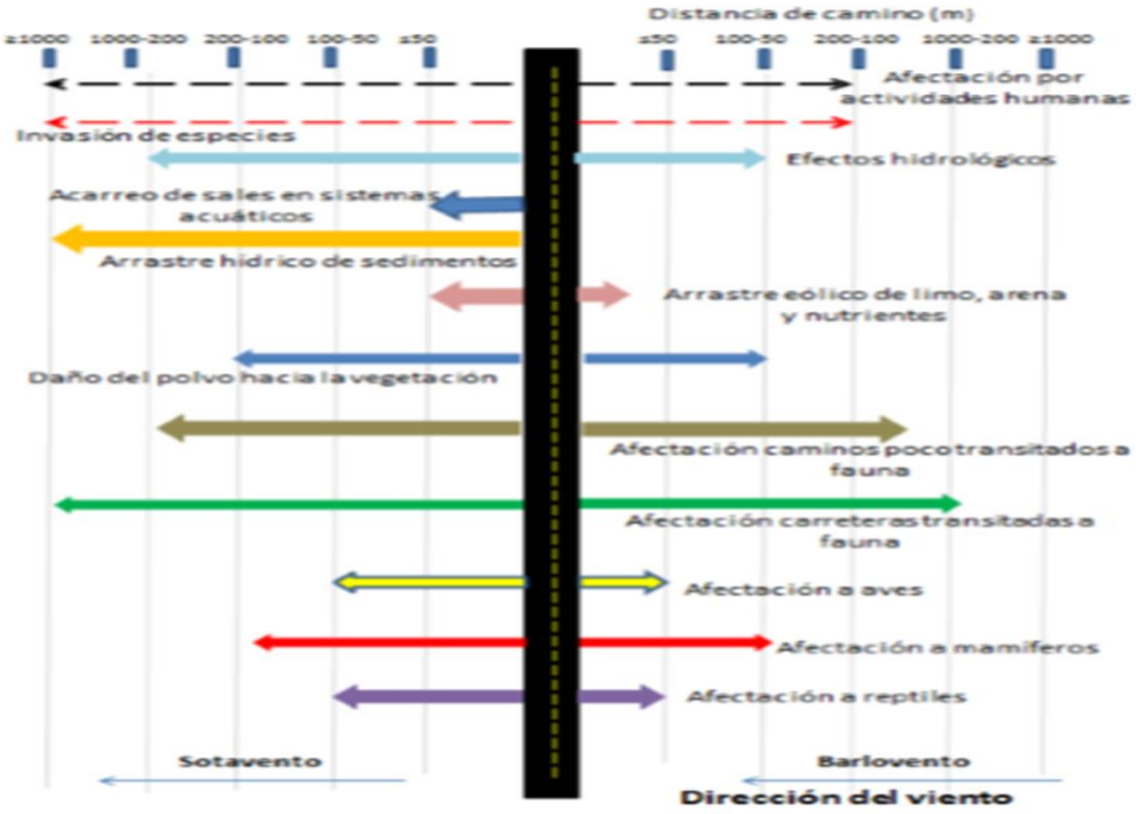
Entre los principales elementos a considerar, y los posibles impactos, se encuentran los siguientes (ver siguiente tabla).

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.

Rangos de afectación para factores ambientales

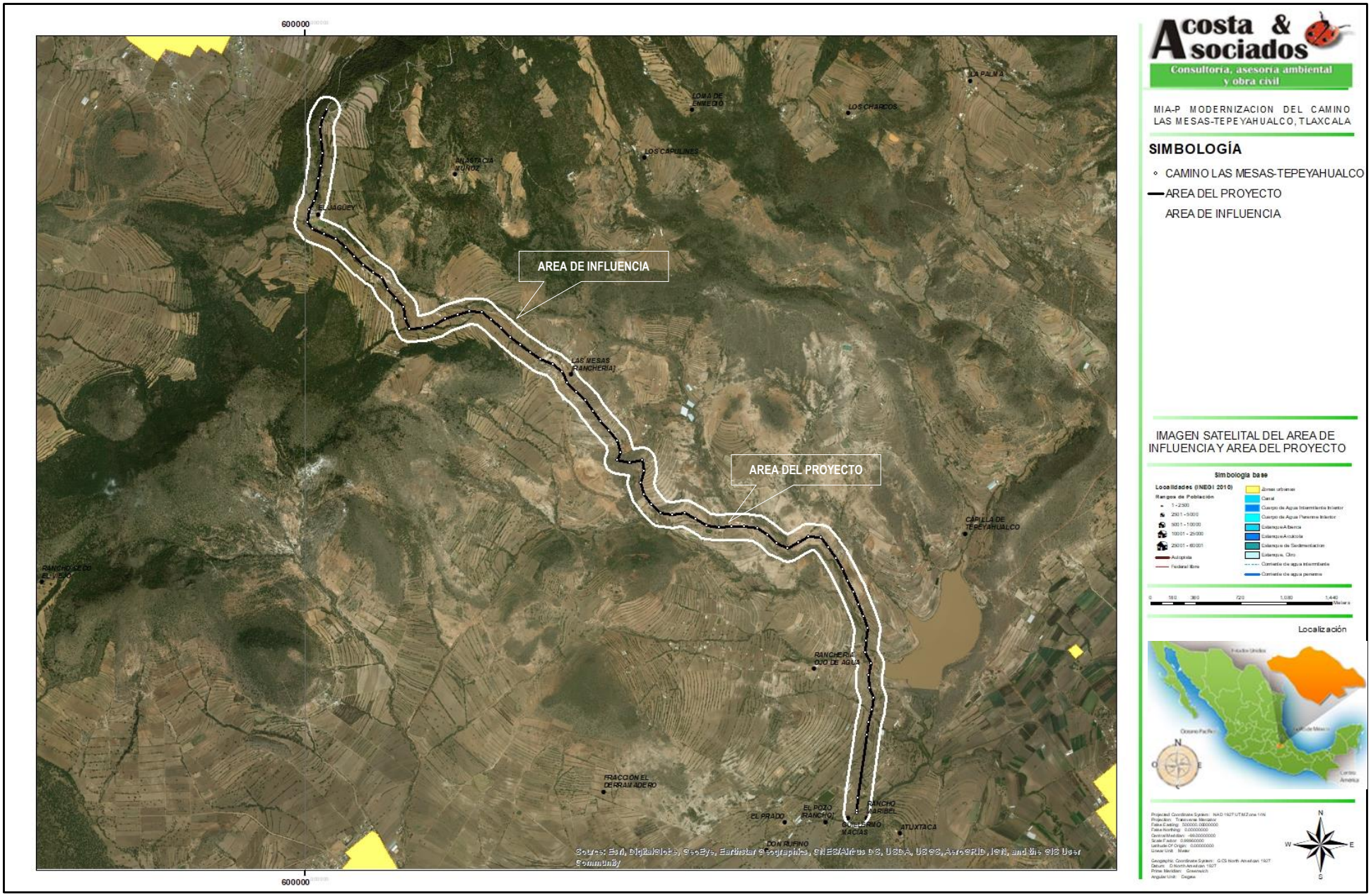


Considerando lo antes expuesto, y para la delimitación del Área de Influencia se utilizaron sistemas de información geográfica y apoyo en programas comerciales. Para la delimitación del área de influencia del proyecto se construyó una zona de amortiguamiento de 200 metros sobre ambos márgenes del trazo del proyecto y de acuerdo con las observaciones se ajustó 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.

El área de influencia directa tiene una longitud lineal de 8 620 metros lineales por un ancho promedio de 200 metros sobre ambos márgenes, lo que hace una superficie de 1,724,000 metros cuadrados (172.4 hectáreas), como se puede apreciar en el Mapa No. II.4.

MAPA No.II.4. UBICACIÓN DEL AREA DE INFLUENCIA Y AREA DEL PROYECTO.



IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental

IV.2.1 Aspectos abióticos

a) Clima

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.

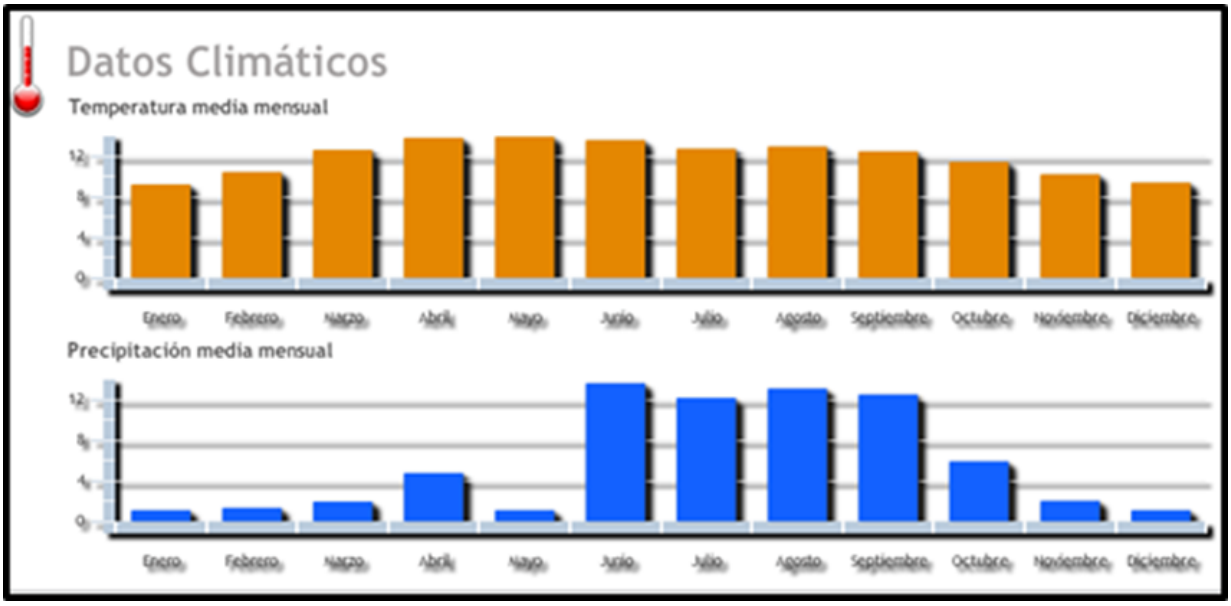
Existen 27 estaciones climatológicas en el estado de Tlaxcala. En cada una de ellas se lleva a cabo un registro, tanto de las variaciones del clima como del régimen pluviométrico, durante todos los días del año. La información de referencia es de gran utilidad para apoyar las actividades económicas regionales,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

En el municipio el clima se considera templado subhúmedo, con régimen de lluvias en los meses de junio a septiembre. Los meses más calurosos son de marzo a mayo. La dirección de los vientos en general es de norte a sur, igualmente la temperatura promedio máxima anual registrada es de 22.9 grados centígrados y la mínima de 5.3 grados centígrados.

La precipitación media anual durante el periodo en el municipio es de 617.0 milímetros. La precipitación promedio máxima registrada es de 122.5 milímetros y la mínima de 7.6 milímetros.

A continuación, se presenta una tabla con informacion relacionada a los Fenomenos climatológicos que se presentan en la estación meteorología de Ixtacuixtla que es la más cercana al área donde se pretende realizar el proyecto (Ver IMAGEN No IV.1).

IMAGEN No IV.1. CLIMOGRAMA DE LA ESTACIÓN METEOROLOGICA DE TLAXCO, TLAX.



La orografía influye en las temperaturas 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.

VIENTOS DOMINANTES DE NOVIEMBRE–ABRIL "ESTACIÓN TLAXCO".

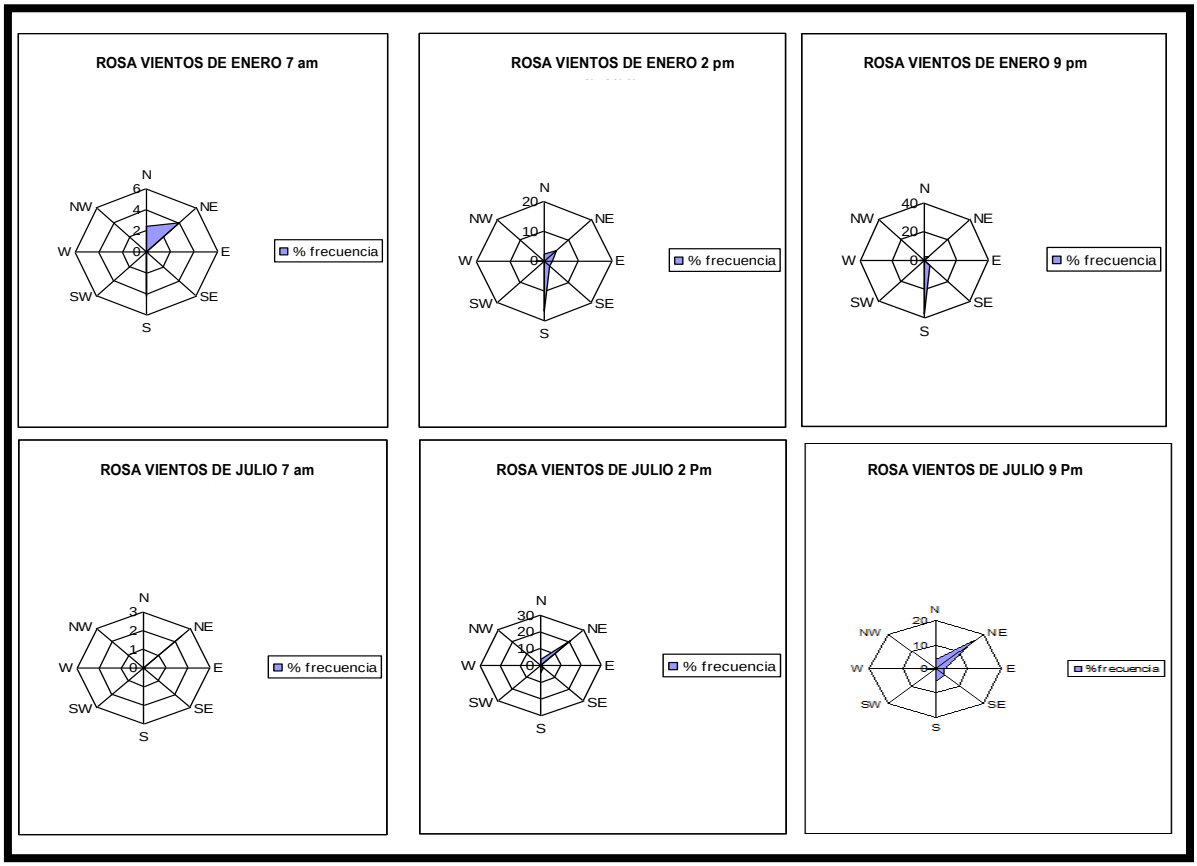
42.5% E
29.5% S
20.0% SW

VIENTOS DOMINANTES DE MAYO-OCTUBRE "ESTACIÓN TLAXCO".

34.4% E
25.0% S
14.5% N

Para el SA se adjuntan las gráficas, con 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.

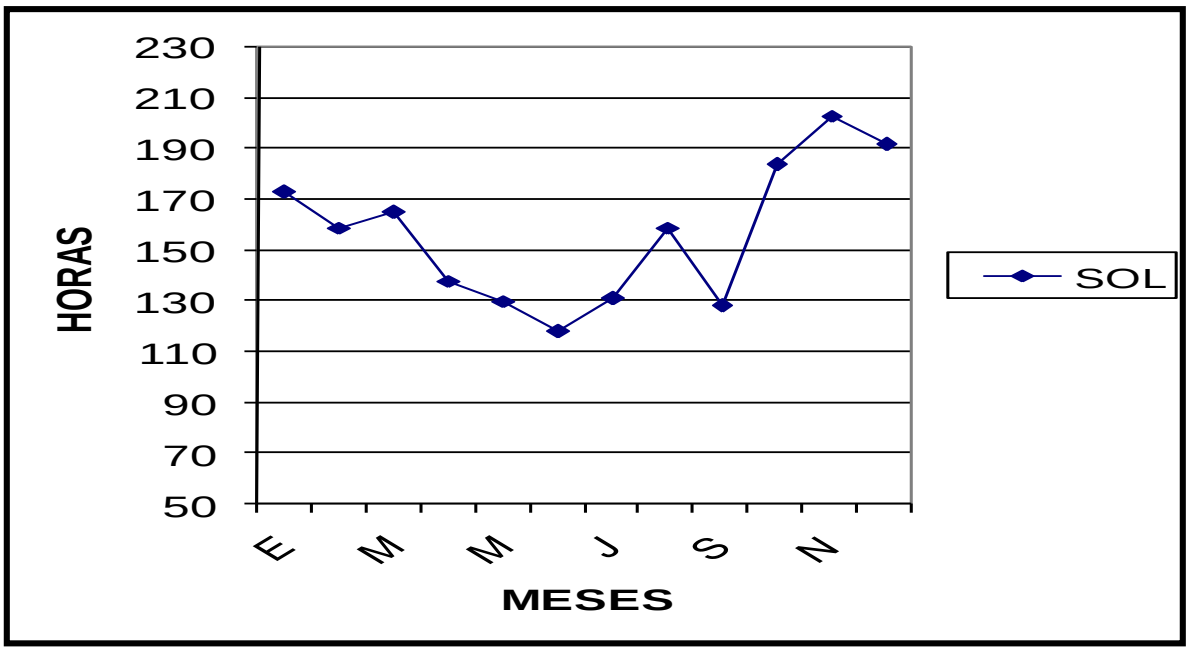
IMAGEN IV.2 FRECUENCIA DE VIENTOS DE ACUERDO CON LA "ESTACIÓN TLAXCO".



El SA donde se sitúa la zona bajo estudio, se considera parte de una sierra del altiplano por estar arriba de los 2300 msnm. 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 o 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.

IMAGEN IV.3 INSOLACIÓN EN EL SAR.



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.

El SA, esta desde tiempos atrás dedicada en casi un 30%, a las actividades agrícolas, como vemos el clima templado subhúmedo es propicio para la fruticultura, floricultura y una variedad de cultivos de temporal.

En el SA predomina un clima Templado subhúmedo con verano cálido, con dos subtipos climaticos, los cuales se describen a continuación (Ver Mapa No. IV.5):

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.

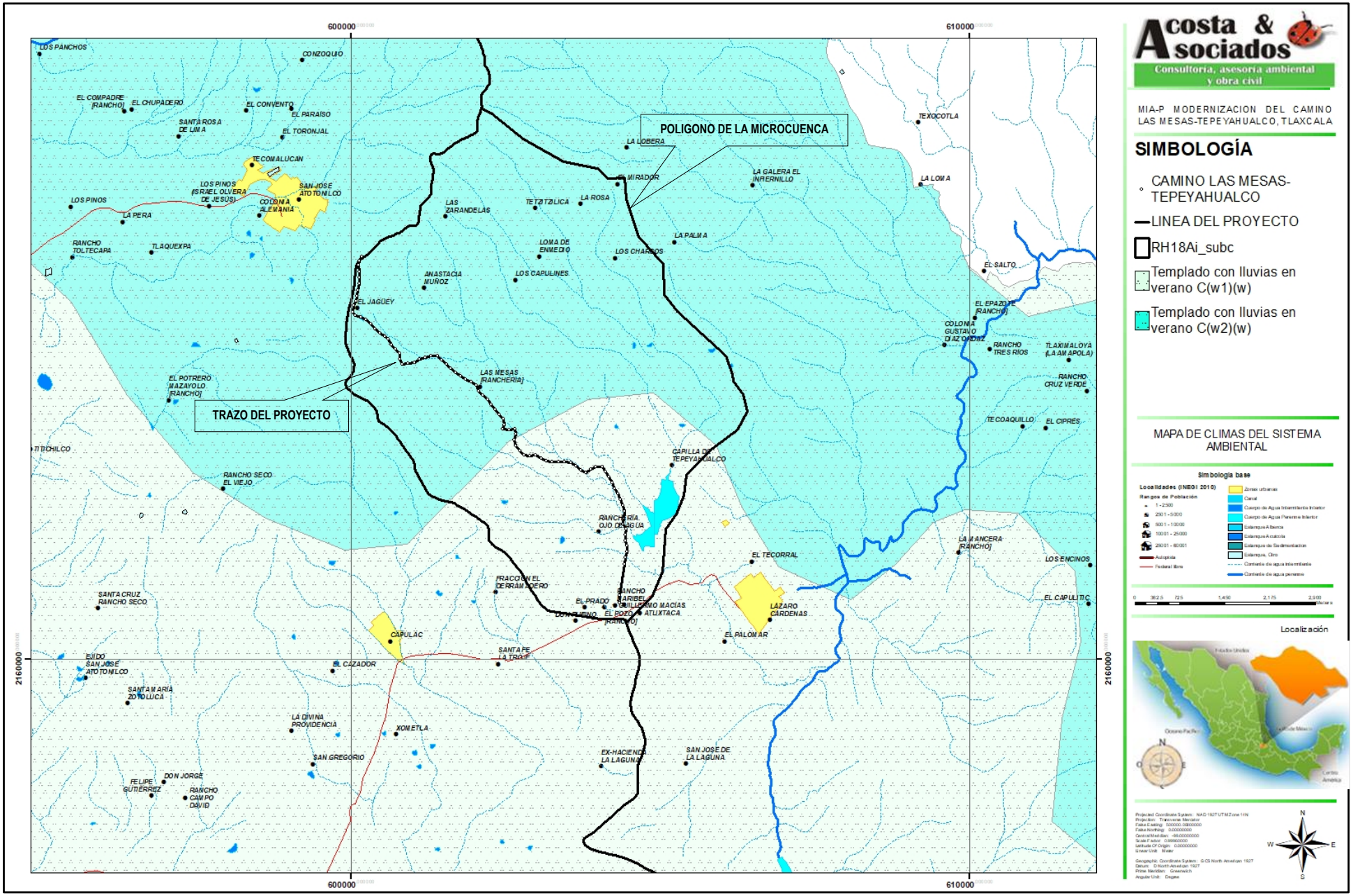
Con relación a los intemperismos severos presentes en el SAR, se encuentran los que a continuación se describen.

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 Mapa No. IV.7).

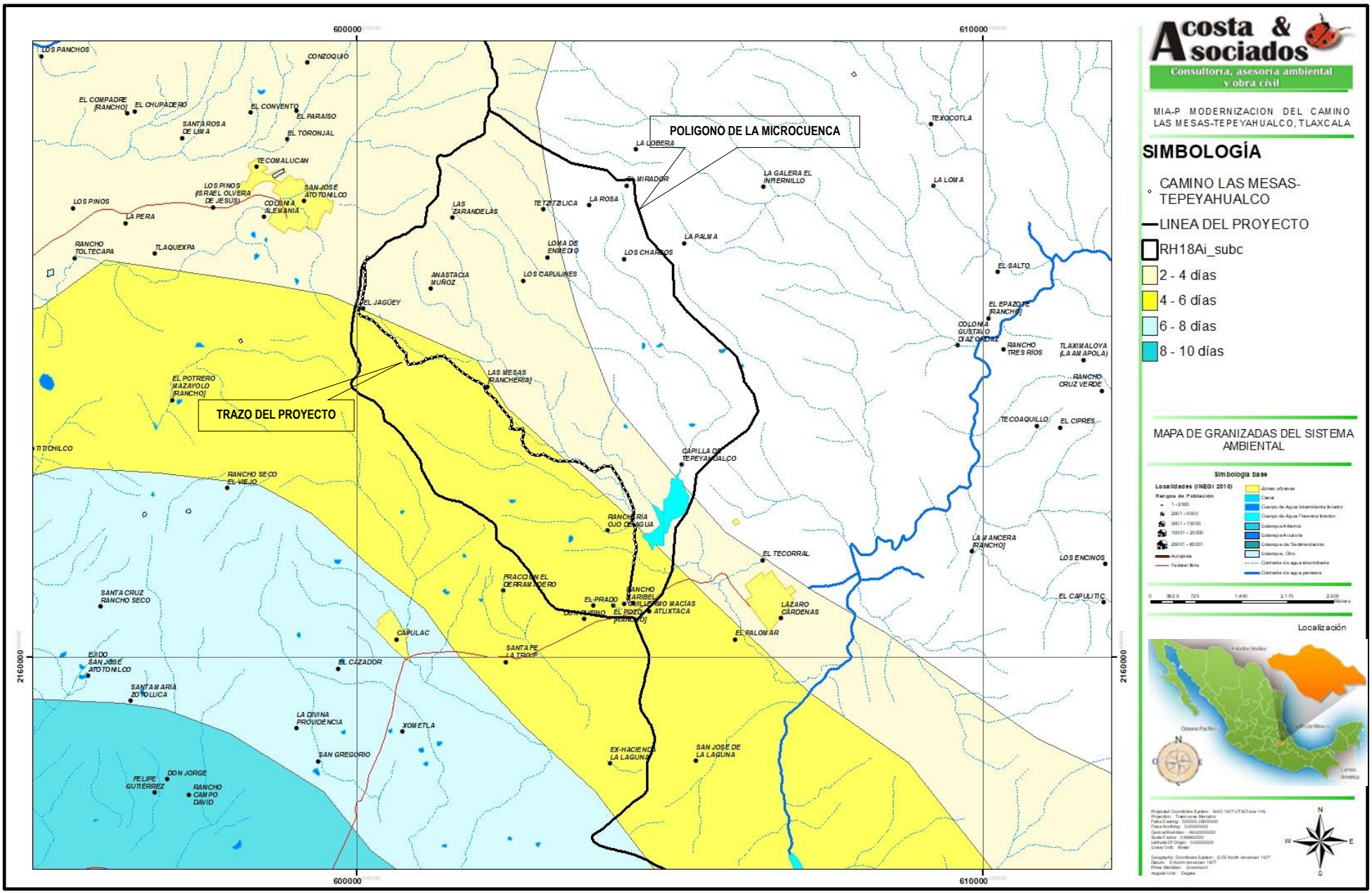
Granizadas. - Según INEGI (1981) en su cartografía en el SAR, se presenta tres rangos, el primero que va de 4-6 días, el segundo de 6-8 días y el tercero de 8-10 días. Los intemperismos severos tienen potencial destructivo sobre las cosechas e infraestructura que conforma un riesgo para la población y su economía, de ahí que sean tema de análisis en el apartado de riesgo y vulnerabilidad (Ver Mapa No. IV.6).

De acuerdo con la información de registros de la estación meteorológica de Tlaxco, los fenómenos climáticos que se presentan son la niebla, el granizo y las tormentas eléctricas.

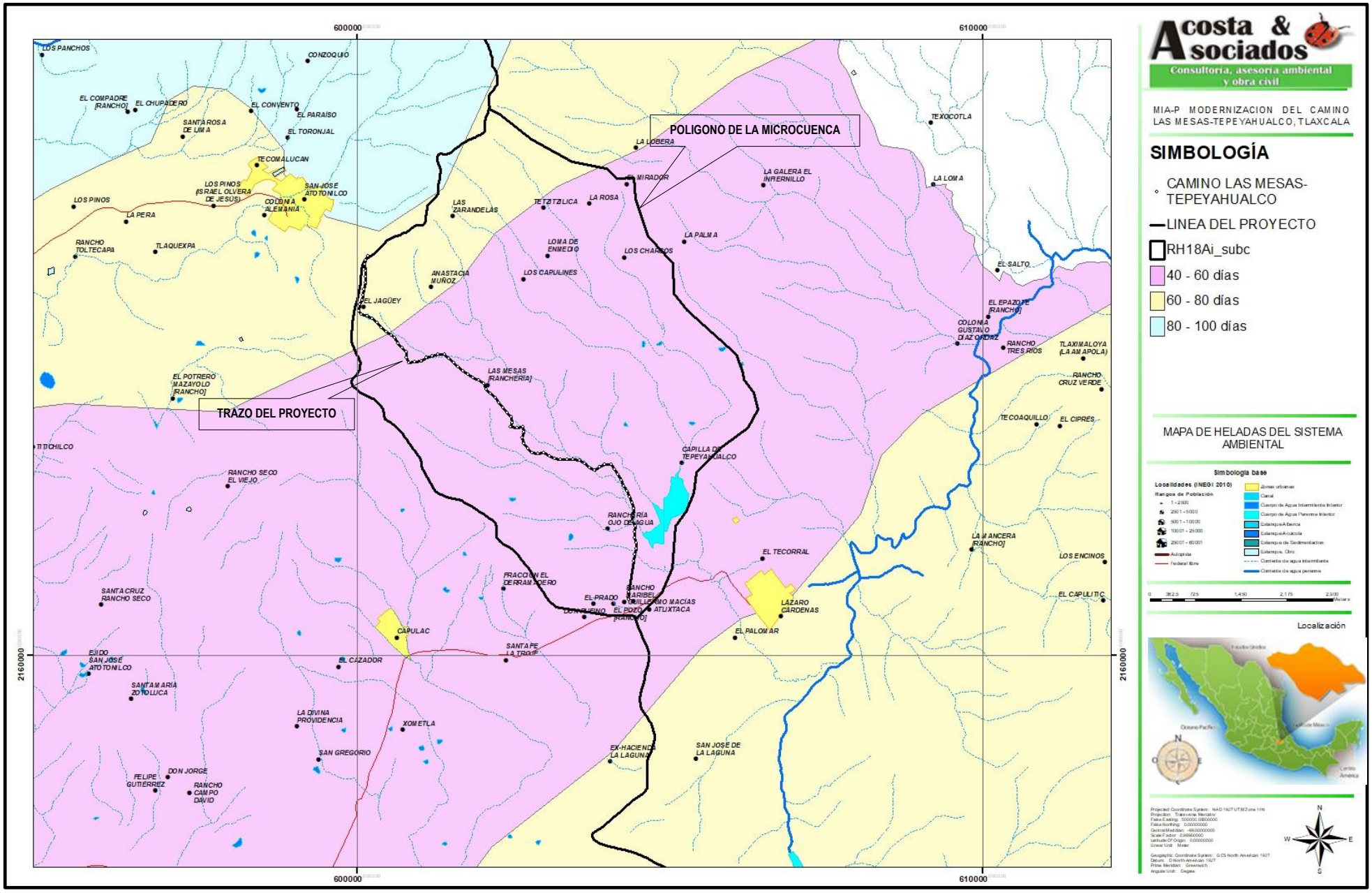
MAPA No.IV.5. CLIMATICO DEL SA.



MAPA No.IV.6. GRANIZADAS DEL SA.



MAPA No.IV.7. HELADAS DEL SA.



b) Geología y geomorfología

En el territorio de Tlaxcala 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 en el estado 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 76.0 % del territorio estatal, mientras del cuaternario se extienden en 24.0 % 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 (Ver siguiente mapa).

A continuación, se presenta una tabla con informacion Geologica del estado de Tlaxcala.

TABLA No IV. 1. GEOLOGIA DEL ESTADO DE TLAXCALA

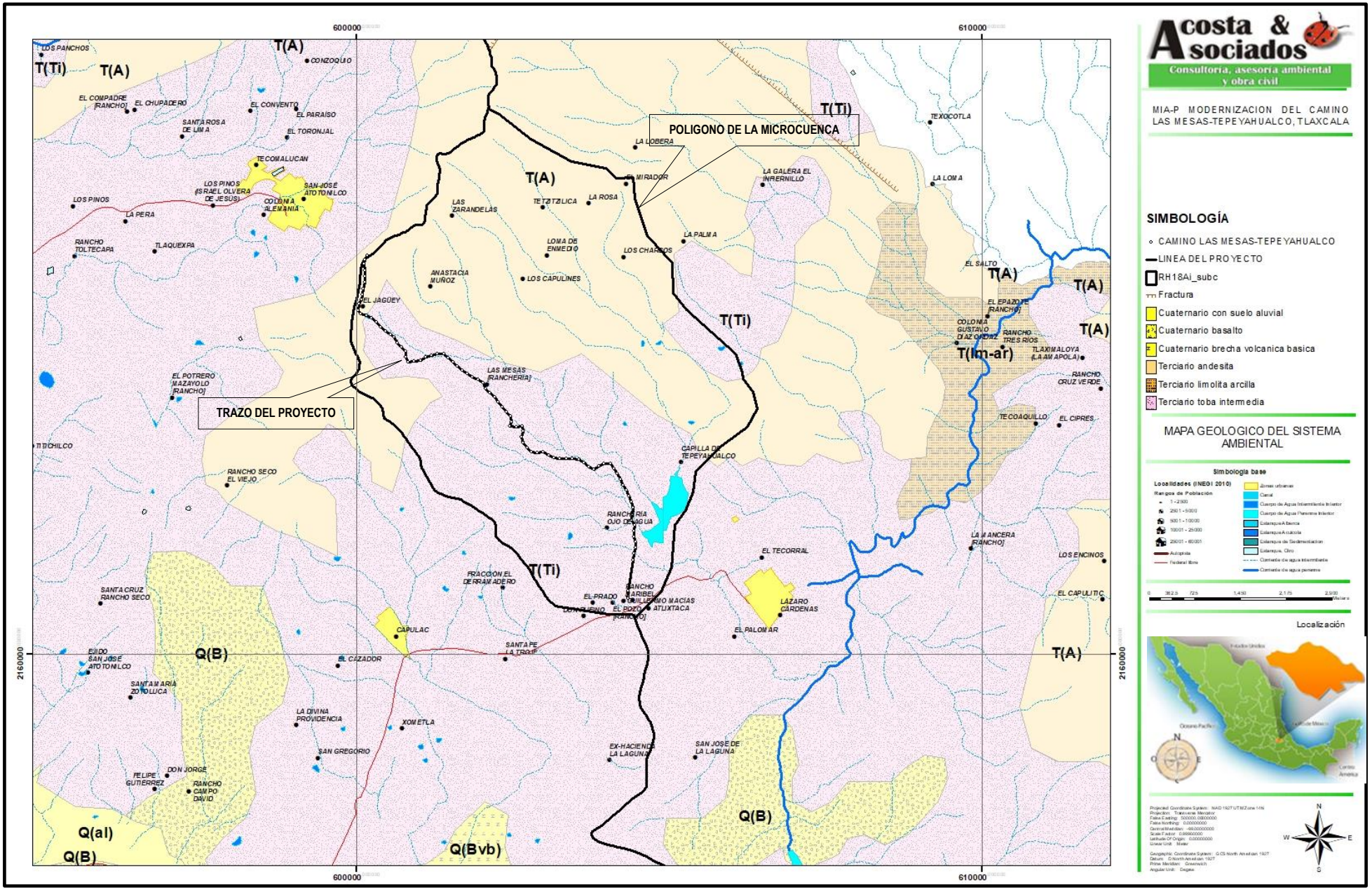
ERA	PERIODO	ROCA O SUELO	% DE LA SUPERFICIE ESTATAL (*)
Cenozoico	Cuaternario 24%	Ígnea extrusiva	4 %
		Sedimentaria	6 %
		Suelo aluvial	14 %
	Terciario 76 %	Ígnea extrusiva	75 %
		Sedimentaria	1 %

Toba intermedia (Ti). Son rocas del plioceno (Terciario superior). Son rocas de color gris claro o café rojizo, son rocas piroclasticas escoraceas, y tienen una textura mero cristalina porfidica, presenta plagio-clasas y matriz vitrea sílica, está altamente intemperizada, es sepultada por brecha volcánica básica y andesitas del cuaternario, estas rocas son utilizadas como material de construcción.

Andesita (A). Son rocas de origen ígneo extrusivo, producto de la lava que llego a la superficie y que formó grandes sierras como la de Tlaxco, estratos volcánicos o pequeños cerros como los localizados al noreste del Carmen. Son rocas de color gris claro o gris verdusco, fracturada, muy fracturada y sana, forma grandes bloques, su composición es variada y puede ser de lamprobolita, pirosenos o cuarzo, en algunos sitios presenta matriz vítrea ácida, de textura megacristalina, porfídica, con fermocristales de plagioclasas y ferromagnesianos, algunas son vasiculares, en algunos sitios está cubierta por clastos, piroclásticos o por basalto. Este material es utilizado en construcción (Ver MAPA No. IV.8).

El SA presenta una fisiografía (geomorfología) conformada por lomeríos de colinas redondeadas con cañadas, que se sitúa en su porción centro norte; y sobre su porción media norte predomina Complejo de la gran Sierra Volcánica y la sierra de laderas abruptas y está integrado por la Sierra de Tlaxco (Ver MAPA No. IV.9).

MAPA No.IV.8. GEOLOGICO DEL SA.



Acosta & Asociados
Consultoria, asesoria ambiental y obra civil

MIA-P MODERNIZACION DEL CAMINO LAS MESAS-TEPEYAHUALCO, TLAXCALA

SIMBOLOGÍA

- CAMINO LAS MESAS-TEPEYAHUALCO
- LINEA DEL PROYECTO
- RH18Ai_subc
- Fractura
- Cuaternario con suelo aluvial
- Cuaternario basalto
- Cuaternario brecha volcanica basica
- Terciario andesita
- Terciario limolita arcilla
- Terciario toba intermedia

MAPA GEOLOGICO DEL SISTEMA AMBIENTAL

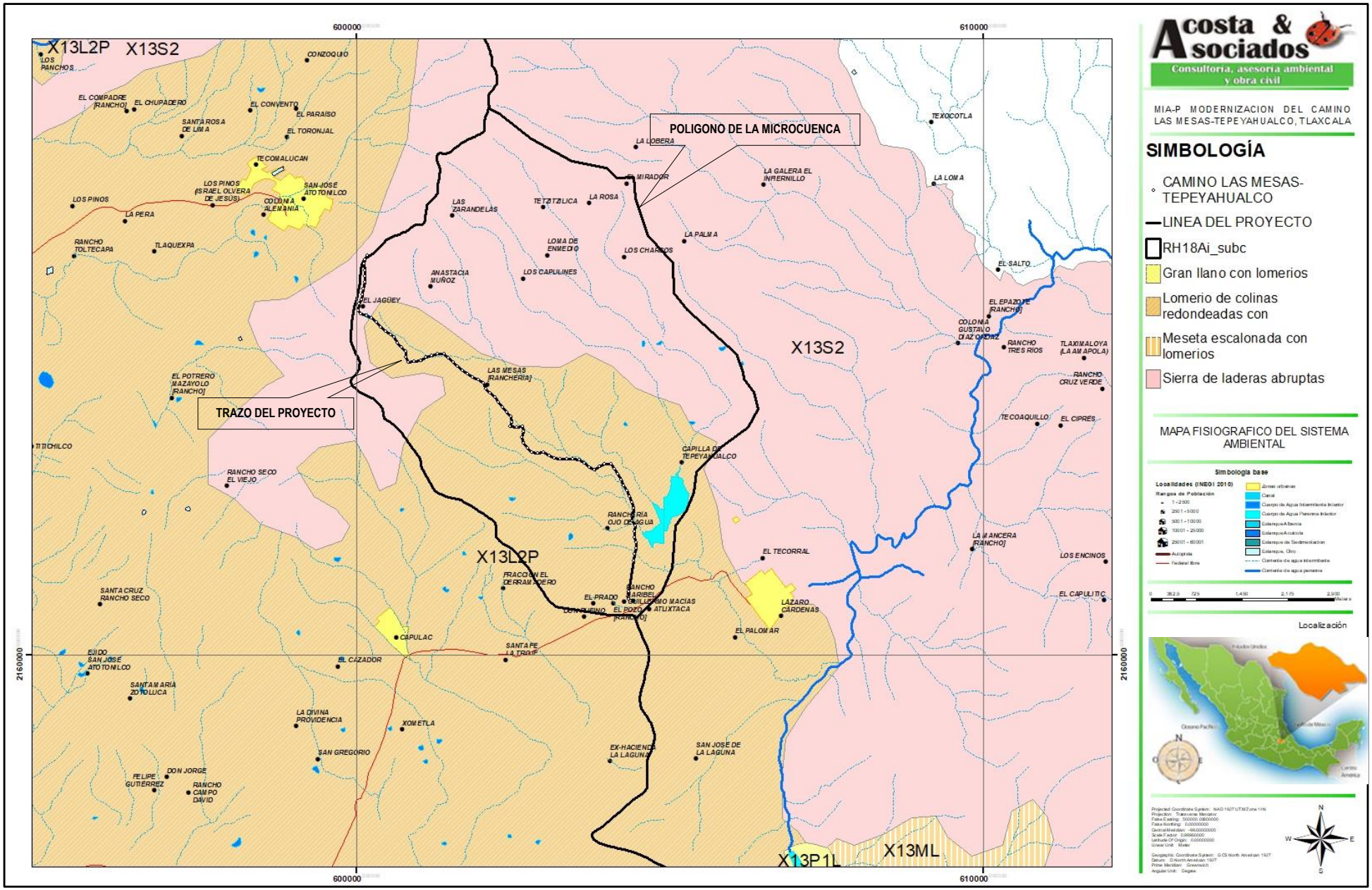
Simbologia base

Localidades (INEGI 2010)

Rangos de Población

Localización

MAPA No.IV.9. FISIOGRAFICO DEL SA.



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 la depositación 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 subangulares, 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. 2. UNIDADES DE SUELOS REPORTADOS PARA EL ESTADO DE TLAXCALA.

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. * Porcentajes calculados con el Sistema de Información Geográfico.

Para el SA, se identificaron las siguientes unidades edafológicas: litosol y cambisol, las cuales se describen a continuación (Ver mapa No.IV.10).

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

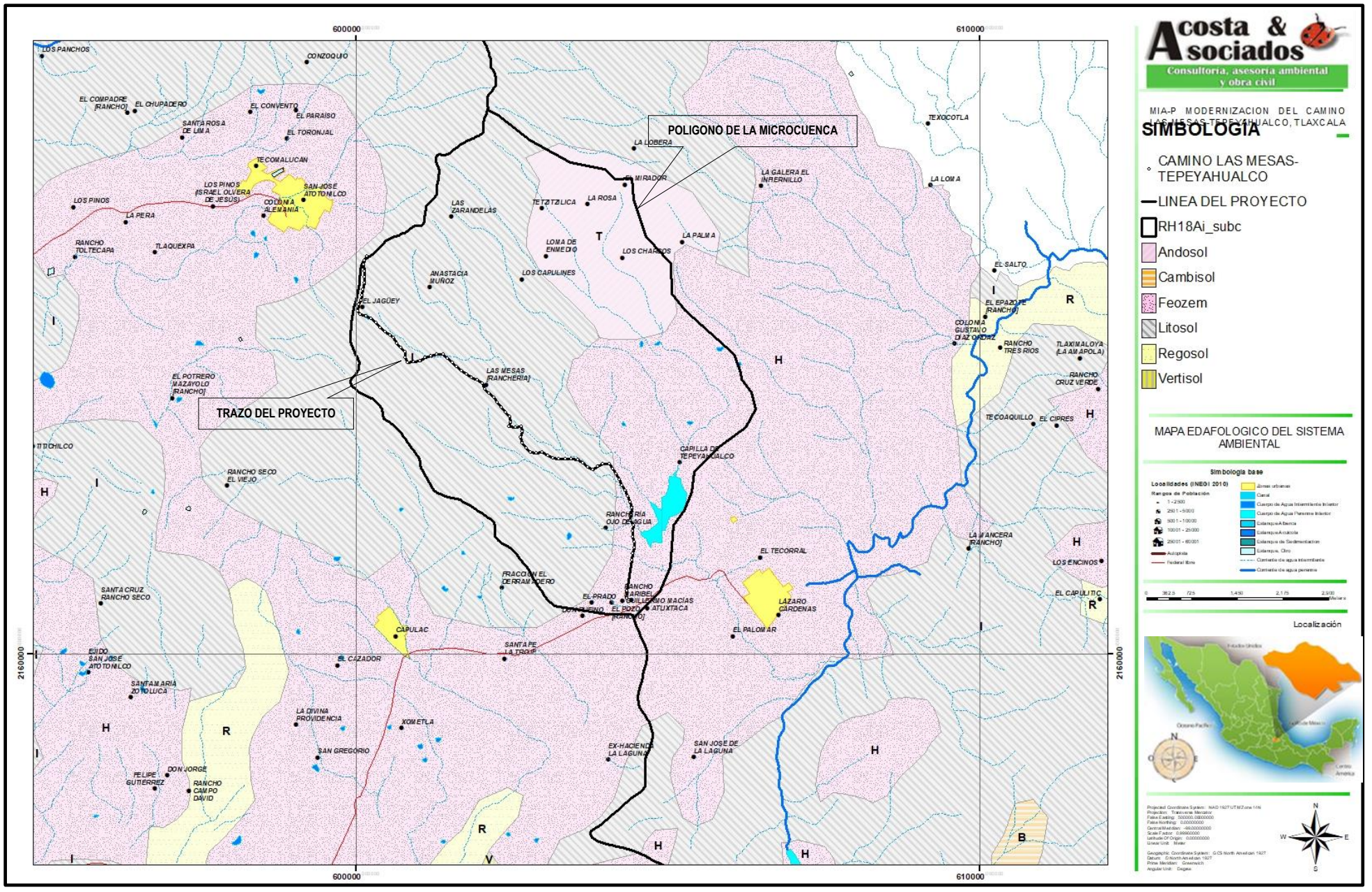
espesor es una limitante para su uso en agricultura, siendo su uso potencial el de vida silvestre.

Cambisoles (B)- Conformados de sedimentos toba limosos arenosos, arena franco-limosa a franco. Dentro de la unidad se encuentran en proporciones pequeñas tepetates, así como Regosoles (R). En áreas de mucho relieve también se encuentran las unidades de Cambisoles Húmico y tepetates como asociaciones de los suelos. Genéticamente no existen diferencias con los Cambisoles crómicos, exceptuando la coloración y su material base más arenoso. Para aprovechamiento agrícola esta unidad es más apta que la de los Cambisoles crómicos, ya que el material arenoso se deja labrar mejor, inclusive en ausencia de la capa coluvial. Sin embargo, la capacidad aprovechable del agua se reduce de forma matemática ya que este suelo tiene una textura más gruesa, además, la mayoría de estas áreas se encuentran al noreste de Tlaxcala que es seco. Otro factor favorable consiste en que, debido a su textura arenosa, no se endurece tanto el suelo al resecarse como los suelos café amarillentos de barro, por lo tanto, se evalúa su utilidad agrícola más favorablemente.

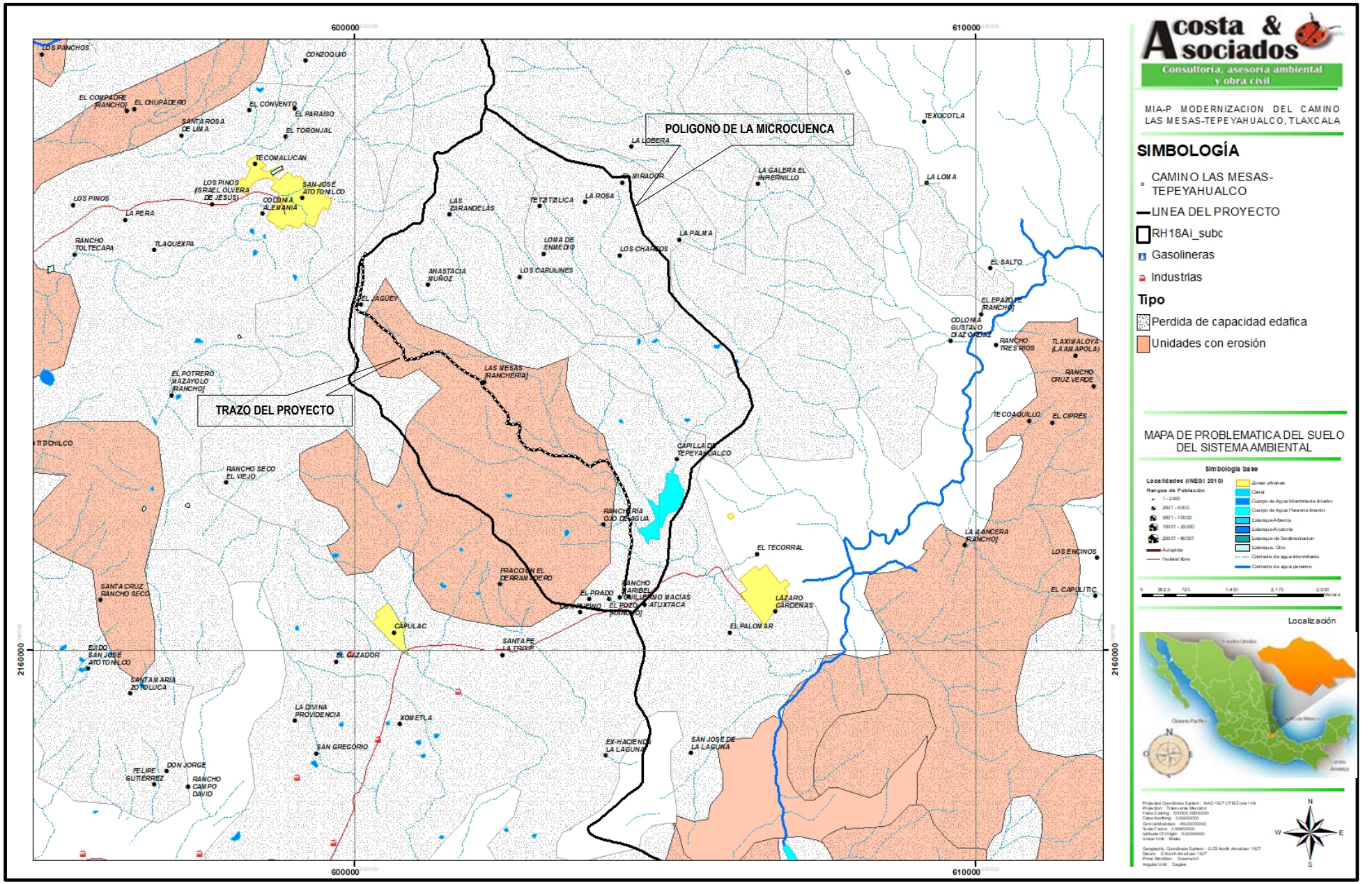
Feozem (H)- Se encuentra distribuido ampliamente en el Estado. Este suelo presenta un horizonte A mólico, su porcentaje de saturación de bases es mayor del 51%, es un suelo rico en materia orgánica (2.5 a 6.0 %). la capacidad de intercambio catiónico es moderada (17.8 a 22.8), su conductividad eléctrica es menor de 2, su contenido de calcio es alto (9.4 a 20.6), así como del fósforo (9.9 a 23.6), el potasio y magnesio son bajos, su textura varia de migajón arcilla-arenoso franca, el color es negro o café oscuro, la estructura es de bloques subangulares de tamaño grande, suelos con buen drenaje interno, poros medios en cantidad moderada, están dedicados a la agricultura con buenos rendimientos y son considerados como suelos fértiles.

Por otra parte, en el SA se presenta una problemática del suelo referente a su perdida por los procesos erosivos causados por el agua y el viento, lo que ha conllevado a que en la zona en estudio se presenten áreas erosionadas (Ver mapa No.IV.11).

MAPA No.IV.9. EDAFOLOGICO DEL SA.



MAPA No.IV.10. PROBLEMÁTICA DEL SUELO DEL SA.



Acosta & Asociados
Consultoría, asesoría ambiental y obra civil

MIA-P MODERNIZACION DEL CAMINO LAS MESAS-TEPEYAHUALCO, TLAXCALA

SIMBOLOGÍA

- CAMINO LAS MESAS-TEPEYAHUALCO
- LINEA DEL PROYECTO
- RH18Ai_subc
- Gasolineras
- Industrias

Tipo

- Perdida de capacidad edafica
- Unidades con erosión

MAPA DE PROBLEMATICA DEL SUELO DEL SISTEMA AMBIENTAL

Simbología base

Localidades (INEGI 2010)

Rangos de Población

- 1 - 2500
- 2501 - 5000
- 5001 - 10000
- 10001 - 25000
- 25001 - 60001

Autopista
Federal libre

Zonas urbanas
Canal
Cuerpo de Agua Intermitente Interior
Cuerpo de Agua Perenne Interior
Estanque Abierto
Estanque Acuícola
Estanque de Sedimentación
Estanque, Otro
Corriente de agua intermitente
Corriente de agua perenne

Localización

d) Hidrología superficial y subterránea

Hidrología superficial

El SA queda inscrito dentro de la Región hidrológica RH27 Tuxpan-Nautla y en la Cuenca del Río Tecolutla, la Red Hidrográfica de la subcuenca, esta conformado por una sierra escarpada, lo que da origen a numerosos arroyos que corren por barrancos, siendo el más importante el Tenexac, del cual se aprovechan sus aguas por las presas Tenexac y Cárdenas, el río cambia de nombre aguas abajo por el de La Mancera, y más abajo por arroyo Grande con el cual confluyen con el río Apulco, el cual es tributario del río Tecolutla, que forma la subcuenca del mismo nombre.

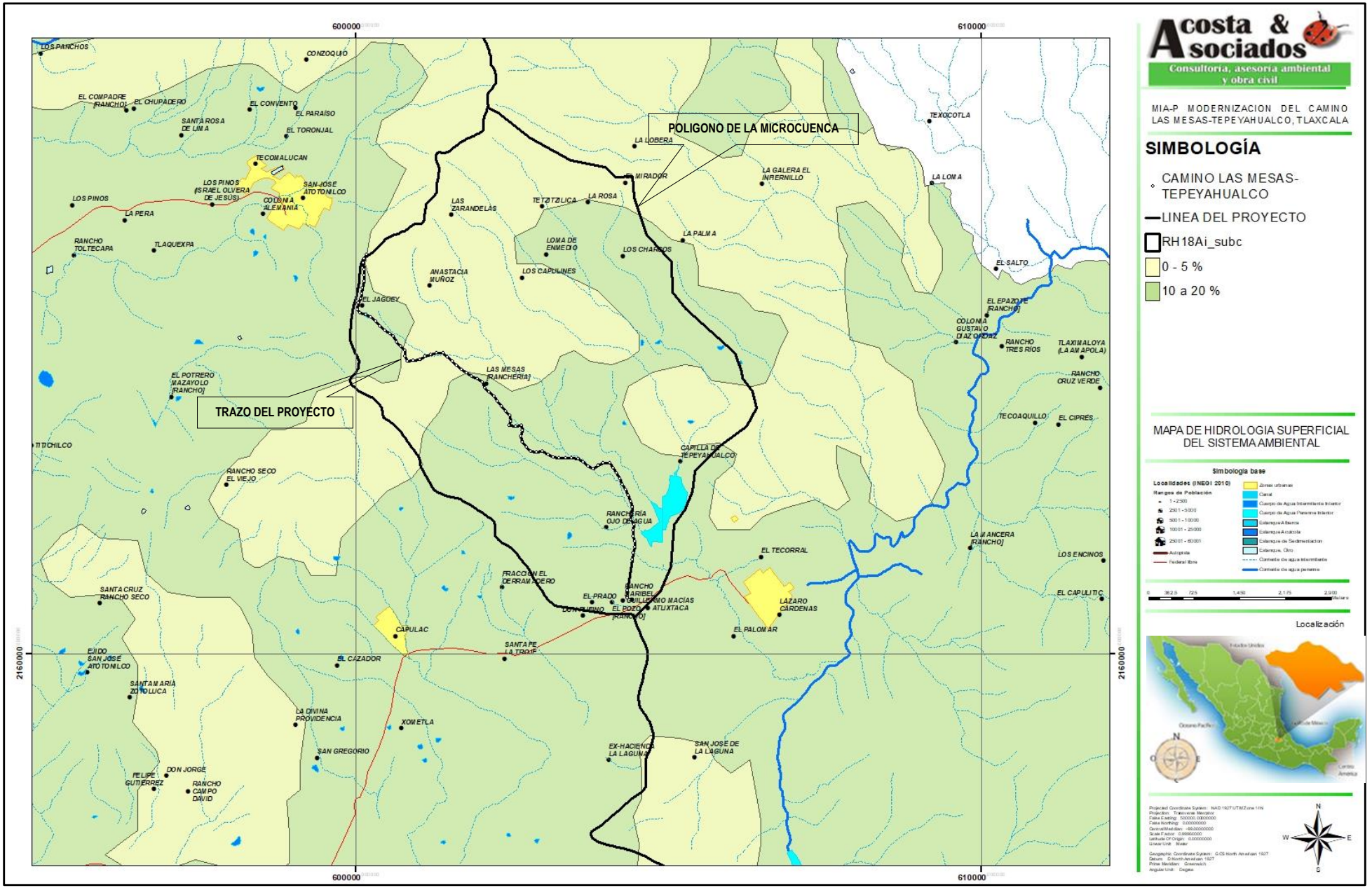
Particularmente para el SA, las condiciones del suelo, subsuelo y las fuertes pendientes, dan lugar a un drenaje muy rápido, por lo que no existen corrientes de agua permanente, únicamente se registran corrientes principalmente intermitentes de fuertes pendientes con caudal durante la época de lluvias.

Actualmente son incipientes los problemas por el uso y aprovechamiento del agua, previéndose a corto plazo una severa competencia por el recurso, lo que se agrava dado las vedas existentes para aprovechar las aguas superficiales y subterráneas, el creciente desarrollo de los sectores agrícola e industrial, el crecimiento de la población y los servicios que han traído como consecuencia una creciente demanda del recurso y zonas de concentración de aprovechamientos.

El Coeficiente de escurrimiento, se agrupa en unidades de escurrimiento que tienen la mismas características 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 SAR presenta dos coeficientes de escurrimiento, el primero oscila entre el 0 y 5 % y el segundo entre el 10 y 20 % (Ver Mapa No.IV.11).

La hidrología de la zona se compone de escurrimientos intermitentes que solo llevan agua durante la época de lluvias, estos escurrimientos son afluentes de la presa Lazaro Cardenas, los escurrimientos que cruza el proyecto se caracterizan por una afluencia temporal en los meses de junio a octubre, y de manera drástica, deja de fluir el vital líquido al acabarse las lluvias. Por lo que se concluye que el proyecto no requiere de la construcción de infraestrutuctura hidráulica de gran envergadura de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 3, fracción XLVII de la Ley de Aguas Nacionales, donde señala lo que se entiende por zona federal.

MAPA No.IV.11. HIDROLOGÍA SUPERFICIAL DEL SA.

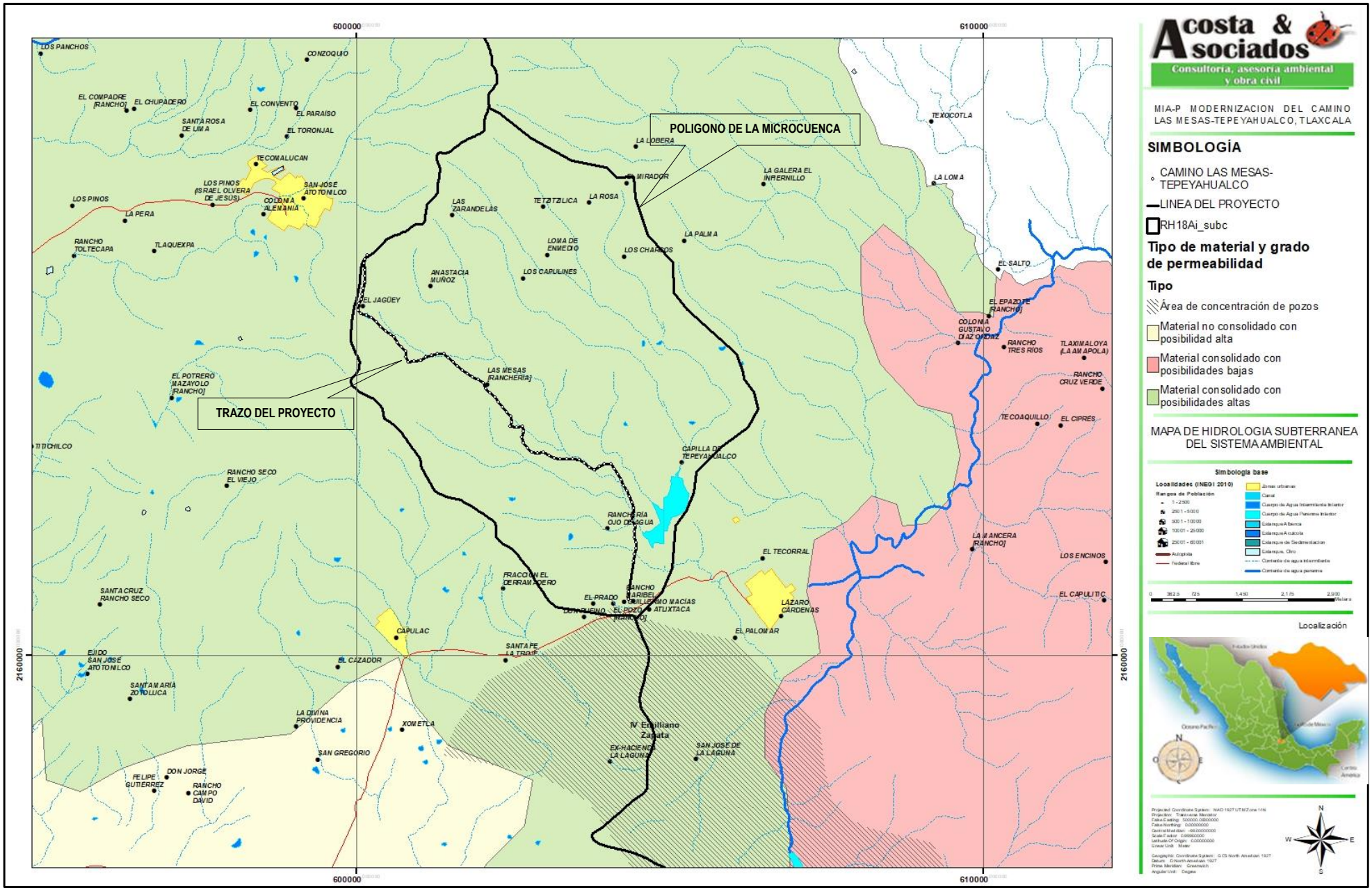


Hidrología subterránea

El movimiento del agua subterránea está en función de la Transmisividad 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 piroclastico.

La hidrología subterránea del SA se encuentra conformado por un material no consolidado con posibilidades altas: Está constituido 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 piroclastico, cubre el 100 % del SA (Ver Mapa IV.12).

MAPA No.IV.12. HIDROLOGÍA SUBTERRANEA DEL SA.



Acosta & Asociados
Consultoría, asesoría ambiental y obra civil

MIA-P MODERNIZACION DEL CAMINO LAS MESAS-TEPEYAHUALCO, TLAXCALA

SIMBOLOGÍA

- CAMINO LAS MESAS-TEPEYAHUALCO
- LINEA DEL PROYECTO
- RH18Ai_subc

Tipo de material y grado de permeabilidad

Tipo

- Área de concentración de pozos
- Material no consolidado con posibilidad alta
- Material consolidado con posibilidades bajas
- Material consolidado con posibilidades altas

MAPA DE HIDROLOGIA SUBTERRANEA DEL SISTEMA AMBIENTAL

Simbología base

Localidades (INEGI 2010)
Rangos de Población
1 - 2500
2501 - 5000
5001 - 10000
10001 - 25000
25001 - 65000
Autopista
Federal libre
Zonas urbanas
Canal
Cuerpo de Agua Intermitente Interior
Cuerpo de Agua Perenne Interior
Estanque Acuícola
Estanque de Sedimentación
Estanque, Otro
Corriente de agua intermitente
Corriente de agua perenne

Localización

IV.2.2 Aspectos bióticos

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 Juníperos, matorral xerofito, pastizal, vegetación halófita, 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:

TABLA NO IV.3. 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 vegetación secundaria	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.

Como se comentó en el SA predominan los siguientes tipos de vegetación que se describen a continuación (Ver siguiente mapa):

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. 4. 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

Descripcion de las comunidades vegetales presentes en el sistema ambiental:

Bosque de pino. - Esta vegetación se caracteriza por la dominancia de especies arbóreas pertenecientes al género Pinus (Pinaceae). Los pinares, en general, son comunidades muy características de las montañas de México.



Aunque los pinares presentan una fisonomía característica, las especies que lo constituyen se distribuyen según las condiciones ecológicas existentes, incluso pueden encontrarse varias especies cohabitando en una misma área, o bien se pueden presentar manchones monoespecíficos como se ha observado en ocasiones a Pinus teocote, P. montezumae, P. pseudostrobus y P. rudis.

En la región, existe un bosque mixto de pino-encino, cuyas especies representativas son Pinus pseudostrobus, P. teocote, P. rudis y Quercus spp., sin embargo, también es posible encontrar elementos de Juniperus, asociándose a Schinus molle, Buddleia cordata, Mimosa biuncifera, Reseda luteola, Brickelia veronicifolia, Prunus capuli y Agave salmiana.

Bosque de oyamel. - Esta es una comunidad bien definida desde los puntos de vista fisonómico, ecológico y florístico (Rzedowski, 1978). Se presenta en altitudes que van desde los 2800 y 3500 msnm, a veces sobrepasando un poco estos límites, casi

siempre sobre suelos derivados de sedimentos aluviales, poco desarrollados, profundos y gravosos, localmente con bloque de roca.

En la mayoría de los casos se trata de un bosque mono específico con un estrato arbóreo donde como único componente se encuentra Abies religiosa. Por lo general la altura del bosque oscila entre 10 y 25 m, pero en ocasiones se han observado árboles viejos de hasta 35 m, con un grosor de casi un metro. De otras especies arbóreas presentes se pueden mencionar: Alnus jorullensis, Arbutus xalapensis, Prunus serotina, Pinus montezumae y P. rudis.

La densidad de la cubierta arbustiva y herbácea es escasa en condiciones naturales, pero aumenta con el disturbio. El estrato arbustivo se encuentra formado por individuos inmaduros de Abies religiosa, así como Salix paradoxa, Buddleia parviflora, Salix oxylepis y Ribes ciliatum.



En el estrato herbáceo dominan una gran cantidad de musgos que a menudo revisten casi totalmente al suelo, lo cual le imprime una característica muy distintiva al sotobosque, pero además existen Symphoricarpus microphyllus, Senecio angulifolius, Senecio platanifolius, S. barba-johannis, Acaena elongata, Salvia elegans, Senecio callosus, Cirsium ehrenbergii y Solanum stoloniferum, entre otras.

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. El bosque de encino (Quercus spp.), predomina sobre todo en el municipio de Tlaxco, siendo el Quercus rugosa, Quercus laeta, Q. crassipes y Q. obtusata las especies más representativas y que a menudo conviven con el ocote chino (P leiophylla). Un poco más arriba es posible encontrar Q. rugosa, asociado generalmente a Arbutus xalapensis y P. Montezumae, además de P. pseudostrobus y Alnus jurullensis.



Dentro del estrato herbáceo y arbustivo se puede mencionar: Happlopapus venetus, Symphoricarpus microphyllus, Dahlia cacciinea, Muhlenbergia sp y Ceanothus coeruleus.

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, ésta formación vegetal se presenta en forma de manchones relativamente pequeños, siendo más frecuente encontrar a esta comunidad ocupando los claros en medio del bosque de pino y oyamel, en general tiende a ocupar suelos profundos y ricos en materia orgánica. Las especies más comunes son: Bunchloe dactyloides, Stipha ichu, S. emines, Festuca tolucensis, Muhlenbergia macroura.



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.

Bosque de tascate o sabino. - Se trata de una comunidad abierta y baja, donde la especie dominante es Juniperus deppeana (sabino). A esta vegetación se encuentran asociadas especies como Schinus molle (pirul), Buddleia cordata (tepozán), Mimosa biuncifera (uña de gato), Argemone platyceras (chicalote blanco), Reseda luteola (lengua de vaca), Agave salmiana (pulquero), Opuntia sp. (Nopal), Brickelia veronicifolia (gobernadora), Adolphia infesta (abrojo) y Prunus serotina (capulín) entre otros. Es muy común encontrar este bosque asociado a elementos propios del matorral xerófito y bosque de encino.



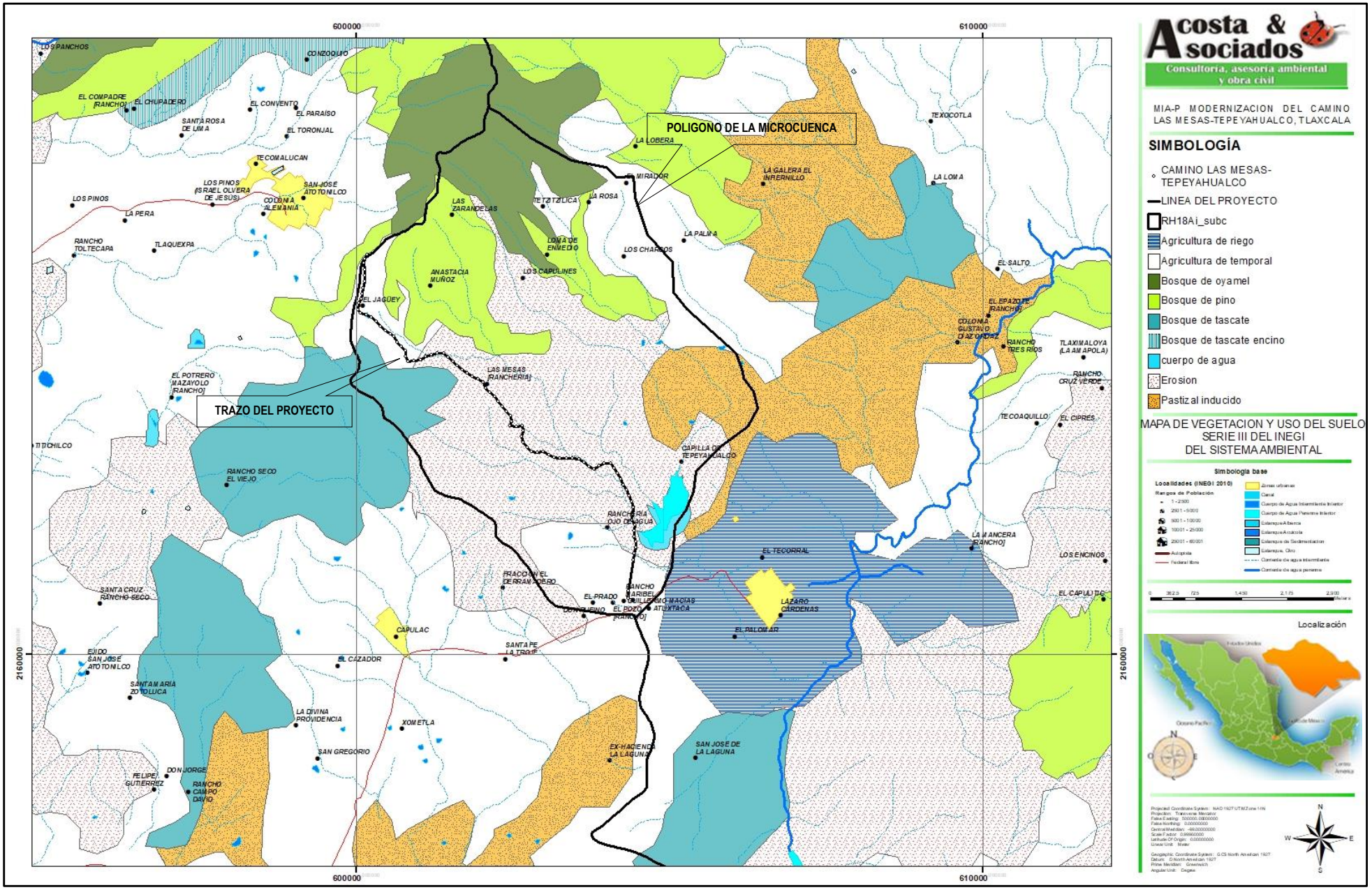
A continuación, se presenta el listado florístico de las especies presentes en el SAR-Área de influencia y especies catalogadas dentro de la NOM-059-2010.

Explotación forestal. A pesar de que gran parte de la región, así como de la superficie del SAR en estudio está ocupada por una vegetación boscosa, ésta ha sido sometida durante décadas a la explotación forestal, la cual se realiza de manera irregular en la zona, pasando por alto la legislación vigente respecto al tema de la reforestación obligatoria por tala de árboles. Cabe mencionar que muchos de los predios cuentan con programa de mejo forestal autorizado por la SEMARNAT.

Por lo anterior, las comunidades vegetales presentes en el área de influencia del proyecto se han visto sometidas a un proceso de sucesión ecológica, en donde se advierte el aprovechamiento del arbolado que ha alcanzado la madurez, y el proceso de regeneración natural ha promovido el establecimiento de árboles que en la actualidad presentan diámetros a la altura del pecho (DAP) de entre 20 y 60 cm, con un promedio de 12 cm, lo que denota que son árboles muy jóvenes.

Este aprovechamiento, por tanto, ha reducido la cubierta arbórea, afectando con ello el estrato arbustivo y herbáceo, generando además otros impactos que se reflejan en la alteración del hábitat y disminución de la fauna silvestre, daños a la vegetación residual, acumulación de material combustible, condiciones desfavorables para el establecimiento de la regeneración natural y el deterioro del paisaje. Aunado a ello, la vegetación ha sido modificada en estructura y composición, ya que en primer lugar de aprovechamiento se encuentra la explotación de pino, siendo el encino el segundo lugar (Ver Mapa No. IV.13).

MAPA No.IV.13. VEGETACIÓN Y USO DEL SUELO DEL SA.



b) 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).

Estudios de gabinete y de campo.

El método utilizado para caracterizar las condiciones biológicas, se agrupó en trabajo de gabinete y de campo.

1. TRABAJOS DE GABINETE. Previo a la salida de campo, se recopiló y consultó la bibliografía disponible sobre las características bióticas y abióticas del SA, así como los tipos de vegetación. Mediante la búsqueda de información en literatura especializada, se analizaron los datos sobre la distribución de especies de flora y fauna, así como la composición florística de los diversos ecosistemas presentes en el SA, con la finalidad de identificar y definir qué especies se consideran en algún "Status", de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010. Además, se utilizó la cartografía disponible para delimitar con precisión la zona de estudio. Se ubicaron los poblados, caminos y tipos de vegetación dentro del Sistema Ambiental. Se utilizó la cartografía y nomenclatura empleada por el INEGI y CONABIO. Se generó un listado de la flora y fauna para el SA, Área de Influencia y Área del Proyecto, el cual se obtuvo de la revisión de información de la CONABIO y estudios realizados a nivel estado de Tlaxcala, los cuales se citan a continuación.

BIBLIOGRAFÍA

• Corona V.MC. Y Fernández F.J.A. (En prensa). Evaluación de algunas poblaciones de aves y mamíferos cinegéticos y de aves canoras y de ornato del

Estado de Tlaxcala. Universidad Autónoma de Tlaxcala-U.S. Fish and Wildlife Service-SEMARNAP, MÉXICO

- Fernández, F.J.A 2000. Avifauna del Estado de Tlaxcala. Tesis de Licenciatura, Biología agropecuaria, Depto. de Agrobiología. UAT. Tlaxcala, México.

de Tlaxcala-U.S. Fish and Wildlife Service-SEMARNAP, MÉXICO

- Fernández, J. A., Windfield-Pérez, J. C. y Corona, M. C. 2007. Tlaxcala. En Ortiz-Pulido, R., Navarro-Sigüenza, A., Gómez de Silva, H., Rojas-Soto, O. y Peterson, T.A. (Eds.), Avifaunas Estatales de México. CIPAMEX. Pachuca, Hidalgo, México. Pp. 137- 164. ISSN: 1870-7777.
- Acosta P.R. 2006. Propuesta de Ordenamiento Ecológico de la Región Centro del Estado de Tlaxcala. Tesis de Maestría, POSGRADO EN CIENCIAS AMBIENTALES. UAT. Tlaxcala, México.
- https://datos.gob.mx/busca/dataset/inventario-institucional-de-datos-de-conabio. AMBIENTALES. UAT. Tlaxcala, México.
- Martínez y Pérez, J. L. 1999. Flora genérica de las gramíneas del estado de Tlaxcala. Universidad Autónoma de Tlaxcala. Centro de Investigación en Ciencias Biológicas. Bases de datos SNIBCONABIO proyecto No. H148. México, D.F.

2. TRABAJO DE CAMPO. Se realizaron recorridos en campo con la finalidad de verificar los tipos de vegetación y usos de suelo presentes en el Sistema Ambiental y compararlos con la cartografía de INEGI serie III de uso de suelo y vegetación. Se centró la atención en los fragmentos mejor conservados. Se obtuvo un registro fotográfico de las especies encontradas durante los recorridos y ecosistemas característicos del SA y de interés para este estudio, considerando particularmente especies que se encuentren incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010. Posteriormente se formó una brigada de campo, que conforme a un programa de trabajo realizó el censo mediante la verificación de presencia/ausencia de las especies de acuerdo al inventario obtenido de manera preliminar de flora y fauna que se obtuvo de la revisión de información de la CONABIO y estudios realizados en áreas aledañas al proyecto, tanto para el SA, Área de Influencia y el Área del Proyecto. Se consideraron aquellos sitios que presentaron la vegetación mejor conservada.

Por último, tomando en cuenta de que el proyecto consiste en la modernización de un camino de terracería existente en una longitud de 8620 metros lineales, el cual tiene anchos que van de los 6 a los 9 metros, de que solo se afectara vegetación herbácea de tipo secundaria (arvense) y se removerán 127 individuos arbóreos que se sitúan sobre algunos márgenes del camino actual, por lo que se consideró efectuar un muestreo de tipo cualitativo (presencia/ausencia), como se comentó de acuerdo a una revisión bibliográfica de estudios realizados en la región y a la información de la CONABIO se elaboró un inventario de la flora y fauna reportada para el sistema ambiental, posteriormente mediante recorridos de campo primero en el área de influencia y después en el área de influencia directa del proyecto se fue haciendo una verificación de la presencia y/o ausencia de las especies para cada uno de los escenarios antes mencionados, obteniéndose los siguientes inventarios (La presencia

de la especie se indica con una "X" y la ausencia se denota sin la "X", como se puede apreciar en los siguientes listados).

LISTADO FLORISTICO DE LAS ESPECIES PRESENTES EN EL SAR, AREA DE INFLUENCIA, AREA DEL PROYECTO Y ESTATUS DE ACUERDO CON LA NOM-059-2010.

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	CATEGORÍA EN LA NOM-059-SEMARNAT-2010	PRESENCIA EN EL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL	PRESENCIA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA	PRESENCIA EN AREA DEL PROYECTO
ACANTHACEAE					
Pseuderanthemum praecox (Benth.) Leonardo			X		
Ruellia lactea Cav.			X	X	
ADIANTACEAE					
Adiantum sp	Culantrillo		X	X	
AGAVACEAE					
Agave atrovirens Karw. ex Salm-Dyck	Maguey pulquero		X	X	X
AMARANTHACEAE					
Alternanthera repens (L.) Kuntze			X		
Amaranthus hybridus L.	Quintonil		X	X	
Gomphrena decumbens Iacq.	Simpiterna		X	X	X
Guilleminea densa (Willd.) Moq.			X		
Iresine celosia L.			X	X	
AMARYLLIDACEAE					
Bomarea hirtella (HBK.) Herb.			X		
ANACARDIACEAE					
Rhus standleyi Barkley.	Xoxoco		X		
Schinus molle L. *	Pirúl		X	X	
APIACEAE (UMBELLIFERAE)					
Berula erecta (Hunds.) Coville	Berro		X		
Coriandrum sativum L. *			X		
Eryngium carlinae Delar. F.			X	X	
E. pectinatum Presl.	Hierba del sapo		X		X
E. proteiflorum Delar			X	X	
Hydrocotile ranunculoides L.			X		
H. umbellata L.			X		
ASCLEPIADACEAE					
Asclepias linaria Cav.			X	X	
ASTERACEAE (COMPOSITAE)					
Acourtia thyrsoidea (Gray) Reveal & King			X		X
Achillea millefolium L.	Mil en rama		X	X	X
Ambrosia psilostachya DC.			X		
Aphanostephus ramosissimus var. ramosus (DC.) , Turner & Birdsong			X		
Artemisia klotzschiana Besser			X		
A. ludoviciana Nutt.			X	X	
A. ludoviciana spp. mexicana (Willd.) Keck			X		
A. vulgaris L.			X	X	
Baccharis conferta Kunth	Escoba hoja ancha		X	X	
Bacharis heterophylla HBK.			X	X	
B. salicifolia (Ruíz & Pavón) Pers.			X	X	
Bidens aurea (Ait.) sherff.	Té de milpa		X	X	X

B. laevis (L.) B.S.P.			X	X	
Brickellia monocephala Robins			X	X	
B. tomentella Gray			X	X	
Cirsium acantholepis (Hemsl.) Petrak			X		
Chaptalia transilens Nesom			X		
Conyza bonariensis (L.) Cronq.			X	X	X
C. sophiifolia HBK.			X	X	
Cosmos bipinnatus Cav.	Girasolillo morado		X	X	X
C. bippinatus Cav. var. albiflorus	Girasolillo blanco		X		
Dahlia coccinea Cav.	Dalia		X	X	
Eupatorium aschembornianum S. Schauer	Axihuitl		X		
Eupatorium areolare DC.			X	X	
E. chiapense Rob.			X		
Eupatorium glabratum H.B.K.	Ciguapaztle		X	X	
Eupatorium prunellifolium H.B.K.			X	X	
Eupatorium sp.			X	X	X
Gnaphalium americanum Mill.			X	X	
G. lavandulaceum DC.			X	X	
G. liebmannii var. montico/a (McVaugh) Nash			X	X	
G. semiamplexicaule DC.	Gordolobo		X	X	X
Haplopappus stoloniferus DC.			X		
H. venetus (HBK.) Blake			X		
Heterotheca inuloides Cass. var. inuloides	Arnica		X	X	X
Matricaria recutita L. *	Acahual		X	X	X
Melampodium perfoliatum (Cav.) HBK.			X	X	X
M tomentosa Cerv.			X	X	
Pinaropappus roseus (Less.) Less. var. roseus			X		
Piqueria pilosa HBK.			X	X	
P. trinervia Cav.			X		
Sanvitalia procumbens Lam	Ojo de gallo		X	X	X
Stevia eupatoria (Spreng.) Willd.			X	X	
Stevia jorullensis Kunth	Hierba del becerro		X	X	X
S. salicifolia Cav. var. salicifolia			X	X	X
Stevia serrata Cav	Cola de borrego		X	X	
Tagetes coronopifolia Willd.			X	X	
T. erecta L.			X		
T. filifolia Lag.			X	X	
T. foetidissima DC.			X		
T. lucida Cav.	Pericon		X	X	
T. lunulata Ort.			X	X	X
Tagetes micrantha Cav.	Anicillo		X	X	X
Taraxacum officinale Weber	Diente de león		X	X	X
Tithonia tubiformis (Jacq.) Cass.	Acahual		X		
Tridax coronopifolia (HBK.) Hemsl.			X	X	X
Senecio amplexicaulis H. B. K.			X		
Senecio angulifolius DC.			X		
Senecio platanifolius Benth.	Mano de león		X		
Zinnia peruviana (L.) L.			X	X	

BETULACEAE					
Alnus acuminata H.B. & K. ssp. arguta (Schlechtendal) Furlow	Aile		X	X	
Carpinus carolinianus		Amenazada	X		
BIGNONIACEAE					
Tecoma stans (L.) Iuss. ex H.B. & K.	San juan		X	X	
BORAGINACEAE					
Antiphytum heliotropioides A. DC.	Raspocilla		X		
Hackelia mexicana (Schl. & Cham) Johnst.			X		
BROMELIACEAE					
Tillandsia juncea (Ruíz & Pavón) Poir.	Maguecillo		X	X	
T. usneoides L.			X		
CACTACEAE					
Mammilaria magnimamma Haw.	Biznaga		X	X	
Mammilaria rhodantha Link et Otto	Biznaga		X		
0puntia. robusta var. larreyi (Weber) Bravo			X	X	
CAMPANULACEAE					
Lobelia fenestralis Cav. X			X	X	
CAPRIFOLIACEAE					
Sambucus mexicana Presl.	Sauco		X		
Symphoricarpos microphyllus HBK.	Chicomecate		X	X	X
CARYOPHYLLACEAE					
Silene gallica L. *			X	X	
Spergula arvensis L.			X		
Stellaria cuspidata Willd.			X	X	
CHENOPODIACEAE					
Chenopodium album L.			X		X
Ch. graveolens Willd.	Epazote de zorrillo		X	X	X
CISTACEAE					
Helianthemum glomeratum Lag.	Hierba ceniza		X	X	X
CLUSIACEAE (GUTTIFERAE)					
Hypericum paniculatum HBK.			X	X	
COMMELINACEAE					
Commelina coelestis Willd.	Hierba del pollo		X		
C. caelestis var. baurgaeavi C.B. Clarke			X		
C. diffusa Burm			X		
Tinantia erecta (Jacq) Schlecht.			X		
Tripogandra purpurascens (Shauer) Handlos.			X		
CONVOLVULACEAE					
Cuscuta glabrior (Engelm). Yuncker			X		
Dichondra argentea H. & B.			X		
Evolvulus alsinoides L.			X		
E. postratus Rob.			X	X	
Ipomoea capillacea G. Don.			X		
I. pubescens Lam			X	X	
I. purpurea (L.) Roth.			X		
I. stans Cav.			X	X	X
CORNACEAE					
Cornus excelsa HBK.			X		

CRASSULACEAE					
Echeveria coccinea (Cav.) DC.			X		
E. secunda Booth.			X		
Sedum moranense HBK.	Cola de borrego		X	X	
Villadndia batesii (Hemsl.) Baehni & Macbr.			X		
CRUCIFERAE					
Capella bursa-pastoris (L.) Medic. *			X	X	X
Coronopus didymus (L.) Smith			X		
Draba iorullensis HBK.			X		
Eruca sativa Mill. *	Vaina		X	X	X
Lepidium oblongum Small			X	X	
L. sordidum Gray			X		
CUCURBITACEAE					
Sicyos deppei G. Don	Chayotillo		X	X	
S. laciniatus L.			X		
S. parviflorus Willd.			X	X	
CUPRESSACEAE					
Cupressus benthamii. S. Endl. var. benthamii	Cedro blanco		X	X	X
Juniperus deppeana Steud	Sabino		X	X	X
ERICACEAE					
Arbutus xalapensis HBK.	Madroño		X		
Arctostaphylos pungens HBK.			X		
Comarostaphylis discolor Hook.			X		
EUPHORBIACEAE					
Euphorbia alta Norton			X	X	
E furcíllata HBK. var. furcíllata			X		
E potosína Fern.			X	X	
Recinus communis L.	Higerilla		X	X	X
FABACEAE (PAPILIONACEAE)					
Brogníartía intermedía Moric.			X	X	
Cologania angustifolia Kunt.			X	X	
Crotalaria pumíla Ort.			X		
Dalea folíolosa (Ait.) Barneby			X	X	
D mínutífolía (Rydb.) Harms.			X	X	X
D obovatifolia Ort. var. Obovatífolia			X		
D reclínata (Cav.) Willd.			X	X	
D serícea Lag.			X		
D versicolor Zucc.			X	X	
D zimapaníca Schauer.			X		
Eysendhartia polystachya (Ort.) Sarg.	Palo dulce		X	X	
Indigofera densíflora Mart. & Gal.			X	X	
Lessertia frutescens (L.) Goldblatt et J.C. Manning			X	X	X
Lupinus aschenbornii Schauer var. aschenbornii			X	X	X
Medicago denticulata Willd.	Alfalfilla		X	X	X
M lupulina L.			X		
M polymorpha L.			X	X	
Melilotus albus Desr.			X	X	
M indicus (L.) AII.			X		

Minkelersia galactiodes Mart. & Gal.			X	X	
Phaseolus formosus HBK.			X	X	X
Ph. pedicellatus Benth			X		
Ph. heterophyllus Willd.			X		
Trifolium amabile HBK.			X	X	
T. goniocarpum Lojac.			X	X	
T. mexicanum Hemsl.			X		
T. ortegae Greene			X		
Zornia thymifolia HBK.			X	X	
FAGACEAE					
Quercus crassifolia H. & B.			X		
Quercus crassipes H. & B.	Encino tesmolillo		X	X	
Q. deserticola Trel.			X	X	
Quercus glabrescens	Encino		X	X	X
Q. laurina H. & B.	Encino laurel		X	X	
Quercus mexicana Humb. et Bonpl	Encino		X		
Q. microphylla Neé	Encino enano		X	X	
Q. rugosa Neé.	Encino hoja ancha		X	X	
GENTIANACEAE					
Centaurium chironioides (Griseb.) Druce			X		
Gentiana bicuspidata (G. Don.) Brig.			X		
Halenia crassiuscula Rob. & Seat.			X		
H. plantaginea (HBK.) Griseb.			X		
GERANIACEAE					
Geranium lilacinum Kunth.	Alfilerillo		X	X	X
G. seemannii Peyr.	Pata de león		X	X	
HIDROPHYLLACEAE					
Phacelia coulteri Greenm			X		
Ph. heterophylla Pursh.			X		
Wigandia urens (Ruíz & Pavón) HBK.	Mala mujer		X	X	X
LAMIACEAE (LABIATAE)					
Cunila lythrifolia Benth.			X	X	
Hedeoma piperitum Benth.			X	X	
Leonotis nepetifolia (L) R. Brown.			X		
Lepechinia caulescens (Ort.) Epl.			X		
Prunella vulgaris L.			X	X	
Salvia elegans Vahl.	Hierba del burro		X	X	X
Salvia filifolia Ramamoorthy.			X	X	X
S. laevis Benth.			X	X	
S. leucantha Cav.			X		
S. microphylla HBK. var. microphylla	Oreganillo		X	X	X
S. mocinoi Benth.			X		
S. polystachya Ort.			X	X	X
Satureja macrostema (Benth.) Brig.			X	X	
Scutellaria caerulea Sessé & Moc.			X	X	
Stachys agraria Cham & Schl.			X	X	
S. coccinea Jacq.			X	X	
LENTIBULARIACEAE					

Pinguicula moranensis HBK.	Pinguica		X		
LILIACEAE					
Allium glandulosum link. & Otto.			X		
Milla biflora Cav.			X	X	
Nothoscordum bivalve (L.) Britt.			X		
LOASACEAE					
Mentzelia hispida Willd.	Pega ropa		X	X	
LOGANIACEAE					
Buddleia cordata HBK.	Tepozán		X	X	X
B. Parviflora Kunth	Tepozancillo		X		
ONAGRACEAE					
Fuchsia thymifolia H.B.K.			X	X	X
MIMOSACEAE					
Calliandra grandiflora (L' Hér.) Benth.			X	X	
Mimosa aculeaticarpa Ort.	Una de gato		X	X	X
M biuncifera Benth	Uña de gato		X	X	
MYRTACEAE					
Eucaliptus globulus Labiell	Alcanfor		X	X	
E. camaldulensis	Eucaliptus		X	X	
NOLINACEAE					
Dasylirion acrotiche	Sotol	AMENAZADA	X		
Nolina parviflora (Kunth) Hemsl.	Palma		X	X	X
PHYTOLACCACEAE					
Phytolacca icosandra L.			X		
Ph. rugosa A. Br. & Bouche			X	X	X
PIPERACEAE					
Peperomia campylotropa Hill.			X	X	
PINACEAE					
Abies religiosa	Oyamel		X		
Pinus leiophylla Schl. & Cham	Pino hembre		X	X	
Pinus montezumae Lamb.	Pino real		X		
P. teocote Schl. & Cham	Ocote		X	X	
Pinus patula Schlecht. & Cham.	Ocote colorado		X		
Pinus pseudostrobus Lindl.	Teocote		X	X	
Pinus rudis Endl.	Ocote blanco		X		
PLANTAGINACEAE					
Plantago major L. *			X	X	
POACEAE (GRAMINEAE)					
Achnatherum editorum (E. Fourn) Valdés-Reyna ex Barkworth	Cola de zorra		X	X	X
Aegopogon cenchroides H. & B.			X	X	
Bouteloua curtipendula (Michx) Torr.	Banderilla		X	X	X
B. gracilis (HBK.) Lag.			X	X	
Bromus catharticus	Zacate lobero		X	X	X
Calamagrostis tolucensis (H.B.K) Trin.	Pasto		X	X	X
Chloris submutica HBK.			X		
Cynodon dactylon (L.) Pers.			X	X	
Echinochloa polystachya (H.B.K.) Mitch.			X	X	
Eleusine multiflora Hochst. ex A. Rich. *			X	X	

Elyonurus tripsacoides H. & B.			X		
Eragostris bartieri Dar.			X		
Lycurus phleoides HBK.			X	X	X
Microchloa kunthii Desv.			X		
Muhlenbergia implicata (H.B.K.) Kunt			X	X	
Muhlenbergia macroura (H.B.K.) Hitchc	Zacatón		X		
Paspalum paucispicatum Vasey			X	X	
Penisetum clandestinum	Pasto cuyo		X	X	X
Poa annua L. *			X	X	X
Setaria geniculata (Lam) Beauv.			X	X	
Sporobolus indicus	Pasto alambre		X	X	X
Stipa ichu (Ruíz & Pavón) Kunth.			X	X	
Rhynchelytrum repens (Willd.) Hubb.*	Pasto rosado		X	X	X
PTERIDACEAE					
Cheilantes myriophylla Desv.	Helecho		X	X	X
Cheilantes lendigera (Cav.) Sw	Helecho		X	X	
Pellaea ternifolia (Cav.) Link	Helecho		X	X	
POLIPODIACEAE					
Polipodium sp	Helecho		X	X	
POLEMONIACEAE					
Loeselia coerulea (Cav.) Don			X	X	
L. gíandulosa (Cav.) Don			X	X	
L. mexicana (Lam) Brand			X	X	
POLYGALACEAE					
Monnina ciliolata DC.			X		
M xalapensis HBK.			X	X	
RANUNCULACEAE					
Clematis dioica L.			X		
Ranunculus dichotomus Moc. et Sessé			X		
RESEDACEAE					
Reseda luteola L. *	Lengua de pajaro		X	X	X
RHAMNACEAE					
Adolphia infesta (HBK.) Meisn.			X	X	
Ceanothus buxifolius Willd.	Chaquira espinosa		X		
C. coeruleus Lag.	Chaquira		X		X
ROSACEAE					
Alchemilla procumbens Rose	Chinilla		X		
Amelanchier denticulata Koch.	Tlaxistle		X	X	
Crataegus pubescens (HBK.) Steud.	Tejocote		X	X	
Prunus serotina spp. capuli (Cav.) McVaugh	Capulín		X	X	X
RUBIACEAE					
Bouvardia ternifolia (Cav.) Schlecht.	Trompetilla		X	X	X
Galium aschenbornii Schauer	Pegarropa		X	X	X
Hedyotis cervantesii HBK.			X	X	
Relbunium microphyllum (Gray) Hemsl.			X		X
Richardia scabra L.			X		X
SALICACEAE					
Salix paradoxa H.B.K.	Ahuejote		X		

SCROPHULARIACEAE					
Castilleia scorzonerifolia HBK.			X	X	
C. tenuiflora Benth.			X	X	X
Lamourouxia multifida HBK.			X		
Penstemon apateticus Straw.			X		
Silvia serpyllifolia Benth.			X		
Verbascum virgatum Stokes ex With. *			X		
SMILACACEAE					
Smilax moranensis Mart. & Gal.			X		
SOLANACEAE					
Jaltomata procumbens (Cav.) I.L. Gentry			X		
Nicotiana glauca Graham	Tabaquillo		X	X	X
Physalis chenopodiifolia Lam var. chenopodiifolia			X	X	
Ph. foetens Poir			X	X	
Ph. orizabae Dun.			X	X	
Physalis philadelphica Lam.	Tomate		X	X	X
Ph. stapelioides (Regel) Bitter			X		
Solanum americanum Mill			X		
S. cervantesii Lag.			X		
S. lanceolatum Cav.			X		
S. nigrescens Mart. & Gal.			X	X	X
S. rostratum Dunal			X	X	X
URTICACEAE					
Urtíca chamaedryoídes Pursh.	Chichicaxle		X		
U. díoíca L.			X		
VALERIANACEAE					
Valeríana clematítís HBK.			X		
V. robertíanífolía Briq.			X		
V. sorbífolía var. barbareífolía (Mart. Gal.) F.G. Meyer			X	X	
VERBENACEAE					
Lantana vetulína Mart. & Gal.	Siete negritos		X		
Príva mexícana (L.) Pers.			X	X	
Verbena bípínnatífída Nutt.			X	X	
V. carolína L.			X		
V. gracílís Desf.			X	X	
V. recta HBK.			X		
V. teucríífolía Mart. & Gal.			X		
VIOLACEAE					
Víola cílíata Schl.			X		
TOTAL			303	176	61

Referencia bibliográfica:

- 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. (E) Probablemente extinta en el medio silvestre, (P) En peligro de extinción, (A) Amenazadas, (Pr) Sujetas a protección especial.
- Acosta P.R. 2006. Propuesta de Ordenamiento Ecológico de la Región Centro del Estado de Tlaxcala. Tesis de Maestría, POSGRADO EN CIENCIAS AMBIENTALES. UAT. Tlaxcala, México.

- Martínez y Pérez J L, Comisión nacional para el conocimiento y uso de la biodiversidad C (2020). Flora genérica de las gramíneas del estado de Tlaxcala. Comisión nacional para el conocimiento y uso de la biodiversidad. Occurrence dataset https://doi.org/10.15468/kzbzfi accessed via GBIF.org on 2020-07-04.
- https://www.naturalista.mx/projects/flora-del-estado-de-tlaxcala-mx
- Acosta, P.R., Galindo, F.G.L., y Hernández, C. L.V. 1991. Listado Preliminar de la Flora Fanerogámica y Micológica del Estado de Tlaxcala. Folleto No. 12. Jardín Botánico Tizatlán. Gobierno del Estado de Tlaxcala.

LISTADO DE MAMIFEROS DE LAS ESPECIES PRESENTES EN EL SAR, AREA DE INFLUENCIA, AREA DEL PROYECTO Y ESTATUS DE ACUERDO CON LA NOM-059-2010.

Orden/Familia	Nombre científico	Nombre común	Categoría en la NOM-059-SEMARNAT-2010	PRESENCIA EN EL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL	PRESENCIA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA	PRESENCIA EN AREA DEL PROYECTO
MAMIFEROS						
ORDEN CARNÍVORA						
FAMILIA CANIDA						
	Canis latrans subps. cagottis	coyote		X		
	Urocyon cinereoargenteus subsp. Nigrirostris	zorra gris		X	X	
FAMILIA PROCYONIDAE	Bassariscus astutus	cacomixtle		X	X	X
	Procyon lotor	mapache		X	X	
FAMILIA MUSTELIDAE	Conepatus mesoleucus	zorrillo bandado		X		
	Mephitis macroura	zorrillo listado		X	X	
	Mustela frenata	comadreja		X	X	X
FAMILIA FELIDAE	Lynx rufus subsp. escuinapae	lince o gato montés		X		
ORDEN CHIROPTERA						
FAMILIA VESPERTILIONIDAE	Eptesicus fuscus	murciélago		X		
	Idionycteris phyllotis	murciélago		X	X	
	Lasiurus cinereus	murciélago		X		
	Myotis velifera	murciélago		X		
FAMILIA MOLOSSIDAE	Molossus aztecus	murciélago		X	X	
ORDEN DIDELPHIMORPHIA						
FAMILIA DIDELPHIDAE	Didelphys virginiana subsp. Californica	tlacuache		X	X	X
ORDEN LAGOMORPHA						
FAMILIA LEPORIDAE	Sylvilagus cunicularius	conejo montés		X	X	X
	Sylvilagus floridanus	conejo castellano		X	X	
ORDEN RODENTIA						
FAMILIA GEOMYIDAE	Thomomys umbrinus	tuza		X	X	X
FAMILIA HETEROMYIDAE	Liomys irroratus	ratón				
FAMILIA MURIDAE	Microtus mexicanus	ratón meteorito		X	X	X
	Neotoma mexicana	ratón		X		
	Peromyscus melanotis	ratón		X	X	
	Peromyscus truei	ratón		X	X	
	Reithrodontomys sumichrasti	ratón		X	X	X
	Sigmodon leucotis	rata		X		
FAMILIA SCIURIDAE						

	Scirius aureogaster	ardilla arborícola		X	X	
	Spermophilus mexicanus	ardilla terrestre		X	X	X
	Spermophilus variegatus	ardillón		X	X	
ORDEN XENARTHRA						
FAMILIA DASYPODIDAE	Dasypus novemcinctus subsp. Mexicanus	armadillo		X		
TOTAL				27	18	8

Fuente:

- Fernández, J. 2005. Mamíferos. En Fernández J. y J. C. López-Domínguez, (eds). Biodiversidad del Parque Nacional La Montaña Malinche o Matlalcuéyatl.
- Jorge E. Ramírez-Albores, LiviaLeón-Paniagua y Adolfo G. Navarro-Sigüenza. Mamíferos silvestres del Parque Ecoturístico Piedra Canteada y alrededores, Tlaxcala, México; con notas sobre algunos registros notables para el área. Revista Mexicana de Biodiversidad. Volume 85, Issue 1, March 2014, Pages 48-61.
- 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. (E) Probablemente extinta en el medio silvestre, (P) En peligro de extinción, (A) Amenazadas, (Pr) Sujetas a protección especial.

LISTADO DE AVES DE LAS ESPECIES PRESENTES EN EL SAR, AREA DE INFLUENCIA, AREA DEL PROYECTO Y ESTAUS DE ACUERDO CON LA NOM-059-2010.

Orden/Familia	Nombre científico	Nombre común	Categoría en la NOM-059-SEMARNAT-2010	PRESENCIA EN EL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL	PRESENCIA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA	PRESENCIA EN AREA DEL PROYECTO
AVES						
APODIFORMES						
FAMILIA APODIDAE	Aeronautes saxatalis	vencejo pecho blanco		X	X	X
	Chaetura vauxi	vencejo común		X	X	X
	Streptoprocne semicollaris	vencejo nuca blanca	end / Pr	X	X	
FAMILIA TROCHILIDAE	Archilochus colubris	chupaflor rubí		X	X	
	Athis heloisa	chupaflor violada		X		
	Colibri thalassinus	verdemar		X	X	X
	Cynanthus latirostris	chupaflor piquiancho		X	X	X
	Hylocharis leucotis c	hupaflor oreji-blanco		X	X	
	Lampornis amethystinus	chupaflor amatista		X	X	X
	Lampornis clemenciae	chupaflor garganta azul		X		
	Selasphorus platycercus	Chupaflor cola ancha		X	X	X
	Selasphorus rufus o	chupaflor dorad		X		
	Selasphorus sasin	chupaflor petirrojo		X	X	
ORDEN CAPRIMULGIFORMES						
FAMILIA CAPRIMULGIDAE	Chordeiles minor	tapacamino		X	X	X
ORDEN CICONIIFORMES						
Suborden Ciconiae						
FAMILIA CATHARTIDAE	Cathartes aura	aura cabeza roja		X	X	X
	Coragyps atratus	zopilote		X	X	X
ORDEN COLUMBIFORMES						
FAMILIA COLUMBIDAE	Columbina inca	tortolita común		X	X	X
	Colimbina passerina	Tortolita sabanera		X	X	X
	Zenaida asiatica	paloma alas blancas		X	X	X
	Zenaida macroura	tórtola		X	X	X

ORDEN CUCULIFORMES						
FAMILIA CUCULIDAE	Coccyzus americanus	platero piquiamarillo		X		
	Coccyzus erythropthalmus	platero piquinegro		X	X	
	Geococcyx velox	Correcaminos chico		X	X	
ORDEN FALCONIFORMES						
Suborden Accipitres						
FAMILIA ACCIPITRIDAE	Accipiter cooperii	gavilán de cooper	Pr	X	X	X
	Buteo jamaicensis fumosus	halcon de cola roja	end / Pr	X		
Suborden Falcones						
FAMILIA FALCONIDAE	Falco peregrinus	halcón peregrino	Pr	X		
	Falco sparverius	halcón cernícalo		X	X	X
ORDEN GALLIFORMES						
FAMILIA ODONTOPHORIDAE	Dendrortyx macroura	codorniz coluda	end / A	X		
	cyrtonyx montezumae	codornis moctezuma	Pr	X	X	X
ORDEN PASSERIFORMES						
Suborden Passeri						
FAMILIA AEGITHALIDAE	Psaltriparus minimus	sastrecillo		X	X	X
FAMILIA ALAUDIDAE	Eremophila alpestris	alondra cornuda		X	X	
FAMILIA BOMBYCILLIDAE	Bombycilla cedrorum	chinito		X	X	X
FAMILIA CARDINALIDAE	Cardinalis cardinalis	piquigrueso rosado cardenal rojo		X		
	Guiraca caerulea ul	azulito, picogordo az		X		
	Passerina cyanea	gorrión morado, colorín azul		X		
	Passerina versicolor	saltón hierbero, colorín morado		X		
	Pheucticus ludovicianus	tigrillo, picogordo pecho rosa		X	X	
	Pheucticus melanocephalus	picogordo azul picogordo tigrillo		X		
FAMILIA CERTHIIDAE	Certhia americana	carpinterito, trepador americano		X	X	X
FAMILIA CORVIDAE	Aphelocoma coerulescens	cacaxtle		X		
	Aphelocoma ultramarina	chara pecho gris		X		
	Cyanocitta stelleri	cháchara copetona		X		
FAMILIA EMBERIZIDAE	Aimophila ruficeps	zorzal rayado zacatonero corona rufa		X		
	Atlapetes pileatus	saltón cabeza verde		X	X	
	Buarremon virenticeps	rascadorcito corona verdirrayada		X		
	Chondestes grammacus	gorrión arlequín		X	X	
	Diglossa baritula	zacatonero cola rojiza, picaflor canelo		X		
	Junco phaeonotus	ojos de lumbre mexicano		X		
	Melozone kieneri fa	toquí gargantilla, rascador nucaru		X		
	Oriturus superciliosus	chimbito común zacatonero rayado		X	X	
	Pipilo fuscus	marinerito, toquí pardo		X		
	Pipilo ocai	chohuí, toquí de collar		X		
	Spizella atrogularis	chindiquito, gorrión barba negra		X		
	Spizella passerina	chimbito llanero, gorrión ceja blanca		X		
	Spizella pusilla	chimbito carbonero, gorrión pusila		X		
	Volatinia jacarina	pico chueco, semillero brincador		X		
	Xenospiza baileyi	gorrión serrano	end / P	X	X	
FAMILIA FRINGILLIDAE	Carduelis notata	piñonero cabecinegro, jilguero encapuchado		X		X
	Carduelis pinus	piñonero rayado, jilguero pinero		X		
	Carduelis psaltria	dominico, jilguero dominico		X		

	Carduelis tristis	dominiquito, viajero, jilguero canario		X	X	
	Coccothraustes vespertinus	pepitero vespertino, picogrueso norteño		X		
	Loxia curvirostra	picocruzado		X		
FAMILIA HIRUNDINIDAE	Hirundo rustica	golondrina tijerilla, golondrina común		X	X	X
	Petrochelidon pyrrhonota	golondrina risquera		X		
	Tachycineta thalassina	golondrina verdemar		X	X	
	Stelgidopteryx serripennis	golondrina aliaserrada ala aserrada		X		
FAMILIA ICTERIDAE	Euphagus cyanocephalus	tordo de ojos amarillos		X		
	Icterus cucullatus	calandriza zapotera, bolsero encapuchado		X		
	Icterus galbula	calandria cañera, bolsero de Baltimore		X	X	
	Icterus graduacauda	calandria hierbera, bolsero cabeza negra		X	X	X
	Icterus parisorum	calandria tunera, bolsero tunero		X		
	Molothrus aeneus	tordo ojirojo		X	X	X
	Molothrus ater	tordo negro tordo cabeza café		X		
	Quiscalus mexicanus	zanate		X	X	X
FAMILIA LANIIDAE	Lanius ludovicianus	verduguillo, alcaudón verdugo		X	X	
FAMILIA MIMIDAE	Mimus polyglottos	centzontle norteño		X	X	X
	Toxostoma curvirostre	cuitlacoche común		X	X	X
	Toxostoma longirostre	cuitlacoche alacranero		X		
	Toxostoma ocellatum	cuitlacoche pinto		X		
FAMILIA PARIDAE	Poecile sclateri	paro mexicano		X		
FAMILIA PARULIDAE	Basileuterus belli	verdín oliváceo, chipe ceja dorada		X	X	X
	Basileuterus culicivorus	larvitero rayiamarillo, chipe corona dorada		X		
	Basileuterus rufifrons	arriero, chipe gorra rufa		X	X	
	Cardellina rubrifrons	pavito selvático, chipe cara roja		X		
	Dendroica caerulescens	verdín azuloso, chipe azulnegro		X	X	X
	Dendroica coronata	verdín de toca, chipe coronado		X		
	Dendroica fusca	verdín pasajero, chipe garganta naranja		X		
	Dendroica occidentalis	verdín coronado, chipe cabeza amarilla		X	X	
	Dendroica pensylvanica	verdín pardoblanco		X		
	Dendroica townsendi	verdín negriamarillo, chipe negroamarillo		X		
	Dendroica virens	verdín de pecho negro, chipe dorso verde		X	X	
	Ergaticus ruber	verdín coronidorada, chipe rojo		X		
	Geothlypis nelsoni	coloradito, mascarita matorralera		X		
	Helmitheros vermivorum	pulgonero, chipe gusanero		X		
	Icteria virens	monjita de capucha azul		X	X	X
	Mniotilta varia	mezclilla, chipe trepador		X		
	Myioborus pictus	chipe ala blanca		X		
	Parula americana	verdín silvestre		X	X	X

	Parula superciliosa	gusanero brillante		X	X	
	Seiurus aurocapilla	verdín de Tolmie, chipe suelero		X		
	Seiurus motacilla	pelucilla, chipe arroyero		X		
	Seiurus noveboracensis	verdín enmascarado, chipe charquero		X	X	X
	Setophaga ruticilla	calandria, chipe flameante		X	X	X
	Vermivora celata	gusanero cabecigris, chipe corona naranja		X		
	Vermivora peregrina	verdín semillero, chipe peregrino		X		
	Vermivora pinus	gusanero aliazul, chipe ala azul		X		
	Vermivora ruficapilla	verdín de mono, chipe de coronilla		X		
	Vermivora virginiae	gusanero de anteojos blancos, chipe de virginia		X	X	
	Wilsonia canadensis	pavito ocotero, chipe de collar		X		
	Wilsonia pusilla	orejas de plata, chipe corona negra		X	X	
FAMILIA PASSARIDAE	Passer domesticus	gorrión inglés		X	X	X
FAMILIA PEUCEDRAMIDAE	Peucedramus taeniatus	piranga encinera, ocotero enmascarado		X		
FAMILIA PTILOGONATIDAE	Phainopepla nitens	capulinero negro		X	X	X
	Ptilogonys cinereus	capulinero gris		X		
FAMILIA REGULIDAE	Regulus calendula	reyezuelo rojo		X		
	Regulus satrapa	reyezuelo de oro		X		
FAMILIA SITTIDAE	Sitta carolinensis	saltapalo blanco		X	X	
	Sitta pygmaea	saltapalo enano		X		
FAMILIA SYLVIIDAE	Polioptila caerulea	perlita común		X	X	X
FAMILIA THRAUPIDAE	Piranga flava	piranga cabeciroja		X		
	Piranga rubra	cardenal común		X		
FAMILIA TROGLODYTIDAE	Catherpes mexicanus	troglodita de cañon		X	X	X
	Salpinctes obsoletus	troglodita tepetatero		X	X	
	Troglodytes aedon	troglodita común		X	X	X
FAMILIA TURDIDAE	Catharus guttatus	zorzal cola roja		X	X	
	Catharus occidentalis	Zorzal mexicano		X	X	X
	Catharus ustulatus	mirlillo de Swainson, zorzal de Swainson		X		
	Myadestes townsendi	clarín norteño	Pr	X		
	Myadestes obscurus	jilguero común		X	X	X
	Myadestes occidentales	clarín jilguero	Pr	X		
	Ridgwayia pinicola	mirlo pinto	end / Pr	X		
	Sialia mexicana	ventura azul, azulejo garganta azul		X		
	Sialia sialis	azulejo garganta canela		X	X	
	Turdus assimilis	primavera bosquera		X	X	
	Turdus grayi	primavera merulín		X		
	Turdus migratorius	primavera		X	X	X
FAMILIA VIREONIDAE	Vireo griseus	vireo ojiblanco		X		
	Vireolanius melitophrys	follajero aliváceo, vireón pecho castaño		X		
Suborden Tyranni						
FAMILIA FORMICARIIDAE	Grallaria guatimelensis guatemalensis	cholina	A	X	X	

FAMILIA TYRANNIDAE						
	Empidonax minimus	mosquero mínimo		X	X	
	Empidonax fulvifrons	mosquero pecho leonardo		X		
	Pachyramphus aglaiae	mosquero cabezón degollado		X		
Subfamilia Elaeniinae	Camptostoma imberbe	mosquerito lampiño		X		
	Myiopagis viridicata	papamoscas verdoso, elenia verdoso		X	X	
Subfamilia Fluvicolinae	Contopus pertinax	contopus mayor		X		
	Contopus sordidulus	contopus occidental		X		
	Empidonax affinis	mosquerito pinero		X		
	Empidonax fulvifrons	mosquerito canelo		X		
	Empidonax hammondii	mosquerito pasajero		X		
	Empidonax minimus	mosquerito mínimo		X	X	
	Empidonax oberholseri	mosquerito oscuro		X	X	
	Empidonax trailli	mosquerito saucero		X		
	Mitrephanes phaeocercus	papamoscas burlista		X		
	Pyrocephalus rubinus	Petirrojo		X	X	X
	Sayornis nigricans	tapamoscas negro		X		
Subfamilia Tyranninae	Myiarchus tuberculifer	copetón común, papamoscas triste		X		
	Tyrannus vociferans	tirano gritón		X	X	
ORDEN PICIFORMES						
Suborden Pici				X		
FAMILIA PICIDAE	Colaptes auratus	carpintero café		X	X	
	Melanerpes formicivorus	carpintero arlequín		X	X	X
	Picoides scalaris	carpintero mexicano		X	X	X
	Picoides stricklandi	carpintero volcanero	A	X	X	
	Picoides villosus	carpintero ocotero		X	X	X
	Sphyrapicus varius	chupasavia amarillo		X	X	
ORDEN STRIGIFORMES						
FAMILIA STRIGIDAE	Bubo virginianus	Búho real		X		
	Glaucidium gnoma	tecolote serrano		X	X	
ORDEN TROGONIFORMES						
FAMILIA TROGONIDAE	Trogon mexicanus	trogón mexicano		X	X	X
TOTAL				168	84	48

Fuente:

- Windfield, J. C. 2005. Aves. en Fernández J. y J. C. López-Domínguez, (eds). Biodiversidad del Parque Nacional La Montaña Malinche o Matlalcuéyatl.
- 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. (E) Probablemente extinta en el medio silvestre, (P) En peligro de extinción, (A) Amenazadas, (Pr) Sujetas a protección especial.

LISTADO DE ANFIBIOS REPTILES DE LAS ESPECIES PRESENTES EN EL SAR, AREA DE INFLUENCIA, AREA DEL PROYECTO Y ESTAUS DE ACUERDO CON LA NOM-059-2010.

Orden/Familia	Nombre científico	Nombre común	Categoría en la NOM-059-SEMARNAT-2010	PRESENCIA EN EL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL	PRESENCIA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA	PRESENCIA EN AREA DEL PROYECTO
ANFIBIOS						
ORDEN ANURA						
Familia Hylidae	Hyla lafrentzi	ranita		X	X	X
	Hyla plicata	rana del árbol, plegada o surcada	end / A	X		
ORDEN CAUDATA						
Familia Plethodontidae	Chiropterotriton chiropterus	salamandra pie plano común	end / Pr	X		
	Pseudoeurycea cephalica	tlaconete regordete, salamandra pinta	A	X		
	Pseudoeurycea leprosa	tlaconete leproso, salamandra	end / A	X		
REPTILES						
Clase Reptilia						
ORDEN SQUAMATA						
Familia Phrynosomatidae	Sceloporus aeneus	lagartija escamosa llanera		X	X	X
	Sceloporus grammicus	lagartija escamosa de mezquite	Pr	X	X	
	Sceloporus mucronatus		lagartija	X	X	X
Familia Scincidae	Eumeces copei	eslizón de Cope	end / Pr	X		
Suborden Serpentes						
Familia Colubridae	Storeria storerioides	culebra		X	X	X
	Thamnophis eques	culebra listonada del sur mexicano	A	X	X	
	Thamnophis scalaris	culebra listonada de montaña cola larga	end / A	X		
Familia Viperidae	Crotalus ravus cascabel	pigmea mexicana	end / A	X		
	Crotalus triseriatus	víbora de cascabel transvolcánica		X	X	X
TOTAL				14	7	5

Fuente:

- Sánchez, C. 2005. Anfibios y Reptiles en Fernández J. y J. C. López-Domínguez, (eds). Biodiversidad del Parque Nacional La Montaña Malinche o Matlalcuéyatl.
- 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. (E) Probablemente extinta en el medio silvestre, (P) En peligro de extinción, (A) Amenazadas, (Pr) Sujetas a protección especial.

Abundancia relativa.

La abundancia relativa es la proporción de una especie o taxón respecto a todas las especies o taxones contenidos en un sitio. Es un componente de biodiversidad y se refiere a cuan común o rara es una especie en comparación con otras especies en una comunidad biológica o una ubicación definida.

De acuerdo al siguiente cuadro tenemos que en el Sistema ambiental existen 122 familias, 338 géneros y 512 especies.

TAXA	SISTEMA AMBIENTAL				TOTAL
	FLORA	AVES	MAMIFEROS	ANFIBIOS Y REPTILES	
FAMILIAS	65	38	13	6	122
GENEROS	193	111	26	8	338
ESPECIES	303	168	27	14	512

En ese mismo tenor, en el área de influencia existen 95 familias, 212 géneros y 282 especies.

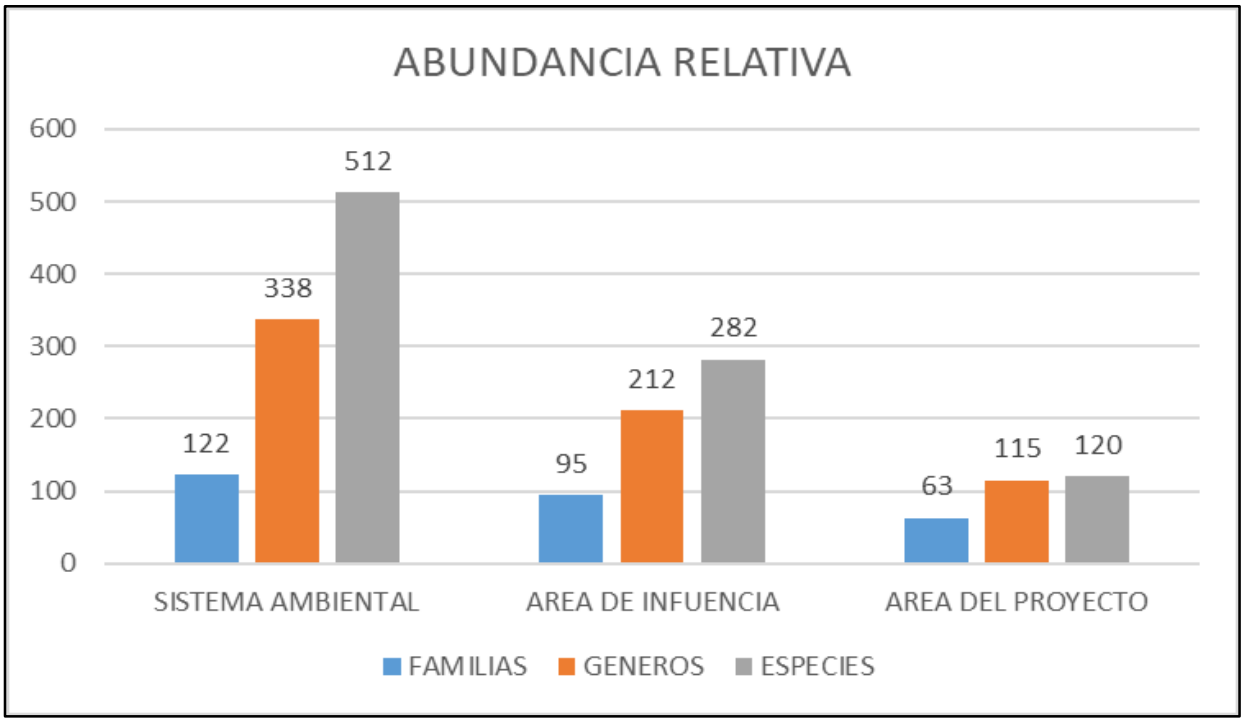
TAXA	AREA DE INFUENCIA				TOTAL
	FLORA	AVES	MAMIFEROS	ANFIBIOS Y REPTILES	
FAMILIAS	53	28	10	4	95
GENEROS	123	68	16	5	212
ESPECIES	176	81	18	7	282

Por ultimo para el área de influencia del proyecto, tenemos, 63 familias, 115 géneros y 120 especies.

TAXA	AREA DEL PROYECTO				TOTAL
	FLORA	AVES	MAMIFEROS	ANFIBIOS Y REPTILES	
FAMILIAS	30	22	7	4	63
GENEROS	60	42	9	4	115
ESPECIES	61	45	9	5	120

De acuerdo a los cuadros anteriores, tenemos que los grupos más abundantes en los tres escenarios corresponden a la flora y a las aves.

De acuerdo a la siguiente gráfica, tenemos que en el SA existen 122 familias, 338 géneros y 512 especies, respecto al área de influencia se reportan 95 familias, 212 géneros y 282 especies, por ultimo para el área de influencia directa del proyecto se encontraron 63 familias, 115 géneros y 120 especies.



Respecto a las especies protegidas de acuerdo a la NOM-059-2010, para el sistema ambiental (SA) se encontraron reportadas 21 especies, respecto al área de influencia (AI), se encontraron 6 especies y para el área de influencia del proyecto solo se una especie bajo estatus de protección como se puede apreciar en el siguiente cuadro.

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	CATEGORÍA EN LA NOM-059-SEMARNAT-2010	PRESENCIA EN EL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL	PRESENCIA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA	PRESENCIA EN AREA DEL PROYECTO
FLORA					
BETULACEAE					
Carpinus carolinianus		Amenazada	X		
NOLINACEAE					
Dasylirion acrotiche	Sotol	AMENAZADA	X		
AVES					
FAMILIA APODIDAE					
Streptoprocne semicollaris	vencejo nuca blanca	end / Pr	X	X	
FAMILIA ACCIPITRIDAE					
Accipiter cooperii	gavilán de cooper	Pr	X	X	X
Buteo jamaicensis fumosus	halcon de cola roja	end / Pr	X		
FAMILIA FALCONIDAE					
Falco peregrinus	halcón peregrino	Pr	X		
FAMILIA ODONTOPHORIDAE					
Dendrortyx macroura	codorniz coluda	end / A	X		
FAMILIA EMBERIZIDAE					
Xenospiza baileyi	gorrión serrano	end / P	X	X	
FAMILIA TURDIDAE					
Myadestes townsendi	clarín norteño	Pr	X		
Myadestes occidentales	clarín jilguero	Pr	X		
Ridgwayia pinicola	mirlo pinto	end / Pr	X		
FAMILIA FORMICARIIDAE					
Grallaria guatimelensis guatemalensis	cholina	A	X	X	
ANFIBIOS Y REPTILES					

FAMILIA HYLIDAE					
Hyla plicata	rana del árbol, plegada o surcada	end / A	X		
FAMILIA PLETHODONTIDAE					
Chiropterotriton chiropterus	salamandra pie plano común	end / Pr	X		
Pseudoeurycea cephalica	tlaconete regordete, salamandra pinta	A	X		
Pseudoeurycea leprosa	tlaconete leproso, salamandra	end / A	X		
FAMILIA PHRYNOSOMATIDAE					
Sceloporus grammicus	lagartija escamosa de mezquite	Pr	X	X	
FAMILIA SCINCIDAE					
Eumeces copei	eslizón de Cope	end / Pr	X		
FAMILIA COLUBRIDAE					
Thamnophis eques	culebra listonada del sur mexicano	A	X	X	
Thamnophis scalaris	culebra listonada de montaña cola larga	end / A	X		
FAMILIA VIPERIDAE					
Crotalus ravus cascabel	pigmea mexicana	end / A	X		
TOTAL			21	6	1

- **Biodiversidad.**

Puesto que se requiere analizar y comparar la diversidad entre dos escenarios anidados (SAR, área de influencia y área a afectar) y los datos de abundancia relativa solo se muestran para la composición florística a nivel del área afectar. No es factible analizarlos a través del Índice de Shannon-Wiener, que se utiliza para comparaciones a nivel puntual (diversidad alfa). Por el contrario, es más informativo realizar el análisis de diversidad a nivel regional (diversidad beta) es decir, reflejar la diferencia florística anidada a través del grado de recambio de especies entre los sitios, utilizando datos de incidencia de las especies (presencia o ausencia), pues es más informativo que solo mostrar la diversidad local (Halffter et al. 2001; Moreno, 2001). Para complementar la medida de recambio se utiliza un índice clásico de similitud (Jaccard), para este índice los valores van de 0 (no comparten especies) a 1 (la similitud es especies es total). Ambos índices utilizados se describen a continuación:

La diversidad entre sitios o diversidad beta (recambio de especies) se calculó mediante el Índice de complementariedad de Colwell y Coddington (1995), el cual expresa la diferencia en porcentaje, en la composición de las especies entre dos sitios, también expresado como diversidad beta es el grado de cambio o reemplazo en la composición de especies entre diferentes comunidades en un paisaje. El valor mínimo es de 0 cuando las listas de especies de dos sitios son idénticas y el valor máximo de 100 cuando las listas de especies de dos áreas son completamente diferentes.

$$C = \frac{a + b - 2c}{a + b - c} \times 100$$

Donde:
C= Complementariedad
a= Especies registradas en el sitio a
b= Especies registradas en el sitio b
c= Especies compartidas entre ambos sitios

$$Jc = \frac{c}{a+b-c}$$

Donde:
Jc= Índice de similitud de Jaccard
a= Número de especies en el sitio a
b= Número de especies en el sitio b
c= Número de especies compartidas entre sitios

Programa utilizado: EstimateS version 7.5 (Colell y Coddinton 1995).

MAGNITUD DE LA DIVERSIDAD LOCAL.

La Riqueza específica (S) observada para cada escenario: SAR, área de influencia y área del proyecto es de 512, 282 y 120 especies respectivamente. La diversidad local para la vegetación en los tres escenarios analizados se muestra con detalle en la siguiente tabla.

COMPARACIÓN FLORÍSTICA-DIVERSIDAD REGIONAL.

GRUPO	SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL	ÁREA DE INFLUENCIA	AREA DEL PROYECTO
FLORA	303	176	61
FAUNA	209	106	59
TOTALES	512	282	120

VALORES OBTENIDOS PARA EL ÍNDICE DE RECAMBIO (COMPLEMENTARIEDAD) Y SIMILITUD (JACCARD) AL INTERIOR DE LA REGIÓN DE ESTUDIO, MOSTRANDO LAS ESPECIES OBSERVADAS Y COMPARTIDAS PARA CADA ESCENARIO.

ESCENARIOS	ESPECIES ESCENARIOS	ESPECIES COMPARTIDAS	ÍNDICE DE COMPLEMENTARIEDAD %	ÍNDICE DE JACCARD
SAR	512	512	100	0.00
AREA DE INFLUENCIA	282	282	59.21	0.40
AREA DEL PROYECTO	120	120	32.50	0.67

Comentarios:

1.- La diversidad entre sitios o diversidad beta (recambio de especies): Analizando la comparación entre los tres escenarios se obtuvo que el índice de complementariedad entre los tres escenarios es de media a alta con valores de 59.21 % y 32.50 %, lo que indica una marcada homogeneidad en la composición de especies en la región. Es decir, el recambio de especies al interior del SAR suele ser alta o fuertemente complementaria porque la composición florística no cambia gradualmente a distancias relativamente cortas de una comunidad vegetal a la siguiente. Estos porcentajes altos de recambio de especies al interior del área de influencia es importante considerarlos para la conservación, puesto que otros grupos de especies de flora que dependan de la estructura vegetal de los ecosistemas pueden presentar una riqueza complementaria similar (Trejo, 2005).

Por otra parte, el recambio de especies entre el sistema ambiental, área de influencia y área del proyecto es heterogénea debido a que los dos últimos escenarios se encuentran fuertemente perturbados con la presencia de áreas agrícolas de temporal y áreas con presencia de desarrollo urbano, tránsito vehicular que circulan en el tramo a modernizar, lo cual ahuyenta a las especies faunísticas propias de ecosistemas conservados y propicia el establecimiento de especies de ambientes secundarios con un alto grado de perturbación donde predominan especies propias de ambientes arvenses.

2.- Por otra parte, el índice de Jaccard (índice de similitud): El índice de Jaccard nos indica que las especies analizadas para el sitio del área de influencia con relación al sistema ambiental regional, las especies son diferentes debido a que el valor del área de influencia es cercano (0.40), respecto a las especies analizadas entre el área de influencia y el área del proyecto tienden a ser más similares por presentar un valor cercano a 1 (0.67) lo cual obedece a que tanto el ecosistema en el área influencia y el del área del proyecto tiene mucha similitud, aunado a que ambos se encuentran fuertemente perturbados y las especies presentes en su mayoría son secundarias propias de ambientes transformados, por lo que se concluye que con la realización del presente proyecto no se pone en riesgo la biodiversidad regional.

3.- Se concluye que con la realización dl proyecto no se compromete la diversidad de la zona.

Referencias citadas.

Colwell RK y Coddington J.A. 1995. Estimating terrestrial biodiversity through extrapolation. En: DL Hawksworth (ed.), Biodiversity measurement and estimation. Champan y Hall, NY, pp101-118.
Colwell, R. K. 2005. EstimateS: Statistical estimation of species richness and shared species from samples. Version 7.5 Persistent <purl.oclc.org/estimates>
Halffter G, Moreno C y Pineda E. 2001. Manual para evaluación de la biodiversidad en Reservas de la Biosfera. M&T – Manuales y Tesis SEA, vol. 2. Sociedad Entomológica Aragonesa (SEA). España
Moreno C. 2001. Métodos para medir la biodiversidad. M&T – Manuales y Tesis SEA, vol. 1. Sociedad Entomológica Aragonesa (SEA). España

Trejo I. 2005. Análisis de la diversidad de la Selva baja caducifolia en México. En: Halffter G, Soberón J, Koleff Patricia y Melic Antonio. Sobre Diversidad Biológica: El significado de la diversidad Alfa, Beta y Gamma. SEA, CONABIO, CONACYT. España.

IV.2.3 Paisaje

La 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

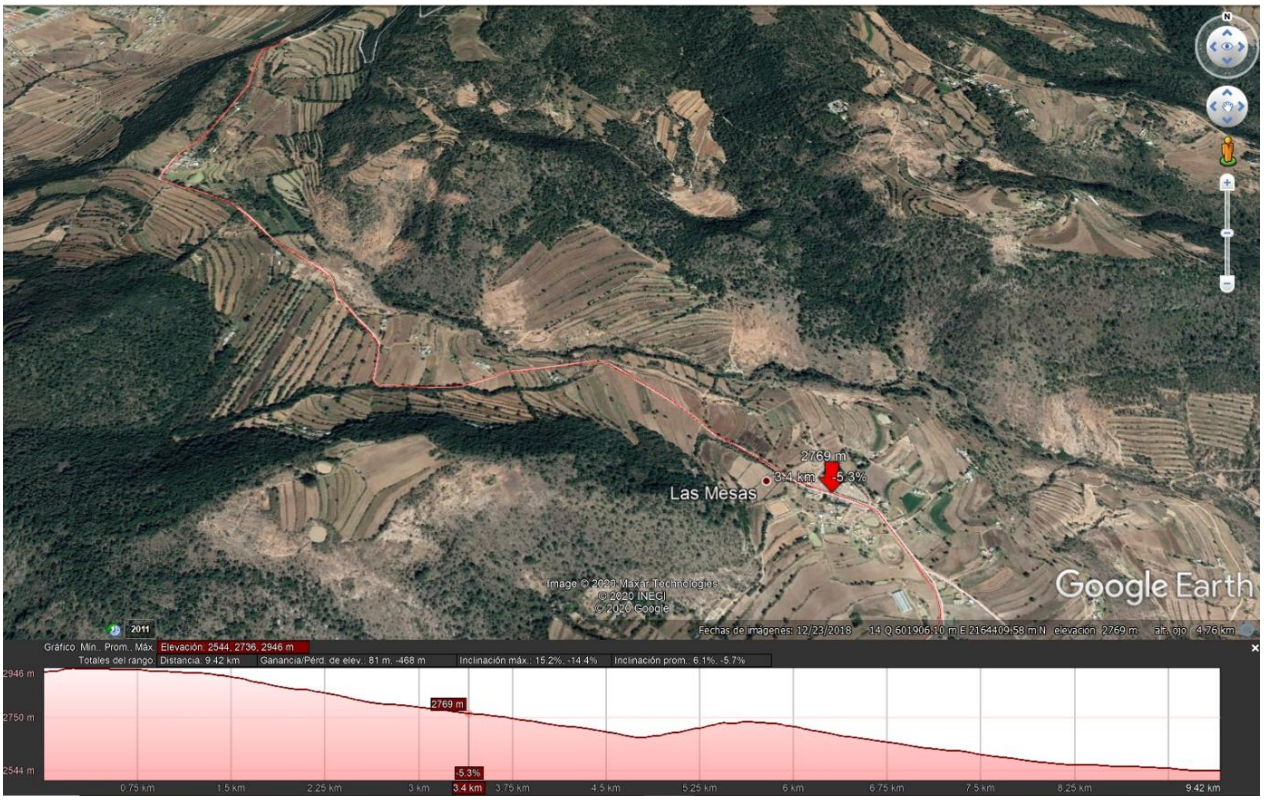
peculiaridades de la zona de estudio pueden fijarse tres 3 rangos de distancias o alcance visual: corta, media y larga.

- Corta: de 0 a 1 Km., donde el observador tiene una participación directa y percibe todos los detalles inmediatos.

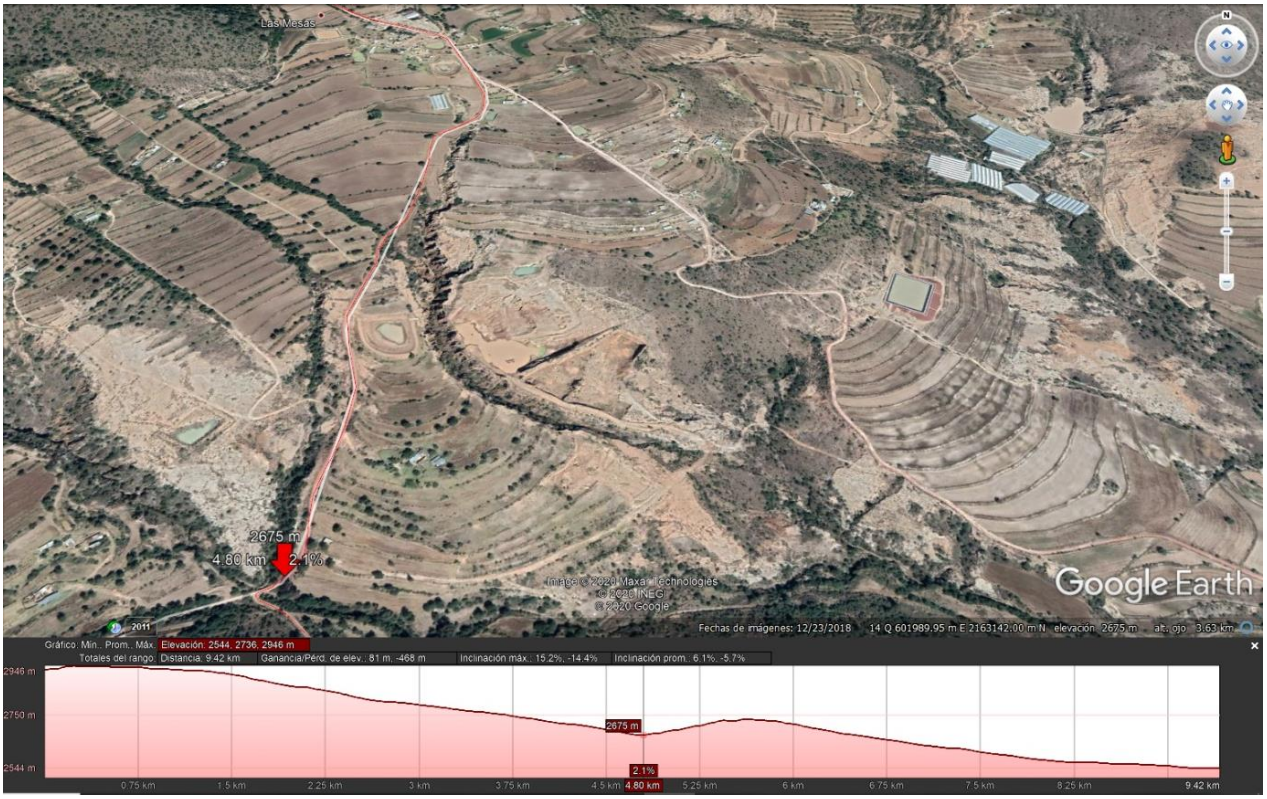
- Media: de 1 a 3 Km., donde las individualidades del área se agrupan para dotarla de carácter. Es la zona donde los impactos visuales producidos por las actuaciones son mayores.

- Larga: de 3 a 10 Km. Se pasa del detalle a la silueta. Los colores se debilitan y las texturas son casi irreconocibles.

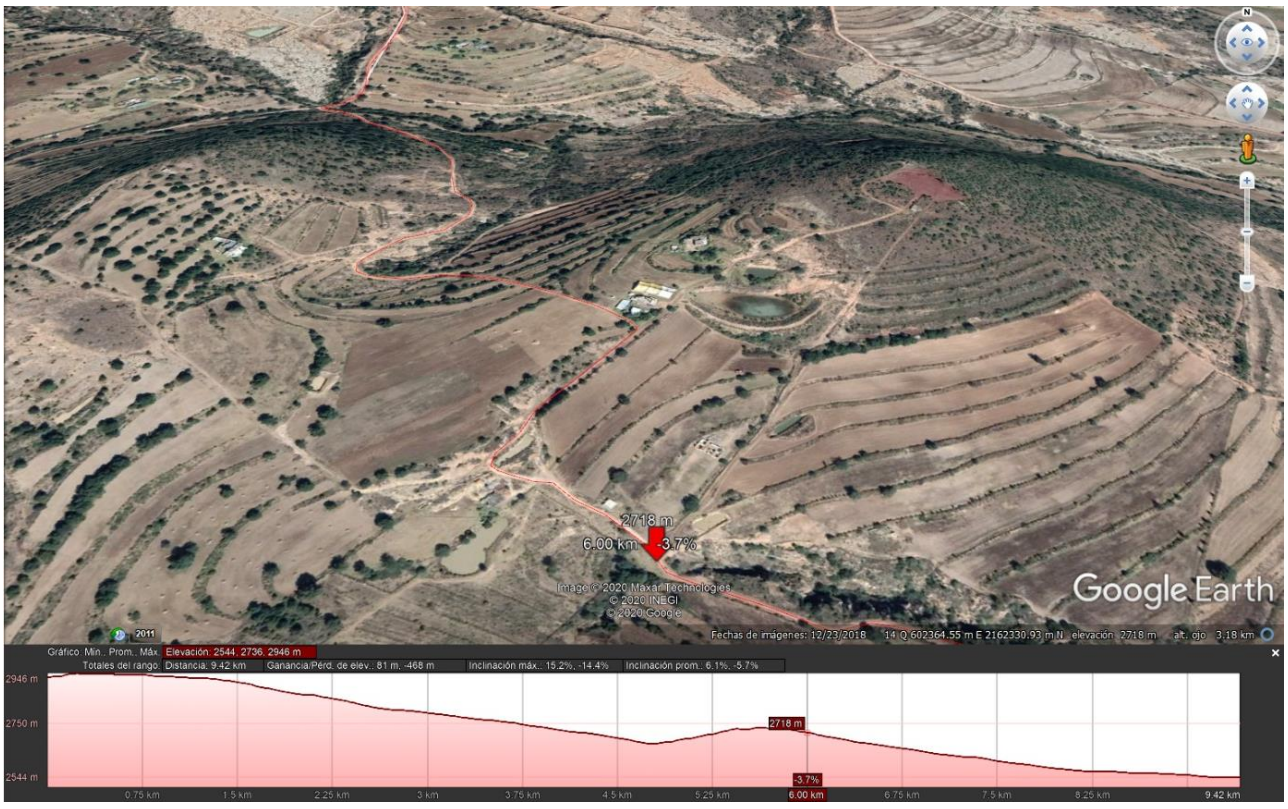
Del Km 0+000 al Km 3+400 se tiene una visibilidad media debido a que predominan areas agricolas con arboles dispersos sobre los bordes parcelarios y el terreno tiene una ligera pendiente, como se puede apreciar en la siguiente imagen satelital.



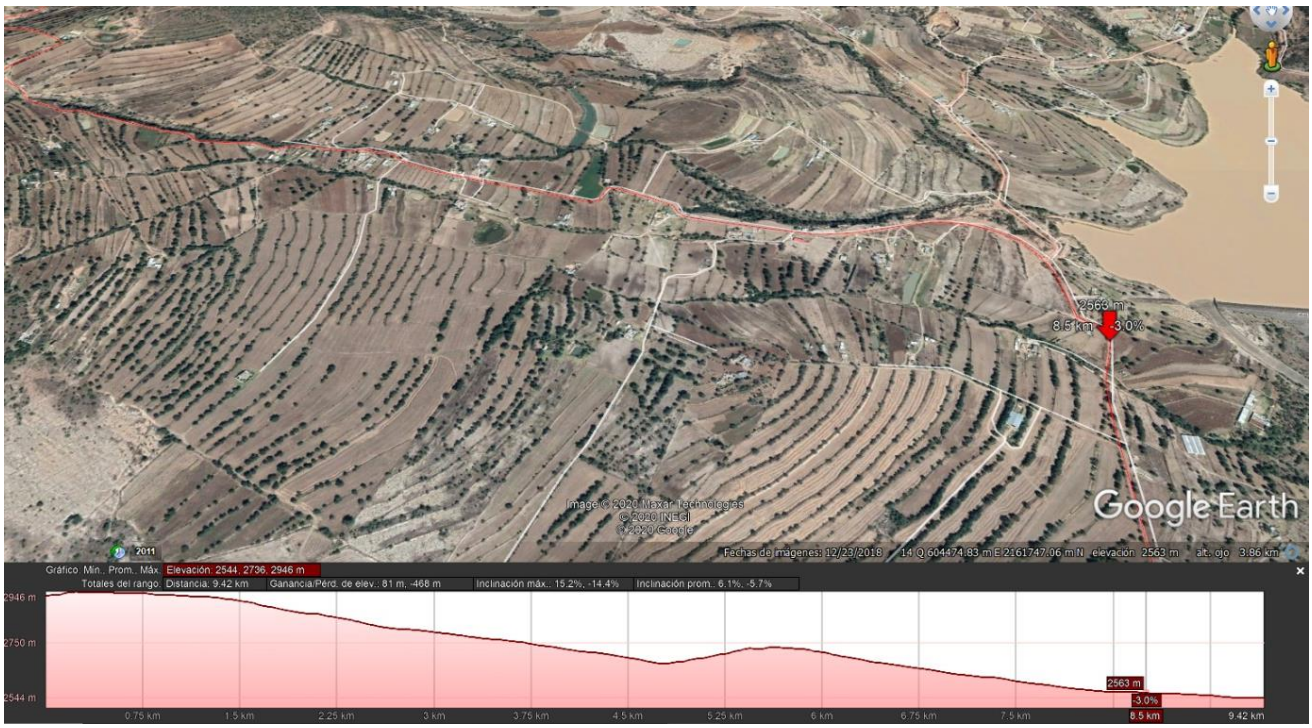
Del Km 3+400 al Km 4+800 se tiene una visibilidad alta debido el proyecto cruza una de terrenos agrícolas con poca vegetación además de una pendiente favorable al ángulo de visión.



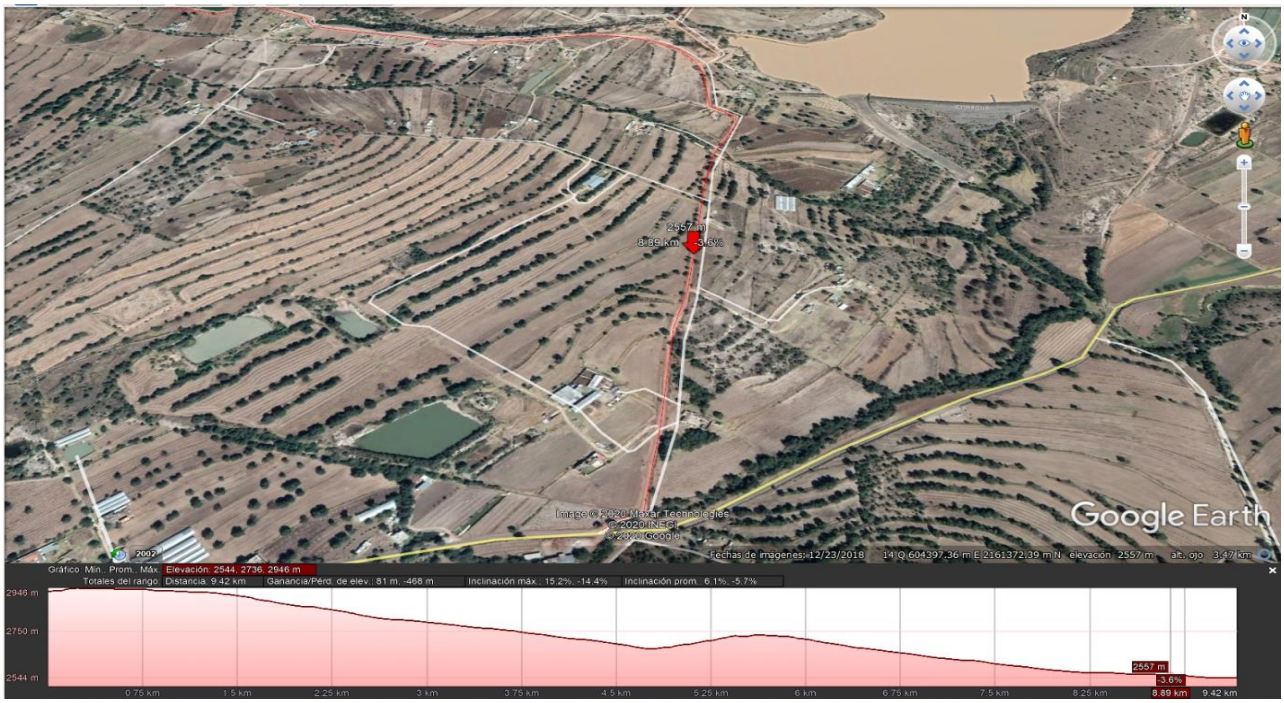
Del Km 4+800 al Km 6+000 se tiene una visibilidad <u>media</u> debido a que este segmento del proyecto cruza una zona meseta donde predomina vegetación secundaria conformada por arboles dispersos, como se puede apreciar en la siguiente imagen satelital



Del Km 6+000 al Km 7+800 se tiene una visibilidad alta debido a que este segmento del proyecto cruza una una con poca pendiente donde predomina vegetación secundaria conformada por arboles dispersos, como se puede apreciar en la siguiente imagen satelital



Del Km 7+000 al Km 8+620 se tiene una visibilidad alta debido a que este segmento del proyecto cruza una zona meseta que conforma la parte alta de la sierra donde predomina vegetación secundaria conformada por arboles dispersos, como se puede apreciar en la siguiente imagen satelital



La calidad paisajística. 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 una valoración integral del paisaje considerado.

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 presencia del río.

• 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 por 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.

En base a lo presentado en dichos 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 para 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.VI.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 IV.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

PESO	DESCRIPCIÓN
Forma del Terreno (relieve).	5
Suelo y Roca.	3
Agua.	5
Vegetación	4
Fauna	3
Clima	3
Actuación antrópica	3

VALOR	DESCRIPCIÓN
0	Sin importancia
1	Muy poco importante
2	Poco importante
3	De cierta importancia
4	Importante
5	Muy importante

PONDERACÓN
< 40 = Muy bajo
40 – 70 = Bajo
70 – 100 = Medio
100 – 150 = Muy alto
< 150 = Muy alto

- 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 forestales muy pertubadas por la extracción forestal, así como pastoreo 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 áreas forestales con extracción de madera, esta conserva en su gran mayoría sus rasgos naturales en la estructura ecosistemica con un alto grado de perturbación y su morfofisiografia en varias zonas es modificada por la presencia del camino actual.

- 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:

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**	**-**

- 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	**0**
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.

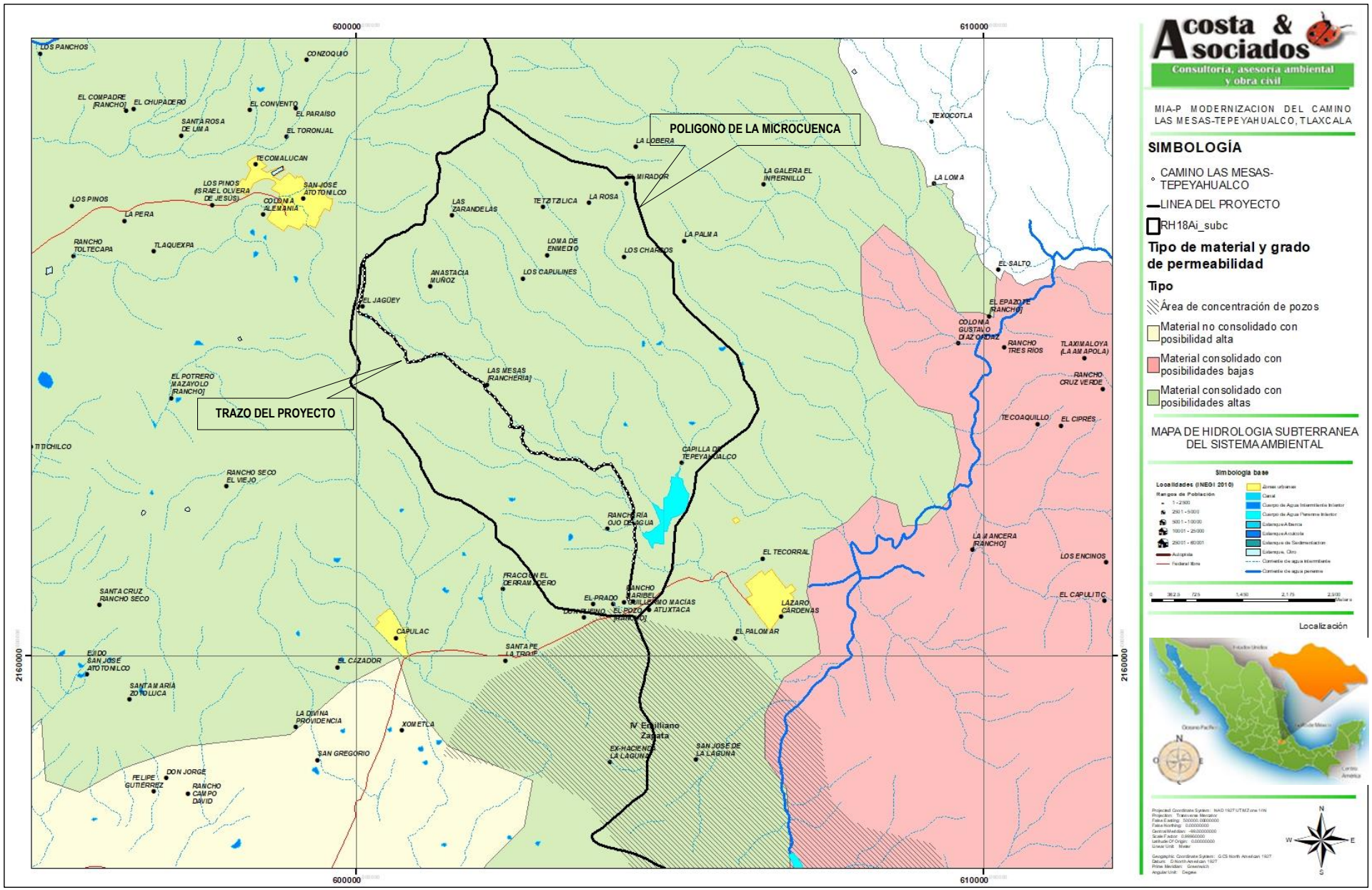
Al aplicar dicha evaluación se obtuvo que la calidad visual del paisaje, sin el proyecto se encuentra calificada en la Clase C, calificándolo como área de calidad baja, cuyos rasgos poseen cierta variedad, pero que resultan comunes en la región estudiada y no son excepcionales.

La fragilidad del paisaje. Para desarrollar el mapa de fragilidad en el ordenamiento ecológico del Estado de Tlaxcala, se utilizaron los siguientes criterios:

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, expresados 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 Altas.	Material Consolidado con Posibilidades Medias. Material No Consolidado con posibilidades Medias.	Material Consolidado con Posibilidades Bajas Material No Consolidado 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					

De lo anterior y de acuerdo con el siguiente mapa el área que ocupa el SA y por ende el que ocupa el proyecto tiene una fragilidad de alto a medio.

MAPA No. IV.14. FRAGILIDAD DEL PAISAJE DEL SISTEMA AMBIENTAL.



Acosta & Asociados
Consultoría, asesoría ambiental y obra civil

MIA-P MODERNIZACION DEL CAMINO LAS MESAS-TEPEYAHUALCO, TLAXCALA

SIMBOLOGÍA

- CAMINO LAS MESAS-TEPEYAHUALCO
- LINEA DEL PROYECTO
- RH18Ai_subc

Tipo de material y grado de permeabilidad

Tipo

- Área de concentración de pozos
- Material no consolidado con posibilidad alta
- Material consolidado con posibilidades bajas
- Material consolidado con posibilidades altas

MAPA DE HIDROLOGIA SUBTERRANEA DEL SISTEMA AMBIENTAL

Simbología base

Localidades (INEGI 2010)

Rangos de Población

1 - 2500
2501 - 5000
5001 - 10000
10001 - 25000
25001 - 60001

Autopista
Federal libre

Zonas urbanas
Canal
Cuerpo de Agua Intermitente Interior
Cuerpo de Agua Perenne Interior
Esteros
Esteros Acuícola
Esteros de Sedimentación
Esteros, Otro
Corriente de agua intermitente
Corriente de agua perenne

Localización

IV.2.4 Medio socioeconómico

a) 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 del II Conteo de Población y Vivienda, 2005. INEGI, la población del municipio de Tlaxco fue de 36 506 habitantes, lo que representa el 3.4 por ciento de la población total del estado que ascendía a 1 068 207 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.

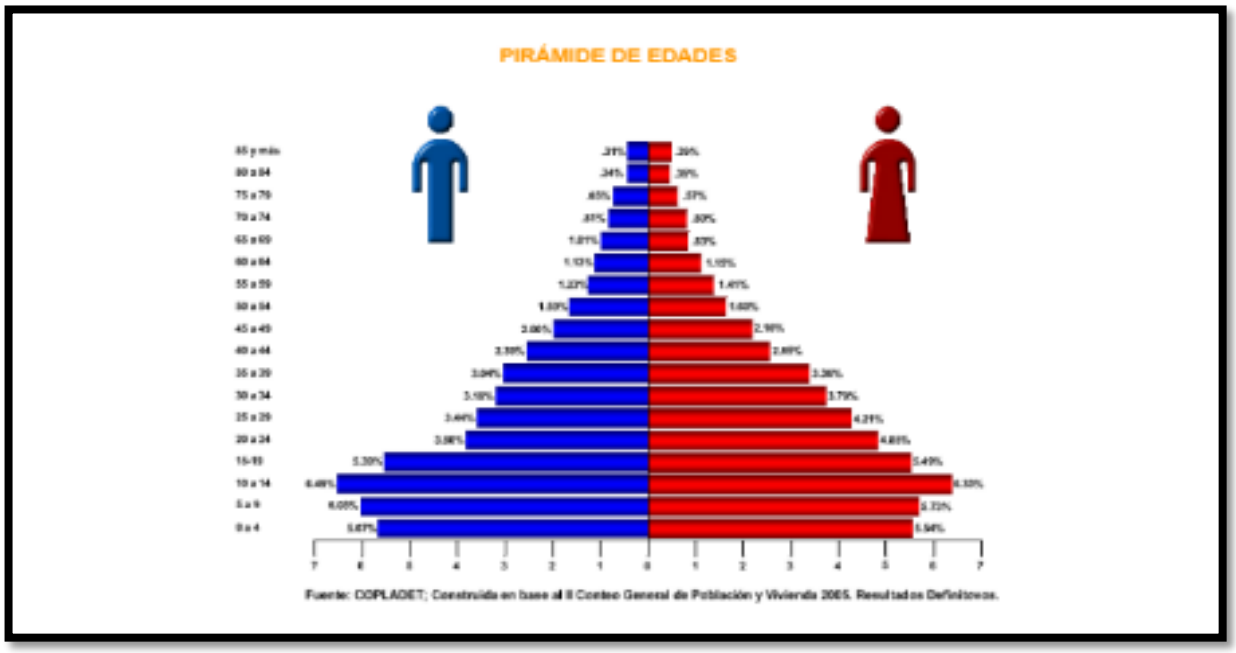


TABLA No IV.5. POBLACIÓN POR SEXO 2005

CONCEPTO	TOTAL	HOMBRES	MUJERES
ESTATAL	1 068 207	517 477	550 730
MUNICIPAL	35 506	17 762	18 744
FUENTE:	COPLADET Dirección de Informática y Estadística. Unidad de Estadística datos proporcionados por: INEGI. II Conteo General de Población y Vivienda, 2005.		

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.6. TASA DE CRECIMIENTO MEDIA ANUAL

PERIODO	ESTADO	MUNICIPIO
2000 - 2005	1.85	1.32
FUENTE:	COPLADET Dirección de Informática y Estadística. Unidad de Estadística datos proporcionados por: INEGI. II Conteo General de Población y Vivienda, 2005.	

DENSIDAD DE POBLACIÓN. Para el año del 2005, el municipio registró una densidad de 63.72 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.7. DENSIDAD DE POBLACIÓN 2005

CONCEPTO	POBLACIÓN	SUPERFICIE(Km^2)	DENSIDAD(HAB/Km^2)
ESTATAL	1 068.207	3 987.943	267.86
MUNICIPAL	36 506	572.875	63.72
FUENTE:	COPLADET Dirección de Informática y Estadística. Unidad de Estadística datos proporcionados por: INEGI. II Conteo General de Población y Vivienda, 2005.		

TASA DE NATALIDAD. La tasa de natalidad es un cociente resultante de la relación entre el número de niños nacidos vivos en el 2008, por cada 1 000 habitantes y la población total del 2008. 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.8. TASA DE NATALIDAD 2008

CONCEPTO	POBLACIÓN	NACIMIENTOS	TASA
ESTATAL	1 121 445	27 522	24.54
MUNICIPAL	41 722	1 051	25.19
FUENTE:	Por cada 1 000 habitantes. COPLADET Dirección de Informática y Estadística. Unidad de Estadística datos proporcionados por: COESPO, Proyecciones de Población a mitad de cada año 2000-2030.		

TASA DE MORTALIDAD GENERAL Y MORTALIDAD INFANTIL. La tasa de mortalidad general es el número de defunciones en el 2008, 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.9. TASA DE MORTALIDAD GENERAL 2008

CONCEPTO	POBLACIÓN	DEFUNCIONES	TASA
ESTATAL	1 121 445	5 130	4.57
MUNICIPAL	41 722	191	4.58
FUENTE:	Por cada 1 000 habitantes. COPLADET Dirección de Informática y Estadística. Unidad de Estadística datos proporcionados por: COESPO, Proyecciones de Población a mitad de cada año 2000-2030.		

TABLA No IV.10. TASA DE MORTALIDAD INFANTIL 2008

CONCEPTO	NACIMIENTOS	DEFUNCIONES DE MENORES DE UN AÑO	TASA a/
ESTATAL	27 522	363	13.19
MUNICIPAL	1 051	17	16.18
FUENTE:	Por cada 1 000 habitantes. COPLADET Dirección de Informática y Estadística. Unidad de Estadística datos proporcionados por: INEGI. Dirección General de Estadística; Dirección de Estadísticas Demográficas y Sociales.		

EMPLEO. Para el año del 2000, la población de 12 años y más en el municipio de Tlaxco fue de 23 325 habitantes, ocupando la Población Económicamente Activa una participación del 47.98 por ciento, mientras la Población Económicamente Inactiva representaba el 51.58 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 Tlaxco ha experimentado una profunda transformación de sus sectores productivos. Las estadísticas que ofrece el XII Censo de Población y Vivienda 2000 reflejan que del total de la Población Ocupada fue de 11 083 y la desocupada con una población total de 109 en el municipio.

Las ramas de actividad más significativas del municipio fueron: en primer lugar, la rama de agricultura y ganadería con 3 739, en segundo industria manufacturera con 3 092 y en tercer lugar la rama de comercio con 922 y por último el resto de población que está integrado por un total de 3 330 que están distribuidos en sus diferentes ramas como la construcción, actividades de gobierno entre otros.

Respecto a los asegurados totales registrados para el municipio en el 2009, el IMSS reportó un total de 1 772 trabajadores permanentes y eventuales urbanos y en el ISSSTE fueron 171 trabajadores de base y no base.

TABLA No IV.11. DISTRIBUCIÓN DE LA POBLACIÓN POR CONDICIÓN DE ACTIVIDAD 2000

POBLACIÓN	CANTIDAD
POBLACIÓN DE 12 AÑOS Y MAS	23 325
ECONÓMICAMENTE ACTIVA	11 192
OCUPADA	11 083
DESOCUPADA	109
ECONÓMICAMENTE INACTIVA	12 030
ESTUDIANTES	2 737
QUEHACERES DEL HOGAR	6 343
OTRO TIPO	2 950
NO ESPECIFICADAS	103
FUENTE:	COPLADET Dirección de Informática y Estadística. Unidad de Estadística datos proporcionados por: INEGI. XII Censo General de Población y Vivienda, 2000.

TABLA No IV.19 POBLACIÓN OCUPADA SEGÚN SECTOR ACTIVIDAD 2000

SECTOR	CANTIDAD
POBLACIÓN OCUPADA	11 083
SECTOR PRIMARIO	3 739
SECTOR SECUNDARIO	4 024
SECTOR TERCIARIO	3 156
NO ESPECIFICADO	164
FUENTE:	COPLADET Dirección de Informática y Estadística. Unidad de Estadística datos proporcionados por: INEGI. XII Censo General de Población y Vivienda, 2000.

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 del II Conteo de Población y Vivienda, 2005. El municipio de Tlaxco contaba con 7 895 viviendas particulares habitadas y con un total de 36 452 ocupantes.

TABLA No IV.12. TOTAL DE VIVIENDAS Y SUS OCUPANTES 2005

CONCEPTO	CANTIDAD
TOTAL DE VIVIENDAS	7 895
OCUPANTES EN VIVIENDAS PARTICULARES	36 452
FUENTE:	COPLADET Dirección de Informática y Estadística. Unidad de Estadística datos proporcionados por: INEGI. XII Censo General de Población y Vivienda, 2005.

Los servicios de las viviendas en su interior constituyen un elemento especial para el bienestar de la sociedad, 6 736 viviendas contaban con drenaje, 7 616 con energía eléctrica y con agua entubada 7 552.

IMAGEN No. IV.13 VIVIENDAS PARTICULARES HABITADAS QUE DISPONEN DE AGUA ENTUBADA, ENERGÍA ELÉCTRICA Y DRENAJE Al 17 de octubre de 2005 (Porcentaje)



En el municipio de Tlaxco se han realizado diferentes acciones de vivienda del sector público por programa, en el 2009 se otorgaron 50 créditos a la vivienda por parte del INFONAVIT.

TABLA No IV.13. ACCIONES DE VIVIENDA CONCLUIDAS DEL SECTOR PÚBLICO E INSTITUCIÓN SEGÚN PROGRAMA 2005

CONCEPTO	TOTAL	VIVIENDA COMPLETA
TOTAL	50	48
INFONAVIT	50	48
NOTA:	El término "acciones de vivienda" conceptualiza en una sola referencia las diferentes modalidades de vivienda y líneas de crédito que realizan y otorgan.	
FUENTE:	COPLADET Dirección de Informática y Estadística. Unidad de Estadística 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: una unidad de medicina familiar de consulta externa del IMSS; un Hospital Comunitario y 15 centros de salud rural del OPD Salud de Tlaxcala y una unidad médica del OPD SEDIF.

La población derechohabiente del municipio que está registrada para recibir los servicios del sector salud, durante el año 2009 el ISSSTE registró 592, el Módulo Médico que depende del gobierno del estado benefició a 265 personas de este municipio y el IMSS registro a nivel estatal un total de 295 154 derechohabientes, la información no se tiene disponible por municipio por motivo de revisión de cifras.

IMAGEN No IV.1. POBLACIÓN DERECHOHABIENTE

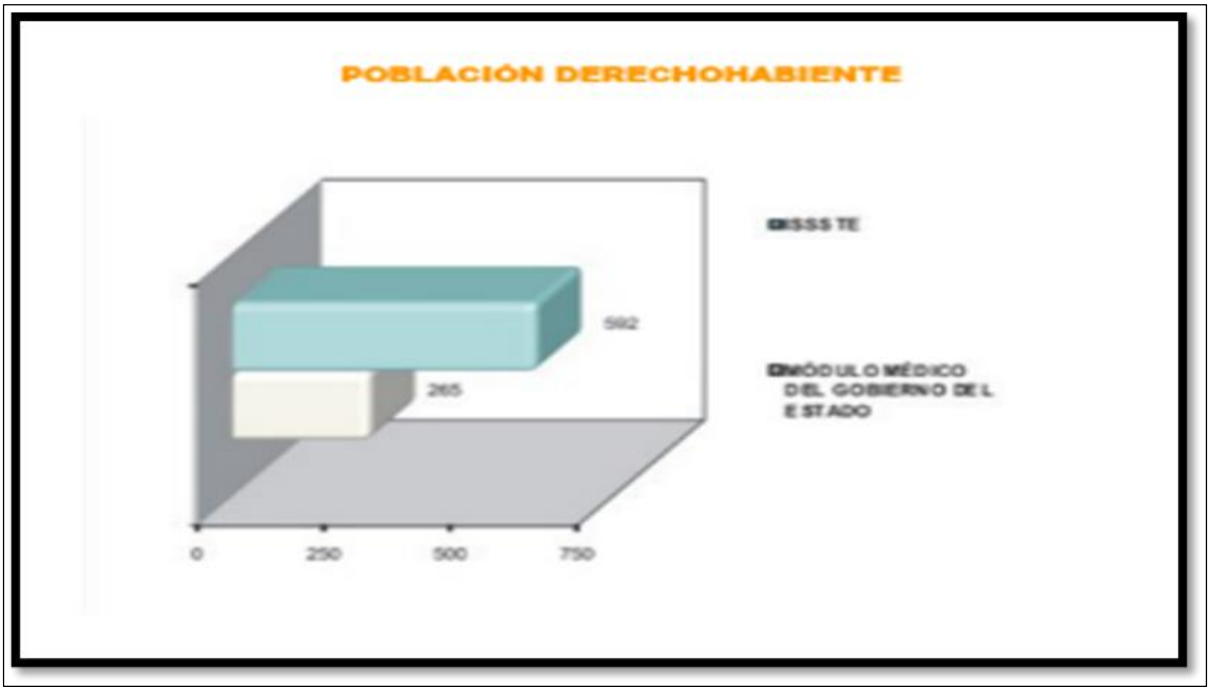


TABLA No IV.14. UNIDADES MÉDICAS, RECURSOS HUMANOS Y MATERIALES Y SERVICIOS OTORGADOS EN EL SECTOR SALUD 2009

CONCEPTO	SEGURIDAD SOCIAL		ASISTENCIA SOCIAL	
	ISSSTE	MÓDULO MÉDICO DEL GOBIERNO DEL ESTADO	OPD SALUD DE TLAXCALA	OPD DIF
UNIDADES MÉDICAS				
SEGUNDO NIVEL	-	-	1	-
PRIMER NIVEL	-	-	15	1
RECURSOS HUMANOS				
MÉDICOS	-	-	59	-
PARAMÉDICOS	-	-	68	5
ENFERMERAS	-	-	62	-
OTRO PERSONAL a/	-	-	-	-
PERSONAL EN SERVICIOS AUXILIARES DE DIAGNÓSTICO Y TRATAMIENTO b/	-	-	4	5
RECURSOS MATERIALES				
CONSULTORIOS	-	-	24	-
SALAS DE URGENCIAS	-	-	1	-
GABINETE DE RADIOLOGÍA	-	-	1	-
CAMAS CENSABLES	-	-	12	-
CAMAS NO CENSABLES	-	-	4	-
FARMACIAS	-	-	1	-
QUIRÓFANO	-	-	1	-
LABORATORIO	-	-	1	-
SALAS DE EXPULSIÓN	-	-	15	-
INCUBADORA	-	-	1	-
ÁREA DE TERAPIA INTERMEDIA	-	-	-	1
UNIDAD DENTAL	-	-	-	1
AMBULANCIAS	-	-	1	-
COBERTURA DE SERVICIOS				
POBLACIÓN DERECHOHABIENTE	f/592	g/265	NA	NA
POBLACIÓN ASEGURADA	196	81	NA	NA
POBLACIÓN AFILIADA	396	184	NA	NA
POBLACIÓN USUARIA	-	ND	19 222	853
SERVICIOS OTORGADOS				
CONSULTAS EXTERNAS	-	-	106/464	h/ 853
EGRESOS HOSPITALARIOS	-	-	861	-
PARTOS ATENDIDOS	-	-	352	-
ABORTOS REGISTRADOS	-	-	25	-
INTERVENCIONES QUIRÚRGICAS	-	-	611	-
PRAC. EDUCACIÓN PARA SALUD	-	-	2 065	-
CONSULTAS DE PLANIF. FAMILIAR	-	-	6 025	ND
SESIONES TRATAMIENTO	-	-	800	10 964
ESTUDIOS DE DIAGNÓSTICO	-	-	39 986	-
DOSIS DE BIOLÓGICOS APLIC.	-	-	20 424	-
	Comprende personal en labores administrativas y labores de enseñanza. Comprende: personal de educación especial, psicólogo y físicoterapeuta.			

FUENTE:	Se refiere a la población derechohabiente registrada en la unidad de medicina familiar de Huamantla, con residencia habitual en el municipio. Se refiere a la población derechohabiente registrada en el Módulo Médico de Tlaxcala, con residencia habitual en el municipio. COPLADET, Dirección de Informática y Estadística. Unidad de Estadística; datos proporcionados por: ISSSTE, Delegación en el Estado. Oficialía Mayor del Gobierno del Estado. Módulo Médico. OPD Salud de Tlaxcala. Dirección de Planeación. OPD Sistema Estatal para el Desarrollo Integral de la Familia, Dirección General. Dirección de Programación, Organización y Gestoría.

EDUCACIÓN.

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 del conocimiento académico en este caso del municipio de Tlaxco se muestra su infraestructura educativa en escuelas, alumnos, personal docente y aulas.

INFRAESTRUCTURA ESCOLAR. La infraestructura escolar en el municipio de Tlaxco, se integra con 148 escuelas de todos los niveles educativos desde los CENDIS hasta el nivel Superior en el ciclo 2009/10. De este total, 135 eran escuelas Públicas y 13 colegios Particulares.

En cuanto a los planteles educativos Públicos, de Preescolar y Primaria, suman un total de 107 escuelas. Los 12 colegios particulares están integrados 4 en el nivel de Preescolar, 3 en Primarias, 3 en Secundarias, uno en Profesional Medio y uno en Medio Superior. En el nivel CENDIS y Preescolar se contemplan un total de 55 escuelas donde 50 corresponden a escuelas Públicas y 5 a Particulares correspondiendo totalmente al nivel Preescolar.

En Educación Especial contempla una escuela que pertenece a la modalidad de Centro de Atención Múltiple Federal Transferido.

En el nivel Básico se considera un total de 53 escuelas Primarias, donde 26 pertenecen al sostenimiento Estatal, 14 al Cursos Comunitarios de CONAFE Federal, 10 al Federal Transferido y 3 Particulares. En el nivel Secundaria concentra 28 centros educativos, correspondiendo 10 al sistema Telesecundarias Estatales, 5 a Telesecundarias Federales Transferidas, 3 a general Federal Transferido, dos pertenecen a la modalidad de Técnica Agropecuaria Federal Transferido, una Tele Secundaria Particular, dos Secundarias Particulares Generales, una Secundaria Técnica Industrial Federal Transferida y 4 Secundarias Comunitarias Federales. Para el nivel Profesional Medio el municipio cuenta con un plantel de tipo Técnico Particular. En referencia al nivel Medio Superior el municipio cuenta con 9 de las cuales 6 son de tipo Estatal, un Bachillerato Tecnológico Industrial y de Servicios Estatal, un Bachillerato General Estatal y un Particular.
En referencia al Nivel Superior el Municipio cuenta con el Instituto Tecnológico Superior de Tlaxco con 5 Ingenierías con un total de 316 Hombres y 176 Mujeres.

TABLA No IV.15. INFRAESTRUCTURA ESCOLAR A INICIO DE CURSOS 2009/10.

SOSTENIMIENTO	ESCUELAS PÚBLICAS	ESCUELAS PRIVADAS
CENDIS	-	1
EDUCACIÓN ESPECIAL	1	-
PREESCOLAR	50	4
PRIMARIA	50	3
SECUNDARIA	25	3
PROFESIONAL MEDIO	-	1

MEDIO SUPERIOR	8	1
SUPERIOR	1	-
FUENTE:	COPLADET, Dirección de Informática y Estadística. Unidad de Estadística; 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 2009/10 la matrícula es de 11 765 alumnos donde el 51.0 % son hombres y el 49.0 % son mujeres.

En el Sistema no Escolarizado la inscripción fue de 43 alumnos distribuidos en sus dos niveles, el nivel de Educación Especial con 37 alumnos y CENDIS con 6 alumnos.

Por otra parte, en el Sistema Escolarizado que también cuenta con una matrícula de 11 722 alumnos, el 96.1 % se encuentran concentrados en escuelas Públicas y el 3.9 % en particulares.

De acuerdo con sus niveles en el Sistema Escolarizado el municipio cuenta en primer lugar al nivel Primaria con el 46.8 % del total de alumnos, le sigue el nivel Secundaria con el 23.4 %, En tercer lugar, se encuentra el nivel Preescolar con el 14.3 %, Medio Superior con el 11.0 %, y por último los niveles de Superior y Profesional Medio con el 4.5 %.

TABLA No IV.16. ALUMNOS INSCRITOS A INICIO DE CURSOS 2009/10

SOSTENIMIENTO	ESCUELAS PÚBLICAS	ESCUELAS PRIVADAS
CENDIS	-	6
EDUCACIÓN ESPECIAL CAM	37	-
PREESCOLAR	1 562	117
PRIMARIA	5 239	154
SECUNDARIA	2 610	130
PROFESIONAL MEDIO	-	38
MEDIO SUPERIOR	1 268	22
SUPERIOR	492	-
FUENTE:	COPLADET, Dirección de Informática y Estadística. Unidad de Estadística; 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 622 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 38.7 %, le siguen el nivel Secundaria con el 27.2 % en menor porcentaje se encuentra el nivel Preescolar con el 13.2 %, le sigue el sostenimiento Medio Superior con el 12.7 %, Superior el 4.3 % y el resto con un porcentaje de 3.9 % lo componen los niveles de Educación Especial, Profesional Medio y CENDIS.

TABLA No IV.17. PERSONAL DOCENTE A INICIO DE CURSOS 2009/10

SOSTENIMIENTO	ESCUELAS PÚBLICAS	ESCUELAS PRIVADAS
CENDIS	-	2
EDUCACIÓN ESPECIAL CAM	11	-
PREESCOLAR	73	9
PRIMARIA	227	14
PROFESIONAL MEDIO	148	21
SECUNDARIA	-	11
MEDIO SUPERIOR	69	10
SUPERIOR	27	-
FUENTE:	COPLADET, Dirección de Informática y Estadística. Unidad de Estadística; datos proporcionados por: SEPE. Unidad de Servicios Educativos del Estado de Tlaxcala. Departamento de Estadística.	

AULAS POR NIVEL EDUCATIVO. Para el ciclo escolar 2009/10 existían un total de 452 aulas en el municipio, 411 son Públicas y 41 pertenecen a Particulares. El mayor número de aulas lo concentra el nivel Primaria con el 50.2 %, le sigue el nivel Secundaria con el 25.9 %, para el nivel Preescolar corresponde el 13.7 %, el nivel Medio Superior representa el 8.2 % y por último el nivel Educación Especial, Profesional Medio y CENDIS con el 2.0 %.

TABLA No IV.18. AULAS A INICIO DE CURSOS 2009/10

SOSTENIMIENTO	ESCUELAS PÚBLICAS	ESCUELAS PRIVADAS
CENDIS	-	1
EDUCACIÓN ESPECIAL CAM	6	-
PREESCOLAR	53	9
PRIMARIA	210	17
SECUNDARIA	108	9
PROFESIONAL MEDIO	-	2
MEDIO SUPERIOR	34	3
FUENTE:	COPLADET, Dirección de Informática y Estadística. Unidad de Estadística; 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 con el II Conteo de Población y Vivienda 2005 nos muestra que el 88.5 % de la población de 6 a 14 años en el municipio sabe leer y escribir, cifra que esta baja en relación al estado el índice fue de 90.8 %.

TABLA No IV.19. DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DE LA POBLACIÓN DE 6 A 14 AÑOS QUE SABEN LEER Y ESCRIBIR 2005

CONCEPTO	POBLACIÓN DE 6 A 14 AÑOS	SABE LEER Y ESCRIBIR	NO SABE LEER Y ESCRIBIR	NO ESPECIFICADO
ESTADO	209 840	90.8	8.8	0.4
MUNICIPIO	8 094	88.5	11.0	0.5
FUENTE:	COPLADET, Dirección de Informática y Estadística. Unidad de Estadística; datos proporcionados por: II Conteo de Población y Vivienda 2005. INEGI.			

POBLACIÓN DE 15 AÑOS Y MÁS SEGÚN CONDICIÓN DE ALFABETISMO. En el municipio de Tlaxco se observa un índice bajo de alfabetismo en relación con el que marca el Estado. Para el 2005, la población de alfabetismo aumentó al contemplar un total de 20 622 alfabetas que representa el 88.4 % y el analfabeto con una población de 2 684 y que representa el 11.5 %.

TABLA No IV.20. DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DE ALFABETAS Y ANALFABETAS 2005

CONCEPTO	POBLACIÓN DE 15 AÑOS Y MÁS	ALFABETAS	ANALFABETAS	NO ESPECIFICADO
ESTADO	709 044	93.2	6.7	0.2
MUNICIPIO	23 335	88.4	11.5	0.1
FUENTE:	COPLADET, Dirección de Informática y Estadística. Unidad de Estadística; datos proporcionados por: XII Censo General de Población y Vivienda 2000. 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 Tlaxco, 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 2009 el municipio contaba con una superficie sembrada total de cultivos cíclicos de 31 398 hectáreas de las cuales, 6 229 fueron de maíz grano, 12 327 de cebada grano como el cultivo más importante, 8 431 de trigo grano, 75 de frijol, 1 044 de avena forraje, 790 de maíz forraje, 170 de canola, 235 de haba verde, 145 de papa, 1 671 de haba grano, 4 de lechuga, 215 de tomate verde y 51 de chícharo. Respecto a los cultivos perennes se sembraron 90 hectáreas de alfalfa verde, 205 de maguey pulquero y 10 hectáreas de pastos.

TABLA No IV.21. SUPERFICIE SEMBRADA, COSECHADA, VOLUMEN, RENDIMIENTO POR HECTÁREA Y VALOR DE LA PRODUCCIÓN AGRÍCOLA POR TIPO DE CULTIVO Y PRINCIPALES CULTIVOS AÑO AGRÍCOLA 2009

TIPO CULTIVO	SUPERFICIE SEMBRADA (Hectáreas)	SUPERFICIE COSECHADA (Hectáreas)	VOLUMEN (Toneladas)	RENDIMIENTO Ton./Ha.	VALOR (Miles de pesos)
TOTAL	31 703	31 703	NA	NA	289/554
CULTIVOS CÍCLICOS	31 398	31 398	NA	NA	235/669
MAÍZ-GRANO	6 229	6 229	16 307	2.6	42 473
CEBADA-GRANO	12 327	12 327	22 189	1.8	88 754
TRIGO-GRANO	8 431	8 431	20 234	2.4	44 516
MAÍZ FORRAJE	790	790	19 750	25	15 800
FRIJOL	75	75	45	0.6	450
AVENA FORRAJE	1 044	1 044	13 146	12.6	6 163
HABA VERDE	235	235	715	3	2 865
PAPA	145	145	3 190	22	19 140
HABA-GRANO	215	215	817	3.8	4 085
TOMATE VERDE	215	215	817	3.8	4 085
CULTIVOS	51	51	133	2.6	504

PERENNES					
ALFALFA VERDE	170	170	141	0.8	648
FUENTE:	COPLADET Dirección de Informática y Estadística. Unidad de Estadística datos proporcionados por: Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación Delegación en el Estado.				

Durante este año agrícola, se fertilizaron un total de 29 906 hectáreas; se sembró una superficie con semilla mejorada de 25 740 hectáreas, una superficie atendida con servicios de sanidad vegetal de 20 650 hectáreas; una superficie con asistencia técnica de 16 970 hectáreas; y se cuenta con una superficie mecanizada de 29 800 hectáreas.

GANADERÍA. El VIII Censo Agrícola, Ganadero y Forestal 2007 refleja que el municipio de Tlaxco contaba con un total de 4 050 unidades de producción con actividad agropecuaria o forestal para la cría y explotación de animales.

Para el año agrícola 2009 en el municipio se destinaron 1 934 hectáreas dedicadas a la ganadería; siendo 1 044 para avena forraje, 790 para maíz forraje, 90 para alfalfa verde y 10 para pastos.

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. Para el año 2009 se registró un volumen de la producción de ganado de 241 toneladas de ganado ovino en pie, 750 toneladas de ganado porcino en pie, 1 638 toneladas de ganado bovino en pie, 35 toneladas de ganado caprino en pie, 150 colmenas y en la variedad de aves existen 49 toneladas de gallináceas en pie y 28 toneladas de guajolotes en pie.

TABLA No IV.22. VOLUMEN DE LA PRODUCCIÓN DE CARNE EN CANAL Y DE OTROS PRODUCTOS PECUARIOS POR ESPECIE GANADERA 2005

ESPECIE	CARNE EN CANAL (Toneladas)	OTROS PRODUCTOS PECUARIOS
BOVINO	816	-
LECHE DE BOVINO (Miles de litros)	-	3 024
LANA SUCIA (Toneladas)	554	-
PORCINO	121	-
OVINO	-	41
CAPRINO	18	-
GALLINÁCEAS	38	-
GUAJOLOTES	22	-
HUEVO PARA PLATO (Toneladas)	-	32
CERA EN GREÑA (kilogramos)	-	0.1
MIEL (Toneladas)	-	5
FUENTE:	COPLADET Dirección de Informática y Estadística. Unidad de Estadística datos proporcionados por: Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación Delegación en el Estado. Subdelegación de Planeación y Desarrollo.	

PESCA. En el municipio de Tlaxco, 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 2009 se logró una captura de 11 235 kilogramos de pescado correspondiendo, 10 815 Kilogramos a carpa barrigona y 420 kilogramos de

carpa espejo. La pesca se realiza en 25 embalses, de los cuales 24 son jagüeyes y 1 estanque.

INDUSTRIA. Nuestro estado, así como el municipio de Tlaxco, también forman parte de la infraestructura dentro del sector industrial y lo integra para el año 2009, un total de 10 establecimientos dedicados a las ramas como confección, automotriz y alimentos entre otros con un total de 911 trabajadores.

TABLA No IV.23. ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES Y PERSONAL OCUPADO POR RAMA INDUSTRIAL 2009

RAMA INDUSTRIAL	ESTABLECIMIENTOS	PERSONAL OCUPADO
CONFECCIÓN	3	669
AUTOMOTRIZ	2	183
ALIMENTOS	1	36
MINERALES NO METÁLICOS	1	10
PLASTICOS	1	7
METAL BÁSICA	1	3
MADERA	1	3
NOTA:	Comprende: establecimientos industriales de tipo micro, pequeña y mediana empresa.	
FUENTE:	COPLADET Dirección de Informática y Estadística. Datos proporcionados por: Secretaría de Desarrollo Económico del Gobierno del Estado.	

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 2009 en el municipio existe un mercado municipal, un rastro municipal y un tianguis de 100 y más 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 28 tiendas que dan cobertura a 27 localidades con un total de 25 424 personas beneficiadas; por otra parte LICONSA cuenta con dos centros de distribución de leche fluida y 5 puntos de venta de leche en polvo que dan cobertura a 6 localidades atendiendo a 1 029 familias beneficiarias, también a 1 327 menores de 12 años, 345 de la tercera edad, con 199 a mujeres de 45 a 59 años de edad, así como 102 mujeres adolescentes, con 23 corresponden a enfermos crónicos y el resto con 21 corresponden a mujeres lactantes y embarazadas; con una dotación anual de 387 264 litros de leche reconstituida en polvo y fluida.

De acuerdo con los Censos Económicos 2009 del INEGI, en 2008 se contaba en el municipio con 504 unidades comerciales que proporcionaban empleo a un total de 1 111 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 Tlaxco cuenta con una longitud carretera construida de 248.4 Kilómetros.

TABLA No IV.24. LONGITUD DE LA RED CARRETERA 2009

CONCEPTO	LONGITUD KM.
TOTAL	248.4
RED FEDERAL TRONCAL	28.8
RED FEDERAL SECUNDARIA	8.7
RED ESTATAL SECUNDARIA	69.9
RED ESTATAL DE CAMINOS RURALES	141.0

FUENTE: COPLADET Dirección de Informática y Estadística. Unidad de Estadística datos proporcionados por: Centro SCT Tlaxcala. Dirección General; Unidad de Planeación y Evaluación. Secretaría de Comunicaciones y Transportes del Gobierno del Estado. Dirección de Comunicaciones. Secretaría de Obras Públicas, Desarrollo Urbano y Vivienda del Gobierno del Estado. Dirección de Obras Públicas y Desarrollo Urbano.

En el municipio a través de su infraestructura de parque vehicular se tienen registrados 117 vehículos de servicio público local de transporte de pasajeros y 7 unidades de carga.

TABLA No IV.25. UNIDADES DE TRANSPORTE POR TIPO DE SERVICIOS 2009

TIPO DE SERVICIO	UNIDADES
UNIDADES DE SERVICIO PÚBLICO ESTATAL DE PASAJE	117
TAXIS	53
COLECTIVAS	64
UNIDADES DE CARGA DEL SERVICIO PÚBLICO ESTATAL	7
CAMIONES DE VOLTEO	3
CAMIONES DE CARGA LIGERA	4
VEHÍCULOS DE MOTOR REGISTRADOS POR LA DELEGACIÓN TLAXCO	
AUTOMÓVILES	11 513
OFICIAL	45
PÚBLICO	54
PARTICULAR	11 414
CAMIONES DE PASAJEROS a/	231
PÚBLICO	222
PARTICULAR	9
CAMIONES Y CAMIONETAS PARA CARGA	1 547
OFICIAL	88
PARTICULAR	1 459
MOTOCICLETAS	240
PARTICULAR	240

NOTA:

a/ La Secretaría de Comunicaciones y Transportes del Gobierno del Estado, a través de la Dirección de Transportes es el área encargada de controlar el registro del servicio público del estado, por lo que concentra la información de las ocho delegaciones.
Incluye microbuses.
FUENTE: COPLADET Dirección de Informática y Estadística. Datos proporcionados por:
Secretaría de Comunicaciones y Transportes del Gobierno del Estado. Dirección de Comunicaciones.
Centro SCT Tlaxcala. Dirección General; Unidad de Planeación y Evaluación.
INEGI. Estadísticas de Vehículos de Motor Registrados en Circulación.

En cuanto a la infraestructura de comunicaciones existen en el municipio, por parte de TELECOM una oficina de telégrafos; otra instancia como la SCT Tlaxcala cuenta con 11 centros comunitarios digitales que dan servicio a 7 localidades con servicio de acceso a internet, uso de equipo de cómputo, así como asesoría al público en general, además de contar con 17 localidades que cuentan con servicio de telefonía rural; y por último SEPOMEX cuenta con una administración, tres expendios, 18 oficinas postales que estan instaladas y prestan servicio en instituciones públicas y una ventanilla mexpost.

SERVICIOS PÚBLICOS. En el año 2009 el municipio de Tlaxco contó con 43 fuentes de abastecimiento de agua potable integrado por 29 pozos profundos y 14 manantiales. Así también operaron 11 382 tomas instaladas de energía eléctrica de las cuales 11 284 corresponden a toma residencial, comercial e industriales y 98 no domiciliarias que comprende: alumbrado público, bombeo de aguas potables y negras, servicio temporal y bombeo para riego agrícola.

TABLA No IV.26 FUENTES DE ABASTECIMIENTO Y VOLUMEN DE EXTRACCIÓN CONCESIONADA DE AGUA POTABLE 2009

CONCEPTO	FUENTES DE ABASTECIMIENTO			VOLUMEN DE EXTRACCIÓN CONCESIONADA (Miles de metros cúbicos)		
	TOTAL	POZO PROFUNDO	MANANTIAL	TOTAL	POZO PROFUNDO	MANANTIAL
TOTAL	43	29	14	2 359	1 936	423
FUENTE:	Datos referidos al 31 de diciembre. COPLADET Dirección de Informática y Estadística. Unidad de Estadística datos proporcionados por: Comisión Nacional del Agua, Gerencia Estatal. Subgerencia de Administración del Agua.					

TABLA NO IV.27. TOMAS ELÉCTRICAS DOMICILIARIAS Y NO DOMICILIARIAS 2009

CONCEPTO	TOMAS INSTALADAS DE ENERGÍA ELÉCTRICA			LOCALIDADES CON EL SERVICIO
	TOTAL	DOMICILIARIAS a/	NO DOMICILIARIAS b/	TOTAL
TOTAL	11 382	11 284	98	40
FUENTE:	Comprende: residenciales, comerciales e industriales. Comprende: alumbrado público, bombeo de aguas potables y negras, servicio temporal y bombeo para riego agrícola. COPLADET Dirección de Informática y Estadística. Unidad de Estadística datos proporcionados por: CFE, División Centro Oriente			

SILVICULTURA. En el municipio de Tlaxco, se tiene registrado un volumen en la producción forestal maderable de 11 879 m³ en rollo, que representan el 67.62 % de la producción total del estado de Tlaxcala (17,568 m³ en rollo). En los últimos años, por la fuerte erosión de los bosques de la entidad, se han fortalecido los programas de reforestación.

b) Factores socioculturales

A continuación, se hace una cronología del municipio de Panotla desde la época prehispánica hasta la fecha sobre los factores socioculturales y políticos.

ÉPOCA PREHISPÁNICA. La investigadora Leonor Merino Carrión indica que durante la fase Texoloc, existieron asentamientos menores en el territorio de lo que hoy es el municipio de Tlaxco. En la figura 8 de su obra "La Cultura Tlaxco", no se ha encontrado sino dos estancias en el extremo oeste del municipio, que, dada su escasa población, no fueron objeto de más información, por lo que resulta imposible hacer mayores referencias.

Sin embargo, García Cook, señala que es durante la fase Tezoquipan cuando se dan propiamente asentamientos sedentarios en el municipio de Tlaxco, los cuales quizá provenían del golfo central o de Cantona. Estos grupos son considerados como

prototeotihuacanos, a pesar de compartir ciertos elementos culturales con los pueblos de Tezoquipan.

Merino Carrión reporta para este momento histórico la existencia de 49 asentamientos en el área norte de Tlaxcala, de los cuales 7 son de corte prototeotihuacano. De acuerdo con la cartografía se puede suponer que, de estos sitios, al área que ocupa actualmente el municipio de Tlaxco, le corresponden aparentemente 2 asentamientos prototeotihuacanos y 13 que comparten con la cultura Tezoquipan.

Es importante mencionar que en el bloque Tlaxcala los asentamientos son concentrados, en tanto que en el norte del estado son aldeas dispersas y éstas se ubican hacia las sierras del cerro San Gregorio y de Tlaxco.

Este momento definido como fase Tezoquipan, se considera como el clásico debido a su desarrollo y florecimiento cultural, el cual se debe en gran parte a los sistemas de cultivo, de riego, así como a los instrumentos agrícolas utilizados en esta fase.

En cuanto a religión, aparecen nuevos dioses, y ésta se institucionaliza logrando controlar tanto lo económico como lo político. En consecuencia, la sociedad se hace más compleja, pues en ella ya existían sacerdotes artesanos, comerciantes y campesinos.

Para finales de esta etapa (100 d.n.e.), se observa un fuerte decremento de la población, así como la ruralización de esta, esto se debe probablemente a la emigración hacia Cholula y Teotihuacán de gran parte de la población intelectual y artesanal, de Tlaxcala. Con lo anterior se da paso a la fase cultural Tenanyecac, que abarca del año 100 al 600 d.n.e. Por esos años se establecen 47 asentamientos en la zona norte y noroeste del estado de Tlaxcala, de filiación teotihuacana, observándose tres agrupaciones de asentamientos: la primera se localiza en Tezoyo y Tliltepec, en donde se encuentra una población rural -18 aldeas-, controlada por dos villas; la segunda se extiende desde las faldas del cerro San Gregorio hasta las de la Sierra Tlaxco, la cual cuenta con 14 asentamientos rurales y cuatro villas, que al parecer son controladas por dos pueblos ubicados al sur de la laguna de Jalnene; el tercero se localiza al suroeste del área, y es una pequeña concentración formada por cuatro asentamientos rurales, y una villa. Entre esta agrupación y la primera se localiza una "ciudad" denominada Los Cerritos de Guadalupe, la cual controlaría en general a toda la región.

La cultura teotihuacana se ubicó en un espacio definido dentro del estado, el cual estuvo dividido en dos áreas: la parte del norte central y oeste del estado -Tlaxco y Calpulalpan-, a la cual se le denominó esfera teotihuacana; en tanto que el corredor teotihuacano cruza el área de la cultura Tenanyecac, hacia el norte de la región Apizaco-Huamantla, en donde bordea las faldas de La Malinche, por la parte oriente, para dirigirse hacia Acatzingo, Puebla, y de ahí continúa a Oaxaca. De Huamantla se dirige también hacia el oriente -El Carmen-, para proseguir al golfo central, a través de la Sierra Blanca. A este corredor se le conoce también como ruta golfo- sur altiplano central.

Los grupos establecidos tanto en la esfera como en el corredor teotihuacano juegan un papel muy importante en la consolidación de Teotihuacán, así como en su caída. Al inicio son los que controlan el intercambio comercial para la ciudad, logrando esta última la supremacía comercial; pero al tratar de conseguir su autonomía, siendo ellos los que controlaban la ruta golfo-sur altiplano central, cortan el comercio de materias primas y objetos elaborados en el sur, sureste y del golfo central, debilitando la gran urbe.

La cerámica localizada en estos sitios es típicamente teotihuacana, la cual corresponde a las fases cerámicas II, IIA, III y IIIA, en las que predominan la monocroma, en café de varios tonos, negro y rojo, las figurillas y algunos candeleros son al igual que la cerámica teotihuacanos. A pesar de ello, la calidad no es la misma, pero sí utilizaron buena parte de objetos con las mismas características.

Sin embargo, no se debe pensar que en el área no existieron asentamientos propiamente Tenanyecac, pues de lo contrario no sería posible explicar el proceso cultural que comienza con el Complejo Acopinalco y concluye con las culturas Tlaxco, Tlaxcala, Tlaxcala-Tlaxco y Tlaxcala, e involucran a otros grupos.

Tlaxcala entra en una etapa de renacimiento a partir del año 600 d.n.e., e inicia aquí la penúltima fase cultural de desarrollo en la época prehispánica: la Texcalac, la cual habrá de concluir hacia el año 1100 d.n.e.

Este renacimiento coincide, por un lado, con el derrumbe de Teotihuacán y Cholula como centros hegemónicos y, por otro, con la llegada y consolidación de los olmecas-xicalancas en el bloque Nativitas; quienes, de acuerdo con diversos investigadores, se fortifican en sus fortalezas de Cacaxtla y Xochitécatl. Se ha afirmado con frecuencia que, durante la primera parte de esta fase, aproximadamente entre los años 650 y 900 d.n.e., se experimenta un proceso de ajustes y readaptaciones, que ya desde estas fechas se vivía en pleno posclásico en la mayor parte de la región.

Al sur habitaban los olmeca-xicalancas, quienes desde Cacaxtla controlan el valle poblano y buena parte del sur de Puebla; en la parte norte diversos grupos luchan por asentarse y obtener el control del área, dando forma y contenido al Complejo Cultural Acopinalco; en la región noroeste empiezan a hacerse notar grupos estrechamente ligados a los de la cuenca del valle de México; y, finalmente, hacia el centro se asienta la cultura propiamente Texcalac.

Es durante esta primera parte de la fase Texcalac que se manifiesta la confluencia de diversos grupos en el norte de Tlaxcala: mixtecos, olmecas-xicalancas, tajinoides, otomíes, teotihuacanos, entre otros, concretamente en la región de Tlaxco; confluencia que a decir de Merino Carrión está sustentada en el conflicto por obtener la supremacía y el control regional. La confluencia de esta diversidad cultural se identifica como Complejo Acopinalco.

En relación con este complejo cultural se han podido identificar dos momentos; el primero de ellos abarca del 650 al 750 d.n.e., y observa una fuerte influencia de los grupos procedentes del Tajín, los que ocupan alrededor de 70 asentamientos,

agrupados en tres bloques: Acopinalco-Tezoyo, el que era controlado por un pueblo grande; el de la Sierra de Tlaxco, que tiene un pueblo "civil" fortificado y el de Capulac, controlado por un pueblo fortificado con tradición teotihuacana.

El total de asentamientos reportados es de 74, de los cuales 68 son de carácter rural. Estos 74 asentamientos se integran por: 21 microaldeas, 30 aldeas concentradas chicas, 11 estancias, 3 microaldeas dispersas, 3 aldeas dispersas chicas, una aldea dispersa grande, 2 villas chicas, 1 pueblo, 1 pueblo civil fortificado, y 1 centro macro provincial. Este último asentamiento, localizado en las faldas del Peñón del Rosario, cuenta con 400 casas-habitación y 13 estructuras cívico-religiosas, en un área aproximada de 100 hectáreas; la población es de aproximadamente 2 000 habitantes. Este pueblo grande o ciudad, de eminente tradición Tajín, es quizá quien controla al resto de estos.

La segunda parte del Complejo Acopinalco abarca del año 750 al 850 d.n.e., y es controlado fundamentalmente por grupos xicalancas, mixtecos y otomíes, que obligan a los del Tajín, a abandonar los territorios. Es difícil identificar la preeminencia de algún grupo en particular, sin embargo, parece prevalecer un cierto dominio de los grupos olmecas-xicalancas, aunque no siempre se puede afirmar dicha situación; se ha llegado incluso a identificar dos tradiciones culturales distintas entre sí y ajenas a la anterior: la mixteca y la propiamente perteneciente al Complejo Acopinalco. Estos grupos, en opinión de Merino Carrión, presentan una marcada inestabilidad política y se encuentran en lucha continua por obtener el control regional.

Los asentamientos identificados para Acopinalco tardío comprenden un total de 48 sitios. De ellos, 46 presentan carácter rural: 12 microaldeas, 11 aldeas concentradas chicas, 1 aldea concentrada grande fortificada, 12 estancias y 10 aldeas dispersas grandes; un centro regional secundario -o villa- y un centro regional primario -o pueblo cívico-religioso fortificado.10 Estos asentamientos guardan gran similitud con los de la región de Cuautinchan.

En la parte norte un grupo toma el control y se establece de manera definitiva; éstos, a decir de García Cook y Merino Carrión, son grupos de otomíes huastequizados que se establecen de forma permanente y dan forma y contenido a la llamada cultura Tlaxco que se identifica con el señorío de Tliliuhquitepec.

Al respecto, se tiene que ya desde el Complejo Acopinalco se había señalado la presencia de grupos de filiación huasteca u otomí en el área noroeste de Tlaxcala, los que se asientan definitivamente en el área alrededor del año 850 d.n.e., y logran consolidarse hacia el año 900 d.n.e. Su presencia homogeniza los elementos culturales y da paso a la llamada cultura Tlaxco. Los asentamientos se multiplican y comienzan a crecer.

Para esta primera parte se cuenta ya con 30 asentamientos, en su mayoría rurales, existiendo algunos centros secundarios. Estos conforman desde finales del siglo IX y principios del X, el señorío de Tliliuhquitepec. Durante la segunda parte de esta fase, del año 900 al 1100 d.n.e., se lleva a cabo el establecimiento de las fronteras del Tlaxcala prehispánico y se definen varios señoríos, los que subsisten hasta 1519-21.

La gran mayoría de los documentos existentes sobre Tlaxcala y la llegada de los españoles, refieren la existencia de tan sólo 4 señoríos: Tepeticpac, Ocotelulco, Quiahuixtlán y Tizatlán; sin embargo, otras fuentes elevan el número a 8 y consideran, además: Tepeyanco, Xipetzingo, Atlihuetzía y Chiautempan. García Cook establece este número en 24, para ello incorpora a: Hueyotlipan, Acuicuizcatepec, Xaltocan, Yauhquemecan, Santa María Texcalac, Toluca de Guadalupe, Xalpatlahuaya, Tzompantepec, Ahuashuatepec, San Mateo Huexoyucan, Oztotlapanco, Tlacuilohcan, Tlathauquitepec, Xacualpan, Techachalco y Comalteapa o Tlaltelulco.

No se sabe con exactitud cuál de los señoríos coordina o está a la cabeza de los demás; sin embargo, se asume que por sus características propias -su localización en el centro y su fortificación-, Tepeticpac sea el que marque las pautas a seguir.

Cabe señalar que la integración de estos señoríos en un Estado Confederado o "República", respondió fundamentalmente a la necesidad de independencia política y económica, respecto de los aztecas.

A la par de los asentamientos propios de la cultura Tlaxcala, conviven los de la cultura Tlaxco, Tlaxco-Tlaxcala y Tlaxcala-Tlaxco; a los que corresponden sendos señoríos:

Tliliuhquitepec, Tecoac y Atlangatepec, respectivamente. Estos se van a localizar hacia la parte centro-norte del actual estado de Tlaxcala. La cultura Tlaxco contó durante esos momentos con 47 asentamientos distintos y estuvo integrada básicamente por dos bloques: el situado en el cerro de Santa María Capulac y el localizado en el cerro Tlaquexpa.

El primero de estos bloques cuenta asimismo con un pueblo grande o ciudad fortificado y controla al parecer 2 villas, 3 aldeas fortificadas y 11 aldeas más; mientras que en el segundo bloque se contempla una ciudad o pueblo grande fortificado; 4 villas, 2 de ellas fortificadas; y 17 aldeas, de las cuales 3 son fortificadas; asimismo contempla 5 observatorios militares. Ambos bloques integran el llamado señorío de Tliliuhquitepec.

Alrededor del año 1200 d.n.e., se va a definir un núcleo más. Este se localiza en las inmediaciones del cerro del Tezoyo y Tliltepec -se reporta aquí la existencia de población rural desde el año 900 d.n.e.-, y está habitado por grupos de filiación Texcalac- Tlaxcala; este núcleo se va a identificar también como cultura Tlaxcala-Tlaxco y corresponde al llamado señorío de Atlangatepec.

En relación con el número de asentamientos que se localizan en el señorío de Atlangatepec, las fuentes difieren ya que mientras algunas reportan 15 otras sólo 12; lo que si es común es el reconocimiento de la existencia de 2 centros secundarios o villas y un observatorio militar.

Hacia 1300 se va a integrar un nuevo núcleo de población en el cerro de San Pedro, en las faldas de la sierra de Terrenate y en la cañada del río Apalco; este está integrado por 9 asentamientos en los que los elementos Tlaxcos predominan sobre los

elementos Tlaxcala, razón por la cual se definen como cultura Tlaxco-Tlaxcala e integran el señorío de Tecoac.

Los asentamientos antes señalados consisten en: 4 villas, 4 asentamientos rurales y un observatorio militar. La población que se estima habitó estos 9 asentamientos es de 2 875, de los que únicamente 675 habitan en los sitios rurales, mientras que el resto habitó en las villas.

Conviene destacar que un buen porcentaje de los asentamientos están fortificados o, en su defecto, conservan una posición estratégica. Los grupos que se integran en la cultura Tlaxco guardan siempre buenas relaciones con los del centro y que se identifican con Texcalac o Tlaxcala.

En resumen, el estudio de la cultura Tlaxco puede ser abordado en 2 momentos: el primero abarca del 900 al 1200 d.n.e., y el segundo del 1200 al 1520 d.n.e. En relación con el primer momento, se considera la existencia de los 47 asentamientos ya señalados.

El segundo momento cuenta con 48 asentamientos, que se integran de la siguiente manera: 2 pueblos fortificados; 7 villas, 5 de ellas fortificadas; 22 aldeas concentradas, 6 grandes y 2 de ellas fortificadas; 12 aldeas chicas, cuatro de ellas fortificadas; así como los 5 observatorios militares existentes ya desde la primera parte. La población se estima en 15 110 habitantes.

El desarrollo de la cerámica se identifica como vajilla Tlaxco blanca. Cerámica que aparece en todos los asentamientos tardíos del noroeste de Tlaxcala, en asociación con el material cerámico característico del bloque Tlaxcala. Las figurillas localizadas corresponden al bloque Tlaxcala y representan a Tláloc, Tezcatlipoca, y otras deidades.

Aunado a estos elementos, aparecen formas relacionadas con la cuenca de México: cerámica Texcoco negra/guinda, Texcoco negro y blanco/guinda, cerámica azteca III y cerámica policroma; así también, aunque en menor proporción, cerámicas policroma y monocroma del golfo. Elementos culturales que corresponden al posclásico.

El sistema cultural Tlaxco, a decir de Merino Carrión, surge al parecer como consecuencia de los conflictos y enfrentamientos entre la región de Meztitlán/Tototepec y la región de Texcoco. Seguramente un grupo otomí de Meztitlán/Tototepec que mantiene relaciones con la huasteca, quedó aislado en el norte de Tlaxcala. Donde se establecen y dan forma y contenido a la cultura Tlaxco.

En el oeste se van a establecer los llamados "señoríos del oeste", vinculados sustantivamente a la cultura azteca, es importante resaltar que la presencia de estos grupos sólo se da a partir del año 1200 d.n.e. Su relación se da primero con Texcoco y, posteriormente, con Tenochtitlán.

LA COLONIA. Durante la época de la Colonia, los primeros asentamientos poblacionales de los que se tiene antecedentes son: la estancia otorgada por merced

real en 1549 a favor de Pierres Gómez, la cual estaba en términos de Sultepeque (Soltepec) y que al comprobar que tenía el título correspondiente, le concedieron tener en ella hasta diez mil cabezas de ganado menor. Esta estancia es el antecedente de lo que sería la hacienda de Mazaquiahuac. Existió otra estancia que poseía Pedro de Meneses, conocida con el nombre de Mazaquiau, sólo que se declaró que estaba en perjuicio de los naturales por lo que se ordenó sacar el ganado y entregar las tierras a los naturales, para que las aprovechasen como mejor les pareciera. En 1598, se tiene el antecedente de la hacienda Del Rosario, cuando Bartolomé López de Morales compró al indígena Juan del Castillo 10 hectáreas de tierra por 30 pesos oro.

La fase de expansión del sistema agrario europeo se da en el siglo XVIII. Un reporte elaborado por los franciscanos en 1630, indica la existencia de 184 predios rurales en la provincia de Tlaxcala. En tanto que para 1712, el catastro reporta 211 establecimientos. Un último registro de propiedades de 1757 muestra la existencia de 217, de los cuales 34 se localizan en el municipio de Tlaxco.

Las 34 propiedades son: el rancho de don Juan Huerta, la hacienda de Toluquilla y dos ranchos, propiedad de don José Sánchez; la hacienda de Zotolucan, la cual era arrendada por don Juan Hernández; hacienda de Tecomalca de don Pedro Díaz Bonilla; hacienda de Metla, de don Manuel Quintanilla; rancho de Toltecapan, de don José Bonilla; hacienda de Catepeque, propiedad de don Nicolás de Abrego; haciendas de San Juan y Xalolotepeque, de don Juan de Lara; hacienda de San Miguel Payuca y rancho de don José Pavón; hacienda y rancho Quapexco, de don Juan González; hacienda de Santa Clara, arrendada por Francisco Lobatón; rancho de Techuca, de doña Teresa Merino; hacienda de San José, de don José Bernal; haciendas de Santiago y San Antonio, y rancho San Gregorio, propiedad de doña María González de Silva, viuda de don Diego Calderón; haciendas de El Rosario y Mazaquiahuac, propiedad de don Ignacio Yañez; hacienda de San Diego, propiedad de don José Quintanilla; hacienda de Soltepec y dos ranchos, de don Juan Bernal; hacienda de San Miguel Mimiahuapan, de don Pedro Subiaur; rancho San Antonio, de Bartolomé Escobedo; rancho de Zocaque, de don Gregorio Escobedo; ranchos de San Antonio Cuapexco, La Puerta y San Bartolomé, propiedad de don Francisco Calderón; y el rancho de don Juan Calderón.

Un hecho significativo, que sin duda influyó en la vida de la Nueva España, fue la guerra de sucesión española, la cual surgió por la rivalidad existente entre los supuestos herederos a la Corona española. Esta larga guerra que duró 14 años debilitó económicamente al país por lo que Felipe V, que fue nombrado sucesor por testamento de Carlos II, pidió a sus súbditos de la Nueva España una ayuda económica denominada "donativo gracioso".

Este donativo se solicitó al grupo de hacendados por ser ellos los que poseían la mayor riqueza, por lo que se mandó levantar un censo que registrara el nombre del dueño, mayordomo, administrador o arrendatario; nombre de la finca; extensión del terreno; calidad de la tierra y valor total de la propiedad. Asimismo, deberían declarar si tenían propiedades anexas o independientes.

Ante tal situación se manda a pregonar en distintas ciudades y pueblos la Cédula Real. En Tlaxco el pregón que se hizo saber a la población quedó asentado en el folio 4 V. y decía así:

"Estando en la plaza pública del pueblo de San Agustín Tlaxco de la provincia de Tlaxcala, a veinte y ocho días del mes de septiembre de mil setecientos y diez años, ante mi dicho teniente, habiéndose tocado una trompeta, a cuya voz se juntó mucha gente, siendo como las once del día, al salir de misa mayor, se pregonó la Real Cédula de su Majestad, que Dios le guarde muchos años, y obedecimientos a ella inserto del señor gobernador, por voz de Melchor de los Reyes, mulato libre, que hizo oficio de pregonero, siendo testigos Diego Gómez de Fuentes, Joseph de Armenta y Manuel Salinas, vecinos de este pueblo y otras muchas más personas. Y para que conste lo puse por diligencia, y lo firmé con dichos testigos de mi asistencia, actuando como Juez Receptor por falta de escribano. Juan Fernández de Guzmán. -Testigo Joseph Romero, -Testigo Juan de Orgas (rúbricas)".

El censo no se llevó a cabo como lo había ordenado el rey sino, que cada propietario asistió el día que pudo, declarando lo que se les pedía y otorgando el "donativo gracioso". Es así como los propietarios de ranchos y haciendas de Tlaxco se presentan en distintos días y se obtuvo el siguiente resultado:

"Antonio Moreno de Ortega declara que su suegro, el capitán Cristóbal Yañez, posee una hacienda en el partido de Tlaxco, la que se compone con un rancho agregado a ella de nombre San Buenaventura, con un valor ambos de $30 000, la cual en tierra tiene 30 caballerías (1 290 hectáreas). Además de 150 bueyes, 1 000 ovejas, 1 000 cabezas de ganado de cerda chico y grande y que está sujeta y gravada a favor de una capellanía con un dote de $18 000.00. El donativo que entregó a don Juan de La Rea fue de $100 según consta en el recibo".

"Ramón Rosano, vecino del partido de Tlaxco declara poseer un rancho de nombre Techichilco y un pedazo de tierra agregado a él, que se compone de una caballería de tierra, con ocho bueyes aperados, que todo valdrá $700, y que está agravada a $100 de principal a favor de doña Jerónima Pacheco, y que sirve a su majestad con $25, entregados a don Juan de La Rea".

"Ramón González, vecino del partido de Nativitas, declara que posee en arrendamiento una hacienda de labor de nombre San Juan Tlaxco, que es propiedad de don Francisco Dávila Galindo, la cual consta de quince caballerías de tierra de laboría y 2 de pasto (371 hectáreas), cuenta con 100 bueyes, 250 cabezas de ganado de cerdo, 900 ovejas y 45 yeguas de trilla, que tiene un valor de $18 000, sujeta y gravada a $8 500 a favor de diferentes dueños. El donativo con el que se sirvió a su majestad fue de $100 el que fue entregado por conducto de don Francisco Dávila".

"La propietaria de la hacienda de San Miguel Mimiahuapa y el rancho San Diego agregado a ella, doña Ana de Bustamante, declara tener 97 caballerías de tierra de labor, pastos y monte (4 171 hectáreas), 300 bueyes de arado, 300 vacas de vientre, 2 600 ovejas y 1 300 cabezas de ganado de cerda y que tenía un valor de $ 50 000. Esta propietaria entregó a la Corona $100".

"Roxano Mudarra, propietario de la hacienda Santa Clara, la cual se compone de 40 caballerías de tierra mala y razonable y de apero los siguientes: 40 bueyes de arado, 100 cabezas de ganado de cerda, 6 mulas de recua, 30 vacas y 50 yeguas, que valdrá todo $12 000.00, y que está sujeta y gravada a $8 400.00, a favor de diferentes personas, y que sirvió a su Majestad con $50.00 amparados por un recibo firmado por don Juan de Hoz y La Rea".

"Don Diego Dávila Barrientos, propietario de la hacienda de labor de San Pedro Tecomaluca, compuesta de 15 caballerías de tierra laboría (645 hectáreas), con 80 bueyes de arado, 40 yeguas, 600 ovejas, 25 vacas, 150 cabezas de ganado de cerda, con un valor de $14 000 y que está sujeta y gravada a $13 090, a favor de diferentes dueños y que sirvió a su majestad con $50".

"Santiago de León, dijo ser el mayordomo del rancho de San Nicolás Xometlan, propiedad de Toribio de León, el cual se compone de 3 caballerías de tierra de todas calidades, 20 bueyes, 200 ovejas, y que valdrá $2 000, que sirvió al rey con $50 los cuales fueron entregados a don Juan de La Rea".

"Alférez Esteban Calderón, declara ser propietario de la hacienda Santiago y del rancho San Antonio, que cuenta con 42 caballerías (1 806 hectáreas) de tierra laboría, 140 bueyes de arado, 150 vacas, 1 500 ovejas, 120 yeguas y caballos, 500 cabezas de ganado de cerda, 20 mulas; todo esto con un valor de $13 420 y está sujeta y gravada a $5 000 de principal de censo, a favor de diferentes personas. También es propietario de otra hacienda de nombre San Juan Quapesco, que se compone de 20 caballerías de tierra (860 hectáreas), 40 bueyes mansos, 60 yeguas y caballos de trilla, 80 marranos, 8 mulas, 10 caballos mansos, que todo vale $16 480 y está sujeta y gravada a $10 000 de principal censo a favor de diferentes personas. Tiene otra hacienda de nombre Sacatepeque, que se compone de 24 caballerías de tierras (1 032 hectáreas), 100 bueyes de arado, 500 ovejas; 60 yeguas, y está sujeta y gravada $5 000 de principales de censo a favor de diferentes personas, sirvió a su majestad con $300.00 de los cuales tiene recibo".

"El propietario del rancho Socaque, Joseph Carrillo, declaró que su propiedad estaba compuesta de cuatro caballerías de tierra (172 hectáreas) y 10 bueyes aperados. Lo compró en $4 400.00 y que sólo ha pagado $800.00 y sirvió a su majestad con $8.002".

"Alférez Antonio Ximénez de Vera, dijo ser propietario de la hacienda de San Pedro Toltecapan, que se compone de 15 caballerías de tierra, laboría y pastos (645 hectáreas), 100 bueyes de arado, 50 yeguas de trilla, 30 potros de 3 años, 20 potrancas, 5 toros, 10 terneras, 8 becerros, 50 marranos de año, 400 lechones, 1 400 ovejas, 60 carneros, 12 mulas de recua y 2 de cría, todo con un valor de $10 000 y que está sujeta y gravada a $7 770 de principal de censo, y que sirvió a su majestad con $50 los cuales los entregó a don Juan de La Rea".

"Alférez Antonio Ximénez de Vera, declaró que tiene en arrendamiento la hacienda de Sotoluca, que pertenece al mayorazgo de don Gonzalo de Cervantes, y que paga de

renta por año $350 y que don Gonzalo de Cervantes sirvió a su majestad con $40 que entregó a don Juan de La Rea".

"Francisco Yañez, declara poseer la hacienda de Mazaquiahuac, que se compone de 60 caballerías de tierra, laboría y montuosa (2 500 hectáreas), 200 bueyes de arado, 1 000 ovejas, 300 carneros, 500 cabezas de ganado de cerda, 200 yeguas de trilla, 50 yeguas aburradas, 30 mulas, 50 vacas, 30 mulas de recua, 30 caballos mansos de silla; y que sirvió a su majestad con $100 pero no se le dio recibo".

"Don Francisco de Yañez Remigio de Vera, dijo que posee en arrendamiento pro-indiviso con los demás coherederos, la hacienda de labor de nuestra señora del Rosario, que se compone de 40 caballerías de tierra laboría y un sitio de ganado menor montuoso (2 500 hectáreas), 150 bueyes de arado, 150 vacas, 1 000 ovejas, 500 cabezas de ganado de cerda, 150 yeguas de trilla, 25 caballos, y que todo vale $34 000, sujeta y agravada en $11 000 de censo principal a favor de diferentes dueños, y que sirvió a su majestad con $100".

"Lucas Sánchez, dijo poseer una propiedad en el partido de Tlaxco y que estaba sujeta y gravada a $3 000 de principal de censo a favor de una capellanía, $1 000.00 a favor del licenciado Jacinto Sánchez y que tiene servido a su majestad con $50 y que tiene recibo de ello".

"Santiago del Castillo, dijo que posee en propiedad la hacienda de San Miguel Payuca, que se compone de 45 caballerías de tierra laboría, 1 000 ovejas, 15 mulas de carga, 700 cabezas de ganado de cerda; que todo valdrá $32 000 y que está sujeta y gravada a $18 000 de principales de censo a favor de diferentes conventos y capellanías, y que sirvió a su majestad con $100.00 y que tiene recibo firmado por don Juan de Hoz y la Rea, teniente de don Juan de La Rea".

"Cristóbal López de Soria, dijo tener la hacienda de San Pedro Tecomaluca y que se compone de 15 caballerías de tierras laborías y pastos, (645 hectáreas), con 30 bueyes, 30 vacas, 35 yeguas de trilla, 200 ovejas, y que todo vale $11 727, y que está sujeta y gravada a $9 735 y 6 reales, de censos de hipoteca a favor de distintas personas y que tiene servido a su majestad con $50, de que tiene recibo de don Juan de La Rea".

Sin embargo, como demuestra el trabajo de Merino Rubio, existen otros productos que cobran significancia; la cebada es uno de ellos y para el periodo 1607-1615 observa un promedio de producción anual -de acuerdo con el indicador diezmal- de 6164 fanegas; de 1616 a 1624, de 38 000 fanegas; y para 1663 -1680, de 85 000 fanegas; al respecto, se suele afirmar -a manera de hipótesis- que este cultivo es casi un monopolio de las haciendas de Huamantla, Ixtacuixtla y Tlaxco.

El manejo de los diezmos posibilita por un lado hacer evidente el carácter marginal de la economía campesina indígena, en contraposición con el amplio volumen de producción del sistema agrícola europeo implantado en Tlaxcala a través de las haciendas; por el otro lado, permite destacar el sentido y la situación que Tlaxco

presenta dentro de la estructura productiva de la provincia, al ser considerado como uno de los cinco predios diezmales en que se integra la entidad.

El movimiento de la curva diezmal para el periodo 1749-1795, muestra para Tlaxcala una rigurosa estabilidad, lo que hace suponer que estas son las condiciones generales de la economía; sin embargo, a partir de 1780 se infiere, al quedar el partido marginado del movimiento ascendente de los diezmos, cierto estancamiento. Hacia 1779 el curato de San Agustín Tlaxco no cuenta con tierras y pueblos de repartimiento y menos aún con las destinadas a comunidad.

Los españoles no sólo se preocuparon por extender sus dominios, sino que emprendieron lo que se llamó "la conquista espiritual" entre 1526 y 1600, años en los que se construyen en la Nueva España 11 conventos, y un sinnúmero de iglesias, así como escuelas y hospitales.

En Tlaxco se puede considerar que tal conquista se da hasta el año de 1614 con la llegada de los frailes franciscanos a esta población, los cuales empiezan a construir la parroquia, que será terminada probablemente hasta 1858, fecha consignada en el atrio de la iglesia.

En 1616, se aumentan cuatro municipios: Tepeyanco, Huamantla, Hueyotlipan y Atlangatepec. Tlaxco dependía de esta última alcaldía. Por lo que podemos suponer que en lo religioso se daba la misma situación y dependía del convento de Atlangatepec y que Tlaxco sólo contaba con una iglesia de visita.

La plaza servía de tianguis, pues ahí se trasladó el mercado de Ocotelulco por instrucciones del virrey Antonio de Mendoza. El mercado tenía una periodicidad sabatina, y su importancia podía medirse por un solo producto: la grana cochinilla, insecto del que se extrae el tinte para colorear textiles, cuyo comercio alcanzaba la cifra de 200 mil reales anuales; además, se comercializaban cacao, lana, sal, ropa de algodón, gallinas de castilla, patos, liebres, conejos, legumbres, semillas, loza, madera, vigas para casa, tablas, joyeros de oro y plata, mercería, etc. El consumo de carne en la ciudad era elevado para su época, pues quien ha relatado estos hechos, indica que la ciudad consumía entre 14 ó 15 mil carneros, 3 ó 4 mil novillos y 2 mil puercos anualmente.

Una vez consolidada la ocupación de la Nueva España, la Colonia fue dividida territorialmente en cinco provincias mayores, siendo una de ellas la de Tlaxcala. La Provincia era gobernada por un alcalde mayor, del que dependían los cuatro senadores de Tlaxcala. A finales del siglo XVI, el gobierno español elevó la alcaldía mayor a gubernatura con facultades para ejercer actos de justicia, pero con ello también desapareció el Senado tlaxcalteca. En adelante, los senadores fueron llamados simplemente alcaldes mayores. Estos a su vez, tenían la facultad de nombrar un gobernador indígena, quien juntamente con los regidores designados por los caciques, integraban el Cabildo o República de Naturales.

La población comenzó a reducirse desde los enfrentamientos con los españoles y la toma de Tenochtitlán, así como su participación con los capitanes de Cortés en varias

expediciones, descubrimientos y conquistas, de las cuales muchos ya no regresaron. Otro factor que influyó en el abatimiento de la población fue la colonización de las regiones mineras, lo que implicó la migración de pobladores a los actuales territorios de San Luis Potosí, Sonora, Coahuila, Texas, etc.

Siguiendo la actual autopista de San Martín Texmelucan a Tlaxcala, a la entrada de esta ciudad a mano izquierda, aún se observan las ruinas de la capilla de Nuestra Señora de las Nieves, lugar donde se reunieron las carretas en las que se trasladaron al norte del país las 400 familias que fueren a poblar, pacificar y culturizar lo que se conocía en esa época como "La Gran Chichimeca". Todo ello, en su conjunto, provocó igualmente la disminución de la mano de obra disponible para los señores, quienes, contra su voluntad, dejaban por ello las tierras incultas. Este éxodo obligó a congregar varias comunidades, perdiendo sus tierras los que tuvieron que cambiar de residencia. Aunque el Cabildo indígena trató de protegerlas, se generó un mercado de bienes raíces, propicio para la penetración de los españoles. Estos compraron, alquilaron o simplemente se apropiaron de predios. Otros, más habilidosos, se casaron con nobles indígenas y heredaron a sus hijos las propiedades, más tarde convertidas en ranchos. En el siglo XVIII los españoles ya poseían 200 predios de regular tamaño dedicados a la cría y explotación de ganado, introduciendo además los cultivos de trigo y de cebada. El primero para consumo humano y el segundo, para reducir la explotación trashumante en busca de pastos para el ganado.

En el campo tlaxcalteca fueron apareciendo amplias y solariegas casas, con numerosas habitaciones y amplios corredores, donde podían observarse arquerías talladas por manos indígenas; capillas para el culto religioso con altares decorados e imágenes escultóricas, y lienzos que hablan del refinado gusto de sus propietarios. Asimismo, se construyeron trojes, almacenes, corrales para el ganado, talleres de mecánica para el arreglo de los instrumentos de labranza y pozos profundos para el riego. Gradualmente se fueron transformando en pujantes haciendas y ranchos, cuyos vestigios aún pueden observarse a la orilla de los caminos asfaltados de Tlaxcala.

Pero con las haciendas también llegó la concentración de la propiedad. Para mediados del siglo XVIII, 217 haciendas concentraban poco menos de la mitad del territorio de la provincia. Las condiciones de los trabajadores de las haciendas y ranchos fueron de una explotación menos intensa de la que se efectuó en otras provincias de la Nueva España, pues siempre contaron con la protección del Cabildo indígena, quien se ocupó de la contratación de los tlaquehuales (trabajadores estacionarios), controlando el pago de tributos que por ellos deberían de pagar los hacendados, además de vigilar que no los retuvieran por endeudamientos onerosos.

Además de la producción rural, los indígenas contaban con una larga experiencia en materia textil, el uso y explotación de la grana de la cochinilla, el caracol púrpura y otros tintes de origen vegetal y animal para colorear sus telas. Esta experiencia fue asimilada por los colonizadores españoles, quienes establecieron obrajes textiles donde laboraban un promedio de 40 trabajadores, contratados de manera libre y por un salario determinado. La nueva técnica a través de telares también introdujo el uso de la seda y lana, que años más tarde daría prestigio textil a Tlaxcala por la calidad de sus productos.

LA INDEPENDENCIA. Al finalizar el virreinato, se hacen más grandes las diferencias entre criollos y españoles. Los primeros, contagiados de ideas liberales provenientes de Europa y de la independencia de los Estados Unidos de América, logran crear un sentimiento de nacionalismo en la Nueva España y, por ende, buscar su propia independencia.

La población de Tlaxcala no participa abiertamente en la lucha de Independencia, pues debemos recordar que la historia nos demuestra el alto grado de lealtad que unía a este pueblo con los españoles. Por lo que el 6 de octubre de 1810, el Ayuntamiento de Tlaxcala ofrece todos sus recursos humanos y materiales para combatir la revuelta, el 20 del mismo mes los caciques y el ayuntamiento emiten una proclama contra Hidalgo, Allende y otros jefes insurgentes.

A pesar de que el grueso de la población no pudo externar su simpatía por el movimiento libertador, sí existieron muchos tlaxcaltecas que individualmente se unen a las fuerzas rebeldes y que combaten en diferentes puntos. Los que encabezan a este grupo fueron: J. Francisco Osorno, Miguel Serrano, Antonio Arroyo, Juan Cortés, Vicente Gómez, Antonio Guerrero, Antonio del Casal, Maximiliano Machorro, Mariano Pavón y Camilo Suárez; ellos combatieron en Calpulalpan, Huamantla, Tlaxco, El Palmar, Zacatlán, Tulancingo, Zacapoaxtla, Tepetates y otras más.

En Tlaxco, se recuerda al coronel Concha, jefe español que cometió crímenes con gran ferocidad en contra de los insurgentes por lo que la población fue testigo de todas las arbitrariedades cometidas en ese territorio.

Para el año de 1820, con el restablecimiento de la constitución española, se forman Ayuntamientos y la provincia queda dividida en 7 partidos de los cuales Tlaxco forma parte junto con Tlaxcala, Ixtacuixtla, Nativitas, Huamantla, Tetla y Chiautempan.

La plaza de Tlaxcala fue ocupada por los insurgentes en 1821, con la proclama del Plan de Iguala de las Tres Garantías, cuando Nicolás Bravo toma la ciudad de Tlaxcala, al que le dieron provisiones y refugio para su ejército. En respuesta, el 14 de abril de 1821, Bravo dirige un llamado al pueblo tlaxcalteca para mantener unidas las fuerzas insurgentes.

Lo anterior contribuyó para que el coronel Concha y su ejército se retiraran de la plaza de Tlaxco hacia Tulancingo; de esta forma las tropas trigarantes se ven beneficiadas con la ayuda que podría prestar toda esa zona.

Con la renuncia del gobernador realista en Tlaxcala, Agustín González del Campillo, se consuma la Independencia en la provincia, misma que será ratificada 30 días después con la entrada a la ciudad de México del Ejército Trigarante, la integración de la Junta Provisional y la instalación de la Regencia.

La provincia de Tlaxcala resintió de manera especial los efectos de la guerra. La agricultura se vio considerablemente afectada, ya por la depredación de los campos, ya por el abandono de las tierras productivas. La desorganización socioeconómica y política es una de las principales trabas para el desarrollo de la entidad, así como para

el resto de las que integran la naciente república. En este contexto se destaca el desarrollo de las haciendas ganaderas, agrícolas y pulqueras; que se da fundamentalmente entre 1824 y 1836. Las principales zonas en que se desarrollan son Tlaxco, Huamantla, Chiautempan, Nativitas y Apizaco. De acuerdo con un documento publicado en 1849 nos dice que el distrito de Tlaxcala entre los años de 1836-1846 está dividido en 3 partidos: Tlaxco, Tlaxcala y Huamantla.

Hacia 1849, la integración del poder público en el estado considera una diputación conformada por nueve diputados: cuatro de los cuales son electos en la capital, 3 en Huamantla y 2 en Tlaxco, responsable de deliberar sobre las cuestiones públicas en Tlaxcala; un Jefe Superior Político del territorio, Juez y letrado de primera instancia, alcaldes de sección y agentes. La diputación territorial, como señala García Verástegui y Pérez Salas, se compone de siete vocales, un secretario y un presidente que es a la sazón el jefe político. En relación con los alcaldes, su número varía entre un municipio y otro. En el partido de Tlaxco, sólo la cabecera cuenta con Ayuntamiento; asimismo existen cuatro alcaldes de sección, que se distribuyen de la siguiente manera: uno en Atlangatepec, dos en Tetla y uno en Zoltepec.

LA REFORMA. Para mediados de 1850 se prepara en el país la sucesión presidencial, llegando al poder el general Mariano Arista. Sin embargo, el país entra en una etapa de desajuste político, sobre todo con las entradas y salidas de Antonio López de Santa Anna a la presidencia de México, quien es legado del país el 9 de agosto de 1855 por la Revolución de Ayutla.

Con la ausencia de poder, en Tlaxcala el Consejo de Gobierno, decreta un Estatuto Orgánico Provisional que habrá de regir el desempeño de las cuestiones públicas del territorio. El constituyente de 1857 reivindica a Tlaxcala sus derechos como estado Libre y Soberano dentro de la unión.

El 9 de junio de 1857 es electo como gobernador constitucional el licenciado Guillermo Valle, lo que permitió que se emitieran una serie de decretos y ordenamientos en diversos rubros. Uno de los más importantes y de mayor repercusión es el que se refiere a la instrucción pública en la entidad. En materia de educación primaria, de acuerdo con el artículo tercero del decreto número 5, de fecha 11 de agosto del mismo año, Tlaxco se circunscribe a la Junta Directiva de Instrucción Primaria de la tercera sección; una de las siete en que se dividió el estado para este fin.

Sin embargo, el país iba a enfrentar un nuevo conflicto al tratar de poner en vigor la Constitución de 1857. Los conservadores se rebelan y originan la Guerra de Reforma, que se inicia en enero de 1858. Benito Juárez asume la presidencia de la república por ministerio y ley, mientras el inconsistente de Comonfort abandona el país. Lira y Ortega, Secretario de Gobierno, manifiesta su total apoyo a la causa liberal. Los patriotas tlaxcaltecas forman legiones y guerrillas para combatir a las fuerzas conservadoras. El día 9 la guarnición de Tlaxcala, contando con el respaldo de la Guardia Nacional, marcha a Tlaxco: punto de reunión de los diputados de la legislatura local. Se lleva a cabo así, en reunión extraordinaria del Congreso en esta cabecera de partido, el nombramiento como gobernador interino del estado del Lic. José Manuel Saldaña; este debía contribuir al restablecimiento del orden constitucional

El 31 de mayo del mismo año, al advertir la presencia de los conservadores Islas, Fonchi y Astari, Antonio Carbajal ataca Tlaxco. La población sería testigo de otras batallas entre liberales y conservadores. Estos son algunos de los diversos acontecimientos que ocurrieron a lo largo de los 3 años que duró esta guerra.

Con el triunfo de las fuerzas liberales y la entrada del presidente Juárez a la ciudad de México, se restableció el orden constitucional. En Tlaxcala se llamó al licenciado José Manuel Saldaña para que asumiera nuevamente el gobierno, a partir de marzo de 1861. Sin embargo, no sería la única guerra que tendría que enfrentar el gobierno de Juárez, pues hacia la segunda mitad de 1861, al decidir suspender el pago de la deuda pública exterior Francia, Inglaterra y España, exigen que se cumpla con los compromisos adquiridos y, en caso de no hacerlo, amenazan con invadir al país. Juárez logra que España e Inglaterra se retirasen, no así Francia que intenta instaurar, junto con los conservadores, una monarquía europea. Por lo que se tuvo que hacer frente a la intervención francesa, lo que repercutió en la entidad dada su ubicación geográfica.

En esas condiciones de emergencia nacional, así como las que tenía que enfrentar el Ejército de Oriente que opera en la zona, el 5 de septiembre de 1862 el gobierno estatal establece cuatro distritos y cuatro Juntas, proveedoras de víveres y forrajes para el Ejército de Oriente. Tlaxco se integra, junto con sus municipalidades, al cuarto distrito.

En esta época se enfrentan en el país dos gobiernos: el republicano, encabezado por Don Benito Juárez, y el monárquico, con Maximiliano de Habsburgo.

En 1864, el imperio divide al país en 50 departamentos. Tlaxcala a su vez, es dividido en 3 distritos que se integran por 27 municipalidades. Tlaxco, es uno de los distritos y en cuanto a municipalidad se refiere está integrado por la cabecera, las haciendas de Acopinalco, Palluca, San Juan, La Cueva, Xaloxtoc, Cuapexco, y los ranchos de San Nicolás, Guadalupe, Tlacotla y Xaloxtoc. El imperio de Maximiliano concluye con su ejecución el 19 de junio de 1867, iniciando la reorganización del país.

En Tlaxcala, es nombrado gobernador provisional Miguel Lira y Ortega, y la entidad adquiere una nueva división territorial. Se integra ahora por 5 distritos: Hidalgo, Zaragoza, Juárez, Morelos y Ocampo. Tlaxco se integra junto con Atlangatepec, Tetla y Terrenate al distrito de Morelos, conocido también como el cuarto.

Tlaxco, se vio beneficiado durante la administración de Lira y Ortega, pues es precisamente él quien concede a esta población el título de "Villa de la Regeneración", asentado en el decreto número 21, dado el 10 de julio de 1877 y publicado al día siguiente, para su circulación y cumplimiento.

La división territorial en esta época sufrió varios cambios, como lo demuestra un cuadro estadístico elaborado en 1879, en el que consta que Tlaxco se encuentra, en tanto municipalidad, adscrita junto con Tetla y Atlangatepec al distrito de Morelos. Pero, para diciembre de 1882, siendo gobernador Mariano Grajales, el estado es

dividido en 5 prefecturas de distrito con cabeceras en: Huamantla, Zacatelco, Tlaxcala, Calpulalpan y Tlaxco; así como en 3 subprefecturas: Apizaco, Nativitas y Cuapiaxtla.

LA REVOLUCIÓN MEXICANA. En el país se vivía un ambiente de efervescencia como resultado de la entrevista que Díaz concediera al periodista norteamericano Creelman, al que había declarado que vería con gusto la presencia de un partido de oposición en los próximos comicios, al afirmar: "el pueblo está apto para la democracia, veré con gusto que elija libremente a sus gobernantes". Ante tal declaración, los opositores al reeleccionismo se apresuran a hacer uso de este derecho político.

Sin embargo, Díaz no estaba dispuesto a abandonar el poder y vuelve a ser reelecto presidente de la república y lo mismo sucedería en el estado. Los reeleccionistas ganaron las elecciones en varios municipios. Ante tal situación Madero desde la prisión firma el Plan de San Luis, declarando nulas las elecciones de junio y julio, desconociendo de esta manera al gobierno de Díaz e incitando al pueblo a tomar las armas contra la dictadura el 20 de noviembre de 1910.

Sin duda alguna se puede afirmar que la cuna de la revolución mexicana en Tlaxcala es el pueblo de Contla, donde su líder Juan Cuamatzi se levanta en armas, en un primer intento, el 26 de mayo y en un segundo el 20 de noviembre con el movimiento revolucionario a nivel nacional.

Tlaxco, debido a su posición estratégica, sería una plaza muy importante por conquistar y es precisamente un revolucionario de este pueblo el que logra hacerlo y, de esta manera, se logró para los maderistas el paso libre hacia el puerto de Veracruz y Tampico. Por otra parte, el general Gabriel Hernández se vincula al maderismo, al salir de su pueblo natal hacia la capital del país en busca de mejores oportunidades de vida. De ese modo y al cabo de un tiempo, entabla relaciones con el ingeniero Camilo Arriaga y la profesora Dolores Jiménez, quienes lo entusiasman para que se incorpore a la política de oposición a la dictadura, adhiriéndose al "club antirreleccionista".

Como ya se mencionó anteriormente, Madero da instrucciones a Gabriel M. Hernández de iniciar la lucha armada en la sierra de Tlaxcala y Puebla con el propósito de abrir camino a los puertos de Veracruz y Tampico. Y hasta ese momento no había tenido relación alguna con el movimiento armado en Tlaxcala.

Con las instrucciones dadas por Madero, Hernández regresa a la capital para formular acciones bélicas y reunir amigos para tales fines. Sin embargo, sólo consigue reunir a muy pocos para trasladarse a su natal Tlaxco, proponiéndose tomar la plaza. Con sólo 10 hombres llega a Tlaxco, en donde busca a su hermano Eduardo, gran conocedor de la sierra. Ante tan reducido contingente se dirige a la casa del prefecto político Antonio Moredia, a quien amenaza con asaltar la plaza, a la que tiene rodeada por cientos de hombres y listos para "tomarla a sangre y fuego". El prefecto que se encontraba convaleciente de una enfermedad cede ante los ruegos de su propia esposa y entrega la plaza la noche del 28 de febrero de 1911.

Después de la exitosa estrategia en la toma de Tlaxco, se le unen muchos hombres y en la hacienda de Xalostoc le proporcionan armas, caballos, parque, dinero, ropa, calzado y alimentos. Así, la carrera militar de Gabriel M. Hernández se inicia en su natal Tlaxco y con el paso del tiempo llegaría a ser un importante caudillo de la revolución maderista. Su participación en la lucha armada no se limitó al estado, sino que llegó a dominar distintas plazas como la de Huejutla Meztitlán, Molango, Tulancingo y Pachuca en el estado de Hidalgo, incursiona en el de Veracruz, Tampico, Oaxaca y Yucatán.

Al triunfo de la revolución maderista en el estado, llegaría a ser gobernador Antonio Hidalgo, desde el 1º de diciembre de 1911 al 15 de enero de 1913. Hidalgo Sandoval propició una atmósfera favorable para atender las demandas de los trabajadores del campo. Muestra de ello es la solución a la lucha de los peones y jornaleros de las haciendas de Mazaquiahuac y El Rosario, entre otras. Lo que se busca es mejorar las condiciones de vida de los trabajadores del campo en relación con la jornada de trabajo, sin que ello implique desaparecer el sistema de producción establecido en las haciendas. Los semaneros de las haciendas de El Rosario y de Mazaquiahuac demandan que las tareas de corte se reduzcan a 15 varas. El administrador de El Rosario niega la solicitud de los trabajadores, en tanto que el de Mazaquiahuac accede a la petición.

Un mes más tarde, los peones acasillados de El Rosario se niegan a trabajar si la tarea del corte no es rebajada a 15 varas; el administrador acude a las autoridades y éstas resuelven a favor de los peones. El principal agitador de los peones es el profesor Juan Vázquez y Ramírez del Partido Antirreeleccionista de Tlaxcala.

En los primeros meses de 1912 las luchas sociales en el estado se recrudecen. Ya no sólo los peones del campo iban a la huelga, sino también los obreros de las fábricas y los talleres. Ante tal situación el apoderado de las haciendas de Mazaquiahuac y El Rosario, considera pertinente mejorar las condiciones de trabajo de los jornaleros. Durante el gobierno maderista de Tlaxcala, el grueso de estos trabajadores logra obtener algunas mejoras en su condición de vida.

En los últimos meses de ese año, las clases dominantes del país, que veían afectados sus intereses, emprenden una campaña en contra de Madero, y en la entidad contra Hidalgo Sandoval. El respaldo que Antonio Hidalgo proporcionó a los peones acasillados y a los movimientos populares, propiciaron que las élites tlaxcaltecas se agruparan en la Liga de Agricultores y desde ahí impulsaran la contrarrevolución, a partir de febrero de 1913.

El 9 de febrero de ese año, Victoriano Huerta encabeza el cuartelazo que culminó con la muerte de Madero y Pino Suárez. Antonio Hidalgo refrenda su adhesión a Madero y parte el 8 de ese mes hacia Tlaxcala, para trasladarse después a Tlaxco, donde en compañía de muchos de sus seguidores y del 50º regimiento, se propuso observar y esperar instrucciones. Muchos líderes tuvieron que huir. Antonio Hidalgo Sandoval fue apresado y trasladado a Apizaco, donde se negó a reconocer la usurpación. El 28 de febrero fue conducido a la capital del estado donde, ante la presencia del general

Yarza, se negó una vez más a reconocer el régimen espurio del general Victoriano Huerta.

Una vez que está instalado Huerta en el poder, se dedica a hacer prisioneros a cuanto antirreleccionista cae en su poder; ejemplo de ello son los hermanos Hernández, que hechos prisioneros, los trata de exterminar de distintas formas; a Eduardo trata de envenenarlo sin tener éxito, por lo que más tarde le aplica la ley fuga; Gabriel es hecho prisionero y mandado a fusilar por Enrique Zepeda, para después quemar sus restos; su hermano Gumersindo pudo escapar y se le une a Zapata; Donato y Leopoldo son detenidos y recluidos, para ser trasladados a Veracruz desde donde son conducidos a "Valle Nacional" -costas de Quintana Roo-, pero en el trayecto son abandonados a su suerte a mitad del mar.

A finales de 1916 y atendiendo a la convocatoria que el C. primer jefe del Ejército Constitucionalista dirige al pueblo de México para elegir diputados al Congreso Constituyente, y considerando la división territorial de la entidad en 1912, se establecen tres distritos. El primero de ellos, con cabecera en Tlaxcala, se integra además con los municipios de Apetatitlán, Chiautempan, Contla, Panotla, Totolac, Zacatelco, Teolocholco, Tepeyanco, Xicohténcatl, San Pablo del Monte y Tenancingo; el segundo distrito, con cabecera en Huamantla, considera también a Ixtenco, Cuapiaxtla, Altzayanca, Zitlaltepec, El Carmen, Terrenate, Tzompantepec, Barrón-Escandón, Yauhquemecan, Xaltocan, Xalostoc, Santa Cruz Tlaxcala, Guerrero, y Tetla; finalmente, el tercer distrito, con cabecera en Calpulalpan comprende asimismo los municipio de Españita, Hueyotlipan, Lardizábal, Ixtacuixtla, Nativitas, Tetlatlahuca, Tlaxco y Atlangatepec.

ÉPOCA CONTEMPORÁNEA. Hacia el año de 1928, existen en la entidad diversos partidos políticos. Tlaxco registra su propio partido en este año, denominado Partido Político Independiente "José María Morelos".

En 1932, Tlaxco ocupaba el segundo lugar como productor de pulque, pues anualmente su producción era de 8 872 627 litros, mientras que el primer lugar lo ocupaba Calpulalpan con una producción anual de 20 767 500 litros.

Siendo gobernador del estado Isidro Candia, se establece el reparto agrario entre 1935- 1940, en el distrito de Morelos se entrega el equivalente al 20.1 por ciento de la tierra repartida durante su sexenio y es precisamente Tlaxco el municipio más favorecido con este reparto. Las haciendas más afectadas fueron las de Mazapa, Mazaquiahuac, El Rosario, Malpaís, Ameca, Tepalca, San Nicolás el Grande y Santa Bárbara.

Cada día, los campesinos exigían el reparto de los grandes latifundios, mientras que los dueños tratan de defenderse con certificados de inafectabilidad, en Tlaxco se dieron muchos casos de este tipo, por ejemplo: la hacienda de Mimiahuapan, se convierte en una Sociedad Cooperativa Agrícola Ganadera, que solicita un Decreto-Concesión de inafectabilidad por la vía de dotación, el que es conseguido por un término de 25 años.

La propietaria de las haciendas de Mazaquiahuac y El Rosario también, promueve el certificado de inafectabilidad, sin embargo, son tomadas de la hacienda de Mazaquiahuac 654 hectáreas, 40 áreas de temporal y 119 hectáreas de monte y de El Rosario 832 hectáreas, 40 áreas de temporal, y 2 227 hectáreas de agostadero y se le concede un certificado de inafectabilidad de 2 998 hectáreas de ambas haciendas por 25 años.

La hacienda de Soltepec, que también se fraccionó y convirtió en una Sociedad Cooperativa Agrícola Ganadera de Soltepec, S.C.L., pide la expedición de un Decreto-Concesión de inafectabilidad ganadera a favor de la finca rústica de Soltepec. Después de pasar por el proceso correspondiente se les concede por un término de 25 años, sobre la superficie de 2 826 hectáreas.

A pesar de este problema agrario, en donde unos defendían sus derechos de poseer tierra y otros el de conservar sus latifundios, en Tlaxco llegaría de una u otra forma el "progreso", pues para 1940, el camino que comunicaba de Apizaco-Tlaxco tuvo una larga reconformación a todo lo largo para hacerlo transitable. Mismo que para 1956 se convertiría en carretera que llevaría de Apizaco-Tlaxco-Chignahuapan, la cual tuvo una inversión de un millón de pesos con la cooperación del Gobierno de la Federación.

El 29 de agosto de 1945, se publica en el periódico oficial, la Ley Orgánica del Municipio en el Estado de Tlaxcala, en donde se da a conocer en el capítulo primero cuales serán los municipios libres en el estado y por supuesto Tlaxco sería uno de ellos.

En cuanto a fábricas se refiere, en Tlaxco funcionaron entre 1925-1940 unas de refresco propiedad de Fidel Marquéz y Mariano Hernández, este último también tenía una fábrica de pastas, en 1977, existían 4 maquiladoras de ropa, en las que trabajan mujeres en sus mayorías, entre los propietarios se encuentran: Victorino Aragón Sánchez, Daniel Ibañez Ríos, entre otros. Para 1955, no sólo la industria moderna no se había arraigado en Tlaxcala, el comercio tampoco se encontraba a una gran escala, solamente se estableció el mediano y pequeño comercio y tan sólo en 5 ciudades, entre ellas se encontraban Tlaxco, Tlaxcala, Huamantla, Calpulalpan y Apizaco.

Los conflictos entre hacendados y campesinos se siguen dando hacia 1957, siendo gobernador del estado Joaquín Cisneros Molina; en cuanto a haciendas ganaderas ocurrió un gran suceso con la de San Lorenzo Soltepec, pues la concesión de inafectabilidad no se respetó y gran parte fue repartida entre los campesinos.

Estos problemas se acentuarían más en la década de los setenta en la región de Tlaxco, pues los mismos campesinos solicitan dotación de tierra y en 1972 se da una serie de invasiones a varias haciendas. El conflicto terminó con la repartición de las tierras de Mazaquiahuac y El Rosario, que para entonces eran propiedad del exgobernador Isidro Candia, le serían afectadas 1853 hectáreas que beneficiarían a 296 campesinos; a Soltepec, propiedad de Reyes Huerta, 350 hectáreas par 96

campesinos y la de Santa María Zoapila de Claudio Limón, 307 hectáreas en beneficio de 84 campesinos.

En cuanto al rubro de educación sin duda se tuvo un gran avance; en 1943 se funda el jardín de niños "José María Morelos", que está ubicado en la calle Xicohténcatl sin número y para 1977 asistían a él 109 niños, en tres cursos.

La primera escuela secundaria de Tlaxco se funda el 5 de marzo de 1955 por cooperación. En 1977, se funda igualmente la escuela rural unitaria 20 de noviembre, la que se localiza sobre la carretera nacional que conduce a Zacatlán, Puebla; la escuela primaria "Gustavo Díaz Ordaz" es fundada el 2 de septiembre de 1974, la que se encuentra ubicada en carretera federal Puebla-Tejocotal.

También se fundaron escuelas particulares, como la escuela parroquial que funcionó de 1938 a 1951 y que más tarde llevó el nombre de "José María Morelos". La escuela "Cuauhtémoc" fue fundada por Ernesto Medina, la que por un tiempo fue clausurada, pero funcionó después de 1950 a 1974.

En septiembre de 1976, se funda la escuela tecnológica agropecuaria, ubicada en la carretera federal Apizaco-Tlaxco, a la que le corresponde el número 566.

CULTURA

Hombres distinguidos.

Bartolomé Carrasco. - Nació el 18 de agosto de 1918 en Tlaxco, Tlaxcala. Estudió en el Seminario Palafoxiano de Puebla y en la Universidad Gregoriana de Roma, donde obtuvo la licenciatura en teología, la ordenación sacerdotal en Roma en 1945. Profesor y rector del Seminario Palafoxiano, director de la revista Eclesiástica de Puebla en 1963, rector del Seminario Mexicano en Roma. En 1971 obispo de Tapachula, en 1976 arzobispo de Oaxaca.

Fructuoso Sánchez Solís. - Nació el 21 de enero de 1919 en el rancho el Mirador, municipio de Tlaxco, Tlaxcala, desde 1955 se radicó en Huamantla donde se dedicó a la agricultura, a la industria de bloques y tabiques, al mosaico artístico. Escribió numerosos artículos en el seminario de Huamantla "Alvernia", en el diario El sol de Tlaxcala. Poeta autodidacta, humorista y festivo. Miembro del grupo literario de Huamantla Amigos de la Cultura. Publicó "Huamantla en la poesía y la leyenda", Puebla 1976, 447 páginas con grabados. Murió en Huamantla el 4 de enero de 1980.

Gabriel M. Hernández. - (1878-1913). Nació en San Agustín Tlaxco. Estudió con el profesor metodista Isabel H. Gracia. Se dedicó principalmente a la albañilería y trabajó algún tiempo en el ferrocarril. En 1910 radicaba en la ciudad de México, donde estaba en contacto con los antirreeleccionistas. Deambuló por la Sierra Norte de Puebla propagando ideas antirreeleccionistas y las candidaturas de Francisco I. Madero y de Francisco Vázquez Gómez a la presidencia y vicepresidencia de la república. Desde el inicio de la revolución maderista simpatizó con ella y muy pronto se contó entre sus seguidores, rebelándose en su estado natal a donde regresó tan pronto estalló la

revuelta. Sus hermanos Donato, Macario, Gumersindo y Eduardo, se le unieron; este último, el mayor de ellos era el más aguerrido, y con él se dirigió a Tlaxco para iniciar allí la Revolución. Operó en la Sierra Norte de Puebla: Zacatlán y Huachinango, Veracruz e Hidalgo. Se ha hecho notar que las actividades revolucionarias en el norte de Tlaxcala, sostenidas particularmente por los hermanos Hernández, fueron diferentes a las del resto del estado, y que tuvieron que ser abandonadas para sostenerlas en Hidalgo. El 18 de marzo de 1911 firmó en representación de su estado el Plan Político Social de Tacubaya. En mayo de 1911 tomó Tulancingo y Pachuca, Hgo., y fusiló al Chato Muédano, responsable del brutal saqueo la capital del estado de Hidalgo. Fue designado general en jefe de las fuerzas que organizó. Al llegar Madero a la Presidencia, los regimientos bajo su mando se integraron al 39 Cuerpo Rural de la Federación. En 1912 el presidente lo comisionó para combatir a los vazquistas y a los demás enemigos de su administración que operaban en Veracruz, Yucatán, Puebla, Hidalgo y el Estado de México. También combatió a José Che Gómez en Oaxaca, hasta vencerlo. Madero lo consideró como uno de sus más distinguidos colaboradores. Alcanzó el grado de general de brigada. El 16 de febrero de 1913 recibió una herida en la cabeza durante el cuartelazo de la Ciudadela. Fue trasladado a su casa de Peralvillo, donde se le hizo prisionero el día 27 junto con sus hermanos, para ser conducido a las bartolinas de la cárcel de Belén. Acusado de cometer 47 asesinatos en Puebla e Hidalgo, el 26 de marzo de 1913 el Ing. Enrique Cepeda, gobernador del Distrito Federal, ordenó su fusilamiento, el cual se llevó a cabo en uno de los patios de la misma cárcel. El gobernador dio instrucciones de apilar leña y quemarlo. Por ello fue encarcelado, pero se le liberó al declarársele "irresponsable por acusar un estado patológico en sus facultades mentales".

Ezequiel M. Gracia Lima. - Nació el 12 de octubre de 1891 y cerró los ojos a la vida, el mismo día del año 1975. Pareciera que tal coincidencia de días, hubieran marcado en su distinguida personalidad el misterio del principio y fin de la vida, en un solo momento. Vió la primera luz en la Villa de Tlaxco, Tlax., y sus padres fueron los profesores J. Isabel Gracia García y Ramona Lima Ahuactzin, ambos tlaxcaltecas. Sus primeros años ha de pasarlos en Tlaxco, así como los primeros tres grados de la escuela primaria, ya que los siguientes y su educación secundaria, los realiza en la población de Calpulalpan. Sus primeras experiencias como educador, las adquiere recién egresado de la Secundaria, como Ayudante de Maestro de 1906 a 1908. Motivado por la idea de superarse, emigra a la Ciudad de México y durante los años 1909 a 1914, forma parte del alumnado de la Escuela Nacional de Agricultura y Veterinaria de San Jacinto (actualmente de Chapingo), logrando el Título de Ingeniero de esa rama. Con motivo de la ejecución de la llamada Ley Agraria del 6 de enero de 1915, se le designa Asesor de los campesinos en la zona poniente del Estado de Tlaxcala, comisión que se extiende hasta el año de 1917. Su conocimiento de los problemas de los campesinos, su capacidad para intentar resolverlos y su don de gentes, lo llevan a ocupar una curul en el 3er. Congreso Constituyente del Estado de Tlaxcala, de 1918 a 1921.

Posteriormente, desempeña el cargo de Inspector de Ejidos en los Estados de Guanajuato, Querétaro, Aguascalientes y Zacatecas, de la Comisión Nacional Agraria y como Miembro Activo de la Sociedad Agronómica Mexicana (1923-24). En 1924, organiza la Primera Exposición Agrícola Ejidal del Estado de Guanajuato; organiza las

Sociedades Cooperativas Ejidales (1925) funda y es Titular del Banco Agrícola Ejidal en ese Estado. También en el Estado de Morelos, en 1927, es fundador y Titular de dicho Banco. De 1928 a 1931, presta sus servicios en el Departamento de Indemnizaciones en las Oficinas Centrales de esa Institución. Durante el año de 1932 realiza estudios agroeconómicos en los Estados de Tlaxcala, Morelos, Durango y Chihuahua. En este Estado, funda y es Agente General del citado Banco; y en Nayarit realiza lo propio en 1935-1939.

En la XXV Legislatura del Estado de Tlaxcala fue electo Diputado Local para el Periodo 1921-1923. Y nuevamente ocupa una curul en la XXXVII Legislatura en los años 1943- 1945, como resultado de su regreso a Tlaxcala como Agente General de Agricultura, cargo de Zacatecas y Morelos. La culminación de sus cargos políticos se realiza al ocupar un escaño en el Senado de la República, del año 1948 a 1952.

Su amplia trayectoria política y sus cualidades de hombre honrado, le valieron estar siempre en los primeros planos y estar en las ternas y propuestas para la titularidad del Poder Ejecutivo Estatal, lo que desgraciadamente no se dio, pues hubiera sido un buen gobernante. *Esta es nota de los editores.

En los años 1951 y 1952 realiza importantes Comisiones para el P.R.I. en Campeche, Yucatán, Quintana Roo, Tabasco, Oaxaca y Chiapas. Durante los años de 1953 a 1961, se desempeñó como Agente General del Banco Nacional de Crédito Ejidal en el Estado de Tlaxcala; desempeñando también para esta Entidad el cargo de Jefe de Departamento Agropecuario, de Economía e Industrias; Coordinador de las Exposiciones Regionales y Estatales; Secretario Técnico del Centro de Estudios Políticos, Económicos y Sociales del Partido Revolucionario Institucional y Presidente de la Sociedad de Geografía, Historia, Estadística y Literatura, cargo que desempeñaba en el momento de su muerte. Fue catedrático en la Escuela Secundaria y Preparatoria del Estado de Tlaxcala de 1957 a 1959, impartiendo Historia de Tlaxcala.

El 18 de agosto de 1974 la sociedad agronómica mexicana le otorgó la medalla al mérito y diploma por 60 años de servicio a la nación, haciendo la entrega el presidente del Comité Directivo Nacional, Ing. Manuel Luna Verduzco. Otra de las cualidades del Sr. Ing. Ezequiel M. Gracia fue, sin duda, la de ser un acucioso investigador de nuestro pasado histórico y la Geografía de nuestra tierra tlaxcalteca, siendo las siguientes obras: "Los Tlaxcaltecas en la Etapa Revolucionaria". "Semblanza de Don Mariano Matamoros Héroe de la Independencia", Semblanzas de los Gobernadores: coronel Próspero Cahuantzi, Lic. Miguel Lira y Ortega y Lic. José Manuel Saldaña, "Anexión de Calpulalpan al Estado de Tlaxcala", "Síntesis Histórica de Tlaxco y Altzayanca" y "Visita de Don Porfirio Díaz a Tlaxco" son algunas de sus obras publicadas. Permanecen inéditas: "Historia de Tlaxcala", "Geografía de Tlaxcala". "Los Mártires Hermanos Hernández" y "Biografía de Don Antonio Hidalgo Sandoval".

María de los Angeles Grant. - Nació en Tlaxco, el 19 de marzo de 1929, su padre el señor Carmine James Grant Agucelli y su madre la señora Concepción Munive Parada. Dentro de su curriculum, se encuentra que fue regidora propietaria y suplente más tarde llego a ser diputada local, la primera que se le daba a una mujer en el

estado, que hizo historia en la participación de la mujer en el ámbito político en el estado de Tlaxcala, posteriormente fue delegada por el PRI para ser candidata a diputada federal, y recibió el apoyo de todos los sectores del Partido Revolucionario Institucional, y con el voto popular llego a ser diputada federal, y también fue la primera diputada federal del estado.

María de los Angeles de profesión maestra de educación primaria, desde muy chica se dedicó a la música, en especial al piano, actualmente está jubilada y trabaja en el ISSSTE del Distrito Federal.

Juventino Sánchez de la Vega. - Nació en junio de 1911, en la población de Tepeyahualco de Nuestra Señora de Dolores, Tlaxco, fueron sus padres Antonio Sánchez de la Vega y doña María Loreto Hernández Palafox. Su disciplinada formación en lo que se refiere a la literatura, la comenzó en la Universidad Católica Angelopolitana de Puebla, donde además del latín y griego aprendió las materias de humanidades y filosofía, con esos conocimientos se abrió las puertas de la cultura griega y latina.

El poeta de Tlaxco ha cantado muy especialmente a Tlaxcala, inspirándose en su historia, sus tradiciones, sus gentes y sus paisajes, siempre elevando y alabando a la montaña más grande de Tlaxcala: La Malintzi.

Por su trabajo de poeta, ha conquistado varios premios literarios. La Universidad de Puebla le dio la Violeta de Oro, por haber escrito sobre la vida de Cuauhtémoc. Después le dieron como premio la Flor Natural en Tecamachalco, Puebla, así como también la Flor Natural, en los juegos Florales de Oriente.

Con motivo del homenaje a la batalla del 5 de mayo de 1862 contra la invasión francesa a nuestro país, el ayuntamiento de la ciudad de Puebla le concedió medalla de plata y diploma de honor por haber obtenido el segundo lugar en dicho concurso, con la poesía "El águila de México frente a las águilas de Solferino".

No solamente en Puebla ha obtenido valiosos premios, también en Tlaxcala obtuvo el primer lugar recibiendo la Flor Natural y diploma de honor por su Canto lírico a Tlaxcala. Fue catedrático del Instituto de Estudios Superiores de Tlaxcala, durante la mayor parte de su vida, en donde dio clases de etimologías griegas y latinas, literatura universal, literatura española y literatura hispanoamericana.

Su amor a las letras lo llevó a cultivar amistad con grandes literatos, tales como Alfonso Reyes, gran escritor mexicano y Pablo Neruda, poeta chileno de los mejores del mundo. Sus obras literarias han sido publicadas en diferentes periódicos y revistas, entre ellas está la revista tlaxcalteca Huytlale, el correo amistoso de Miguel N. Lira y Crisanto Cuéllar Abaroa.

También se tiene su trabajo Las trece esmeraldas de la reina que es el canto al descubrimiento de América y la Conquista de México. Nunca deja de presentar sus maravillosos cantos, siempre inspirados en el paisaje tlaxcalteca. Así nos lo demuestra en "Los tres soles de tu pueblo", un bello poema, sin lugar a duda.

Ha sido miembro de la Sociedad de Historia, Estadística y Literatura de Tlaxcala. En el año de 1990, don Juventino cumplió 79 años.

Monumentos históricos.

Parroquia de San Agustín. - En la edificación del templo, estimada en el siglo XVII, participó Vicenzo Barroso de la Escayola, diseñador de la catedral de Morelia, por lo que éste es el ejemplo más alejado de la escuela local. La portada, de cantera rosa, se distingue por sus nichos vacíos, así como por la ausencia de contrafuertes y la imagen de San Agustín, posada sobre un águila bicéfala.

En los extremos de la nave hay ocho altares que forman parte de la reciente decoración neoclásica, de mediados de siglo. El transepto izquierdo muestra un retablo barroco estípite dedicado a la virgen de Guadalupe, mientras que en su opuesto existe un retablo similar con la figura central de la Virgen Dolorosa.

El retablo principal se terminó en 1760. Su único cuerpo, de perspectiva agigantada, lleva ocho imágenes que se conjugan con cuatro columnas estípites, de entre las que sobresale una imagen en relieve de San Agustín. En las pechinas de la cúpula octagonal, se observa la representación de los cuatro doctores de la iglesia, y en el coro se conserva un órgano del siglo XVIII.

Capilla del Santo Calvario. - La época de construcción data de los siglos XIX y XX. El acceso cuenta con una gran escalinata que va desde la calle hasta el atrio de la capilla. La fachada principal es aplanado color crema, los muros son de piedra de un espesor de 80 cm., la forma de la cubierta es plana y está hecha de concreto, tiene una inscripción la cual dice "terminado en 1988", la puerta de acceso de la capilla es en forma de arco de medio punto y en la parte superior de la construcción cuenta con una espadaña compuesta con tres arcos de medio punto y con campanas cada uno.

Presidencia Municipal. - Su construcción data del siglo XIX. Los claros de la fachada tienen rejas con forjado, el patio central está techado con una estructura de lámina de asbesto. Cuenta con inscripciones que indican: el palacio fue inaugurado por Porfirio Díaz y el gobernador Próspero Cahuantzi, placas laterales en fachada, las losas de todo el embanquetado las cedió el señor Pedro Munive. Tlaxco abril 27 1887" y "toda la piedra para el palacio municipal y las escuelas las cedió el señor Pascual García. Tlaxco, mayo 18 de 1887.

La fachada principal en aplanado blanco y cantera, los muros son de piedra y adobe con un espesor de 60 cm., la cubierta está hecha en viguería de madera y su forma es plana, catalana. Está ubicada en la cabecera municipal de Tlaxco, en la plaza principal.

Haciendas

San José Tlacotla.- Esta ubicada en la calle Independencia Nacional entre 16 de Septiembre y 5 de Mayo. La fachada principal es aplanado color amarillo, con muros

de piedra y adobe de un espesor de 70 cm., la cubierta es de viguería de madera con tejamanil, la forma es plana. Prácticamente está en ruinas.

Mimiahuapan.- Esta hacienda fue construida durante los siglos XVII, XVIII y XIX. Actualmente, las instalaciones son utilizadas por la escuela de capacitación al campesino. Cuenta con corrales, casa del hacendado, calpanerías, capillas, establo, machero, tinacal y troje. Las actividades productivas a las que se dedicó fueron: agrícola, ganadera y pulquera.

San José Tepeyahualco.- La época de su construcción abarcó los siglos XVIII y XIX. Cuenta con troje, tinacal, machero, establo, corrales, capilla, calpanerías, casa del hacendado. Las principales actividades productivas a las que estaba dedicada fueron: agrícola, ganadera y pulquera. Es propiedad privada.

Coapexco.- La época en la que fue construida esta hacienda data de los siglos XVIII y XIX. Los espacios con los que contó fueron: troje, tinacal, machero, capilla, calpanerías y casa del hacendado. el tipo de producción a la que estaba dedicada era agrícola y pulquera. La fachada principal es de aplanado blanco con rojo, los muros son de piedra y adobe de un espesor de 70 cm., los entrepisos y cubiertas son de viguería de madera con tejamanil y la forma es plana.

Guadalupe.- Esta hacienda fue edificada durante el siglo XIX. La fachada principal es de aplanado blanco, los muros son de piedra y adobe de 70 cm., de ancho; la cubierta es de viguería de madera con solera y tiene la forma plana, los espacios arquitectónicos con que contó fueron: troje, tinacal, capilla y casa del hacendado. El tipo de producción a la que se dedicaba era agrícola y ganadera.

La Herradura.- La época de construcción data del siglo XVIII. La mayor parte de esta hacienda se encuentra en ruinas. Su fachada principal es de aplanado blanco y los muros son de piedra y adobe. Los espacios que tenía son: troje, tinacal, capilla, calpanerías, corrales y casa del hacendado, su principal tipo de producción fue agrícola y pulquera.

Guadalupe Huexotitla.- Construida durante los siglos XVIII y XIX. Su fachada principal es de aplanado color amarillo y piedra aparente, los muros son de piedra y adobe con un espesor de 80 cm., la cubierta es de viguería de madera con solera. Contaba con troje, tinacal, machero, establo, capilla, calpanerías, corrales y casa del hacendado; el principal tipo de producción a la que estaba dedicada era agrícola y pulquera.

Mazaquiahuac.- Su construcción data del siglo XVIII. Actualmente sus instalaciones son utilizadas por el cuartel. Los sitios que conforman está hacienda son: troje, tinacal, machero, calpanerías, establo, corrales, capillas y casa del hacendado. El tipo de producción a la que estaba dedicada fue, agrícola, ganadera y pulquera. La fachada principal es aplanado color amarillo, los muros son de piedra de un espesor de 80 cm., la forma de la cubierta es plana y fue hecha en viguería de madera.

El Rosario.- Se edificó durante los siglos XVII y XVIII. Los muros son de piedra, adobe y tabique, la fachada principal es aplanado amarillo, la cubierta está hecha en viguería

de madera con tejamanil de forma plana, los sitios con los que cuenta son: troje, tinacal, machero, capilla, calpanerías y casa del hacendado, la actividad principal a la que estaba dedicada era la agrícola y pulquera.

San Andrés Buenavista.- La construcción de esta hacienda abarco los siglos XVIII, XIX y XX. Los espacios arquitectónicos con que cuenta son: troje, machero, capilla, calpanerías y casa del hacendado; el principal tipo de producción era agrícola. La fachada principal es aplanado blanco con piedra aparente, sus muros son de piedra y adobe de un espesor de 80 cm., su cubierta de viguería de madera con tejamanil-concreto de forma plana-inclinada.

San Antonio Acopinalco.- Esta hacienda se edificó durante los siglos XVII, XVIII, XIX y XX. Su fachada es de aplanado color amarillo, los muros son de piedra y adobe de un espesor de 70 cm., la cubierta es de viguería de madera con solera de forma plana. Los espacios con que los contaba son: casa del hacendado, capilla, calpanerías, establo, corrales, machero, tinacal y troje; su principal actividad era agrícola y pulquera. Distingue a esta hacienda la "tlapixquera" (cárcel), la cual se conserva en buen estado, además cuenta con inscripciones las cuales mencionan que originalmente se llamó San José Acopinalco que significa "agua que brinca entre piedras".

Quintanilla.- Su construcción data del siglo XIX. Los sitios con los que cuenta son: troje, tinacal, machero, calpanerías, establo corrales, capilla y casa del hacendado. Las actividades productivas a la que estaba dedicada fueron la agrícola, ganadera y pulquera. La fachada principal es aplanado blanco, sus muros son de piedra y adobe de un espesor de un metro, los entrepisos son de viguería en madera con tejamanil y la cubierta es de viguería de madera con solera, los dos tienen forma plana.

San Buenaventura.- Durante los últimos años, la infraestructura de esta hacienda en forma general ha sido modificada; cuenta con pocos espacios, sin embargo entre los que destacan se encuentran: la troje, tinacal, capilla y corrales. Su principal actividad fue agrícola y pulquera. Los muros son de piedra y adobe de un espesor de 80 cm., la cubierta está hecha en viguería de madera con tejamanil y la cubierta es de viguería de madera con solera, los dos de forma plana.

Las Delicias.- La construcción data de los siglos XIX y XX. Su principal actividad fue agrícola y pulquera, los sitios con los que contaba son: troje, tinacal, machero, establo, corrales, calpanerías, capilla y casa del hacendado. La fachada principal es de aplanado blanco con rojo, sus muros de piedra y adobe de un espesor de 80 cm., la cubierta es de viguería de madera con solera y de forma plana.

San Lorenzo Soltepec.- La construcción de este inmueble abarcó los siglos XVIII, XIX y parte del siglo XX. Cuenta con: casa del hacendado, calpanerías, capilla, machero, tinacal y troje; el tipo de producción de esta hacienda fue: agrícola, ganadera y pulquera.

San Miguel Payuca.- Es propiedad privada. La fachada principal es de aplanado decorado con gravilla, sus muros son de piedra y adobe, la cubierta es de viguería de

madera con duela y tejamanil de forma plana; los espacios con que cuenta son muy pocos: troje, tinacal y machero; el principal tipo de producción a la que estaba dedicada fue la agrícola y pulquera.

Juan Manuel Xalostoc.- La edificación de esta hacienda abarcó los siglos XVIII y XIX. Cuenta con casa del hacendado, calpanerías, capilla, establo, machero, tinacal y troje. El tipo de producción a la que estaba dedicada era agrícola y pulquera. Esta hacienda tiene una placa la cual dice "el 29 de septiembre de 1894 nació aquí el C. Ing. Manuel Santillán, sus amigos con cariño y respeto dedicamos esta placa a uno de los hombres más ilustres que ha sabido dar honra y prestigio a su patria y a su estado. Hacienda Xalostoc, Tlaxcala, 12 de junio de 1941".

San Pedro La Cueva.- La construcción data del siglo XIX. Cuenta con troje, tinacal, machero, corrales, calpanerías, capilla y casa del hacendado. Está dedicada a la actividad agrícola y pulquera. Su fachada es de aplanado color blanco, los muros son de piedra y adobe de un espesor de 70 cm., la cubierta de forma plana y hecha en viguería de madera es de un sólo nivel.

Zotolucan.- La edificación de esta hacienda abarcó los siglos XVIII y XIX. La fachada es de aplanado blanco con rojo y muros de piedra, adobe y tabique, de espesor de 80 cm., la cubierta es de viguería de madera con solera y teja, su forma es plana e inclinada. Los espacios con los que contó fueron: troje, tinacal, machero, establo, corrales, calpanerías, capilla y casa del hacendado. Estuvo dedicada a la actividad pulquera y en especial a la ganadería de Lidia.

Tecomalucan.- Su construcción data de los siglos XIX y XX. Cuenta con troje, tinacal, machero, establo, corrales, capilla, calpanerías y casa del hacendado. El tipo de producción era agrícola y pulquera. La fachada principal es de aplanado de color blanco y los muros son de piedra y adobe de un espesor de 80 cms., la cubierta es de viguería de madera con tejamanil y de forma plana.

Xochuca.- Esta hacienda se edificó durante el siglo XIX. Su fachada principal es de aplanado de color blanco con azul, los muros se convinan con la piedra, adobe y tabique de un espesor de 80 cms., la cubierta está hecha en viguería de madera con solera y de forma plana. Los espacios con los que cuenta son: troje, tinacal, machero, corrales, capilla, calpanerías y casa del hacendado. El principal tipo de producción era agrícola y pulquera.

Toltecapa.- Esta hacienda se edificó durante el siglo XIX. El tipo de producción a la que estaba dedicada fue la agrícola y pulquera. Los sitios con los que contaba son: troje, tinacal, machero, establo, corrales, calpanerías y casa del hacendado. La fachada principal es aplanado blanco y los muros son de piedra y adobe de un espesor de 80 cms., la cubierta está hecha en viguería de madera con tejamanil de forma plana.

Metla.- Este inmueble se edificó durante los siglos XVIII y XIX. La fachada principal es aplanada, los muros de piedra, adobe y tabique con un espesor de 70 cm., la cubierta es de viguería de madera y morillo con tejamanil y la forma de la cubierta es plana.

Los espacios con los que cuenta son: casa del hacendado, calpanerías, capilla, establo, machero, tinacal y troje; su principal actividad era pulquera.

FIESTAS POPULARES.

La Feria de Tlaxco. - El 28 de agosto, se lleva a cabo la festividad en honor al santo patrono: San Agustín.

IV.2.5 Diagnóstico ambiental

a) Integración e interpretación del inventario ambiental

A continuación, se describen los indicadores de los componentes abióticos y bióticos que se integraron para dar una evaluación del estado que actualmente guarda la calidad ambiental del Sistema Ambiental del trazo del proyecto. Asimismo, se describe la escala ordinal de uno a nueve para cada indicador donde el uno (1) corresponde a una calidad extremadamente baja y el nueve (9) a una calidad ambiental muy alta.

MEDIO ABIÓTICO

A continuación, se presentan los criterios de evaluación considerados como referencia estimada para otorgar una calificación a cada unidad de paisaje.

Aire.

- Emisiones de gases: este indicador se basa en la calidad del aire tomando como parámetro la NOM-041-SEMARNAT-2006 que establece los límites máximos permisibles de emisiones de gases contaminantes provenientes de los escapes de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible. La circulación vehicular es baja y considerando que el trazo del camino se sitúa sobre una ladera de lomeríos la capacidad de disolución de dichas emisiones es muy alta debido a la presencia de vientos durante casi todo el año, de acuerdo a la siguiente información.

La orografía influye en las temperaturas 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. 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.

VIENTOS DOMINANTES DE NOVIEMBRE–ABRIL "ESTACIÓN TLAXCO".
42.5% E
29.5% S
20.0% SW

VIENTOS DOMINANTES DE MAYO-OCTUBRE "ESTACIÓN TLAXCO".
34.4% E
25.0% S
14.5% N

• Emisión de polvos: Este indicador se basa en la emisión de partículas de polvo suspendidas por las actividades realizadas durante el proyecto, como el desmonte, despalme, acarreo de materiales, etc. Los rangos de evaluación se establecieron de acuerdo con el grado de emisión de partículas que puede levantar un vehículo o maquinaría al paso o por la carga, descarga, transporte de materiales, por lo que la evaluación se sitúa desde la nula visibilidad provocada por la alta concentración de partículas, hasta la presencia de aire puro, sin influencia de emisión de partículas por actividad antrópica o natural.

Por otra parte, el transito que cruza este camino de terracería de manera natural levantan polvaredas lo cual actualmente afecta a la flora de la zona.

El criterio utilizado para evaluar la calidad del aire se presenta en la siguiente tabla, en donde los valores mayores indican una mejor calidad ambiental, en tanto que los valores menores señalan una menor calidad ambiental.

Tabla IV. 28. Ponderación del aire.

ESCALA DE EVALUACIÓN	VALOR	EMISIÓN DE GASES	EMISIÓN DE POLVOS
Degradado	1	Emisión de gases todo el tiempo con abundante tránsito de vehículos y actividades antrópicas constantes	Nula visibilidad
Muy mala	2	Emisión de gases por más de 12 horas continúas con abundante tránsito de vehículos y actividades antrópicas.	Poca visibilidad la mayor parte del tiempo
Mala	3	Emisión de gases por tránsito de vehículos en horarios pico, acompañado de actividades antrópicas	Poca visibilidad en horarios pico
Moderada	4	Emisión de gases en ocasiones eventuales ya sea por vehículos o actividades antrópicas.	Poca visibilidad en al menos 2 ocasiones durante el día
Regular/modificado	5	Emisión de gases en ocasiones eventuales ya sea por vehículos o actividades antrópicas.	Poca visibilidad en ocasiones eventuales (temporales)
Aceptable/modificado	6	Hay emisiones bajas de vehículos y antrópicas en varios puntos de la zona de estudio	Hay liberación de partículas en varios puntos
Buena	7	Aire aceptable, emisiones de vehículos y antrópicas incipientes y aisladas, en algunas	Aire aceptable, emisiones de partículas incipientes y

		zonas del proyecto	aisladas, polvo en estiaje
Muy buena	8	Aire puro, muy poca influencia de emisiones derivadas del tránsito de vehículos y actividad antrópica	Aire puro, muy pocas emisiones de partículas derivadas de actividad antrópica o natural, aún en estiaje
Sin perturbación	9	Aire puro, sin influencia de emisiones por tránsito de vehículos o actividad antrópica	Aire puro, sin influencia de emisiones de partículas por actividad antrópica

La zona en estudio, presenta una escala de evaluación considerada como buena con un puntaje de 7, Hay emisiones bajas de vehículos, 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 71.0% camiones, con una velocidad promedio de 15 km/h, la presencia de vientos frecuentes en la zona favorecen la disipación de las emisiones en la cuenca atmosférica de la zona, por otra parte, se realizan actividades antrópicas en varios puntos de la zona de estudio.

Suelo.

En la zona 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.

Cambisoles (B)- Conformados de sedimentos toba limosos arenosos, arena franco-limosa a franco. Dentro de la unidad se encuentran en proporciones pequeñas tepetates, así como Regosoles (R). En áreas de mucho relieve también se encuentran las unidades de Cambisoles Húmico y tepetates como asociaciones de los suelos. Genéticamente no existen diferencias con los Cambisoles crómicos, exceptuando la coloración y su material base más arenoso. Para aprovechamiento agrícola esta unidad es más apta que la de los Cambisoles crómicos, ya que el material arenoso se deja labrar mejor, inclusive en ausencia de la capa coluvial. Sin embargo, la capacidad aprovechable del agua se reduce de forma matemática ya que este suelo tiene una textura más gruesa, además, la mayoría de estas áreas se encuentran al noreste de Tlaxcala que es seco (región donde se situa el proyecto). Otro factor favorable consiste en que, debido a su textura arenosa, no se endurece tanto el suelo al resecarse como los suelos café amarillentos de barro, por lo tanto, se evalúa su utilidad agrícola más favorablemente.

Feozem (H)- Se encuentra distribuido ampliamente en el Estado. Este suelo presenta un horizonte A mólico, su porcentaje de saturación de bases es mayor del 51%, es un

suelo rico en materia orgánica (2.5 a 6.0 %). la capacidad de intercambio catiónico es moderada (17.8 a 22.8), su conductividad eléctrica es menor de 2, su contenido de calcio es alto (9.4 a 20.6), así como del fósforo (9.9 a 23.6), el potasio y magnesio son bajos, su textura varia de migajón arcilla-arenoso franca, el color es negro o café oscuro, la estructura es de bloques subangulares de tamaño grande, suelos con buen drenaje interno, poros medios en cantidad moderada, están dedicados a la agricultura con buenos rendimientos y son considerados como suelos fértiles.

Por otra parte, en el SA se presenta una problemática del suelo referente a su perdida por los procesos erosivos causados por el agua y el viento, lo que ha conllevado a que en la zona en estudio se presenten áreas erosionadas

En todos los proyectos de construcción de una infraestructura, el elemento suelo, suele ser uno de los más impactados, ya que este recurso se ve afectado en su totalidad. De esta manera es importante mencionar a este elemento como un indicador. El criterio utilizado para evaluar el factor suelo se presenta en la siguiente tabla, en donde los valores mayores indican una mejor calidad ambiental.

Tabla IV. 29. Ponderación del suelo.

ESCALA DE EVALUACIÓN	VALOR	EROSIÓN
Degradado	1	Erosión severa (ES): superficies extensas donde el material parental está totalmente expuesto y es evidente la presencia de cárcavas de 1 m o más de ancho. Estas áreas están totalmente desprovistas de vegetación
Muy mala	2	Erosión severa (ES): áreas donde el material parental está totalmente expuesto y es evidente la presencia de erosión en cárcavas de 1 m o más de ancho. Estas áreas están desprovistas de vegetación, excepto en relicto
Mala	3	Erosión severa (ES): áreas desnudas de vegetación donde el material parental está expuesto y es evidente la presencia de cárcavas de 1 m o menos. Estas áreas están desprovistas de vegetación, excepto en relictos donde se conserva vegetación natural
Moderada	4	Erosión media (EM): áreas con escasa cobertura vegetal, pastizales, matorrales o bosques muy abiertos. El suelo mineral es somero y está expuesto. En partes el material parental (rocas o tepetate) está parcialmente expuesto. No se observan cárcavas mayores a 1 m, aunque sí erosión en canalillos, laminar u eólica
Regular/modificado	5	Erosión media (EM): áreas con escasa cobertura vegetal, pastizales, matorrales o bosques muy abiertos. El suelo mineral es somero y está expuesto. En partes el material parental (rocas o tepetate) está parcialmente expuesto. No se observan cárcavas mayores a 50 cm, aunque sí erosión de tipo laminar, en canalillos u eólica
Aceptable/modificado	6	Erosión incipiente (EL): áreas con cobertura vegetal arbustiva, herbácea y a veces arbórea en dónde se aprecia muy poca pérdida de suelo por el efecto del agua y el aire, en consecuencia, el suelo mineral no está expuesto. Aunque en ocasiones el suelo mineral está expuesto éste se mantiene en su sitio por el efecto de la vegetación
Buena	7	Erosión incipiente (EL): áreas con cobertura vegetal arbustiva, herbácea y a veces arbórea en dónde se aprecia muy poca pérdida de suelo por el efecto del agua y el aire, en consecuencia, el suelo mineral no está expuesto. Aunque en ocasiones el suelo mineral está expuesto éste se mantiene en su sitio por el efecto de la vegetación

Muy buena	8	Áreas con erosión mínima (NE): Esta categoría incluye áreas agrícolas con pendientes menores de 5%, o bien, con vegetación forestal suficientemente densa como para evitar algún grado de erosión
Sin perturbación	9	Áreas sin erosión (NE): Esta categoría incluye áreas agrícolas con pendientes menores de 5%, o bien, con vegetación forestal suficientemente densa como para evitar algún grado de erosión

El suelo presente en zona en estudio, presenta una escala de evaluación considerada como mala, con un valor de 3, presenta una erosión de media a alta (EM-A): existen áreas con escasa cobertura vegetal, pastizales, matorrales y bosques muy abiertos. El suelo mineral es somero y está expuesto. En partes el material parental (rocas o tepetate) está parcialmente expuesto. Se observan cárcavas mayores a 1 m, con procesos erosivos muy evidentes.

Hidrología.

• Capacidad de infiltración: La hidrología superficial de la zona se compone de escurrimientos intermitentes que solo llevan agua durante la época de lluvias, estos escurrimientos son afluentes de la presa Lazaro Cardenas, los escurrimientos que cruza el proyecto se caracterizan por una afluencia temporal en los meses de junio a octubre, y de manera drástica, deja de fluir el vital líquido al acabarse las lluvias. Por lo que el proyecto no requiere de la construcción de infraestructura hidráulica de gran envergadura de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 3, fracción XLVII de la Ley de Aguas Nacionales, donde señala lo que se entiende por zona federal, la zona en estudio, está constituido por suelos de tipo litosol, Cambisol y Feozem, cuyas características principales se detallan a continuación:

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 espesor es una limitante para su uso en agricultura, siendo su uso potencial el de vida silvestre.

Cambisoles (B)- Conformados de sedimentos toba limosos arenosos, arena franco-limosa a franco, la capacidad aprovechable del agua se reduce de forma matemática ya que este suelo tiene una textura más gruesa, además, debido a su textura arenosa, no se endurece tanto el suelo al resecarse como los suelos, por lo tanto, se evalúa su utilidad agrícola más favorablemente.

Feozem (H)- Presenta un horizonte A mólico, su porcentaje de saturación de bases es mayor del 51%, es un suelo rico en materia orgánica (2.5 a 6.0 %). la capacidad de intercambio catiónico es moderada (17.8 a 22.8), su conductividad eléctrica es menor de 2, su contenido de calcio es alto (9.4 a 20.6), así como del fósforo (9.9 a 23.6), el potasio y magnesio son bajos, su textura varia de migajón arcilla-arenoso franca, el color es negro o café oscuro, la estructura es de bloques subangulares de tamaño grande, suelos con buen drenaje interno, poros medios en cantidad moderada, están

dedicados a la agricultura con buenos rendimientos y son considerados como suelos fértiles.

Respecto a la hidrología subterránea se encuentra conformado por un material no consolidado con posibilidades altas.

La evaluación se realizó mediante factores que afectan la capacidad de infiltración como: entrada en la superficie; transmisión a través del suelo; agotamiento de la capacidad de almacenaje del suelo; características del medio permeable; características del flujo, además de la presencia de vegetación.

El criterio utilizado para evaluar la hidrología se presenta en la siguiente tabla, en donde los valores mayores indican una mejor calidad ambiental.

Tabla IV.30. Ponderación de la hidrología.

ESCALA DE EVALUACIÓN	VALOR	CAPACIDAD DE INFILTRACIÓN
Degradado	1	Capacidad de infiltración nula, por falta de suelo; presencia de escurrimientos por estratos endurecidos o roca superficial. Sin retención de agua
Muy mala	2	Capacidad de infiltración nula, presencia de escurrimientos por estratos endurecidos o roca superficial. Sin retención de agua
Mala	3	Capacidad de infiltración escasa en partículas de suelo acumulado; presencia de escurrimientos por estratos endurecidos o roca continua. Escasa retención de agua
Moderada	4	Infiltración insuficiente por el horizonte de suelo existente. Pérdida de la infiltración por escorrentía. Poca capacidad de retención
Regular/modificado	5	Infiltración limitada por el horizonte de suelo existente. Pérdida de la infiltración por evaporación. Poca capacidad de retención. Escaso aprovechamiento del agua retenida por la reducida cobertura vegetal
Aceptable/modificado	6	Infiltración limitada por el horizonte de suelo existente. Pérdida de la infiltración por evaporación o interceptación neta de la vegetación. Poca capacidad de retención. Aprovechamiento del agua retenida por la vegetación
Buena	7	Infiltración buena, algunos poros se encuentran saturados con agua, la capacidad de infiltración mejora; la infiltración se hará en función de la permeabilidad de los estratos inferiores. La retención de agua es buena suficiente para la vegetación y otros procesos
Muy buena	8	Infiltración eficiente, gran parte de los poros del suelo se encuentran saturados de agua, la permeabilidad de los estratos inferiores se optimiza, por lo tanto, la infiltración alcanza mayor profundidad. La retención de agua es más eficiente y suficiente para abastecer al manto freático y a la vegetación por periodos de tiempo más largos aún en época de estiaje. Hay mayor capacidad de retención de agua por la vegetación
Sin perturbación	9	Máxima capacidad de infiltración (velocidad máxima con que el agua penetra en el suelo). Agua en abundancia para mantener el manto freático al máximo y los ciclos biogeoquímicos

En la zona de estudio, se localizan caminos tipo brecha, calles revestidas de adoquín, concreto hidráulico y otras de terracería, las zonas aledañas al proyecto son dedicadas en su mayoría a la agricultura de temporal con rendimientos muy bajaos, de su análisis se obtuvo una puntuación equivalente a 3, es decir mala, esto por la

capacidad de infiltración escasa que se presenta en estos lugares. Las calles de terracería de la localidad de las localidades que cruza el proyecto presentan una muy mala evaluación, lo cual obedece a la capacidad de infiltración. Por último, el camino de terracería actual presenta un diagnóstico degradado en lo que se refiere al elemento suelo, con capacidad de infiltración nula, por la compactación qu presente causado por el tránsito vehicular actual y sin retención de agua.

Geomorfología.

• Intemperismo del material parental: La zona del proyecto presenta una fisiografía (geomorfología) conformada por lomeríos de colinas redondeadas con cañadas, que se sitúa en su porción centro norte; y sobre su porción media norte donde predomina un Complejo de la gran Sierra Volcánica y Sierra de laderas abruptas que en su conjunto integran la Sierra de Tlaxco.

La geología de la zona en estudio se encuentra conformada por Toba intermedia y andesita, materiales que a continuación se dscriben:

Toba intermedia (Ti). Son rocas del plioceno, de color gris claro o café rojizo, conformadas de material piroclasticas escoraceas, y tienen una textura mero cristalina porfidica, presenta plagio-clasas y matriz vitrea sílica, está altamente intemperizada, es sepultada por brecha volcánica básica y andesitas del cuaternario, estas rocas son utilizadas como material de construcción.

Andesita (A). Son rocas de origen ígneo extrusivo, producto de la lava que llego a la superficie y que formó grandes sierras como la de Tlaxco, estratos volcánicos o pequeños cerros. Son rocas de color gris claro o gris verdusco, fracturada, muy fracturada y sana, forma grandes bloques, su composición es variada y puede ser de lamprobolita, pirosenos o cuarzo, en algunos sitios presenta matriz vítrea ácida, de textura megacristalina, porfídica, con fermocristales de plagioclasas y ferromagnesianos, algunas son vasiculares. Este material es utilizado en construcción.

Este indicador se evaluará de manera porcentual de acuerdo con la intemperización o exposición del material parental, tomando en cuenta el tipo, tamaño y grado de su estructura lábil

Con la explicación previa se designaron valores a determinadas áreas con las siguientes características:

Tabla IV. 31. Ponderación de la geomorfología.

ESCALA DE EVALUACIÓN	VALOR	INTEMPERISMO DE LA ROCA
Degradado	1	Roca expuesta: estructura angular a prismática, grande, fuerte. Textura y mineralogía primarias fácilmente reconocibles en muestra de mano
Muy mala	2	Poco intemperizada: Estructura original reconocible, cambios de color incipientes en matriz y minerales
Mala	3	Ligeramente intemperizado: incremento en la densidad de fracturamiento y alteración de minerales originales
Moderada	4	Ligeramente intemperizado: incremento en la densidad de fracturamiento y alteración de minerales originales, pérdida de cohesión en la roca

Regular/modificado	5	Moderadamente intemperizado: roca parcialmente transformada en suelo, roca > suelo
Aceptable/modificado	6	Fuertemente intemperizado: roca parcialmente transformada en suelo, suelo > roca
Buena	7	Completamente intemperizado: suelo incipiente, algunos remanentes de estructuras primarias
Muy buena	8	Formación de suelo: algo de contenido orgánico y pérdida total de textura y mineralogía primaria del material parental
Sin perturbación	9	Formación de suelo: algo de contenido orgánico y pérdida total de textura y mineralogía primaria del material parental

Como se describió oportunamente en apartados anteriores, el SA pertenece a la faja volcánica de la Provincia del Eje Neovolcánico, dicha provincia tiene una longitud de aproximadamente 900 kilómetros, y entre 10 y 300 kilómetros de ancho; se prolonga burdamente en dirección este-oeste casi de costa a costa de la República Mexicana, a la altura de los paralelos 19° y 20° de latitud norte. Las zonas sin perturbación en lo que se refiere a la geomorfología en el SA coinciden con las zonas de las áreas con vegetación natural conformada por bosque de pino, bosque de pino-encino y zona con vegetación perturbada propia del bosque de sabino, zonas agrícolas de temporal; aunado que en la zona existen localidades rurales, que en suma presentan la ponderación de 2, lo cual obedece a que el suelo se encuentra se encuentra poco intemperizado, debido a que la estructura original es reconocible, y presenta cambios de color incipientes en su matriz y minerales presentes.

MEDIO BIÓTICO

Vegetación. Las comunidades vegetales presentes en el área del proyecto solo se observan sobre los bordes parcelarios dedicados a la agricultura de temporal, lo cual ha reducido la cubierta arbórea en la zona en estudio, afectando con ello el estrato arbóreo, arbustivo y herbáceo, generando además otros impactos que se reflejan en la alteración del hábitat y disminución de la fauna silvestre y el deterioro del paisaje; en suma dichos factores han modifiado estructura y composición de la vegetación existente.

El efecto principal que conlleva la eliminación de la cobertura vegetal en los sitios es la fragmentación del hábitat y el cambio de uso de suelo predominante en la zona que se ha dado años a tras de forestal a agricultura de temporal, lo que provoca efectos de borde y altera la estructura y las funciones originales del ecosistema. De manera indirecta la poca cobertura vegetal elimina las fuentes de alimentación y refugio de la fauna que habita en el ecosistema transformado de la zona.

Tabla IV. 32. Ponderación de la vegetación.

ESCALA DE EVALUACIÓN	ESCALA	% DE COBERTURA VEGETAL EN EL POLÍGONO
Degradado	1	0 al 30 % de cobertura vegetal presente en el polígono
Bajo estado conservación	3	30 al 50 % de cobertura vegetal presente en el polígono o se trata de localidades, caminos o carreteras.
Regular/modificado	5	50 al 70 % de cobertura vegetal presente en el polígono o se trata de zonas de agricultura o pastizales inducidos por actividad antrópica
Buena	7	70 al 95 % de cobertura vegetal presente en el polígono. Vegetación herbácea y arbustiva sin perturbación
Sin perturbación	9	95 al 100% de cobertura vegetal presente en el polígono. Mayor cobertura vegetal, sin perturbación

De acuerdo con lo exhibido en el apartado de vegetación, se tiene que, dentro de la zona se presenta un mosaico de remanentes de bosque de pino-encino y sabino de distintos tamaños en estado de sucesión secundario, que han sido transformados en un mosaico de localidades, áreas agrícolas de temporal y vegetación de sabino perturbado y caminos de terracería y brechas que han traído consigo la pérdida y fragmentación del hábitat natural hacen que la zona tenga una ponderación de 1 debido al bajo estado de conservación que guarda la vegetación natural existente, de acuerdo con los recorridos realizados por las áreas donde se pretende modernizar el camino, las características de la vegetación presentan un alto grado de perturbación.

Fauna.

Para determinar la calidad ambiental de los sitios que serán afectados por la modernización del camino, se tomó en cuenta la índice complementariedad, el cual engloba la diversidad entre sitios o diversidad beta (recambio de especies). Sin embargo, ya que los recursos no se encuentran distribuidos de manera homogénea en los hábitats, sino que existen diferencias tanto en la composición, estructura y calidad del hábitat, en la distribución espacial y temporal de los recursos como el agua, alimento, áreas de reproducción o refugio. Estas diferencias microambientales tienen su efecto en una desigual distribución de la fauna, la cual estará presente o será más abundante en los sitios más propicios, mientras que los animales evitarán aquellos que no cumplen con un mínimo de condiciones y recursos, por ejemplo, para construir madrigueras o nidos, que posean alimento cercano o le brinden protección contra sus depredadores.

La Riqueza específica (S) observada para cada escenario: SAR, área de influencia y área del proyecto es de 512, 282 y 120 especies respectivamente. La diversidad local para la vegetación en los tres escenarios analizados se muestra con detalle en la siguiente tabla. Datos de incidencia de la riqueza florística de los dos escenarios de estudio, presencia (1) y ausencia (0).

COMPARACIÓN FLORÍSTICA-DIVERSIDAD REGIONAL.

GRUPO	SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL	ÁREA DE INFLUENCIA	AREA DEL PROYECTO
FLORA	303	176	61
FAUNA	209	106	59
TOTALES	512	282	120

VALORES OBTENIDOS PARA EL ÍNDICE DE RECAMBIO (COMPLEMENTARIEDAD) Y SIMILITUD (JACCARD) AL INTERIOR DE LA REGIÓN DE ESTUDIO, MOSTRANDO LAS ESPECIES OBSERVADAS Y COMPARTIDAS PARA CADA ESCENARIO.

ESCENARIOS	ESPECIES ESCENARIOS	ESPECIES COMPARTIDAS	ÍNDICE DE COMPLEMENTARIEDAD %	ÍNDICE DE JACCARD
SAR	512	512	100	0.00
AREA DE INFLUENCIA	282	282	59.21	0.40
AREA DEL PROYECTO	120	120	32.50	0.67

Comentarios:

1.- La diversidad entre sitios o diversidad beta (recambio de especies): Analizando la comparación entre los tres escenarios se obtuvo que el índice de complementariedad entre los tres escenarios es de media a alta con valores de 59.21 % y 32.50 %, lo que indica una marcada homogeneidad en la composición de especies en la región. Es decir, el recambio de especies al interior del SAR suele ser alta o fuertemente complementaria porque la composición florística no cambia gradualmente a distancias relativamente cortas de una comunidad vegetal a la siguiente. Estos porcentajes altos de recambio de especies al interior del área de influencia es importante considerarlos para la conservación, puesto que otros grupos de especies de flora que dependan de la estructura vegetal de los ecosistemas pueden presentar una riqueza complementaria similar (Trejo, 2005).

Por otra parte, el recambio de especies entre el sistema ambiental, área de influencia y área del proyecto es heterogénea debido a que los dos últimos escenarios se encuentran fuertemente perturbados con la presencia de áreas agrícolas de temporal y áreas con presencia de desarrollo urbano, tránsito vehicular que circulan en el tramo a modernizar, lo cual ahuyenta a las especies faunísticas propias de ecosistemas conservados y propicia el establecimiento de especies de ambientes secundarios con un alto grado de perturbación donde predominan especies propias de ambientes arvenses.

2.- Por otra parte, el índice de Jaccard (índice de similitud): El índice de Jaccard nos indica que las especies analizadas para el sitio del área de influencia con relación al sistema ambiental regional, las especies son diferentes debido a que el valor del área de influencia es cercano (0.40), respecto a las especies analizadas entre el área de influencia y el área del proyecto tienden a ser más similares por presentar un valor cercano a 1 (0.67) lo cual obedece a que tanto el ecosistema en el área influencia y el

del área del proyecto tiene mucha similitud, aunado a que ambos se encuentran fuertemente perturbados y las especies presentes en su mayoría son secundarias propias de ambientes transformados, por lo que se concluye que con la realización del presente proyecto no se pone en riesgo la biodiversidad regional.

3.- Se concluye que con la realización dl proyecto no se compromete la diversidad de la zona.

Con la explicación previa se designaron valores a determinadas áreas con las siguientes características:

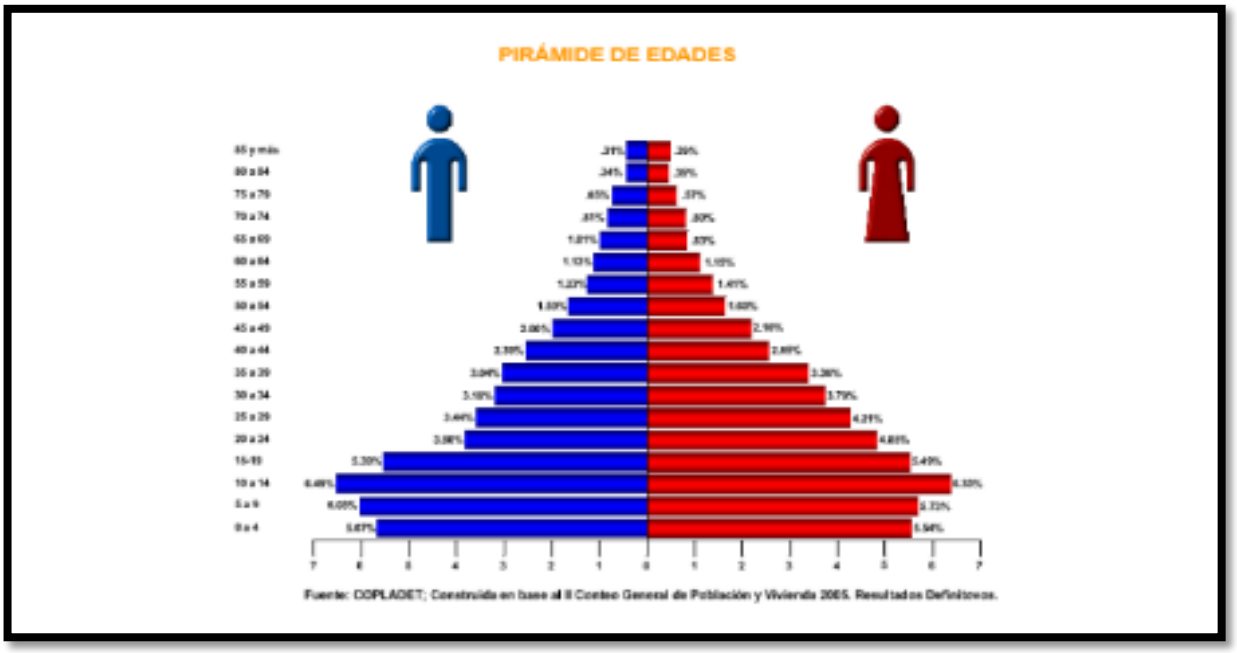
Tabla IV. 33. Ponderación de la fauna.

ESCALAS DE EVALUACIÓN	VALOR	ÍNDICE DE COMPLEMENTARIEDAD
Mala	3	Valores entre 0.00 y 25.00 indican que son sitios con una diversidad biológica baja
Moderada	5	Valores entre 26.00 y 50.00 indican que son sitios con una diversidad biológica media
Buena	7	Valores entre 51.00 y 75.00 indican que son sitios con una diversidad biológica alta
Muy buena	9	Valores > 76.00 indican que se trata de sitios con una diversidad biológica muy alta

Para el caso del factor fauna se tiene un valor para lo zona del proyecto de 3, el menor intermedio debido a que en la zona del proyecto presenta un ÍNDICE DE COMPLEMENTARIEDAD del 32.50 %, en lo que se refiere a fauna esta se ve afectada por la existencia de localidades y caminos rurales, en la que la fauna difícilmente puede habitar, amén de que en las brechas, veredas y caminos de terracería se puede presentar muerte de animales a causa de la mortalidad vial por atropellamiento (en parte debido a la atracción de animales en los caminos por el "efecto trampa"), niveles más altos de perturbación y estrés, junto con la pérdida de refugios, con reducción o pérdida de hábitat, por mencionar algunas consecuencias de la existencia de este tipo de vías de comunicación con respecto a la fauna del lugar.

Presencia antrópica.

De acuerdo con datos del II Conteo de Población y Vivienda, 2005. INEGI, la población del municipio de Tlaxco fue de 36 506 habitantes, lo que representa el 3.4 por ciento de la población total del estado que ascendía a 1 068 207 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.



POBLACIÓN POR SEXO 2005

CONCEPTO	TOTAL	HOMBRES	MUJERES
ESTATAL	1 068 207	517 477	550 730
MUNICIPAL	35 506	17 762	18 744
FUENTE:	COPLADET Dirección de Informática y Estadística. Unidad de Estadística datos proporcionados por: INEGI. II Conteo General de Población y Vivienda, 2005.		

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.

TASA DE CRECIMIENTO MEDIA ANUAL

PERIODO	ESTADO	MUNICIPIO
2000 - 2005	1.85	1.32
FUENTE:	COPLADET Dirección de Informática y Estadística. Unidad de Estadística datos proporcionados por: INEGI. II Conteo General de Población y Vivienda, 2005.	

DENSIDAD DE POBLACIÓN**.** Para el año del 2005, el municipio registró una densidad de 63.72 habitantes por kilómetro cuadrado. Lo que le ubica como uno de los municipios con menor densidad de la población en el estado.

DENSIDAD DE POBLACIÓN 2005

CONCEPTO	POBLACIÓN	SUPERFICIE(Km^2)	DENSIDAD(HAB/Km^2)
ESTATAL	1 068.207	3 987.943	267.86
MUNICIPAL	36 506	572.875	63.72
FUENTE:	COPLADET Dirección de Informática y Estadística. Unidad de Estadística datos proporcionados por: INEGI. II Conteo General de Población y Vivienda, 2005.		

Los elementos relacionados con el medio socioeconómico considerados para la evaluación de la calidad ambiental son las vías de comunicación y asentamientos humanos; las vías de comunicación han sido consideradas por los efectos directos e indirectos que producen, como la eliminación de franjas de la vegetación natural, además que algunos tipos de vías proporcionan acceso a la colonización sobre terrenos no aptos para el desarrollo de asentamientos. Los asentamientos humanos se consideraron dentro de la calidad ambiental también en dos tipos, localidades rurales y localidades urbanas; las localidades urbanas son aquellas que concentran más de 2,500 habitantes; cabe señalar que su extensión territorial y la concentración de población tiene que ver de manera directa con el grado de modificación que ha sufrido el medio natural inmediato a dichas zonas. Para el caso de la zona donde se pretende modernizar el camino existente la población es 100 % rural.

Tabla IV. 34. Ponderación de la presencia antrópica.

RANGOS		VIALIDADES	ASENTAMIENTOS HUMANOS
		POR TIPO DE VIALIDAD	PRESENCIA DE LOCALIDADES URBANAS Y/O RURALES
Escala de evaluación	**Valor**		
9	Sin perturbación	Cuando no existen vías de comunicación	Sin presencia de asentamientos humanos
6	Buena	Cuando únicamente hay terracería, brechas y veredas o cuando predominan carreteras.	Con presencia de asentamientos humanos de tipo rural (es decir con menos de 2500 habitantes)
3	Moderada	Cuando predominan vías de segundo orden, brechas y veredas.	Con presencia de asentamientos humanos de tipo urbano (es decir con más de 2500 habitantes)
1	Aceptable/modificado	Cuando predominan vías tercer orden, pavimentadas y terracerías dentro del polígono.	Con presencia de asentamientos humanos de tipo urbano y rural.

Para el caso del factor de presencia antrópica se tiene un valor para lo zona del proyecto de 1, el menor valor en lo que se refiere a presencia antrópica, debido a la presencia de caminos de terracerías, brechas y con baja presencia antrópica, en la zona la vegetación natural ha sido desplazada de una manera importante por las actividades agrícolas de temporal y procesos de degradación del suelo debido a los escasos trabajos de conservación de suelo y agua que se realiza en la zona en estudio.

b) Síntesis del inventario

Para el análisis de la síntesis del inventario ambiental se empleó el método antes expuesto, para lo cual primero se evaluó cada factor individualmente, una vez realizado esto, se procedió a generar información para conseguir realizar las sumatorias pertinentes y conseguir un valor único, para finalmente crear un atributo con la información requerida. Al final se obtuvieron los siguientes resultados: rangos

que oscilan entre los 7 y los 63 puntos, en los que, se clasificó de acuerdo con los menores valores posibles a obtener y los mayores, es decir el valor menor posible de obtener de acuerdo con las ponderaciones de cada atributo son 7, la menor puntuación y 63 la mayor puntuación. Ahora bien, rangos que oscilan entre 7 y 17 señalan una muy mala calidad ambiental, valores entre los 18 y los 29 son considerados de mala calidad ambiental, en tanto que valores que oscilan entre los 30 y los 41 indican una calidad ambiental regular, valores que van de los 42 a los 53 puntos señalan una buena calidad ambiental, mientras que los valores que van de 54 a 63 indican una excelente calidad ambiental. Los posibles valores por obtener se presentan en la siguiente tabla:

Tabla IV. 35. Tabla de ponderación de la calidad ambiental.

RANGO	**CALIDAD**	**SIMBOLOGÍA**
7-17	Muy mala	
18-29	Mala	
30-41	Regular	
42-53	Buena	
54-63	Excelente	

Tabla IV. 36. Diagnóstico ambiental del área de influencia del proyecto

FACTOR	**VALOR PONDERADO**	**ESCALA DE EVALUACIÓN**	**CALIDAD AMBENTAL DESIGNADA EN %**
AIRE	7	Buena	31.82
SUELO	3	Mala	13.64
HIDROLOGÍA	3	Mala	13.64
GEOMORFOLOGÍA	2	Muy mala	9.09
VEGETACIÓN	1	Degradado	4.55
FAUNA	5	Moderada	22.73
PRESENCIA ANTRÓPICA	1	Aceptable/modificado	4.55
TOTAL	**22**		100.00

Los valores entre los 18 y los 29 son considerados de mala calidad ambiental, por lo que, si consideramos el cuadro anterior, el proyecto se sitúa en este rango de muy mala calidad ambiental.

Tabla IV. 37. Rangos de valores para determinar el diagnóstico ambiental del Sistema Ambiental.

RANGO EN %	**DIAGNÓSTICO AMBIENTAL**
07-17	Muy mala
18-29	Mala
30-41	Regular
42-53	Buena
54-63	Excelente

De acuerdo a los valores de la tabla anterior, son sustituidos por los valores obtenidos en % de la calidad ambiental designada por factos, de lo cual se obtiene que el sistema ambiental tiene una calidad mala en todos sus factores.

Tabla IV. 38. Diagnóstico ambiental del Sistema Ambiental.

FACTOR	CALIDAD AMBENTAL DESIGNADA EN %	DIAGNOSTICO DEL SISTEMA AMBIENTAL
AIRE	31.82	Regular
SUELO	13.64	Muy mala
HIDROLOGÍA	13.64	Muy mala
GEOMORFOLOGÍA	9.09	Muy mala
VEGETACIÓN	4.55	Muy mala
FAUNA	22.73	Mala
PRESENCIA ANTRÓPICA	4.55	Muy mala
TOTAL	100.00	

La tabla anterior señala que la calidad ambiental del sistema es mala, solo dos factores son los que obtienen un valor más alto que el resto y corresponden al aire y fauna, destacando la alta presencia antrópica con un valor del 4.55 %. En conclusión, las características biológicas del Sistema Ambiental Regional se ven afectadas de manera directa por diversos factores, de los cuales, los más importantes son: el cambio de uso de suelo con la finalidad de establecer nuevas zonas de cultivo, la caza descontrolada para consumo humano en las zonas más alejadas, la posible extracción de recursos no maderables, la fragmentación del hábitat por caminos de terracería, así como la presencia de las localidades rurales. La zona en donde se pretende modernizar el camino de terracería existente presenta un alto grado de deterioro generado por el impacto mismo del camino existente que ha causado el efecto de borde y la fragmentación del hábitat. Aunque se trata de vegetación secundaria arbustiva de sabino en su gran mayoría, en esta zona el impacto generado a este ecosistema se presenta de manera importante que se manifiesta entre otras cosas, con la presencia de especies invasoras o con la ausencia de especies claves (diversidad beta).

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTES

V.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

V.1.1 Indicadores de impacto.

V.1.2 Lista indicativa de indicadores de impacto

V.1.3 Criterios y metodologías de evaluación

V.1.3.1 Criterios

V.1.3.2 Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTES

Con la información de los capítulos anteriores, que fundamentan el desarrollo de este capítulo, se identificaran, describirán y evaluaran los impactos ambientales dentro del Sistema Ambiental Regional generados por el proyecto en cada una de sus etapas, así como en el área específica de actividades. Para llevar a cabo la identificación y evaluación de los impactos se consideraron los criterios empleados para la definición del Sistema Ambiental Regional, el análisis de la información obtenida sobre regulaciones, ordenamientos de uso del suelo, además de la caracterización y diagnóstico ambiental.

V.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

V.1.1 Indicadores de impacto

La evaluación de los impactos ambientales depende de una adecuada identificación de los cambios potenciales al ambiente, por lo que es necesario conocer los objetivos, así como las obras y actividades que se realizarán en las diferentes etapas del proyecto. Esta identificación representa una actividad crítica en el Proceso de Evaluación del Impacto Ambiental (PEIA), ya que es necesario conocer las actividades que causan impactos con el fin de describir adecuadamente los factores/componentes y atributos ambientales afectados, asimismo considerar el tiempo, magnitud e importancia, evitando con ello cualquier daño permanente al ambiente o el posible incremento de los procesos ambientales negativos y degenerativos, y con ello diseñar las medidas de mitigación o atenuación correspondientes a cada impacto significativo. Derivado de lo anterior en este Capítulo se describirán y evaluarán los impactos ambientales generados por el desarrollo del proyecto, incluyendo los impactos acumulativos y sinérgicos potenciales y generados por el proyecto, para este objetivo será incorporada la información referente a los componentes ambientales del Sistema Ambiental delimitado en el Capítulo IV del presente trabajo. La componente espacial del área del proyecto y su integración en el Sistema Ambiental se considera como el 100% del espacio territorial que posee la expresión ecosistémica y socioeconómica, que presenta cada lugar para el desarrollo de las diferentes actividades del proyecto y es capaz de identificar su poder de resiliencia al aprovechamiento de recursos naturales, localización de infraestructura, equipamientos, diversas formas de asentamientos humanos, etc. Su análisis y evaluación del impacto ambiental, encierra una gran complejidad que plantea la necesidad de identificar integralmente los factores ambientales, atributos e indicadores susceptibles de alteración. Para identificar los posibles impactos ambientales en la integración de la rampa de frenado, es necesario establecer indicadores que señalen dichos impactos ambientales. El número de indicadores ambientales es variable, por lo que están acotados a la cantidad de actividades que se realicen en el proyecto, y las unidades de ponderación expresan valores combinados o información modificada, de modo que se tiene una evaluación multivectorial y multifactorial. Los indicadores

propuestos se utilizarán para determinar el efecto de las actividades del proyecto que provocarán sobre los atributos del ambiente y son definidos como "la expresión medible de un impacto ambiental" con y sin proyecto, por lo que son variables simples que representan una alteración sobre un factor ambiental, así un indicador es capaz de caracterizar numéricamente, en un momento dado, el estado del factor que se pretende valorar. De esta forma, los indicadores cumplen con los siguientes requisitos:

- 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.

V.1.2 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, posteriormente se determinarán los indicadores particulares para el proyecto que se refiere a las actividades que se requieren para su desarrollo. Antes de identificar los efectos al ambiente ocasionados por las actividades del proyecto, es necesario identificar los elementos naturales y sociales del SA que serán afectados, los cuales están basados en un inventario de factores ambientales, descritos más adelante. A continuación, se presentan los principales factores ambientales y socioeconómicos sobre los que recaerán los impactos positivos y negativos con algún indicio de un potencial desequilibrio ecológico o sobre el factor socioeconómico durante el desarrollo del proyecto.

TABLA No V.1. LISTA INDICATIVA DE INDICADORES DE IMPACTO.

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

El escenario ambiental del Proyecto se realizó a partir de la recopilación y análisis de información ambiental en la zona considerando principalmente los elementos bióticos y abióticos con características homogéneas y que pudieran llegar a tener relación con el proyecto, los cuales sirvieron como indicadores ambientales o criterios para la delimitación del Sistema Ambiental. A partir de la consideración de

la geomorfología, los suelos, hidrología y los elementos bióticos como la vegetación y fauna, se obtuvieron zonas de sensibilidad y elementos relacionados. De acuerdo con la investigación realizada, tanto bibliográfica como de trabajo de campo, en el Sistema Ambiental se pueden ubicar las siguientes:

TABLA No V.2. ACTIVIDADES DEL PROYECTO EN LA ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO.

<table>
<tr><th>ETAPAS</th><th>ACTIVIDADES</th><th>DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDAD Y POSIBLE IMPACTO</th></tr>
<tr><td rowspan="5">ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO</td><td>Desmonte y limpieza del terreno</td><td>Eliminación de vegetación natural conformada principalmente por: Bosque de pino, Bosque de pino- encino, bosque de sabino

Desmonte. - Tradicionalmente es considerado como el retiro de la vegetación (vegetación arbórea secundaria arbustiva y herbácea, cultivos) de un sitio determinado mediante la tala (corte de árboles y arbustos) y roza (corte de maleza, hierba, zacate o residuos de las siembras), otros autores agregan a estas actividades el desenraice (sacar troncos con raíces) y la limpieza (retiro y disposición de la vegetación muerta).

Se requiere de la remoción de 127 individuos de las especies que se indican a continuación:

<table>
<tr><th>No. DE IND.</th><th>ESPECIE</th><th>NOMBRE COMUN</th><th>VOL. R.T.A. M3</th></tr>
<tr><td>44</td><td>Buddleia cordata</td><td>Tepozan</td><td>2.769759474</td></tr>
<tr><td>2</td><td>Cupressus benthamii</td><td>Cedro blanco</td><td>0.367081032</td></tr>
<tr><td>74</td><td>Juniperus deppeanna</td><td>Sabino</td><td>40.36449463</td></tr>
<tr><td>3</td><td>Prunus serotina Var. Capuli</td><td>Capulin</td><td>0.95890553</td></tr>
<tr><td>4</td><td>Quercus glabrescens</td><td>Encino</td><td>12.53890439</td></tr>
<tr><td>127</td><td></td><td></td><td>56.99914505</td></tr>
</table>

Así mismo, se reubicarán 335 individuos de talla menor de las especies que se detallan en el siguiente cuadro:

<table>
<tr><th>No. DE IND.</th><th>ESPECIE</th><th>NOMBRE COMUN</th><th>ALTURA en m</th></tr>
<tr><td>42</td><td>Nolina longiflora</td><td>Nolina</td><td>1.5</td></tr>
<tr><td>16</td><td>Juniperus deppeanna</td><td>Sabino</td><td>1.5</td></tr>
<tr><td>38</td><td>Agave atravirens</td><td>Maguey pulquero</td><td>1.7</td></tr>
<tr><td>30</td><td>Agave atravirens</td><td>Maguey pulquero</td><td>1</td></tr>
<tr><td>53</td><td>Agave atravirens</td><td>Maguey pulquero</td><td>1.5</td></tr>
<tr><td>179</td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>Cortes y excavaciones</td><td>Se realizarán 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.</td></tr>
<tr><td>Uso de maquinaria y equipo</td><td>Uso De maquinaria y equipo en acciones de nivelación y limpieza del terreno.</td></tr>
<tr><td>Generación de residuos sólidos</td><td>Durante esta etapa de generarán residuos sólidos derivados de la preparación del sitio consistente principalmente en material vegetal, suelo y litológico superficial.</td></tr>
<tr><td>Generación de residuos líquidos</td><td>Durante esta etapa de generarán residuos líquidos derivados de los servicios sanitarios de los trabajadores.</td></tr>
</table>

	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.3. 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	CORTES (N CTR CAR 1. 01.002/00) Despalmes, desperdiciando el material, por unidad de obra terminada De cortes Para desplante de terraplenes Excavación de cortes cualquiera que sea su clasificación en terreno natural, por unidad de obra terminada. TERRAPLENES (N CTR CAR 1.01.009/00) Compactación, por unidad de obra terminada: Del terreno natural en el área de desplante de los terraplenes: Para noventa por ciento (90%) Formación y compactación de terraplenes por unidad de obra terminada con o sin cuñas de sobre ancho, por unidad de obra terminada. (E.P. 005-E.03). Construcción de terraplenes utilizando materiales compactables procedentes de bancos de proyecto, en la capa del cuerpo del terraplén compactado al 90% conforme lo indicado en el proyecto. Construcción de terraplenes utilizando materiales compactables procedentes de bancos de proyecto, en la capa Subrasante compactado al 100 % conforme lo indicado en el proyecto. ACARREOS PARA TERRACERIAS (N CTR CAR 1. 01.013/00) Acarreos de materiales producto de desperdicio de cortes y compensados conforme a proyecto, por unidad de obra terminada (EP 008-E.02): Acarreo de material producto de desperdicio al primer kilometro Acarreo de material producto de desperdicio a los kilómetros subsecuentes Acarreos de materiales producto de bancos de proyecto, por unidad de obra terminada (EP 008-E.02): Acarreo de materiales para distancias mayores de mil metros.
	Pavimentos	SUBBASES Y BASES Subases o bases, por unidad de obra terminada: Base hidráulica, compactada al cien por ciento (100%) Del banco que elija el contratista (incluyendo acarreos), (EP-044-E.12)

		Base asfáltica compactada al noventa y cinco (95%), por unidad de obra terminada (EP 074-E.09): Del banco que elija el contratista, (incluyendo acarreos). MATERIALES ASFALTICOS N CTM 04 05 002/01 Materiales asfálticos, por unidad de obra terminada: Emulsiones asfálticas: Empleados en riegos: Catiónica, en riego de impregnación en base hidráulica Catiónica, en riego de liga para recibir la base asfáltica en base hidráulica Catiónica, en riego de liga para recibir la carpeta asfáltica en la base asfáltica Cementos asfálticos empleados en concreto asfáltico, por unidad de obra terminada: Cemento asfáltico AC-20 para base asfáltica Cemento asfáltico PG - 76-22 para carpeta 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%) con AC-20/polímeros, por unidad de obra terminada, (EP 081-E.01) MATERIALES ASFALTICOS N CTM 04 05 002/01 Materiales asfalticos, por unidad de obra terminada: Emulsiones asfálticas Empleados en riegos: Catiónica, en riego de liga para sello RIEGO DE SELLO (N CTR CAR 1. 0 4.008/00). Material Pétreo para sello Del banco que elija el contratista (incluye acarreos)
	Obras de drenaje	EXCAVACION PARA ESTRUCTURAS. Excavado, P.U.O.T., cualquiera que sea su clasificación y profundidad 100 m3 RELLENOS. Para la protección de las obras de drenaje, P.U.O.T. 30 m3 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. Concreto ciclópeo en muros de contención. 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) Metálicos, P.U.O.T.: Formados con medio tubo de lámina de acero, doble capa de cemento asfáltico, de 61 cm de diám., calibre No. 16.
	Cortes y excavaciones	Se realizarán 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 construcción del proyecto.

TABLA No V.4. ACTIVIDADES DEL PROYECTO EN LA ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.

ETAPAS	ACTIVIDADES	DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDAD Y POSIBLE IMPACTO
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	Limpieza y mantenimiento general (vialidad, áreas verdes, etc.).	Mediante trabajos de conservación, consistentes en limpieza a través de la recolección de residuos, pintura, así como trabajos de poda de hierbas en los márgenes de la rampa de frenado.
	Condiciones normales de la rampa.	La rampa deberá de estar siempre libre de residuos y/u obstáculos que impidan su buen funcionamiento.
	Drenaje y señalamientos	Tanto las obras de drenaje como la señalética siempre deberán estar limpias y en condiciones adecuada de funcionamiento, respecto al drenaje deberá de estar siempre libre de cualquier resido y/o maleza.
	Material de frenado.	Debido a la participación de trabajadores en las acciones de desmantelamiento, se generarán residuos líquidos de servicios sanitarios.
	Generación y Manejo de residuos.	Durante el uso de la rampa se pueden generar residuos de tipo urbano y/o de manejo especial.
	Transporte de materiales y personal.	Se requerirá del trasporte de personal que en caso de generarse residuos en volúmenes considerables sanen el área de la rampa, aunado a que se requerirá del trasporte de los residuos que se generen.

TABLA No V.5. 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.

Con esta primera aproximación de las modificaciones potenciales a los elementos del Sistema Ambiental Regional, se pueden establecer los impactos primarios, secundarios y terciarios más relevantes, así como la temporalidad y espacialidad del efecto. En ese sentido se presentan el siguiente cuadro con los principales efectos negativos, así como los principales componentes ambientales afectados.

Tabla V. 6. Listado de cotejo de la preparación del sitio del proyecto.

ACTIVIDAD		FACTORES AMBIENTALES AFECTADO	IMPACTO
1.	Desmonte y Despalme.	Vegetación	Remoción de la vegetación a lo largo del camino rural.
		Hábitat	Eliminación de sitios de anidación y alimentación de la fauna silvestre.
			Afectación a los microecosistemas por el efecto barrera y su fragmentación.
		Fauna	Perturbación y desplazamiento de la fauna silvestre.
		Paisaje	Alteración por los movimientos de las capas edáficas y geológicas superficiales con equipo pesado y camiones de carga, modificando el paisaje y la continuidad de la vegetación, conformando un uso relacionado con las vías de comunicación, y su impacto previo.
			Modificación del paisaje.
		Calidad de vida	Generación de empleos.
		Suelo.	Erosión del suelo y pérdida de los horizontes.
			Remoción de la capa de suelo fértil.
		Calidad del aire	Contaminación temporal del aire por partículas suspendidas y el empleo de la maquinaria.
		Calidad de vida.	Generación de empleos.
			Incremento en el consumo de bienes y servicios locales.
		Seguridad.	Riesgo de accidentes durante la operación de los equipos y maquinaria pesada.
2.	Nivelación y Compactación.	Calidad de aire.	Contaminación del aire con partículas minerales, por el movimiento de tierras.

			Contaminación del aire por la generación de gases de combustión interna.
		Seguridad en el trabajo.	Riesgo de accidentes para los trabajadores, por uso de maquinaria y equipo pesado o falta de capacitación en el trabajo.
		Paisaje.	Modificación total de la geoforma los cuales serán transformados de manera permanente.
		Hidrología.	Utilización de agua para evitar polvos.
		Calidad de vida.	Generación de empleos para diferentes tipos de población trabajadora.
		Aire.	Generación de Polvos.
		Fauna.	Ahuyentado y desplazamiento de fauna silvestre por el ruido.
		Calidad del aire.	Aumento del ruido producto del empleo de maquinaria pesada.
		Hidrología.	Alteración de la hidrología superficial, por el efecto barrera.
		Seguridad.	Riesgo de accidentes durante la operación de los equipos y maquinaria pesada.
3.	Movimientos de Tierras del despalme.	Aire.	Presencia de partículas suspendidas por el acarreo de materiales.
		Calidad del aire.	Generación de ruido por los camiones de transporte.
		Generación de empleo.	Uso de los servicios locales.
4.	Operación de Maquinaria Pesada.	Calidad del aire.	Contaminación por ruido durante la operación de equipos y maquinaria pesada.
			Generación de polvos por el movimiento de materiales de construcción.
			Contaminación atmosférica, por la generación de gases de combustión durante la operación de los equipos y maquinaria pesada.
		Suelo.	Contaminación del suelo y subsuelo por derrames ocasionales de combustibles, aditivos y lubricantes.
		Calidad de vida.	Generación de empleos para la contratación temporal de mano de obra calificada y no calificada.
		Seguridad.	Riesgo de accidentes durante la operación de los equipos y maquinaria pesada.
5.	Transporte de materiales, personal y equipo.	Calidad del aire.	Contaminación por ruido.
			Generación de polvos.
			Contaminación atmosférica por los gases de combustión.
		Calidad de vida.	Generación de empleos locales.

Tabla V. 7. Listado de cotejo de la construcción del proyecto.

ACTIVIDAD		**FACTORES AMBIENTALES AFECTADO**	**IMPACTO**
1..	Remoción de la vegetación y nivelación	Hidrología.	Alteración de la dinámica hidrológica superficial, de los cauces naturales de los escurrimientos que se presenta en época de lluvia.
			Efecto barrero a la hidrología superficial
			Utilización de agua para la etapa constructiva del proyecto.
		Suelo.	Erosión y cambio de las características del suelo, con riesgos potenciales de contaminación.
			Erosión gravitacional e hídrica por desaparición de la cubierta vegetal.

			Incorporación de estructuras y elementos ajenos al terreno natural, con exposición al suelo y horizontes superficiales.
		Generación de empleo.	Uso de mano de obra local y poco calificada.
		Aire.	Generación de polvos y gases de combustión.
			Contaminación por ruido.
		Geomorfología.	Socavación de las bases de las obras con movimientos de materiales.
		Fauna.	Producción del efecto barrera que impide el libre tránsito de la fauna.
			Desplazamiento de fauna, con efecto adicional en la mastofauna.
		Seguridad.	Riesgo de accidentes durante la operación de los equipos y maquinaria pesada.
2.	Excavaciones.	Suelo.	Incorporación de estructuras y elementos ajenos al terreno natural, con exposición al suelo y horizontes superficiales.
		Geomorfología.	Socavación de las bases de las obras con movimientos de materiales.
		Hidrología.	Contaminación temporal de aguas superficiales y modificaciones del patrón de escurrimiento superficial y gasto hidrológico.
		Suelo.	Incorporación de estructuras y elementos ajenos al terreno natural, con exposición al suelo y horizontes superficiales.
			Erosión y cambio de las características del suelo, con riesgos potenciales de contaminación.
			Contaminación del suelo y subsuelo por derrames ocasionales de combustibles, aditivos y lubricantes.
		Generación de empleo.	Uso de mano de obra local, poco calificada y calificada.
		Aire.	Generación de polvos y gases de combustión.
			Contaminación por ruido.
		Fauna.	Desplazamiento de fauna, con efecto adicional en la mastofauna.
		Paisaje.	La presencia de residuos sólidos, con un manejo inadecuado, provoca un deterioro local y temporal de la estética del paisaje.
		Geomorfología.	Socavación con movimientos de materiales.
		Seguridad.	Riesgo de accidentes durante la operación de los equipos y maquinaria pesada.
3.	Operación de Maquinaria Pesada	Calidad del aire.	Contaminación por ruido durante la operación de equipos y maquinaria pesada.
			Generación de polvos por el movimiento de materiales de construcción.
			Contaminación atmosférica, por la generación de gases de combustión durante la operación de equipos y maquinaria pesada.
		Suelo.	Contaminación del suelo y subsuelo por derrames ocasionales de combustibles, aditivos y lubricantes.
		Calidad de vida.	Generación de empleos para la contratación temporal de mano de obra calificada y no calificada.
		Seguridad.	Riesgo de accidentes durante la operación de los equipos y maquinaria pesada.
4.	Transporte de materiales, personal y equipo.	Calidad del aire.	Contaminación por ruido.
			Generación de polvos.
			Contaminación atmosférica por los gases de combustión.
		Calidad de vida.	Generación de empleos locales.

		Calidad del aire.	Contaminación por ruido.
		Calidad del Agua	Contaminación por caídas accidentales de materiales de construcción desde Loreto a la Isla.
5.	Generación y Manejo de Residuos.	Suelo.	Contaminación del suelo y subsuelo por sustancias contaminantes, asociados a un mal manejo y derrames ocasionales
		Paisaje.	La presencia de residuos sólidos, con un manejo inadecuado, provoca un deterioro local y temporal de la estética del paisaje
6.	Desmantelamiento de infraestructura de apoyo provisional.	Suelos	Remoción del suelo en sitio donde se instale la infraestructura provisional.
		Fauna.	Ahuyentado y desplazamiento de fauna silvestre por el ruido.
		Aire	Generación de polvos y humo por el empleo de maquinaria.
7.	Trabajo y presencia humana en campo.	Suelo.	Fecalismo al aire libre, en caso de no rentar baños portátiles.
			Contaminación del suelo, por el uso de diferentes sustancias químicas y la generación de residuos domésticos y de manejo especial.
		Calidad de aire.	Contaminación del aire por actividades inherentes a la presencia humana.
			Contaminación del aire provocado por el consumo de combustibles.

Tabla V. 8. Listado de cotejo de la operación y mantenimiento del proyecto.

ACTIVIDAD		**FACTORES AMBIENTALES AFECTADO**	**IMPACTO**
1.	Limpieza general.	Calidad del aire.	Contaminación del aire por la emisión de gases.
			Emisión constante de ruido por el tráfico vehicular.
		Suelo y Agua.	Contaminación ocasional del suelo y agua, por derrames ocasionales.
		Calidad de vida.	Generación temporal de empleo de mano de obra no calificada y calificada.
		Seguridad.	Disminución de los accidentes viales.
			Disminución de las afectaciones a la integridad física de los usuarios.
		Paisaje.	Estabilidad de la zona.
2.	Generación y gestión de residuos.	Suelo.	Contaminación del suelo en el sitio de disposición final.
		Calidad del Aire.	Dispersión de partículas fugitivas a la atmósfera.
		Vialidades utilizadas.	Caída de residuos en la superficie de la rampa de emergencia.
3.	Transporte de materiales, personal y equipo	Calidad del aire.	Contaminación del aire por la emisión de gases de combustión de los vehículos.
			Emisión constante de ruido.
		Suelo y agua.	Contaminación del suelo y agua, por derrames ocasionales de aditivos, aceites lubricantes o combustibles.
		Seguridad durante el transporte.	Riesgo de accidentes por la circulación de los vehículos e imprudencia de conductores.

V.1.3 Criterios y metodologías de evaluación

Con la finalidad de realizar una identificación y evaluación eficaz de los impactos ambientales, se emplearán las mejores metodologías existentes actualmente, con la finalidad de ofrecer certidumbre al panorama del impacto que se causará al ambiente, derivado del desarrollo del nuevo proyecto. Lo anterior apegado a los términos de la definición de impacto ambiental, conforme a la fracción IX del Artículo 3 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (REIA). Para identificar y evaluar los impactos ambientales que pudieran generarse por el desarrollo de diversos proyectos, existen numerosas técnicas para la identificación y evaluación de las interacciones proyecto entorno, sin embargo, cualquier evaluación de impacto ambiental debe describir la acción generadora del impacto, predecir la naturaleza y magnitud de los efectos ambientales en función a la caracterización del Sistema Ambiental Regional, interpretar los resultados y finalmente, establecer las medidas para prevenir y/o compensar los efectos negativos en el mismo con base en los resultados obtenidos en la evaluación. En este apartado se describe la secuencia de los pasos que comprenden los métodos utilizados para la identificación, evaluación y ponderación de los impactos ambientales del proyecto:

- ✓ Se describen y analizan el conjunto de actividades que se llevarán a cabo, dentro de la obra, lo cual requiere las particulares y especificaciones puntales, en tiempo y espacio, así como la valoración de la intensidad de las modificaciones sobre los factores ambientales.

- ✓ Posteriormente se procede a la elaboración de un listado de actividades de cada etapa del proyecto, el cual se agrupan en las siguientes etapas: Preparación del sitio, Construcción, Operación y Mantenimiento. En cada una de estas etapas se describen las distintas actividades a realizar, lo que permite una mayor comprensión e interpretación de los efectos sobre el ambiente. Este listado de actividades permite fundamentar las bases del Check List, como primera actividad de identificación de impactos ambientales generados por el proyecto. o Una vez obtenido el listado de cotejo de la actividad se procede al análisis de impactos ambientales mediante una lista de chequeo compuesta.

- ✓ Concluida la primera identificación de impactos ambientales, se refuerza la investigación con un análisis de interacciones con los atributos ambientales. Dicho análisis requiere el siguiente procedimiento. Se enlistan los factores y atributos ambientales relevantes que pueden llegar a ser afectados por una o varias etapas de la obra, elaborando el listado de cotejo cada una de las obras tipo. Los factores ambientales listados son: Geología, Geomorfología, Suelo, Aire, Hidrología Superficial y Subterránea, Vegetación, Fauna, Hábitat, Paisaje, Uso del Suelo, Factores Sociales y Económicos, entre otros.

- ✓ En las columnas se colocan las etapas del proyecto de manera horizontal, los factores y atributos ambientales desglosados se colocan de manera vertical, para identificar las interacciones potenciales. Se procede a la elaboración de una primera matriz de identificación de impactos ambientales, cuyo objetivo inicial es la identificación de interacciones potenciales generadas por las actividades de la obra, para completar un primer listado de hipótesis de cambios ambientales. Posteriormente se realiza una breve descripción de la afectación de los impactos evaluados y las consecuencias que podría tener a largo plazo.

- ✓ Una vez identificadas las interacciones entre las actividades de la obra y los atributos ambientales y de acuerdo con el tipo de impacto se construye la Matriz de ponderación utilizando 10 criterios aplicables al impacto ambiental identificado y se ponderan y valoran los posibles impactos ambientales.

- ✓ Se procede a establecer las jerarquías de las actividades identificadas y ponderadas como las de mayor impacto y se agrupan en tres categorías, a fin de establecer las medidas de mitigación de manera directa y considerando la relevancia de la actividad a atender.

V.1.3.1 Criterios

Con la metodología de Gómez Orea (1999), se superan y cubren las deficiencias inherentes de cada técnica aplicada, lo cual permite garantizar que se tiene una evaluación más integrada y de una mayor cobertura y comprensión de las actividades del proyecto sobre los factores y atributos ambientales considerados. El método propuesto se basa en una evaluación cualitativa la cual inicia con un listado de chequeo o de cotejo, que consiste en desarrollar la lista de factores ambientales y la lista de actividades del proyecto, estas se elaboraron de acuerdo con las características de cada una de las obras a desarrollar en el Sistema Ambiental y por la discusión interdisciplinaria de los factores del medio físico, biológico y socioeconómico. El listado de actividades de cada etapa del proyecto, quedo agrupado en los siguientes rubros:

- Etapa de preparación del sitio
- Etapa de Construcción
- Etapa de Operación y Mantenimiento

Los factores ambientales listados son:

- Geomorfología
- Suelo
- Geología
- Hidrología

- Vegetación
- Fauna
- Hábitat y Paisaje
- Factores Sociales y Económicos

Una vez obtenidas estas listas se procede a realizar el análisis de las interacciones, para lo cual se construye una matriz, en la cual los atributos ambientales se colocan en el eje vertical y las diferentes etapas del proyecto en columnas de manera horizontal. Para realizar una identificación completa de las posibles interacciones se procederá a la construcción de una matriz, la cual nos permitirá identificar los impactos ambientales, se elabora la matriz de evaluación de criterios ponderados, en esta matriz se califica el grado de afectación de las distintas actividades sobre cada atributo ambiental.

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.9. 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

ATRIBUTOS	CARÁCTER DE LOS ATRIBUTOS	DESCRIPCIÓN	CÓDIGO/VALOR
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
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.

Jerarquización 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.10. 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.

Tipos de valoración.

• 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.

Características de los impactos.

Las actividades del proyecto se indican en la siguiente relación, y posteriormente se hace el listado de chequeo y el análisis respectivo del factor en el cual inciden los impactos ambientales producidos.

Tabla V. 11. Listados de Actividades del proyecto.

ETAPA	ACTIVIDAD
PREPARACIÓN DEL SITIO.	1) Remoción de vegetación y Despalme.
	2) Nivelación y Compactación.
	3) Corte.
	4) Movimiento de tierras (producto del despalme).
	5) Operación de maquinaria pesada.
	6) Transporte de materiales, personal y equipo.
	7) Generación y Manejo de residuos.
	8) Instalación de infraestructura de apoyo provisional.
	9) Trabajo y presencia humana en campo.
CONSTRUCCIÓN (OBRAS PRINCIPALES).	10) Cimentación a base de concreto armado.
	11) Excavaciones.
	12) Operación de maquinaria pesada.
	13) Transporte de materiales, personal y equipo.
	14) Generación y Manejo de residuos.
	15) Desmantelamiento de infraestructura de apoyo provisional.
	16) Trabajo y presencia humana en campo.
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.	17) Limpieza y mantenimiento general (vialidades, cunetas, derecho de vía, etc.).
	18) Generación y Manejo de residuos.
	19) Transporte de materiales, personal y equipo.

Tabla V. 12. Lista indicativa de indicadores de impacto.

MEDIO	ELEMENTO AMBIENTAL	COMPONENTE	ATRIBUTO
MEDIO NATURAL	**ABIÓTICO**	Geología	1. Material Geológico.
			2. Estabilidad.
		Geomorfología	3. Relieve.
			4. Denudación.
			5. Movimientos de material.
		Suelo	6. Horizontes.
			7. Erodabilidad del suelo.
			8. Contaminación.
		Agua Superficial	9. Contaminación.
		Agua Subterránea	10. Recarga de acuíferos.
			11. Calidad del agua subterránea.
		Aire	12. Polvos.
			13. Gases.
			14. Ruido.
			15. Olores desagradables.
			16. Partículas viables.
	BIÓTICO	Vegetación	17. Comunidades vegetales.
			18. Hábitat.
		Fauna	19. Comunidades faunísticas.
			20. Hábitat.
		Paisaje	21. Estética.
SOCIOECONÓMICO	**SOCIAL**	Uso del suelo	22. Uso potencial del suelo.
			23. Uso actual del suelo.
			24. Riesgo de accidentes.

		Salud y seguridad social	25. Calidad de vida.
	ECONÓMICO	Directo	26. Generación de empleo.
			27. Consumo de bienes y servicios locales.
			28. Recaudación fiscal
		Indirecto	29. Desarrollo urbano.

De esta forma se identificaron 19 Actividades durante todas las etapas programadas del proyecto y 29 elementos del medio natural y socioeconómico sobre los cuales la obra ejerce algún tipo de interacción. Con estas variables se llevó a cabo la identificación y evaluación de los impactos ambientales, y de manera subsecuente se determinó el nivel de impactabilidad de las actividades y, por otra parte, se estableció el diseño de las medidas de mitigación, tendientes a reducir el nivel de afectación a que estarán sometidos cada uno de los elementos ambientales a lo largo de la vida del proyecto. Para cuantificar las interacciones entre las actividades del proyecto y los elementos ambientales de los medios natural y socioeconómico se diseñó una matriz de correlación, la cual permite conocer el nivel de impactabilidad de las actividades y el nivel de afectabilidad de los elementos sociales, económicos o naturales. De esta manera se tiene un índice, que resulta en un número para una categorización y mejor comprensión del impacto ambiental generado por el proyecto. Estos índices permiten deducir dentro de una escala predeterminada y en escala porcentual, la relación entre el agente generador de impactos con el elemento impactado; el primero califica de cada una de las actividades del proyecto su capacidad de generar impactos sobre los diferentes elementos analizados, mientras que el segundo permite conocer cuáles serán los elementos más afectados. Para finalmente conocer las actividades que propician desde una sola afectación hasta aquellas que son capaces de provocar un amplio espectro de impactos al medio; por otra parte, en esta interacción identificada, se reconocen los elementos más susceptibles de ser afectados por una sola actividad o por varias durante cada una de las etapas del proyecto. Con la lista simple anterior se elaboró una lista de chequeo compuesta que identifica impactos ambientales en cada una de las etapas del proyecto, los cuales se analizan agrupados y bajo el contexto de integralidad. De acuerdo con la lista de chequeo se tiene la siguiente evaluación de Impactos ambientales:

Preparación del Sitio.

- Suelo: Las afectaciones provienen de las actividades del Desmonte, Despalme, Excavación, Eliminación, Nivelación y Compactación, modificarán las propiedades del suelo, con un impacto permanente e irreversible, tiene una ponderación baja, debido a que la zona donde se pretende realizar el proyecto se encuentra con una cubierta arbórea secundaria sobre suelos someros que descansan directamente sobre un material geológico consolidado. La infraestructura del Proyecto, por su naturaleza, tendrá que ocupar y modificar toda la superficie del terreno prevista; sin embargo, es importante recalcar que será

únicamente en una zona específica y puntual, necesaria para la colocación de la rampa de emergencia, lo cual generará un volumen de residuos de tierra y material geológico de los horizontes alterados y superficiales del suelo que fueron mencionados anteriormente.

- Biota: La remoción de la vegetación tendrá como efecto secundario la migración temporal de organismos de la fauna, como reptiles, mamíferos y aves, teniendo como una prioridad la restricción de no molestarlos, en este sentido, únicamente se espera el ahuyentado de la misma durante esta etapa del proyecto. La mayor afectación corresponderá al impacto generado por la eliminación de los elementos florísticos presentes en el predio y que fueron descritos en el Capítulo IV, del presente trabajo, toda vez que las áreas verdes que se tienen contempladas en el proyecto corresponden al resto del área que no recibirá ningún tipo de impacto o en lugares destinados fuera de la rampa de emergencia programada, ni se afectará ni aprovechará la vegetación natural.

- Calidad del aire: Las actividades antes descritas presentan un constante movimiento de materiales y maquinaria, que emitirán a la atmósfera partículas fugitivas que alterará la calidad del aire, la cual puede disminuir y puede ser controlada durante el periodo de lluvias. La preparación del sitio involucra el movimiento de maquinaria y consumo de combustible (Diésel) que emite gases, humos y partículas sólidas asociado a la operación del equipo, que serán adicional a la carga de contaminantes emitidos por los vehículos automotores que circulan en la vialidad colindante al predio. Otro impacto es la generación de ruido de baja intensidad, intermitente y temporal, menor de 95 dB, por la operación de la maquinaria, durante el tiempo de operación del equipo, la población no estará bajo ese efecto, lo cual se considera un impacto de baja magnitud e importancia, intermitente, esporádico, puntual y totalmente reversible, al cese de actividades.

- Paisaje: El cambio de los atributos del paisaje se identifica con un deterioro inicial, sobre todo durante la etapa de preparación y construcción; además es importante señalar que la zona del Área de Influencia se encuentra prácticamente provista de un uso de suelo de conservación, con una alta actividad antropogénica, existiendo un desequilibrio paisajístico de las condiciones naturales al uso actual, las modificaciones serán considerablemente perceptibles, aunque restringida al área del proyecto, permanente y mitigables al final de la obra.

- Factores socioeconómicos: La integración del proyecto, desde la preparación del sitio, incrementa la seguridad para la circulación de los vehículos, ya que será necesario la integración de mano de obra para esta etapa como las subsecuentes. Esta etapa generará empleos para personal no calificado o escasamente calificado, por lo que la población recibirá este beneficio y se favorecerá la economía local. Esto conlleva a un ingreso familiar del trabajador, con un consecuente beneficio directo y encaminado al mejoramiento de su calidad de vida. Este impacto, a pesar de ser benéfico es temporal, positivo, reversible, pero significa un efecto social de una trascendencia importante, sobre todo en este momento de la economía local.

Por otra parte, los efectos negativos, se asocian a la llegada y presencia de trabajadores, dado que habrá un incremento en la generación de residuos sólidos y líquidos, de carácter temporal. Sin embargo, se tienen contemplados módulos de baño con la finalidad de mitigar los efectos generados por los trabajadores durante la preparación del sitio. Así como el manejo de los residuos generados que va desde su identificación, envasado de los mismos, almacenamiento temporalmente y se recolectarán y transportarán fuera del predio a sitios destinados para dicho fin.

Construcción.

- Suelo: La nivelación, incidira directamente sobre el suelo que será cubierto totalmente por una capa impermeable de asfalto y material gravoso. Tiene efecto mínimo sobre la disminución en la infiltración de agua, en comparación con las condiciones de recarga actuales, a consecuencia del régimen pluvial y reducida extensión superficial del proyecto. El impacto sobre el suelo será permanente, irreversible, local, no significativo, de baja magnitud y compensable.

- Bióticos: Para este momento la reducida fauna se habrá retirado de la zona y habrá un efecto benéfico sobre los atributos ambientales principalmente sobre el estrato vegetal, ya que el área verde natural que se tiene adyacente en la zona actualmente se mantendrá. Las afectaciones son negativas y temporales, al inicio de la etapa, pero al final de esta, los efectos positivos de las áreas verdes naturales presentes ocasionan efectos benéficos al retorno permanente de organismos faunísticos menores y aves que se presentan en la zona.

- Aire: La calidad del aire se alterará de igual manera que en la etapa de preparación, pero con total disminución en la generación de polvos fugitivos; partículas dispersas y combustión de equipos y vehículos, asociados a la descarga de materiales de construcción, así como la eliminación de escombro y materiales que no son útiles como relleno y mejoramiento del terreno, estos impactos son totalmente temporales, intermitentes, mitigables y puntuales, sin afectaciones más allá de su tiempo de duración.

- Paisaje: El paisaje en esta fase del proyecto será conducido paulatinamente hacia su diseño previo y obviamente a su concepción final, produciendo un efecto permanente, irreversible sobre los atributos naturales de la zona del sitio, ocasionará un efecto visual de baja trascendencia; en comparación con los impactos negativos, los cuales tienen un carácter estético visual permanente, pero de baja magnitud, dado que el entorno actual habrá de modificarse con respecto a las condiciones naturales del proyecto, que se adaptaran al uso de suelo que existe en la zona.

- Factores socioeconómicos: Los impactos socioeconómicos benéficos están asociados a la generación de empleos, durante la etapa de construcción se requerirá también de personal altamente calificado y no calificado, lo que tendrá un impacto positivo de baja magnitud, moderada importancia, temporal y reversible al término de la obra. Dentro de los aspectos negativos se observará la generación de

ruidos, polvos, residuos sólidos, movimiento vehicular local y presencia de trabajadores modificando parcialmente las actividades y hábitos normales de la vida cotidiana. Este impacto es local, reversible, temporal y de baja importancia.

Operación.

- Suelo: Este elemento puede sufrir impactos importantes, si la disposición de residuos sólidos y líquidos resulta inadecuada; el impacto sería de baja magnitud, dada la escasa generación de residuos derivados de la operación; sin embargo, para el manejo de residuos se tiene contemplada su identificación, envasado, almacenamiento, recolección y disposición fuera del predio en sitios destinados para dicho fin; el impacto positivo será como ya se mencionó la generación de fuentes de empleo y sitios de rampa de emergencia para los vehículos; De esta forma el impacto es positivo, permanente, puntual, irreversible y con efectos sinérgicos, de carácter benéfico al construiste obras de drenaje.

- Agua: El líquido utilizado en esta etapa será moderado, destinado a los servicios de emergencia para los vehículos en bajos volúmenes. El impacto es negativo, local, permanente y mitigable.

- Aire: Este atributo se altera, aunque de manera no significativa, toda vez que una vez que se encuentre en funcionamiento la rampa de frenado, las emisiones serán mínimas, locales y mitigables.

- Socioeconómicos: Se generarán empleos permanentes y desencadena una mejora económica para el trabajador; además se tiene el efecto sinérgico de promover mayores posibilidades de alcanzar una mayor seguridad para el tránsito vehicular y la disminución de accidentes en esta zona. La generación de residuos sólidos no dejará de estar presente, esta afectación será local, controlable, de baja magnitud, mitigable y permanente.

Mantenimiento.

- Bióticos: Los elementos de fauna menor, los cuales se desplazaron al inicio de la preparación del sitio, podrán volver y formar nuevamente una comunidad, ya que se acostumbrarán a la operación, así mismo con el precepto de no molestar a los organismos presentes, ayudará a un hábitat favorable de la fauna.

- Socioeconómicos. - El mantenimiento a las instalaciones es la respuesta a la necesidad de garantizar la operación del proyecto, así como el alargamiento de su vida útil, refrendando la pertinencia y factibilidad de seguridad, ambiental, social y económica de este tipo de proyectos. Es un impacto positivo, a largo plazo, permanente, local y sinérgico. Como efecto secundario, la posible etapa de abandono del sitio no se tiene contemplada en mínimo 100 años, en caso de presentarse se deberá contar con información que permita evaluar la posibilidad de recuperar las características ambientales que existían antes o después del desarrollo del proyecto. Es un impacto permanente y benéfico, de magnitud moderada, pero de alta importancia ambiental y social.

Tabla V. 13. Componentes y factores del entorno.

SISTEMA	SUBSISTEMA	COMPONENTE	FACTOR	INDICADOR DE IMPACTO
Medio Físico	Abiótico	Aire	Calidad del Aire	Incremento de partículas. Emisión visible de polvos y gases. Percepción de olores.
			Visibilidad	Percepción del sentido de la vista donde se reduce la distancia a que pueden reconocerse o verse los objetos.
			Nivel de ruido	Incremento de decibeles.
		Geología y Geomorfología	Relieve y microrelieve	Cambios del terreno que generan modificaciones en las propiedades del suelo o escorrentías naturales.
		Suelo	Estructura	Cambios en horizontes y propiedades del suelo.
			Calidad	Cambios en las características químicas del suelo, por la adición de sustancias o diferentes tipos de residuos.
			Uso del suelo	Modificación de vocación natural o existente del suelo.
			Erosión	Pérdida de suelo superior a la existente bajo una condición de uso del suelo preexistente o actividad.
		Hidrología Superficial	Usos de agua superficiales	Alteración de flujos de aguas superficiales.
				Uso y generación de aguas residuales.
			Calidad	Cambios en las características biológicas, físicas y químicas del agua.
Medio Biótico	Flora	Terrestre	Abundancia	Cambios en la estructura y composición de las comunidades vegetales que afectan la cobertura vegetal
			Estatus de conservación	Número de especies protegidas y /o endémicas
	Fauna	Terrestres	Abundancia	Cambios en la estructura y composición de las comunidades de fauna.
			Estatus de conservación	Número de especies protegidas y /o endémicas
Medio socioeconómico	Perceptual	Unidades de paisaje	Cualidades escénicas	Percepción e interpretación mental de cambios en la calidad del entorno natural por la inclusión de elementos exógenos.
	Económico	Economía	Nivel de empleo.	Cambios en la estructura de percepciones económicas de asalariados.
			Valor del suelo	Modificación repentina en el precio del terreno.
			Desarrollo regional	Cambios en la estructura económica regional que modifica los niveles de vida existentes debido a la demanda de insumos para la rampa.

		Infraestructura	Equipamiento	Cambios en la estructura de componentes de importancia social que contribuyen al adecuado funcionamiento de la sociedad.

Cabe destacar que el cuadro siguiente, contiene una lista de factores ambientales y socioeconómicos, que pueden interactuar con las actividades del proyecto, es decir posibles factores que pueden ser afectados por el proyecto.

Tabla V. 14. Factores susceptibles de afectación y su instrumento legal de regulación del proyecto.

MEDIO	COMPONENTE	INDICADOR AMBIENTAL	REGULADOR DE INDICADOR
Abiótico	Aire	Niveles de ruido	Reglamento para la Protección del Ambiente contra la Contaminación originada por la Emisión del Ruido de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en su Art. 11 establece la máxima emisión de ruido permisible para fuentes fijas. El nivel máximo permisible es de 68 dB(A), entre 6:00 y 22:00 (por el día) y 65 dB(A) entre 22:00 y 6:00 (durante la noche).
			NOM-080-SEMARNAT-1994. 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.
		Calidad del aire	NOM-041-SEMARNAT-2015. Límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.
			NOM-043-SEMARNAT-1993. Límites máximos permisibles de emisión a la atmósfera de partículas sólidas provenientes de fuentes fijas.
			NOM-044-SEMARNAT-1993. 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 automotores con peso bruto vehicular mayor a 3,857 kilogramos.
			NOM-045-SEMARNAT-2006. Niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escapa de vehículos automotores en circulación que usan diésel o mezclas que incluyan diésel como combustible.
			NOM-050-SEMARNAT-1993. Niveles máximos permisibles de emisiones 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.
			NOM-025-SSA1-1993. Salud ambiental. - Criterios para evaluar el valor límite permisible para la concentración de material particulado. Y para la concentración de partículas suspendidas totales PST, partículas menores de 10 micrómetros PM_{10} y

			partículas menores de 2.5 micrómetros $PM_{2.5}$ de calidad del aire ambiente.
			NOM- 085-SEMARNAT+-2011. Niveles máximos permisibles de emisión de los equipos de combustión de calentamiento indirecto y su medición.
	Geomorfología	Relieve	Dado que no existe normatividad aplicable que regule cambios en el relieve, debe indicarse que el Procedimiento de Evaluación en materia de Impacto Ambiental es un instrumento de carácter preventivo que evalúa, entre otros, el efecto negativo sobre los componentes ambientales derivado de las obras y actividades de un proyecto, en un Sistema Ambiental determinado, aspectos que se incluyen en este Capítulo.
	Edafología	Calidad del suelo	NOM-138-SEMARNAT/SS-2003. Límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y las especificaciones para su caracterización y remediación.
			INEGI, Grados de Erosión del Suelo. Guía para la Interpretación de Cartografía de Uso Potencial del Suelo, 2005.
		Estructura	Dado que no existe normatividad aplicable que regule cambios en la estructura, debe indicarse que el Procedimiento de Evaluación en materia de Impacto Ambiental es un instrumento de carácter preventivo que evalúa, entre otros, el efecto negativo sobre los componentes ambientales derivado de las obras y actividades de un proyecto, en un SA determinado, aspectos que se encuentran incluidos en este Capítulo.
	Hidrología Superficial	Patrón de drenaje	Dado que no existe normatividad aplicable que regule el cambio en patrón de drenaje, debe indicarse que el Procedimiento de Evaluación en materia de Impacto Ambiental es un instrumento de carácter preventivo que evalúa, entre otros, el efecto negativo sobre los componentes ambientales derivado de las obras y actividades de un proyecto, en un Sistema Ambiental determinado, aspectos que se encuentran incluidos en este Capítulo.
		Calidad del agua	NOM-001-SEMARNAT-1996. Límites Máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.
			NOM-003-SEMARNAT-1997. Límites máximos permisibles de contaminantes para aguas residuales tratadas que se reúsen en servicios al público.
	Hidrología Subterránea	Disponibilidad y uso del agua	Dado que no existe normatividad aplicable que regule la Disponibilidad y uso de agua subterránea, debe indicarse que el Procedimiento de Evaluación en materia de Impacto Ambiental es un instrumento de carácter preventivo que evalúa, entre otras, el efecto negativo sobre los componentes ambientales derivado de las obras y actividades de un proyecto, en un Sistema Ambiental determinado, aspectos incluidos en este Capítulo.
		Recarga del acuífero	Condiciones particulares de descarga de acuerdo con lo que emita la CONAGUA.

		Calidad del agua	NOM-001-SEMARNAT-1996. Límites Máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.
	Residuos	Residuos sólidos	NOM-161-SEMARNAT-2011. Que establece los criterios para clasificar a los Residuos de Manejo Especial y determinar cuáles están sujetos a Plan de Manejo; el listado de estos, el procedimiento para la inclusión o exclusión a dicho listado; así como los elementos y procedimientos para la formulación de los planes de manejo.
		Residuos peligrosos	NOM-052-SEMARNAT-2005. Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.
			NOM-054-SEMARNAT-1993. Que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos por la NOM-052-SEMARNAT-1993.
Biótico	Vegetación	Estructura y composición de comunidades	NOM-059-SEMARNAT-2010. Protección ambiental – Especies nativas de México de flora y fauna silvestres - Categorías de riesgo y especificaciones para la inclusión, exclusión o cambio – Lista de especies en riesgo.
		Especies con estatus de protección	
	Fauna	Abundancia y distribución de comunidades	NOM-059-SEMARNAT-2010. Protección ambiental – Especies nativas de México de flora y fauna silvestres - Categorías de riesgo y especificaciones para la inclusión, exclusión o cambio – Lista de especies en riesgo.
		Hábitat	
		Especies con estatus de protección	
	Paisaje	Características del paisaje	NOM-059-SEMARNAT-2010. Protección ambiental – Especies nativas de México de flora y fauna silvestres - Categorías de riesgo y especificaciones para la inclusión, exclusión o cambio – Lista de especies en riesgo.
Socioeconómico	Población y trabajadores	Oferta de empleo.	
		Seguridad.	
	Servicios e infraestructura	Demanda de insumos y servicios.	

Matriz de identificación de impactos.

La matriz de identificación de impactos permite identificar las interacciones que tendrá una actividad con cada uno de los elementos del ambiente, identificando si puede o no generar un impacto; cada una de estas interacciones constituye la primera hipótesis de las posibilidades de impacto ambiental.

A continuación, se presenta la matriz

Tabla V. 15. Matriz ponderada de impactos ambientales.

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
PREPARACION DEL SITIO	REMOCIÓN DE LA VEGETACIÓN Y DSPALME	Durante las actividades de desmonte, despalme y limpieza se eliminaran 127 individuos arboreos y se reubicaran 335 ejemplares de tallas menores de las especies Nolina longiflora, Juniperus deppeanna y Agave atravirens, con lo que se puede presentar el fenómeno de erosión eólica.	Geomorfología/erosión	-	3	1	2	3	3	3	2	1	1	19	0.56	0.90	0.70	0.20	0.11	Negativo Muy Moderado
		Durante las actividades de desmonte, despalme y limpieza, se pueden ver interrumpidos drenes superficiales, pudiéndose presentar algunos encharcamientos, y afectar el avance de las obras por la posible presencia de lluvias atípicas	Hidrología /drenes o cauces	-	3	1	2	3	1	1	1	1	1	14	0.28	0.5	0.9	0.4	0.11	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
		Durante la actividad de desmonte, despalme y limpieza se eliminara la vegetación que en su mayoria corresponde al estrato herbaceo en una superfie de 21,550 metros cuadrados, por lo que al carecer de una capa vegetal y por efectos del aire y lluvia, se puede presentar el fenomeno de erosión eólica e hidrica	Suelo / erosión	-	3	3	2	1	3	3	3	3	3	24	0.83	0.20	0.80	0.60	0.50	Negativo Medio
		Los trabajos de desmonte, despalme y limpieza ocasionara una disminución en el numero de organismos arbóreos ya que la vegetación se presenta en manchones continuos	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
		Los trabajos de desmonte, despalme y limpieza ocasionaran una disminucion en las areas de cultivos de temporal al ampliar a 7 metros el camino actual	Vegetación/ Cultivos	-	3	1	1	3	1	1	1	1	1	13	0.22	0.20	0.80	0.60	0.13	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 y los ofidios (serpientes)	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	1	2	1	2	2	1	2	1	15	0.33	0.10	0.90	0.80	0.27	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, el cual se tornará de una con vegetación a una desprovista de vegetación principalmente donde se requiere del derribo de árboles.	Paisaje / intervisibilidad	-	3	3	2	1	3	3	2	3	1	21	0.67	0.40	0.90	0.50	0.33	Negativo Moderado

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
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 el despalme, desmonte y 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 partículas de polvo.	Aire / partículas 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 15 % 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 maquinaría, 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 partículas de polvo.	Aire / partículas 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 maquinaría, 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	Negativo 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

CONSTRUCCIÓN				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
CONSTRUCCIÓN	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 de polvo a la atmosfera.	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, maquinaría 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, 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		0.40	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		0.20 0	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
		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

	Construcción de infraestructura	En los caminos de acceso 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, maquinaría 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, 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	0.9	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 sabino	-	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 pude 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 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	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				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
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	Mantenimiento y Conservación	En todo el tramo que comprende el proyecto, se llevarán a cabo acciones de mantenimiento de asfaltado con lo cual se generarán partículas suspendidas de polvo a la atmosfera.	Aire / partículas suspendidas	-	3	1	2	3	1	1	1	1	1	14	0.28	0.30	0.9	0.60	0.17	Negativo 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	Negativo 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	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, 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	Negativo 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	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	0.50	0.9	0.40	0.09	Negativo 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	Negativo 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	Negativo Muy Moderado
	Tránsito 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	Negativo 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	Negativo 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	Negativo 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 operación y mantenimiento, debido a la utilización de vehículos de carga de personal y de maquinaría, se generar residuos peligrosos, 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
	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

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.

En la siguiente Tabla se proporciona el resumen del resultado de la evaluación de los impactos, por la técnica de Gómez Orea (1999).

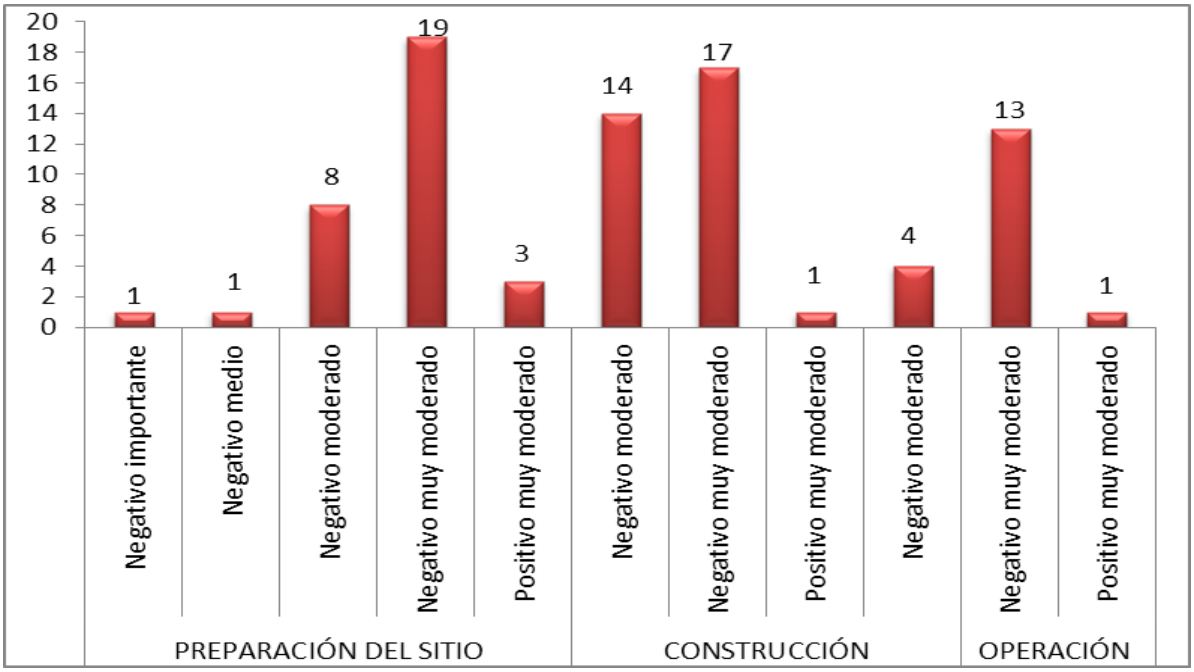
La identificación de los impactos ambientales se hace a partir de la matriz de interacción entre las actividades del proyecto con los elementos de afectación del medio natural y socioeconómico. Se identificaron un total de 82 impactos ambientales o "interacciones", distribuidos en 77 adversos y 5 benéficos, como se puede apreciar en la siguiente tabla.

TABLA No V.16. RESUMEN DEL RESULTADO DE LA EVALUACIÓN DE IMPACTOS.

TIPO DE IMPACTO ETAPAS	RANGO	NEGATIVO O ADVERSO	POSITIVO O BENÉFICO
PREPARACIÓN DEL SITIO	MUY IMPORTANTE		
	IMPORTANTE	1	
	MEDIO	1	
	MODERADO	8	
	MUY MODERADO	19	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		77	5
		TOTAL	82

Con base en el cuadro anterior y siguiente gráfica, podemos decir que en la etapa de preparación del sitio se generarán 32 impactos, de los cuales 19 son negativos muy moderados, 8 negativos moderados, 3 positivos muy moderados, 1 negativo importante y 1 negativo medio; en la etapa de 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.

GRÁFICA No V. 1. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES POR ETAPAS DEL PROYECTO.



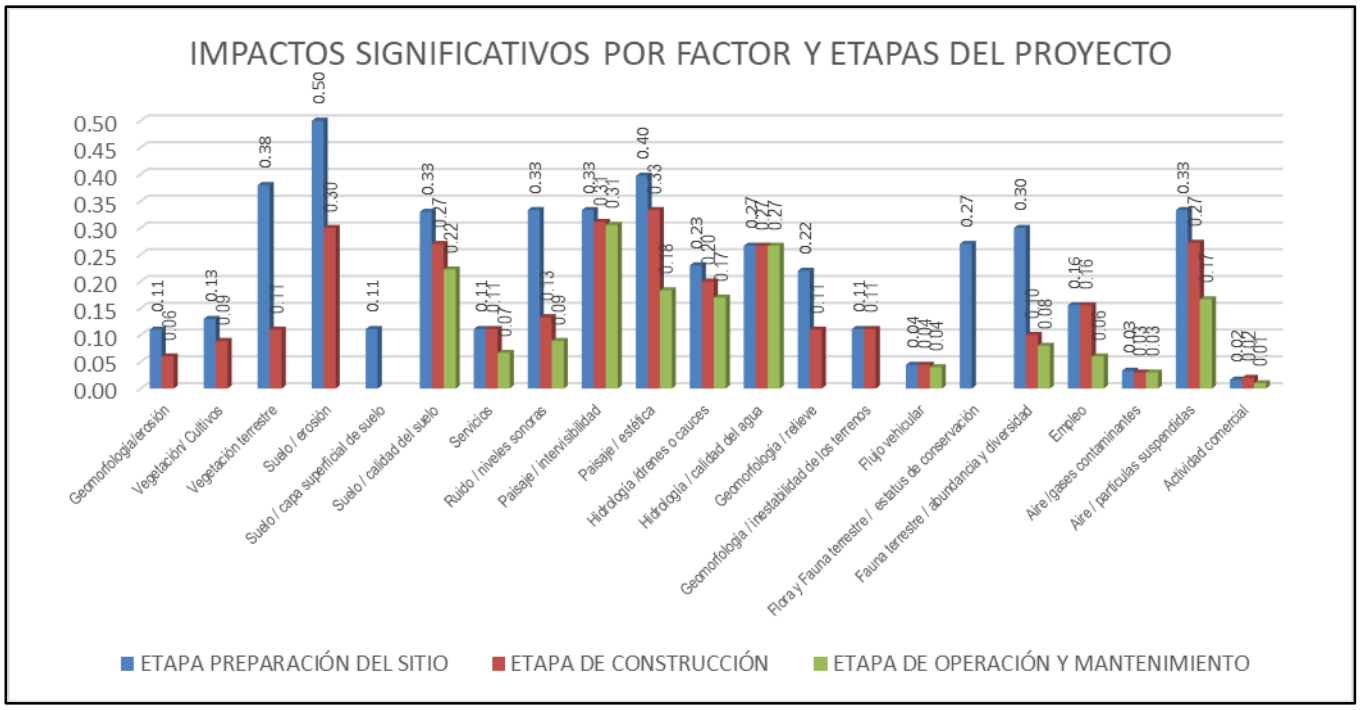
Por otra parte considerando la calidad del factor ambiental, medible a escala de 0 a 100, donde 100 es un valor que corresponde a un ecosistema clímax conservado y entre más cercano a cero su degradación obedece a un ecosistema totalmente transformado, de acuerdo al siguiente cuadro, tenemos que la calidad del factor ambiental actual es de 69.90 puntos y con proyecto, este será de 43.00 puntos, utilizando este tratamiento se presenta una diferencia de coeficientes del 26.9 % entre la situación sin proyecto y con proyecto existente. Se puede calificar el impacto, así valorado, como compatible. Toda vez que se trata de una rampa de emergencia para frenado, la cual es un elemento de una carretera diseñado para detener a los vehículos que han perdido la capacidad de pararse por fallas en sus sistemas de frenos y así evitar la ocurrencia de accidentes graves, por ello el coeficiente de impacto indican la compatibilidad de esta modificación en el Sistema Ambiental y área de influencia del proyecto.

Selección y descripción de los impactos significativos.

Una vez que se identificaron las interacciones entre el proyecto y el medio, así mismo después de haber presentado la descripción de Impactos ambientales significativos, es posible observar que, como ocurre en cualquier proyecto de desarrollo, los impactos ambientales se manifiestan en diferentes intensidades, etapas y actividades, destacando para este proyecto la etapa de construcción, por lo cual se tiene un concentrado de 21 factores que son afectados por las actividades realizadas y que generan impactos ambientales significativos, con la finalidad de atender el número real de impactos derivados del proyecto, agrupados en tres

diferentes categorías, Etapa de preparación del sitio, etapa de construcción y etapa de operación y mantenimiento:

Tabla V. 17. Impactos ambientales relevantes del proyecto.

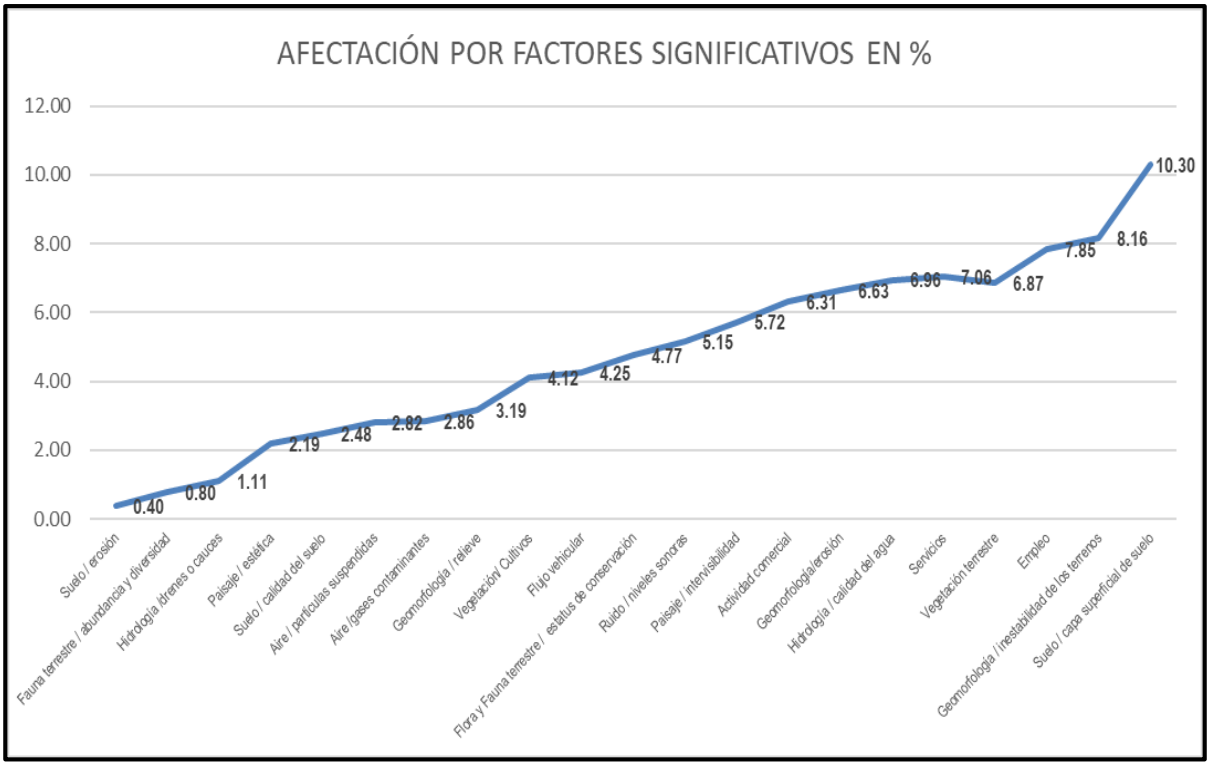


De a la tabla anterior, podemos concluir que el mayor número de impactos se presentaran en la etapa de preparación del sitio, seguida de la etapa de construcción y en menor cuantía en la etapa de operación y mantenimiento, los factores más afectados son: El suelo, vegetación terrestre, paisaje, emisiones de ruido, hidrología, flora y fauna y calidad del aire.

La siguiente gráfica muestra la acumulación porcentual de las actividades con los impactos ambientales más significativos, hasta alcanzar el 100%, pero con la inclusión de su descripción y respectivas medidas de mitigación en el texto respectivo.

Con estas variables se identificaron y evaluaron los impactos ambientales, y de manera subsiguiente se procede a determinar el nivel de impactabilidad del proyecto, que es del 26.9 %, del conjunto de actividades analizadas; lo anterior permitirá establecer o diseñar las medidas de mitigación encaminadas a reducir el nivel de afectación sobre cada uno de los elementos ambientales a lo largo de las tres etapas del proyecto. De esta manera se conocen las actividades que propician desde una sola afectación hasta aquellas que son capaces de provocar un amplio espectro de impactos al medio; por otra parte, en esta interacción identificada, se reconoce los elementos más susceptibles de ser afectados por una sola actividad o por varias durante cada una de las etapas del proyecto.

Gráfica V. 2 Promedio de los factores significativos y negativos del proyecto.



V.1.3.2 Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada.

METODOLOGÍA SELECCIONADA: Evaluación del Impacto Ambiental de Domingo Gómez Orea. 1999, la cual se basa en una Matriz de Cribado, la cual: Relaciona impactos con acciones; Además de la identificación de impactos, tiene la propiedad de evaluar y predecir, y es relativamente fácil de elaborar y de evaluar.

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

VI.1 Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental.

VI.2 Impactos residuales.

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

VI.1 Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental

Las medidas de mitigación son trascendentales para la prevención y/o remediación de los efectos negativos generados por las actividades del proyecto. La implementación puntual en cada una de las etapas, aunado a su integración en programas de conjunto, desde la selección del sitio, hasta el abandono del proyecto, permite la disminución de los impactos ambientales, estas son una herramienta para prevenir, controlar, atenuar, corregir o compensar los impactos ambientales generados, donde el conjunto de medidas de mitigación generará efectos benéficos con la capacidad de movilizar la respuesta positiva hacia otros factores ambientales, e inclusive ofrecen un efecto atenuador de otros impactos indirectos, derivados ya sea de las actividades del proyecto. Las medidas pueden incluir uno o varios de los beneficios siguientes:

1. Evitar el impacto total, al no desarrollar todo o parte de un proyecto.

2. Minimizar los impactos, al limitar la magnitud del proyecto.

3. Rectificar el impacto reparando, rehabilitando o restaurando el ambiente afectado.

4. Reducir o eliminar el impacto a través del tiempo, por la implementación de operaciones de preservación y mantenimiento durante la vida útil del proyecto.

5. Compensar el impacto producido por el reemplazo o sustitución de los recursos afectados.

Las medidas de mitigación se clasifican de la siguiente forma, mostrando el grado en que será abatido cada impacto adverso:

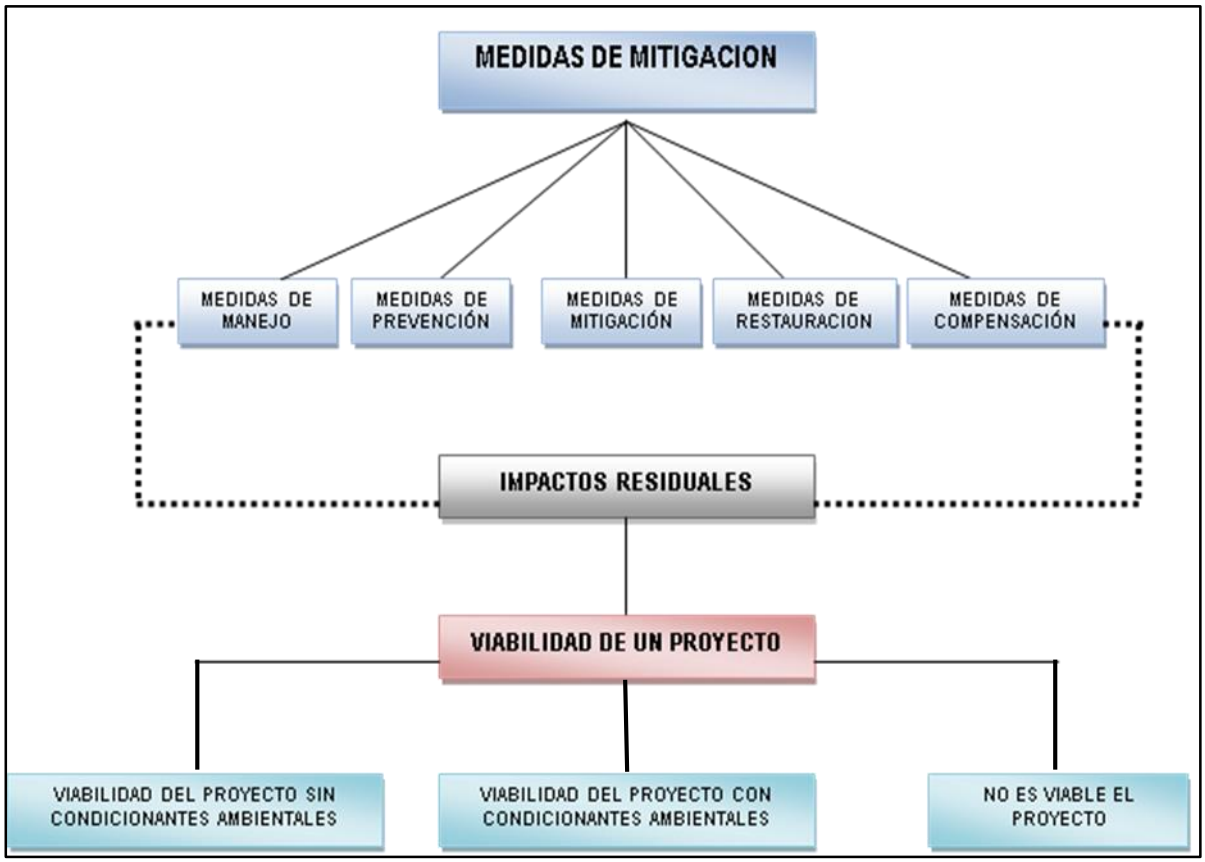
1. Medidas preventivas. Estas acciones evitan efectos previsibles de deterioro en el ambiente.

2. Medidas de rehabilitación. Son programas de conservación y cuidado que se deberán llevar a cabo una vez terminado el proyecto o algunas obras o actividades específicas de éste o sus etapas, para conservar la estructura y funcionalidad del área donde se ejecutará el proyecto.

3. Medidas de compensación. Estas medidas no evitan la aparición del efecto, pero contrapesa de alguna manera la alteración del factor, son aplicadas a impactos irrecuperables e inevitables.

4. Medidas de reducción. Con la aplicación de estas medidas los daños que se puedan ocasionar al ecosistema se encontrarán entre los niveles mínimos.

Imagen VI. 1. Medidas de mitigación.



Descripción de medidas de mitigación por etapas y factores ambientales.

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.

- **Descripción de medidas de mitigación por etapas y factores ambientales.**

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.

En cuanto a los impactos socioeconómicos, no se establece medida para contrarrestar el efecto ya que en todos los casos se trata de impactos beneficiosos que se reflejaran de manera directa en la zona del proyecto y en la economía de las familias de las personas que trabajaran en el proyecto.

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 para el suministro en la humectación del suelo 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 remoción de la vegetación, 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 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.

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. ETAPA: PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN.

Impacto al que obedece:	**Impacto sobre vegetación en los tramos de ampliación del camino.**

Para este proyecto se eliminarán organismos arbóreos que se encuentran dentro del área donde se pretende modernizar el camino rural.

Se requiere de la remoción de 127 individuos arbóreos de las especies que se indican a continuación:

No. DE IND.	*ESPECIE*	*NOMBRE COMUN*	VOL. R.T.A. M3
44	*Buddleia cordata*	*Tepozan*	*2.769759474*
2	*Cupressus benthamii*	*Cedro blanco*	*0.367081032*
74	*Juniperus deppeanna*	*Sabino*	*40.36449463*
3	*Prunus serotina Var. Capuli*	*Capulin*	*0.95890553*
4	*Quercus glabrescens*	*Encino*	*12.53890439*
127			*56.99914505*

Así mismo, se reubicarán 179 individuos de talla menor de las especies que se detallan en el siguiente cuadro:

No. DE IND.	ESPECIE	NOMBRE COMUN	ALTURA en m
42	Nolina longiflora	Nolina	1.5
16	Juniperus deppeanna	Sabino	1.5
38	Agave atravirens	Maguey pulquero	1.7
30	Agave atravirens	Maguey pulquero	1
53	Agave atravirens	Maguey pulquero	1.5
179			

Durante los trabajos de preparación y construcción se afectará la vegetación herbácea establecida en el área donde se construirá el proyecto, la cual se deberá picar en el sitio y reincorporarse como abono verde.

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 y/o ahuyentamiento de la fauna silvestre.
- Prohibido cazar o dañar la fauna presente.
- Prohibido sacar fauna de la zona del proyecto.

En suma, se pretenden ahuyentar y/o reubicar un total de 274 individuos, cabe destacar que la mayoría de las aves serán ahuyentadas y para el caso de mamíferos, anfibios y reptiles solo si los individuos son juveniles estos serán reubicados. En el siguiente cuadro se detalla número de individuos a ahuyentar y/o reubicar por especie.

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	NUMERO DE IND. A REUBICAR Y/O AHUYENTAR
MAMIFEROS			
PROCYONIDAE	Bassariscus astutus	cacomixtle	3
MUSTELIDAE	Mustela frenata	comadreja	2
DIDELPHIDAE	Didelphys virginiana subsp. Californica	tlacuache	6
LEPORIDAE	Sylvilagus cunicularius	conejo montés	9
GEOMYIDAE	Thomomys umbrinus	tuza	12
MURIDAE	Microtus mexicanus	ratón meteorito	6
	Reithrodontomys sumichrasti	ratón	5
SCIURIDAE	Spermophilus mexicanus	ardilla terrestre	12
AVES			
APODIDAE	Chaetura vauxi	vencejo común	6
COLUMBIDAE	Columbina inca	tortolita común	23
	Colimbina passerina	Tortolita sabanera	18
	Zenaida asiatica	paloma alas blancas	32
	Zenaida macroura	tórtola	16
ODONTOPHORIDAE	cyrtonyx montezumae	codornis moctezuma	11
AEGITHALIDAE	Psaltriparus minimus	sastrecillo	6
ICTERIDAE	Icterus graduacauda	calandria hierbera, bolsero cabeza negra	6
	Quiscalus mexicanus	zanate	9
	Toxostoma curvirostre	cuitlacoche común	12
PTILOGONATIDAE	Phainopepla nitens	capulinero negro	18
SYLVIIDAE	Polioptila caerulea	perlita común	7
TURDIDAE	Catharus occidentalis	Zorzal mexicano	5
TROGONIDAE	Trogon mexicanus	trogón mexicano	9
ANFIBIOS			
HYLIDAE	Hyla lafrentzi	ranita	6
REPTILES			
PHRYNOSOMATIDAE	Sceloporus aeneus	lagartija escamosa llanera	14
	Sceloporus mucronatus		6
COLUBRIDAE	Storeria storerioides	culebra	7
VIPERIDAE	Crotalus triseriatus	víbora de cascabel transvolcánica	8
TOTAL			274

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 residuos peligrosos y sustancias químicas, favorecer el uso de las letrinas portátiles en los frentes de trabajo, uso adecuado del Equipo de Protección Personal, entre otros temas.

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, así como contar con su verificación vehicular vigente.

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 automotoras rebasen los 68 dB durante la jornada laboral.

Por otro lado, los trabajadores de maquinaria pesada, deberán emplear tapones auditivos para mitigar el efecto directo del ruido.

Impacto al que obedece:	**Partículas de polvo**

Durante la etapa de preparación del sitio, en las actividades de remoción de la vegetación, despalme y limpieza del sitio, así como durante el transporte de materiales, se removerá la capa edáfica (capa fértil de suelo) y superficial de los tramos donde se requiere ampliar el camino de terracería actual, 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.

Se considera probable que se obtenga agua para este propósito de la presa Lázaro Cárdenas, la cual se sitúa sobre las inmediaciones del proyecto, de ser el caso se deberá de contar con la autorización correspondiente.

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 sobre las inmediaciones del proyecto, lo cual permitirá por una parte mejorar la calidad del suelo y por ende el establecimiento de la vegetación natural en dichas áreas.

Generación de residuos sólidos no peligrosos.
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 metálicos con tapa con capacidad de 200 litros, señalizados para tal fin, y posteriormente serán transportados al relleno sanitario más cercano o donde indique la autoridad competente.

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 para su disposición adecuada. 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 y/o agua 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.

A continuación, se presentan las tablas de medidas de mitigación por etapas y por actividades.

TABLA No VI.2. MEDIDAS DE MITIGACIÓN POR ACTIVIDADES.

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 la pérdida de vegetación por desmonte.	**1.** Los efectos en el microclima pueden minimizarse permitiendo el estableciendo vegetación original en ambos márgenes de la carretera, lo cual servirá como medida de mitigación contra el ruido y además es paisajísticamente recomendable siempre y cuando se siga a pie de letra lo que se establece en la parte del programa de reforestación propuesto para este proyecto.
	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.
	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	33. Los taludes de todos los cortes deben tener un ángulo similar al

		los suelos por cambios en la topografía original. Aumento en la inestabilidad del terreno que propicia la intensificación de los procesos erosivos.	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 drenaje	Escurrimientos superficiales	Contaminación de las aguas superficiales.	51. Evitar que los residuos de la construcción de 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 actividades	Socioeconómico	Impacto benéfico por la generación de empleo temporal para los	54. Emplear personal de las localidades del área de influencia.

		habitantes de la región.	
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 bermas, 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. Los efectos en el microclima pueden minimizarse permitiendo el estableciendo vegetación original en ambos márgenes de la carretera, lo cual servirá como medida de mitigación contra el ruido y además es paisajísticamente recomendable siempre y cuando se siga a pie de letra lo que se establece en la parte del programa de reforestación propuesto para este proyecto.
	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

- ✓ **Programa de reforestación.**

I.- INTRODUCCIÓN

Debido a que el área donde se pretende ejecutar el proyecto denominado: MODERNIZACIÓN DEL CAMINO RURAL LAS MESAS – TEPEYAHUALCO DEL KM 0+00 AL KM 8+620, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE TLAXCO, ESTADO DE TLAXCALA forma parte de la subcuenca Río Apulco, se realizarán actividades que permitan la conservación y el aumento de la cobertura forestal presente en el ecosistema a intervenir mediante la aplicación del programa de reforestación que a continuación se detallara.

En la ejecución del proyecto MODERNIZACIÓN DEL CAMINO RURAL LAS MESAS – TEPEYAHUALCO DEL KM 0+00 AL KM 8+620, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE TLAXCO, ESTADO DE TLAXCALA, será inevitable la alteración de la composición florística presente en el lugar, sin embargo, en cumplimiento a lo señalado en el artículo 12 3 Bis del Reglamentó de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, donde se señala que previó a las labores de desmonte y despalme, se deberá implementar el programa de rescate y reubicación de las especies de flora silvestre presente en el área sujeta a cambio de uso de suelo en terrenos forestales, es por lo que se elabora el presente, con la finalidad de mantener la riqueza biológica del ecosistema que será afectado por dicho proyecto.

II.- OBJETIVOS

Proporcionar capacitación a los trabajadores para realizar las acciones de rescate y manutención en el área de acopio en tanto no son reubicadas las especies de flora silvestre provenientes del área sujeta a la afectación por la ejecución del proyecto.

Realizar la reforestación de 4,042 individuos sobre ambos márgenes de la carretera; con la implementación de acciones que aseguren el 80% de sobrevivencia de los árboles.

Realizar obras de conservación de suelo y agua que consistirán en 4,042 terrazas individuales que permitan disminuir la pérdida de suelo por erosión hídrica en las áreas definidas para realizar la reforestación que permita aumentar la capacidad de infiltración y recuperación continúa de la productividad del sitio:

Escarificar áreas donde no se establecerán árboles y que estén desprovistas de vegetación con la finalidad de que se establezca el pasto, para la incorporación de materia orgánica, generación de suelo fértil y disminución de la erosión.

IV. COMPENSACION AMBIENTAL.

Aplicando los métodos y técnicas correspondientes para garantizar la supervivencia del mayor número de individuos de aquellas especies que son consideradas "de importancia ecológica, las cuales se verán afectadas por el cambio de uso del suelo. Este programa de rescate y reubicación contempla especies que serán rescatadas y tienen poca representatividad en el ecosistema, además de que se incluyen

aquellas que no fueron localizadas en los muestreos de la microcuenca, que puedan ser rescatadas y reubicadas en el área de conservación.

ACUERDO POR EL QUE SE ESTABLECEN LOS NIVELES DE EQUIVALENCIA PARA LA COMPENSACION AMBIENTAL POR EL CAMBIO DE USO DE SUELO EN TERRENOS FORESTALES, LOS CRITERIOS TECNICOS Y EL METODO QUE DEBERAN OBSERVARSE PARA SU DETERMINACION.

Norlex Internacional, S.A. de C.V. Edición Electrónica de Leyes©, Todos los Derechos Reservados.
FICHA TECNICA NORLEX
Nombre corto:
Legislación: Federal.
Fuente: D.O.F.
Emite: SEMARNAT.
Fecha de publicación: 28 de septiembre de 2005.
Fecha de entrada en vigor: 29 de septiembre de 2005.

CRITERIOS TECNICOS APLICABLES EN LA DETERMINACION DEL NIVEL DE EQUIVALENCIA PARA LA COMPENSACION AMBIENTAL.

I. TIPO DE ECOSISTEMA	PUNTOS
a. Semiárido, trópico seco	1
b. Humedales sin mangle, templado frío, excepto bosque mesófilo de montaña, trópico húmedo, excepto selva alta perennifolia	3
c. Humedales con mangle, vegetación de galería, bosque mesófilo de montaña y selva alta perennifolia	5
II. ESTADO DE CONSERVACION DE LA VEGETACION	
a. Vegetación secundaria en proceso de degradación	1
b. Vegetación secundaria en proceso de recuperación o en buen estado de conservación	2
c. Vegetación primaria en proceso de degradación	3
d. Vegetación primaria en proceso de recuperación o en buen estado de conservación	4
III. PRESENCIA DE ESPECIES DE FLORA O FAUNA SILVESTRE LISTADAS EN ALGUNA CATEGORIA DE RIESGO DE ACUERDO CON LA NOM-59-SEMARNAT-2001	
a. Sujetas a protección especial	1
b. Amenazadas	2
c. En peligro de extinción	3
* Si cualquiera de las especies presentes es endémica se suma un punto adicional	(+1)
IV. SERVICIOS AMBIENTALES ESTABLECIDOS EN LA LGDFS QUE SE AFECTAN	
a. Cuando se dejen de prestar hasta cuatro servicios ambientales	1
b. Cuando se dejen de prestar más de cuatro servicios ambientales	2
V. PRESENCIA DEL PROYECTO EN AREAS DE CONSERVACION	

a. Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA's), Regiones Terrestres Prioritarias (RTP's) o Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP's)		1
b. Áreas Naturales Protegidas de carácter municipal, estatal o federal consideradas como de aprovechamiento restringido		2
c. Áreas Naturales Protegidas de carácter municipal, estatal o federal consideradas como de conservación o protección		3
VI.	CARACTERISTICAS DE LA ACTIVIDAD U OBRA	
a.	Trazo lineal que no implique el confinamiento del área	1
b.	Trazo poligonal que no implique el confinamiento del área	2
c.	Trazo poligonal que implique el confinamiento del área	3
d.	Trazo lineal que implique el confinamiento del área	4
VII.	AFECTACION A LOS RECURSOS SUELO/VEGETACION	
a.	Afectación de la vegetación de manera temporal	1
b.	Afectación de la vegetación de manera permanente	2
c.	Afectación de la vegetación con sellamiento del suelo	3
VIII.	BENEFICIO	
a.	Ambiental	0
b.	Social	1
c.	Particular	2

Fórmula: CA = (Po) (Fc) (S)

Donde:

CA= Compensación ambiental

Po = Puntuación obtenida

Fc= Factor de conversión (derivado de dividir la equivalencia máxima a compensar entre la suma de los máximos puntajes de los criterios establecidos) **7/27 = 0.25**

S= Superficie por afectar (corresponde a la superficie que se requiere ampliar el camino a los 7 metros de ancho para su modernización).

Dimensiones del proyecto:

	Ancho promedio	Superficie total
Camino Actual	4.5 m	38,790 m^2
Modernización	7	60,340 m^2
Superficie que se requiere para la modernización		21,550 m^2

Fórmula: CA = (7) (0.25) (2.1)

CA = 3.6 hectáreas a compensar.

Derivado del cálculo realizado, se rectifica que la superficie a reforestar será de: (3.6 hectáreas a compensar) las cuales serán plantadas con la especie *Juniperus deppeana* mejor conocido como sabino a razón de 1100 árboles por hectárea, plantando un total de 4,042 árboles.

OBJETIVOS

a. Generales

Plantar 4,042 árboles sobre el derecho de vía, como medida de compensación de los 21,550 m2 y remoción de los 127 individuos arbóreos que requiere el proyecto para su ampliación

La remoción de 127 individuos de Tepozán, Cedro blanco, Sabino, Capulin y Encino será sobre algunos tramos que se sitúan en el derecho de vía sobre ambos márgenes del camino existente.

b.- Específicos.

Realizar la **plantación de 3.6 hectáreas**, a una densidad de **1,100 individuos de *Juniperus deppeana* por hectárea**; con la implementación de acciones que aseguren el 80% de sobrevivencia de los árboles. En lugar de realizar una plantación compacta se establecerá a manera de cortina rompevientos sobre ambos márgenes del camino a una distancia promedio entre árbol y árbol de 4.26 metros

Realizar obras de conservación de suelo y agua que consistirán en **4,042 terrazas individuales** que permitan disminuir la pérdida de suelo por erosión hídrica en las áreas definidas para realizar la reforestación que permita aumentar la capacidad de infiltración y recuperación continúa de la productividad del sitio:

METAS

Realizar la plantación de 3.6 hectáreas, a una densidad de 1,100 individuos de Juniperus deppeana por hectárea; con la implementación de acciones que aseguren el 80% de sobrevivencia de los árboles. Cabe destacar que

Terrazas individuales construidas manualmente.

Para la construcción de terrazas a nivel de forma manual, se realizan mediante la construcción de un bordo circular que hará la función de muro para la retención del suelo erosionado del terreno y propiciará la formación de la terraza individual, la densidad de plantación, que es mediante un arreglo topológico a en una sola hilera sobre el derecho de vía carretero, espaciando las plantas 4 m entre plantas, se requieren 4,042 de terrazas individuales con su cepa de 40x40x40 centímetros.

Producción de planta.

La planta se adquirirá en viveros comerciales de la región para garantizar la procedencia del germoplasma y garantizar la sobrevivencia de la planta en el campo. En este proyecto, se tomó de referencia el costo de producción (utilidad incluida) para estimar el costo de adquisición.

Transporte de planta.

El transporte de la planta del vivero al lugar de la reforestación debe hacerse con mucho cuidado para evitar daños al tallo, a la raíz y al mismo envase. Para prevenir posibles daños se seguirán las siguientes indicaciones:

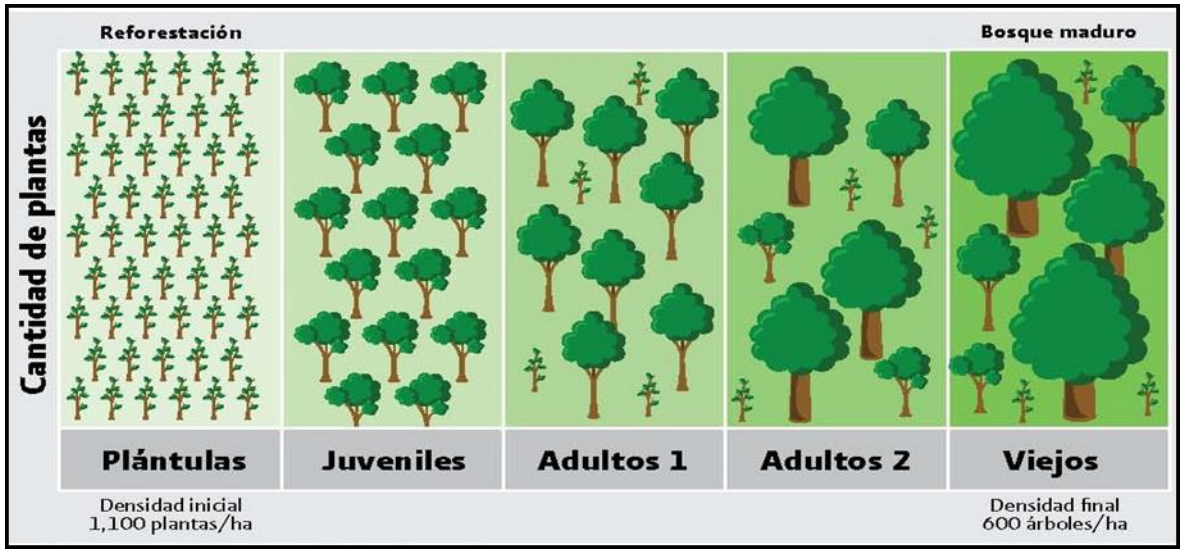
- Evitar que las plantas sean expuestas al sol y a corrientes de aire.
- Se transportarán en vehículos especiales con "camas" o divisiones adaptadas a la talla de los árboles, tomando en cuenta la altura del follaje y el volumen del cepellón.
- La descarga se hará en un lugar plano, teniendo cuidado con los movimientos bruscos que pudieran originar pérdida de la tierra del cepellón.
- Al hacer la distribución en el terreno, se toma la planta por el envase, jamás del tallo.

Plantación inicial (incluye distribución de planta y plantación)

Diseño de la plantación

Consiste en determinar en qué puntos del terreno se va a plantar los árboles de acuerdo con las condiciones topográficas. Se tomó en cuenta que la distancia entre planta y planta depende del espaciamiento que la especie demande al ser adulta, considerando que en sus etapas juveniles la plantación debe tener por lo menos el doble de densidad que cuando es adulta.

IMAGEN No VI.2. ESQUEMA DE REFORESTACIÓN



Las plantas se colocan sobre ambos márgenes del camino a manera de cortina rompe vientos. La distancia entre planta y planta será de 4.26 metros a dos metros de distancia de la base del camino a modernizar (Ver siguiente diagrama).



Una cortina rompeviento, cortina cortavientos o cortina forestal: Es una sucesión de árboles plantados en fila para proveer protección contra el viento, prevenir la erosión eólica, y evitar la evapotranspiración brusca. Se plantan alrededor de los bordes de lotes, campos agrícolas o caminos.

En carreteras, las cortinas dan hábitat para la fauna, mitigan el ruido y evitan la erosión por el escurrimiento a ambos márgenes de la carpeta asfáltica.

Sistema de Cepa Común

Consiste en hacer una apertura de suelo de 40 cm de largo por 40 cm de ancho y 40 cm de profundidad, depositando a un lado de la cepa la tierra de los primeros 20 cm (es la tierra más fértil) y, en el otro lado, la tierra de los 20 cm más profundos.

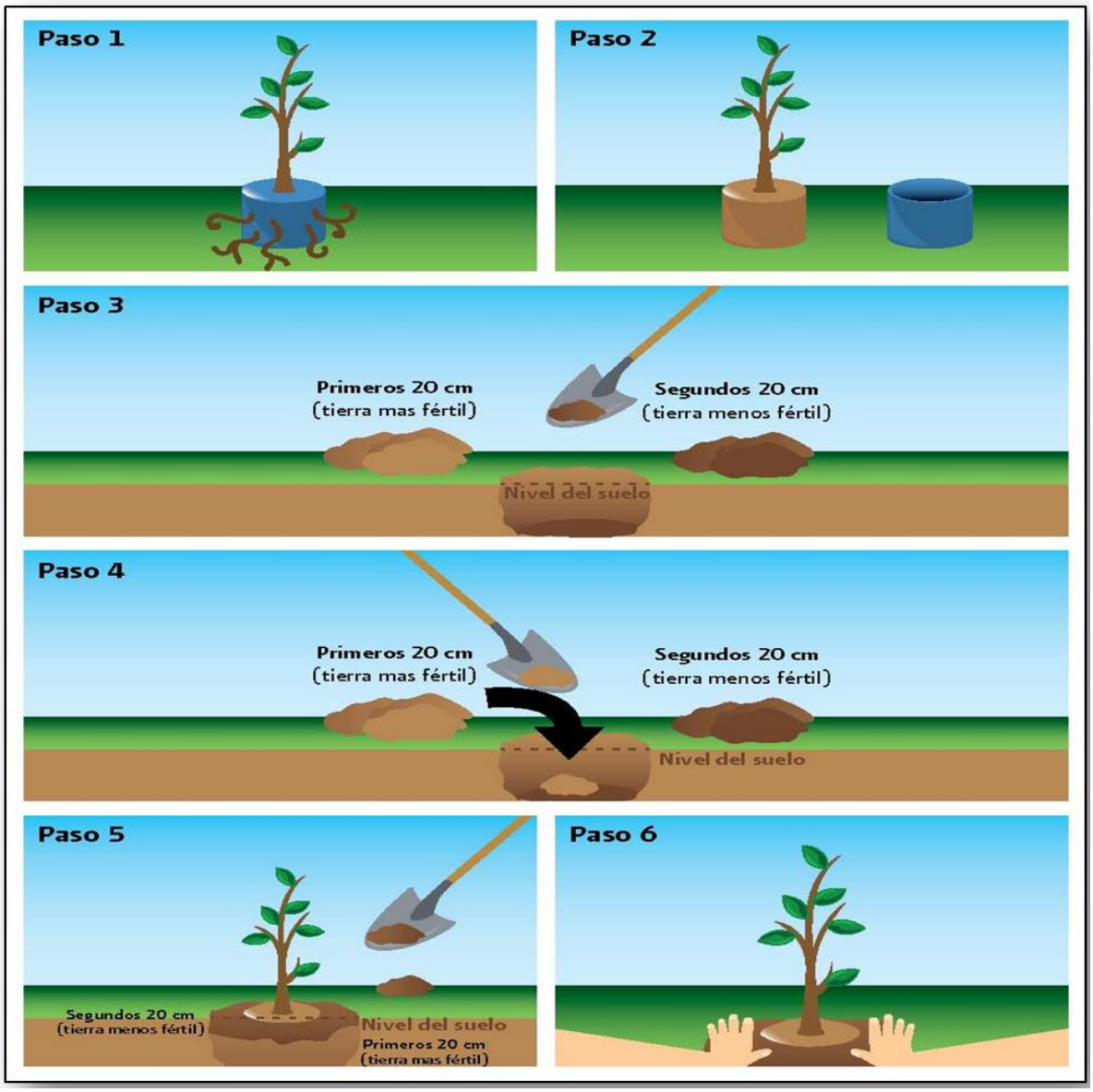
Se tomarán en cuenta las siguientes recomendaciones:

1. Previo a la plantación, se recomienda hacer una poda de raíz si ésta es necesaria, recortando las puntas para evitar que se doblen y crezcan hacia arriba o en forma circular. Si se poda la raíz es necesario podar un poco el follaje lateral para compensar la pérdida de raíces y evitar la deshidratación de la planta en tanto se arraiga en el terreno.
2. Se quita el envase sin dañar la raíz (retirar el envase de plástico de la planta).
3. Antes de colocar el árbol en la cepa, se agrega la tierra superficial (más fértil) para que la planta tenga mejor disposición de nutrientes.
4. Después de haber colocado la planta, se rellena con la tierra más profunda y se compacta la tierra de tal forma que no quede tan fuerte para permitir la aireación y drenaje en el suelo.

Se recomienda apisonar ligeramente el suelo para que no queden espacios de aire en la cepa y evitar la deshidratación de la raíz de la planta, ya que desde

5. su extracción del vivero hasta la plantación está sujeta al estrés físico por el traslado.

IMAGEN No VI.3. ESQUEMA DEL PROCESO DE REFORESTACION



Programa de plantación.

Plantar con toda oportunidad durante el período de lluvias significa asegurar un alto porcentaje de sobrevivencia en la reforestación, por lo que es conveniente identificar el calendario de lluvias y su distribución en el año en las distintas regiones del estado de Tlaxcala de acuerdo con el siguiente calendario.

Calendario de reforestación para el estado de Tlaxcala.

PERIODO DE SECAS				**PERIODO DE LLUVIAS O DE PLANTACIÓN**				**PERIODO FRÍO**			
ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
					15			15			

Por lo anterior, la fecha que se propone para realizar la reforestación sería en el mes de julio de 2021 ya que los periodos de lluvias a partir del mes de septiembre disminuyen casi en su totalidad.

La fecha de plantación será a partir del mes de julio del 2021.

Mantenimiento de la reforestación.

Las actividades de mantenimiento están encaminadas a auxiliar la restauración y la reforestación con el fin de garantizar una sobrevivencia de la reforestación de al menos el 80%, por lo que el mantenimiento consiste en la reposición de la planta muerta.

De las experiencias de la CONAFOR en trabajos de reforestación se ha determinado que la reposición de planta corresponde al 20% de la plantación inicial (808 árboles) al año 3.

Acciones a realizar para el mantenimiento y supervivencia de la reforestación

Con la finalidad de asegurar el mayor éxito de los trabajos de rescate y reubicación de ejemplares de las especies forestales, además de aquellas que serán adquiridas en viveros aledaños, se implementarán las siguientes medidas que vienen referidas en los programas calendarizados de actividades:

1.- Manejo fitosanitario: las acciones estarán enfocadas a prevenir y, en su caso, el control de plagas y/o enfermedades que pudieran afectar su establecimiento, crecimiento o causar la muerte.

2.- Riego: se aplicarán riegos de auxilio cada 15 días durante el primer año de haberse establecido los individuos rescatados. Se realizará esta actividad como mínimo hasta los tres años de haberse realizado el rescate durante la temporada de estiaje.

3.- Fertilización: Con la finalidad de facilitar el establecimiento de los ejemplares, se aplicarán fertilizantes a base de abonos naturales o fertilizantes orgánicos en cada temporada de lluvias.

4.- Se llevarán a cabo otras acciones adicionales que se consideran pertinentes con la finalidad de alcanzar la sobrevivencia mínima del 80% de los ejemplares rescatados y reubicados.

Protección a la plantación.

Después de realizada la plantación se darán cuidados de protección del área de conservación, evitando actividades antropogénicas que afecten de manera negativa la sobrevivencia delas especies, como el caso del cercado, etc.

Medidas para prevenir, controlar y combatir incendios.

Prevención. -Se capacitará al personal para casos de contingencia de incendios poniendo principal énfasis durante la temporada de estiaje.

Detección. -Se deben realizar recorridos para observar en diferentes puntos donde se ha llevado a cabo la plantación para avisar en caso de que se presente algún siniestro.

Combate y control. Se comunicará a las dependencias gubernamentales del ramo (involucradas) para solicitar su intervención y apoyo para combatir o controlar el siniestro en caso de que este no pueda ser controlado por el propio personal responsable del área.

Dentro de los equipos y herramientas básicas a utilizar por el personal, se considerará la existencia de herramienta especializada en el combate de incendios forestales que se utilizarán durante el combate y control, se proponen zapapicos, palas, hachas pulaski, machetes, rastrillo azadón, rastrillos segadores, mochila aspersora colapsable azadones, chicotes, abate fuegos, cascos y guantes de carnaza en cantidad suficiente para abastecer a la brigada contra incendios, así mismo, es importante que el personal tenga la capacitación correspondiente en el manejo de dichas herramientas.

Mantenimiento de la plantación

Es importante darle un mantenimiento, continuo al área reforestada para asegurar el éxito de la restauración de la cobertura forestal y de esta manera acelerar la rehabilitación del ecosistema, por lo que se llevará a cabo durante cuatro años la reposición de planta muerta considerando un 20 % de la densidad inicial establecida.

La rehabilitación de las terrazas individuales, y aplicación de riegos de auxilio, además de la rehabilitación de las obras de conservación realizadas con la finalidad de conservación y restauración de suelos y de esta manera mantener una sobrevivencia por encima del 80 %.

Programa de actividades.

A continuación, se presenta el cronograma de actividades relacionadas con el rescate de flora dentro de las áreas sujetas a cambio de uso de suelo en terrenos forestales, así como de las actividades de reforestación, cabe señalar que posterior a las actividades se realizará un monitoreo de los individuos para evaluar el prendimiento y condición general de la plantación.

Trabajos relativos a la reposición de planta y mantenimiento por 5 años.

ACTIVIDAD	AÑO				
	2021	2022	2023	2024	2025
Mantenimiento de brecha corta fuego					
Reposición de planta (20 %) al tercer año					
Deshierbe					
Chaponeos					
Podas					
Supervisión técnica					
Entrega de informes de su seguimiento (SEMARNAT-PROFEPA)					

Reposición de planta al tercer y quinto año año

Considerando que al realizar la plantación se realice adecuadamente, y como medida de seguridad, se estima que se tendría únicamente un 20 % de mortandad de la planta por causas tales como: lesiones durante el trasporte, ataque de algún depredador (liebres, gusanos, entre otros), y esta se repondría al segundo año después de su plantación. Se repondrán 808 árboles por año y considerando que será por dos años (2023 y 2025), en total se repondrán 1,616 árboles.

Chaponeo

Esta actividad consiste en eliminar los pastos, hierbas y arbustos con la finalidad de que los árboles plantados se desarrollen adecuadamente, la actividad se realizara de manera manual con la ayuda de machete, durante 5 años de iniciada la plantación.

Podas

Al tercer y quinto año de mantenimiento, se recomienda que se poden los árboles plantados para favorecer su crecimiento, actividad que consistirá en retirar las ramas que se ubiquen de la parte media de la copa hacia abajo.

Costos de ejecución.

Considerando que la densidad promedio en una plantación tradicional es de 1,200 árboles por hectárea, la planta que se recomienda establecer en el predio deberá ser de *Juniperus deppeana*, la cual debe tener como mínimo 50 cm. en total se plantaran 4,042 árboles en los 17,240 metros lineales.

Los costos se detallan a continuación en el siguiente cuadro.

Costos totales por concepto de compensación por reforestación.

ACTIVIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	MONTO TOTAL
Preparación del terreno para el establecimiento de la plantación.	3.6 ha	$5,000.00	$18,000.00
Elaboración de cepas	4,042 cepas	$20.00	$80,840.00
Adquisición de planta (0.50 cm de altura)	4,042 plantas	$35.00	$141,470.00
Transporte de planta (1 viaje)	4,042 plantas	$3.00	$12,126.00
Fertilización	4,042 plantas	$5.00	$20,210.00
Reposición de planta (20 % de reposición).	1616 plantas	$35.00	$56,560.00
Aplicación de riegos de auxilio cada 15 días por 5 años	60 riegos	$15,525.00	$931,500.00
Establecimiento de Terrazas individuales	4,042 terrazas	$23.00	$92,966.00
Podas (tercer y quinto año 80 % de sobrevivencia)	6,468 podas	$10.00	$64,680.00
Asesoría técnica por 5 años	82 asesorías	$500.00	$41,000.00
Total			$1,459,352.00

Especificación de la plantación:

En climas que los permiten, los árboles y arbustos se pueden plantar al inicio de la primavera, para este caso la plantación se realizará a principios del verano es decir a principios del mes de junio.

Se deben de realizar inspecciones de los árboles plantados y se deben desechar los de tamaño pequeño y los débiles, para este caso los árboles serán seleccionados en el vivero y aquellos que por alguna causa de muerte estos serán repuestos al año siguiente.

Durante la plantación las raíces tienen humedad, por lo que no se deben sumergirse en agua. Las raíces secas significan una planta muerta, los arbolitos tendrán su bolsa con tierra.

La plantación se realizará de manera manual con pala y zapapico.

El tamaño de las cepas dependerá de las dimensiones del envase que se haya utilizado para la producción de las plantas. Esto implica que las cepas deberán realizarse con 3 a 5 unidades de volumen adicional al tamaño del cepellón de la planta; no obstante, dependiendo de las condiciones del terreno las dimensiones y tipo de cepas podrán variar, esto en función de las estrategias de conservación de suelo que se deseen emplear, de las características del suelo, y de las condiciones climáticas. El cuidado que se debe tener es que la cepa sea lo bastante grande que permita que las raíces entren libremente evitando que se doblen, las raíces muy largas se deben podar antes de plantar el árbol, para este caso la cepa será de 40 x 40 x 60 centímetros, es decir 40 cm de ancho, por 40 cm de largo por 60 cm de profundidad, en la siguiente tabla se muestran los indicadores de éxito.

Para medir la sobrevivencia se propone utilizar la siguiente fórmula:

$$p = \frac{\sum_{l}^{n} = 1ai}{\sum_{l}^{n} = lmi} x100$$

Dónde:

p = Proporción estimada de árboles vivos.

$\sum_{l}^{n} = 1ai$: Sumatoria de los datos de acuerdo a la variable a o m.

ai: Número de plantas vivas en el sitio de muestreo *i.*

mi: Número de plantas vivas y muertas en el sitio de muestreo *i.*

Si la sobrevivencia está por debajo del 80% deberán hacerse replantaciones hasta cubrir el porcentaje de sobrevivencia mínimo establecido.

Indicadores de éxito.

PROPUESTA DE INDICADORES DE ÉXITO EN EL ÁREA DE REFORESTACIÓN.				
PROPÓSITO	**INDICADOR DE ÉXITO**	**UNIDAD DE MEDIDA**	**RESPONSABLE**	**MEDIDA EN CASO DE NO ÉXITO.**
Mantener la vegetación nativa como elemento fundamental en la conservación.	Diversidad vegetal nativa	Número de especies y abundancia de las mismas	Técnico responsable	Se puede incrementar replantación con mayor diversidad de especies, propagándolas por medio de semillas que se colectaran en predios aledaños.
	Estructura de la vegetación	Número de pisos y alturas de cada uno.	Técnico responsable	Se puede incrementar replantación con mayor diversidad de especies, propagándolas por medio de semillas que se colectaran en predios aledaños.
Proporcional hábitat para la flora y fauna local que permita la práctica de la conservación de la naturaleza principalmente	Involucra el éxito de sobrevivencia (prendimiento) de las especies reforestadas	% de sobrevivencia o prendimiento	Técnico responsable	Reposición mediante la plantación de 800 arboles
	Diversidad en función de alimento y cobertura	Número de especies con producción de alimento (Frutos, néctar, etc.) y pisos altitudinales	Técnico responsable	Recomendación de incremento de diversidad de especies.
Mejorar las condiciones del suelo, logrando la disminución del proceso de erosión a niveles de mejorar la estabilidad del mismo.	Nivel de erosión	Ton de suelo/ha.	Técnico responsable	Incrementar las prácticas de retención y conservación de suelos.
Aumentar la densidad vegetal	Cobertura del suelo	% de suelo desnudo	Técnico responsable	Se puede incrementar replantación con mayor diversidad de especies, propagándolas por medio de semillas que se colectaran en predios aledaños.

Bibliografía consultada

CATIE-Oxford Forestry Institute. 2003. Árboles de Centroamérica. Un Manual para extensionistas.

Comisión Nacional Forestal. 2004. Manual de Obras y Prácticas de protección, Restauración y Conservación de Suelos Forestales. 210 pp.

Barroso, Betancourt. 1983. Silvicultura especial de árboles maderables.

AED-Camacho, Naira. 2005. Manual de Buenas Prácticas para el Manejo de Cuencas Hidrográficas.

USDA. 2002. Manual de Reforestación para América Tropical. 5. ACP-Unidad de Sensores Remotos. 2005. Propuesta de Programa de Reforestación.

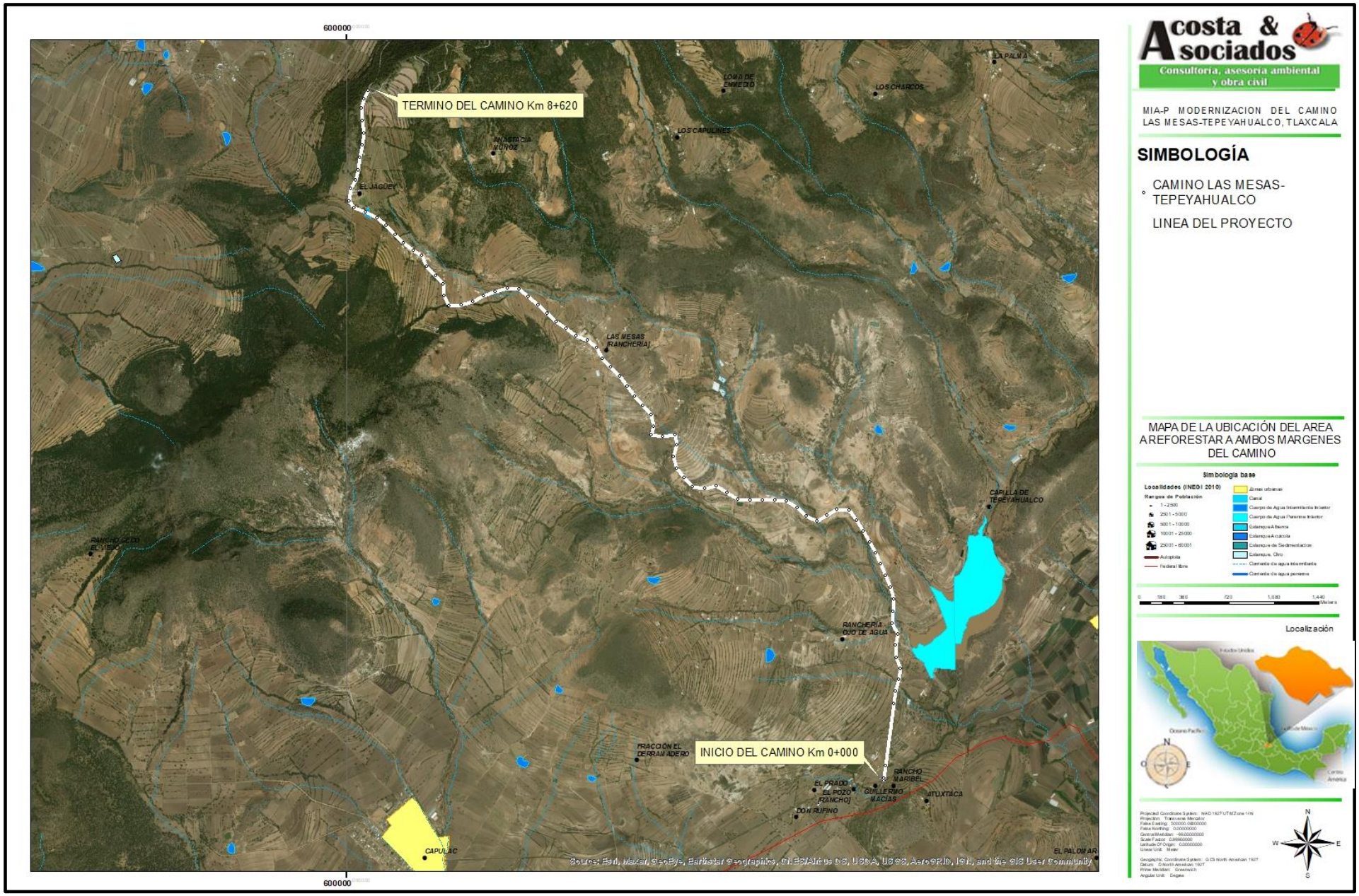
Localización del sitio de reforestación.

La ubicación de las áreas donde se llevará a cabo el programa de rescate y las actividades de reforestación se definen con las coordenadas UTM y DATUM WGS 84 (ver siguientes cuadros y mapas).

TABLA No.VI.8. SITIO DE REFORESTACIÓN

CADENAMIENTO	*X*	*Y*
0+000	600171.4241	2166379.0268
8+620	604332.2455	2160886.0651
17,240 metros lineales (ambos márgenes del camino)		

IMAGEN No.VI.4. IMAGEN SATELITAL DEL SITIO DE REFORESTACIÓN



TERMINOLOGÍA

Arreglo topológico. - Es la distribución de las plantas en el terreno de acuerdo a sus características biológicas de los árboles a reforestar.

Asesoría técnica. - Las actividades de carácter técnico para el diseño e implementación de las actividades de reforestación, restauración y su mantenimiento.

Cepa. - Abertura u oquedad que se abre en el suelo, normalmente de forma cilíndrica o cúbica donde se planta un árbol o planta.

Cepellón. - Conjunto de sustrato y raíces de una planta que adquiere la forma del contenedor o maceta donde creció y forma parte de la planta que se va a transplantar.

Curvas a nivel. - Líneas trazadas con ayuda de algún nivel o equipo topográfico, que se ubica sobre el terreno y une puntos de igual elevación.

Densidad de reforestación. - Cantidad de árboles que se establecen por hectárea acordes al ecosistema donde se hará la reforestación, la densidad de reforestación depende de los hábitos de crecimiento de las especies que se van a establecer y de las condiciones del suelo y del clima que permitirán su desarrollo.

Pendiente. - Declive o inclinación de un terreno que significa la distancia vertical que se recorre por cada una de distancia horizontal, multiplicada por 100. Matemáticamente es la tangente del ángulo del terreno multiplicada por 100, normalmente se expresa en porcentaje.

Relieve del terreno. - Es la forma de la corteza terrestre en la superficie que se compone de la forma propiamente de la tierra y de la pendiente o inclinación de dicha forma.

Reposición de planta. - Actividad que consiste en la reposición de plantas muertas por las condiciones naturales de deficiencia de humedad o plagas y enfermedades.

Rendimiento de mano de obra. - Se define como rendimiento de mano de obra, a la cantidad de obra de alguna actividad completamente ejecutada por un hombre o una cuadrilla compuesta por varios operarios de diferente especialidad, por unidad de recurso humano, normalmente expresada como um/hH (unidad de medida por horas hombre).

Sobrevivencia de la reforestación o porcentaje de sobrevivencia. - Arboles o plantas vivas que por hectárea presenta una plantación, expresado como porcentaje del número total de los establecidos originalmente de acuerdo con los registros de los padrones de reforestación para cada predio.

Tresbolillo. - Arreglo topológico mediante el cual se realiza la plantación en forma de triángulo equilátero, donde en cada vértice del triángulo se planta un árbol.

BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

CONAFOR. 2010. *Prácticas de reforestación*. Manual Básico.

CONAFOR. 2010. *Protección, Restauración y conservación de suelos forestales*.

CONAFOR. 2010. *Catálogo de contenido de carbón en especies forestales de tipo arbóreo del noreste de México*.

Diario Oficial de la Federación, 2012. *"ACUERDO mediante el cual se actualizan los costos de referencia para reforestación o restauración y su mantenimiento para compensación ambiental por cambio de uso de suelo en terrenos forestales y se reforman y modifican los artículos 2 y 4 del Acuerdo mediante el cual se emiten los costos de referencia para reforestación o restauración y su mantenimiento para compensación ambiental por cambio de uso de suelo en terrenos forestales y la metodología para su estimación, publicado el 25 de febrero de 2011".* Publicado el 30 de abril de 2012.

- ✓ **Programa de reubicación y/o ahuyentamiento de Fauna Silvestre**

Para efectuar el rescate y reubicación de la fauna silvestre en la "huella" del Proyecto, se aplicarán técnicas propuestas por Hawthorne (1987), denominadas de amedrentamiento y de modificación del hábitat, buscando con ello, que las especies de aves y mamíferos, se desplacen fuera del área del camino a modernizar.

Para el caso de especies de lento desplazamiento, así como de especies, se emplearán técnicas seguras tanto para las especies de fauna como para el personal encargado de llevar a cabo estas tareas. Dichas técnicas incluyen la captura manual de lagartijas y la recolección de nidos de aves, uso de ganchos herpetológicos en el caso de serpientes (las serpientes siempre deberán tratarse como si fueran venenosas), uso de trampas tipo "Sherman" y "Tomahawk" para mamíferos de pequeña y mediana talla y la utilización de redes ornitológicas, en el caso de encontrar especies de aves con baja capacidad de desplazamiento y alta filopatría (que permanecen en una misma área durante su vida). El rescate debe ser realizado una vez que haya concluido la época de reproducción de la mayoría de las especies, para evitar abandono de camadas y nidos por parte de los padres al haber intervención humana. Una vez capturados los individuos, se procederá a su reubicación en el área propuesta la cual es aledaña al área de influencia del proyecto que presenten condiciones ecológicas similares.

Las medidas para garantizar la sobrevivencia de los individuos a relocalizar comienzan desde la aplicación de las técnicas para la captura y el manejo de fauna silvestre, las cuales están encaminadas a evitar daños y/o estrés en los ejemplares, para lo cual se iniciará el Plan de Rescate con prácticas de amedrentamiento, continuando con una ligera alteración al hábitat. Esta última etapa estará enfocada al traslado de troncos y rocas principalmente, la poda de árboles y arbustos que sirvan como refugio y que funcionen como hábitat de individuos pequeños y de lento

desplazamiento, finalizando con un trampeo selectivo. Lo anterior, con la finalidad de que las especies de vertebrados terrestres se desplacen por sus propios medios, evitando con ello que los organismos corran riesgos innecesarios; sólo en el caso de especies de poca vagilidad, será preciso emplear métodos estándares para la captura, manejo y transportación, por la seguridad tanto de los ejemplares como del personal capacitado que realice estas tareas.

Las medidas propuestas para garantizar la sobrevivencia de los ejemplares reubicados y/o ahuyentados son en general muy confiables, prácticas y seguras; pero si a pesar de ello, se detectara que la sobrevivencia de los individuos sea del 100%, se tomarán medidas correctivas para la captura, manejo y transportación de los ejemplares. En el cuadro No. X.3. se presentan las posibles especies a ahuyentar y/o reubicar.

CUADRO NO. X.3. SE PRESENTAN LAS POSIBLES ESPECIES A AHUYENTAR Y/O REUBICAR.

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	NUMERO DE IND. A REUBICAR Y/O AHUYENTAR
MAMIFEROS			
PROCYONIDAE	Bassariscus astutus	cacomixtle	3
MUSTELIDAE	Mustela frenata	comadreja	2
DIDELPHIDAE	Didelphys virginiana subsp. Californica	tlacuache	6
LEPORIDAE	Sylvilagus cunicularius	conejo montés	9
GEOMYIDAE	Thomomys umbrinus	tuza	12
MURIDAE	Microtus mexicanus	ratón meteorito	6
	Reithrodontomys sumichrasti	ratón	5
SCIURIDAE	Spermophilus mexicanus	ardilla terrestre	12
AVES			
APODIDAE	Chaetura vauxi	vencejo común	6
COLUMBIDAE	Columbina inca	tortolita común	23
	Colimbina passerina	Tortolita sabanera	18
	Zenaida asiatica	paloma alas blancas	32
	Zenaida macroura	tórtola	16
ODONTOPHORIDAE	cyrtonyx montezumae	codornis moctezuma	11
AEGITHALIDAE	Psaltriparus minimus	sastrecillo	6
ICTERIDAE	Icterus graduacauda	calandria hierbera, bolsero cabeza negra	6
	Quiscalus mexicanus	zanate	9
	Toxostoma curvirostre	cuitlacoche común	12
PTILOGONATIDAE	Phainopepla nitens	capulinero negro	18
SYLVIIDAE	Polioptila caerulea	perlita común	7
TURDIDAE	Catharus occidentalis	Zorzal mexicano	5
TROGONIDAE	Trogon mexicanus	trogón mexicano	9
ANFIBIOS			
HYLIDAE	Hyla lafrentzi	ranita	6
REPTILES			
PHRYNOSOMATIDAE	Sceloporus aeneus	lagartija escamosa llanera	14
	Sceloporus mucronatus		6
COLUBRIDAE	Storeria storerioides	culebra	7
VIPERIDAE	Crotalus triseriatus	víbora de cascabel transvolcánica	8
TOTAL			274

Técnica de ahuyentamiento.

Previo a los trabajos de desmonte se formará una brigada de cuando menos dos personas para que realicen los trabajos de ahuyentar la fauna principalmente aves y mamíferos, para lo cual emitirán ruidos con herramientas tales como botes vacíos y golpearlos con palos para que la fauna se traslade a lugares más seguros.

Técnica de captura y marcaje para anfibios, reptiles y mamíferos.

Mamíferos: Las trampas "Tomahawk", son trampas de puerta que pueden ser utilizadas para la captura de mamíferos de tamaño mediano como: mapaches, tlacuaches, ardillas, conejos, liebres y zorras. El cebo que se coloca adentro varía dependiendo de la especie que se pretende capturar, para ello es necesario conocer los hábitos de cada una. Usualmente se utiliza fruta picada, carne, semillas, sardina o atún en aceite, etc. Se debe colocar en el suelo y, si se conoce la entrada de la madriguera o los caminos de paso de las especies blanco, es mejor colocarlas directamente cortando el paso. Además, se debe amarrar la trampa a un árbol o una roca para evitar que el animal dentro pueda moverla.

Para el caso de los mamíferos pequeños se usan las trampas tipo "Sherman", las cuales se colocan en hileras separadas cada 20 m para completar transectos de 20 trampas. El avance de las brigadas que realizarán el rescate debe ser de aproximadamente 2 días. El cebo que se utiliza es avena con gotas de vainilla. El éxito en la utilización de las trampas para mamíferos pequeños requiere un alto grado de habilidad y experiencia. Dado que lo que se pretende es capturar el mayor número de ejemplares posible, es necesario que las trampas se coloquen en sitios clave identificados por expertos (ej. cerca de madrigueras, junto a escalones naturales que funcionan como paredes y son utilizados para el tránsito de roedores y musarañas y cualquier cavidad entre rocas). Una vez instaladas, deben revisarse frecuentemente, por lo menos una vez cada 24 horas y más frecuentemente en climas calurosos o de frío intenso (si es necesario, es recomendable colocar papel periódico o algodón dentro de las trampas para disminuir la incidencia de muerte por frío).

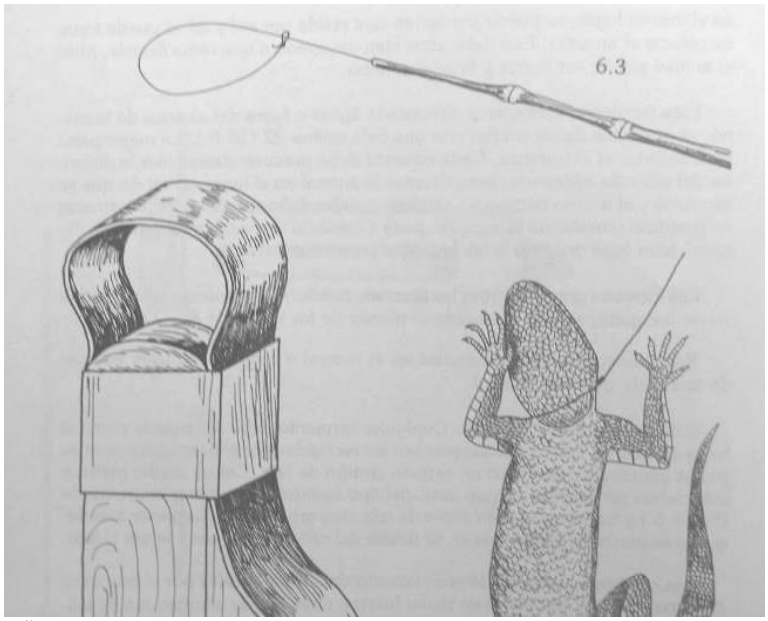
Todos los ejemplares capturados deberán ser marcados con crotales enumerados para su posterior identificación en el monitoreo. Se registrarán los datos de especie, edad, sexo, longitud total, longitud de la cola, longitud de la pata, longitud de la oreja, condición general del individuo y sitio donde se colecto.



Método de marcaje en mamíferos pequeños con alicate especial y crotales enumerados

Reptiles. Las lagartijas pequeñas, así como algunas subterráneas podrán ser atrapadas manualmente. La captura de las especies más difíciles de recolectar se hace generalmente con un lazo en la punta de una varita. El largo de ésta varía de acuerdo con la especie de lagartija, aunque en general va de 1.8 a 2 m de largo (vara herpetológica).

El lazo debe ser de nylon o de seda para que quede bien abierto y tenga una circunferencia de más o menos el doble de la cabeza del animal. La captura se realiza acercando lentamente la vara, paralela al cuerpo de la lagartija y por encima, de atrás hacia delante, se hace entrar el lazo hasta el pescuezo y se da un jalón para arriba y hacia atrás.



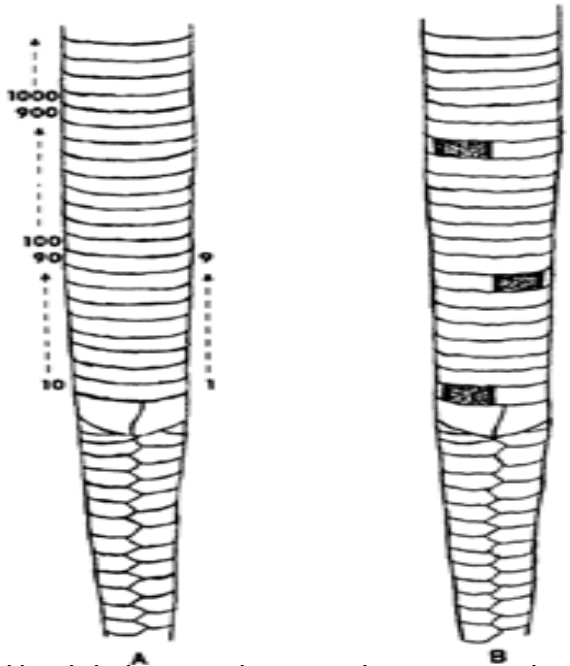
Esquema del tipo "vara" con hilo usada para la captura de lagartijas y serpientes pequeñas. Tomado de Vanzollini y Papavero (1985)

Si se trata de una serpiente, se deberá tratar siempre como si fuese venenosa, aunque ésta no lo sea. No se le debe tomar por la cola ni agarrarle directamente, se deben usar unas pinzas grandes y se toma al ejemplar del cuello o usando un gancho herpetológico para evitar ser mordido.

Si se trata de lagartijas de tamaño mediano se debe procurar no acercar las manos a la boca del ejemplar y se debe manipularla con cuidado. Todas las especies de reptiles deberán ser colocadas en costales de tela resistentes, pero a la vez porosos; la manta suele funcionar siempre y cuando se asegure que no haya orificios en los costales y que el tamaño de estos sea proporcional al tamaño del animal.

Los reptiles pueden ser marcados por medio de pequeñas incisiones o perforaciones en las escamas. Mediante esta técnica se puede marcar un gran número de organismos de manera sencilla. Sin embargo, también puede utilizarse el método de corte de falanges en patas y manos en este grupo, utilizando la misma codificación. Las serpientes deben ser marcadas mediante el corte de escamas ventrales en sentido ascendente desde la abertura de la cloaca hacia la cabeza.

Para cada individuo se registrarán los datos de especie, localidad, fecha, hora de captura, tipo de vegetación, microhábitat, no. de marca, peso, sexo y datos biométricos de acuerdo con la especie.



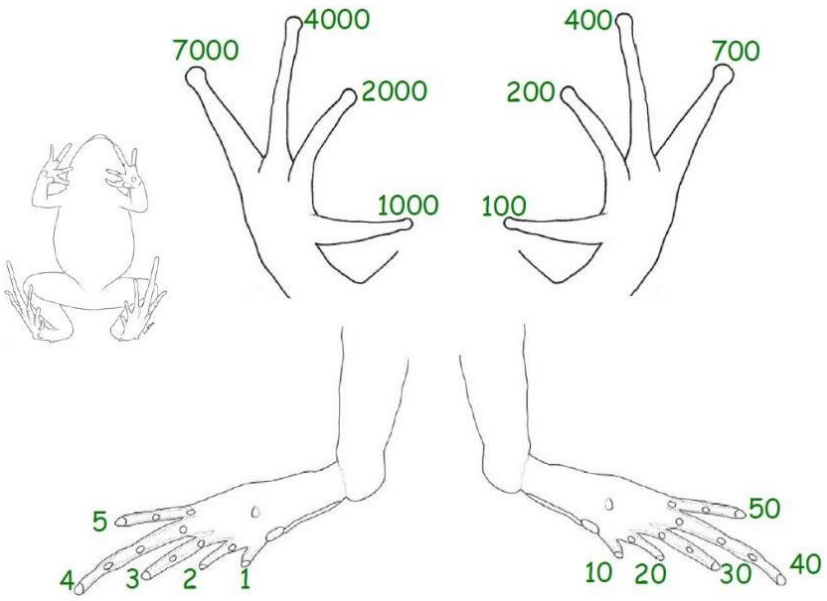
Codificación del sistema de marcaje para serpientes

Anfibios. (Aunque no fueron observados en el predio con CUSTF). En el caso de los anfibios (ranas, sapos, etc.), estos se atraparán y colocarán en bolsas de plástico

tipo ziploc con un poco de sustrato húmedo para evitar su desecación, ya que estos individuos dependen de condiciones de elevada humedad para su sobrevivencia.

Se debe tener mucho cuidado de guardar adecuadamente al animal al momento de colocarlo dentro del costal o bolsa para su transporte. Es importante que se vigile que costal o la bolsa esté bien cerrado(a) y que no dañe ninguna de las extremidades del animal.

Todos los ejemplares capturados deberán ser marcados para su posterior identificación en el monitoreo. Los anfibios serán marcados con el método de corte de falanges siguiendo la enumeración estándar. En este caso se asigna una codificación a cada falange y se corta solamente la punta de estas, de manera que la locomoción del individuo no se vea afectada.



Enumeración estándar para el marcaje de anfibios por el método de corte de falanges

Con el fin de tener un registro confiable de las especies de animales rescatadas, se deberá llenar una ficha de campo por cada organismo capturado, el formato que deberá completarse se presenta a continuación en la Formato No. X.2.

FORMATO No. X.2. FICHA DE CAMPO PARA EL RESCATE DE ESPECIES FAUNA CAPTURADAS.

Localización general (poblado más cercano): Latitud: _____ Longitud: _____ Altitud: _____ Clave o No. asignado en campo: _____ Colector: _____ Familia: _____ Especie : Determinó: _____ Condiciones de captura: : _____ Método de captura: _____	Fecha: _____ Hora: _____
Descripción del hábitat: Breve descripción del animal: (Color, tamaño, etc.)	FOTO O DIBUJO
Observaciones: (Número total de animales de la misma especie capturados, etc.)	

Técnicas de transportación.

Transportación de reptiles y anfibios. A las especies de reptiles se les deberá transportar en costales de manta bien cerrados. Los anfibios deberán ser transportados en las bolsas tipo ziploc en que fueron colectados, siempre cuidando de que no estén expuestas al sol y se mantenga la humedad dentro de éstas.

Los renacuajos de existir deberán ser transportados en frascos con agua tomada del mismo sitio donde fueron capturados. El resto de los reptiles, si fueran muy grandes, deberán transportarse en recipientes de plástico sellados, pero con orificios para que el aire pase fácilmente.

Transportación de mamíferos. Los mamíferos serán transportados directamente en las trampas donde han sido atrapados sin retirarlos de las mismas. Es importante que las trampas no estén expuestas directamente al sol o a condiciones de luz extrema, calor o frío. Tampoco es recomendable que los mamíferos capturados permanezcan mucho tiempo dentro de las mismas.

Las trampas tanto "Sherman" como "Tomahawk" deberán estar cubiertas con alguna tela oscura para minimizar el estrés en el animal y sólo se destaparán para fines de identificación y liberación. No se deberá olvidar el uso de guantes de carnaza para la manipulación de los ejemplares.

Técnicas de liberación.

Antes de ser liberados, habrá que asegurarse que los animales capturados se encuentren sanos y en buenas condiciones. Si alguno de los animales mostrara signos de debilidad o enfermedad será necesario que sea revisado in situ por un médico veterinario. De ser necesario se proporcionará agua a los ejemplares antes de la liberación. Se deberá tratar de determinar la especie a la que pertenece o bien fotografiar el ejemplar, en el caso en que se desconozca su identidad específica.

Liberación de Mamíferos. Para los mamíferos en general será necesario que su liberación sea durante el crepúsculo o en la noche, cualquiera que sea la especie en cuestión. Los roedores generalmente requieren de estar en movimiento debido a su elevado metabolismo, por lo que se sugiere que sean liberados de forma rápida y eficaz. Debido a que las trampas son metálicas, éstas no se deben exponer al sol o al calor porque podrían ocasionar la muerte de los ejemplares. La apertura de las trampas debe realizarse con sumo cuidado y utilizando siempre guantes de carnaza.

Liberación de Reptiles. Este grupo es relativamente sencillo de manipular y de liberar, exceptuando las serpientes, las cuales se sugiere que sean manipuladas siempre por un experto. En general, las lagartijas son especies cuyos hábitos son diurnos, por lo que deberán ser liberadas durante el día, nunca en la noche. En su relocalización sólo se deberá desatar el nudo del costal, colocarlo al nivel del suelo y moverlo un poco para que el animal salga solo.

Condiciones que deben de tener los sitios para la liberación.

Con respecto a los sitios donde se reubicarán los ejemplares capturados, se dispone de algunas propuestas que se encuentran en evaluación, debiendo considerarse como los factores más importantes en sitio de destino:

- La vegetación;
- Disponibilidad de agua;
- La altitud (sobre el nivel del mar);
- Grado de conservación;
- Seguridad para el ejemplar y las personas.

Dichos factores deberán tener condiciones similares a las del sitio original, evitando en la medida de lo posible, la sobrecarga (tolerancia de un ecosistema al uso de sus componentes sin rebasar su capacidad de recuperación). Otro punto importante

para considerar será que los sitios para relocalización no se encuentren muy distantes del sitio de captura, con la intención de evitar largos periodos de confinamiento y disminuir el estrés resultante de la manipulación del ejemplar. A tal fin se utilizarán las zonas aledañas a la "huella" del Proyecto.

Sitio propuesto para la liberación de la fauna.

Selección de sitios para reubicación. Cuando el terreno presenta alto porcentaje de rocosidad, definido como al afloramiento de la roca madre en la superficie del terreno, como es el caso de sitio a reforestar, se tendrá que poner mayor cuidado en elegir especies que desarrollen más en lo horizontal su sistema radicular; las especies con prominente desarrollo vertical de la raíz pueden sufrir deformaciones en ésta que repercutan en el desarrollo de la planta. Es más conveniente en estos casos introducir plantas con afinidad a este tipo de condiciones (rupícolas), de ahí que la reforestación con organismos correspondientes a las especies presentes de forma natural en el área aumente significativamente la probabilidad de éxito del programa.

El sitio seleccionado para poder llevar a cabo la liberación de la fauna cumple con las siguientes condiciones:

- Cumple con los requerimientos de la fauna en materia de variables ambientales tales como clima, tipo de suelo, exposición solar, vientos, etc.

- Se encuentra dentro del área de distribución natural de las especies sujetas a reubicación.

- Las especies por reubicar se deberán encontrar de forma natural en el sitio.

- A corto y mediano plazo, no se prevén riesgos de impacto ambiental negativos sobre el sitio, esto asegura el establecimiento adecuado de la fauna.

- A un costado del sitio de liberación se encuentra un escurrimiento permanente que les dotara de agua.

TABLA No.VI.9. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES DE RESCATE Y REUBICACIÓN DE FAUNA SILVESTRE

Cronograma de actividades de rescate reubicación de fauna silvestre								
Actividad	PERIODO EN MESES							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Ahuyentar Fauna								
Búsqueda de madrigueras								
Reubicación								

Analizadas las condiciones anteriormente planteadas, se estableció que el sitio más adecuado para llevar a cabo la reubicación de los organismos a rescatar es en la misma aledaña al área donde se realizará el proyecto. Los sitios escogidos guardan similitud en aspectos de suelos y composición de la vegetación asociada, como se puede apreciar en el siguiente mapa No. X.2 y cuadro de coordenadas No. X.4.

TABLA VI.10. Coordenadas del sitio reubicación de fauna

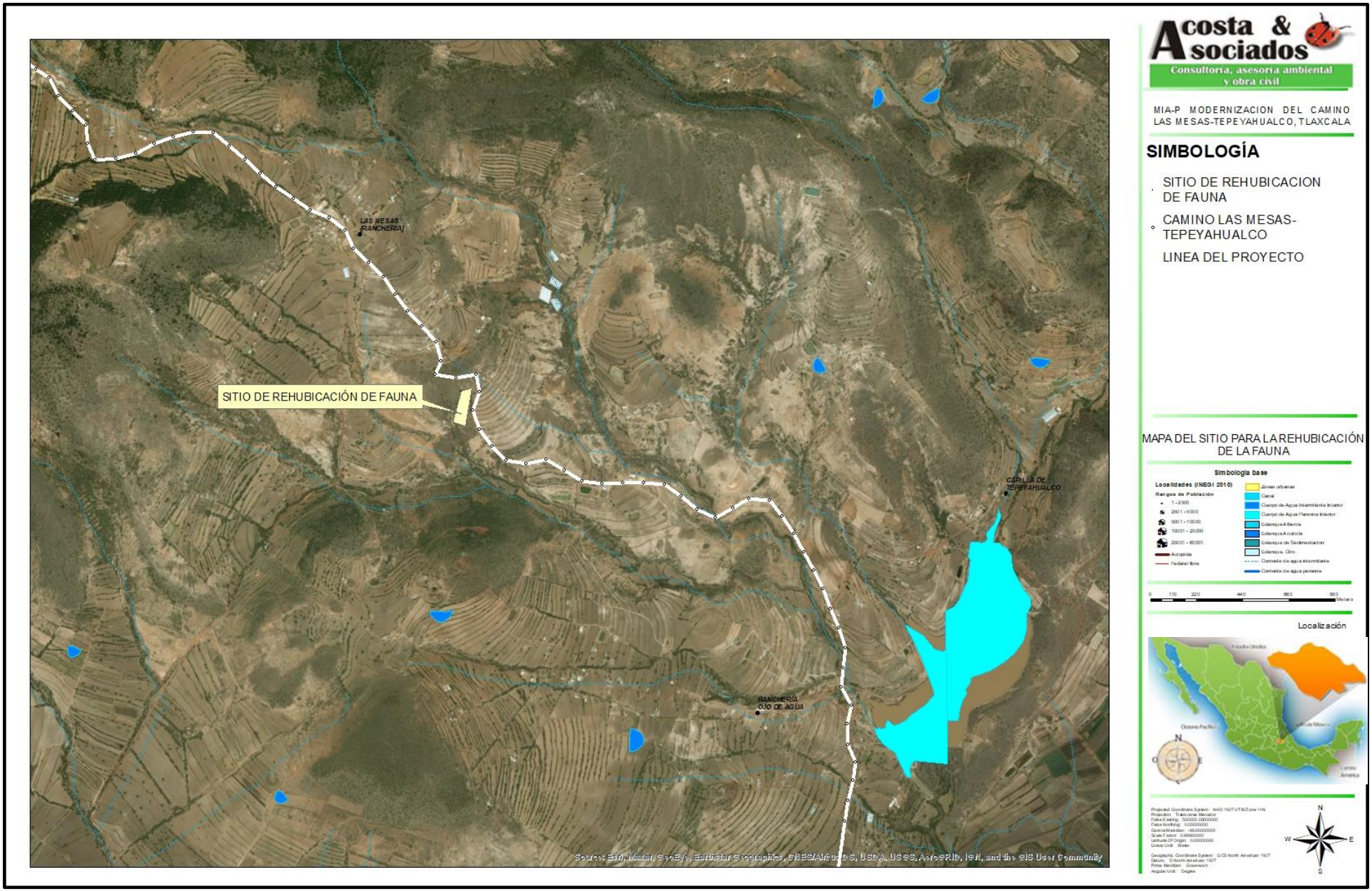
VERTICE	X	Y
1	602576.26	2163559.33
2	602625.60	2163574.54
3	602595.22	2163392.52
4	602541.65	2163408.76
SUPERFICIE 0.83 HECTAREAS		

El sitio de reubicación de la fauna se propone que sea en una barranca situada al al sur del proyecto a una distancia aproximada de 40 metros del camino y cerca de una represa que se sitúa al sur de la localidad de las mesas, donde las condiciones son idóneas tanto para la flora y fauna a reubicar, tal como lo muestra la siguiente imagen.

Costo del programa de reubicación de fauna.

CONCEPTO	**COSTO UNITARIO**	**COSTO TOTAL**
Personal especializado (1 persona)	$ 500.00	$ 26,000.00
Personal de apoyo (3 ayudantes generales)	$ 900.00	$ 25,200.00
Alimentos	$ 800.00	$ 67,200.00
Insumos	$ 2,000.00	$ 2,000.00
Equipos (trampas, sacos, ganchos, etc.)	$ 1,000.00	$ 4,000.00
Equipo de protección personal y de primeros auxilios	$ 15,000.00	$ 15,000.00
TOTAL		$ 139,400.00

IMAGEN NO.VI.5. UBICACIÓN DEL SITIO PARA REUBICAR LA FAUNA



- ✓ **Programa de reubicación de flora.**

En la ejecución del proyecto MODERNIZACIÓN DEL CAMINO RURAL LAS MESAS – TEPEYAHUALCO DEL KM 0+00 AL KM 8+620, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE TLAXCO, ESTADO DE TLAXCALA, será inevitable la alteración de la composición florística presente en el lugar, sin embargo, en cumplimiento a lo señalado en el artículo 12 3 Bis del Reglamentó de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, donde se señala que previó. a las 'labores de desmonte y despalme, se deberá implementar el programa de rescate y reubicación de las especies de flora silvestre presente en el área de modernización del proyecto, es por lo que se elabora el presente con la finalidad de mantener la riqueza biológica del ecosistema que será afectado por dicho proyecto.

Aplicando los métodos y técnicas correspondientes para garantizar la supervivencia del mayor número de individuos de aquellas especies que son consideradas "de importancia ecológica, las cuales se verán afectadas por el cambio de uso del suelo. Este programa de rescate y reubicación contempla especies que serán rescatadas y tienen poca representatividad en el ecosistema, además de que se incluyen aquellas que no fueron localizadas en los muestreos de la microcuenca, que puedan ser rescatadas y reubicadas en el área de conservación.

OBJETIVOS

a. Generales

Mantener los 179 individuos a reubicar en condiciones adecuadas que permitan el 100 % de su sobrevivencia.

Rescatar las especies vegetales (individuos, germoplasma y/o material vegetal) que se verán afectadas por la remoción de la vegetación forestal y que tienen una abundancia regular dentro del predio.

b.- Específicos.

Realizar la reubicación de 179 individuos de flora, que por sus características fenológicas sean susceptibles de ello, tales como Nolina longiflora, Juniperus deppeanna y Agave atravirens.

META

Rescatar y reubicar 179 individuos presentes en el área donde requiere el proyecto de ampliación, con características idóneas para ser rescatados y establecerlos en el área propuesta para su reubicación.

En la siguiente tabla se detalla de manera descriptiva los individuos que se pretenden reubicar y la altura promedio de cada uno de ellos.

TABLA No.VI.11. ESPECIES A REUBICAR POR NUMERO DE INDIVIDUO

No. DE IND.	ESPECIE	NOMBRE COMUN	ALTURA en m
42	Nolina longiflora	Nolina	1.5
16	Juniperus deppeanna	Sabino	1.5
38	Agave atravirens	Maguey pulquero	1.7
30	Agave atravirens	Maguey pulquero	1
53	Agave atravirens	Maguey pulquero	1.5
179			

Procedimiento para el rescate y reubicación de especies

En total se reubicarán 179 individuos cuyas alturas oscilan entre los 1.00 y 1.70 metros. A continuación, se describe la técnica de trasplante de formas de vidas arbóreas.

Para el caso de los árboles juveniles que se encuentren en la zona que hayan sido plantados o bien que provengan de la regeneración natural, estos serán reubicados y colocados de manera inmediata al sitio definitivo, para lo cual serán extraídos con un cepellón de cuando menos de 40x40x40 centímetros y serán colocados en una cepa de las mismas características, a cada árbol se le realizara una terraza individual que permita incrementar la captación de agua de lluvia o de los riegos de auxilio.



El problema del trasplante no se refiere a la plantación propiamente dicha, que sigue las normas generales correspondientes a la época y a las distintas especies, sino a la extracción de las plantas, que constituye una operación muy delicada, ya que se trata de árboles y arbustos que tienen un aparato radical de un cierto volumen y, por lo tanto, resulta difícil transferirlos sin que sufra daños.

Aunque se opere cuando las plantas estén en fase de reposo, durante la recuperación vegetativa se notará, de todas formas, un estancamiento en el crecimiento, debido a dificultades de arraigo, consecuencia de arranques y lesiones a las raíces, con lo que se pierde una gran parte de plantas más jóvenes y activas en la función de absorción.

Primero, hay que sondear el terreno para localizar el aparato radical y para averiguar, a grosso modo, su extensión. A continuación, cavaremos un surco circular externo al mismo, hasta alcanzar la base, e introduciremos una pala ancha, haciendo palanca. Si se nota una resistencia, regaremos abundantemente y esperaremos a que el agua haya sido absorbida, antes de volver a intentarlo. En

caso de dificultad, es más preferible cortar de un golpe las raíces que se han esparcido a lo largo del terreno y en profundidad, que arrancarlas.

Cuando la tierra esté mojada, esperaremos a que se seque suficientemente para que se adhiera nuevamente a las raíces, para poder así extraer la planta con un buen cepellón; a continuación, la colocaremos en un saco de yute y la transportaremos al lugar de plantación. En caso de desequilibrio entre el aparato radical y la copa, reduciremos esta última con las podas oportunas.

Para la elaboración manual de cepellones. En todos los casos es necesario dimensionar adecuadamente el tamaño del cepellón, en función del diámetro del tronco y de la especie (Norma orientativa: por cada centímetro de diámetro medido en la base del tronco, se le deben dar 10 cm. de diámetro al cepellón). Para el embalaje da buen resultado emplear sacos de yute abrazando el cepellón.

Ya está el árbol con su cepellón preparado (escayolado o no), se traslada al sitio y hay que plantarlo.

El traslado generalmente exige medios mecánicos (en la pluma de una pala, un camión-grúa) o varios hombres. Si está cerca, se puede hacer arrastrándolo. A continuación, se mencionan algunas recomendaciones a seguir para que el trasplante de los árboles sea exitoso.

El hoyo debe ser amplio, de 2 a 3 veces la anchura del cepellón y profundo. Así las raíces podrán crecer con facilidad.

Mezcla la tierra extraída con un abono orgánico: estiércol o mantillo, etc. Las raicillas que vayan saliendo encontrarán un medio adecuado y rico. Si el suelo es muy arcilloso o con tendencia al encharcamiento, se recomienda mejorar el drenaje mezclando una buena cantidad de arena además del abono orgánico.

No aportes abono químico en el momento de plantar; con el abonado orgánico es suficiente.

Antes de plantarlo recorta las puntas de las raíces magulladas o rotas y las que sean muy largas. Es bueno desinfectarlas con un fungicida como medida de prevención. Esto será necesario en el caso de trasplante a raíz desnuda, que como dije anteriormente, se puede practicar sólo con árboles de hoja caduca y además que sean jóvenes, no más de 3 años aproximadamente.

Para asegurar que el agua llegue a la base del cepellón cuando se riegue, un buen truco es colocar en la zanja uno o dos tubos de plástico que lleguen al fondo del hoyo, por el que se verterá el agua. Se le llama macarrón. Este truco es interesante en el caso de árboles grandes, en los pequeños, no hace falta el macarrón.

Introduce el árbol en el hoyo procurando que el cuello no quede enterrado, sino a ras de suelo, como estaba originalmente. Si el árbol se hunde demasiado las raíces tendrán problemas de oxigenación y se desarrollarán peor.

Sólo en climas muy húmedos, donde el drenaje sea malo o sean normales periodos de encharcamiento, la plantación se hará algo más alta sobre el nivel del suelo, con una ligera pendiente, a modo de suave loma.

Las sogas y tela de arpillera se pueden dejar tal como están enterradas, porque se degradan. Sin embargo, se ayuda a la expansión de las raíces si se retira la

protección del cepellón. Si no retiras la escayola, por ejemplo, pícala y hazle agujeros, pero es mejor retírala.

Ve añadiendo tierra y asentando con el pie o el palo de la azada para eliminar las bolsas de aíre.

En tutorar con firmeza al árbol. Puedes usar palos, estacas o tirantes. Recuerda que no tiene raíces que lo sujeten y está suelto; el viento lo podría tirar y tronchar las raíces en crecimiento. Las ataduras deben ser de material flexible, que no produzca rozaduras. Si es un ejemplar grande puedes usar 3 cuerdas tensas o "vientos" sujetas a un anillo o brazalete que rodee al tronco de caucho o de goma espuma, es bueno extender al pie del árbol una capa de acolchado: cortezas de pino trituradas, hojarasca, etc. Sirve para mantener la humedad y la superficie sin malas hierbas.

Mantén bien regado al árbol, pero sin excesos. Los árboles recientemente plantados sólo cuentan con la humedad que extraen de la bola de la raíz.

Para el caso de los magueyes. Los individuos se extraerán a raíz desnuda, se dejarán 5 días a sombra para que sellen los cortes de las raíces y se podaran las 5 pencas exteriores, después de ese periodo se realizará la apertura de cepas cuyo tamaño va a depender del tamaño del maguey a trasplantar. Por ser una especie muy resistente a la sequía y al trasplante no requiere de riegos de auxilio.

Todos los ejemplares que se obtengan se registraran en una bitácora de acuerdo con el siguiente formato.

No. DE REGISTRO	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	ALTURA	DIÁMETRO	LUGAR DE ORIGEN	FECHA DE RETIRO	LUGAR DE TRASPLANTE	FECHA DE TRASPLANTE

PROGRAMA DE TRABAJO Y CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES RELATIVOS A LA REUBICACIÓN DE LA FLORA.

ACTIVIDAD	PERIODO EN MESES					
	1	2	3	4	5	6
SELECCIÓN DEL MATERIAL A REUBICAR						
EXTRACCIÓN DE INDIVIDUOS A REUBICAR						
PODA DE RAICES DE INDIVIDUOS A REUBICAR						
PLANTACIÓN DE INDIVIDUOS EN EL SITIO DEFINITIVO						
APLICACCIÓN RIEGOS DE AUXILIO (DE SER NECESARIOS)						
TRABAJOS DE DESHIERBE						

Localización del sitio de reubicación de flora

Analizadas las condiciones anteriormente planteadas, se estableció que el sitio más adecuado para llevar a cabo la reubicación de los organismos a rescatar es en la misma aledaña al área donde se realizará el proyecto. Los sitios escogidos guardan similitud en aspectos de suelos y composición de la vegetación asociada, como se puede apreciar en el siguiente mapa No. VI.6 y cuadro de coordenadas No. VI.10.

TABLA VI.10. Coordenadas del sitio reubicación de fauna

VERTICE	X	Y
1	602576.26	2163559.33
2	602625.60	2163574.54
3	602595.22	2163392.52
4	602541.65	2163408.76
SUPERFICIE 0.83 HECTAREAS		

El sitio de reubicación de la fauna se propone que sea en una barranca situada al al sur del proyecto a una distancia aproximada de 40 metros del camino y cerca de una represa que se sitúa al sur de la localidad de las mesas, donde las condiciones son idóneas tanto para la flora y fauna a reubicar, tal como lo muestra la siguiente imagen.

Para verificar la correcta aplicación de este programa se cuenta con los siguientes indicadores:

- ✓ Que el número de especies de flora susceptible de rescate sea de al menos el 90% de las reubicadas.

Formula a aplicar:

Sobrevivencia = (No. Total, de individuos reubicados/No. total, de individuos vivos) X 100.

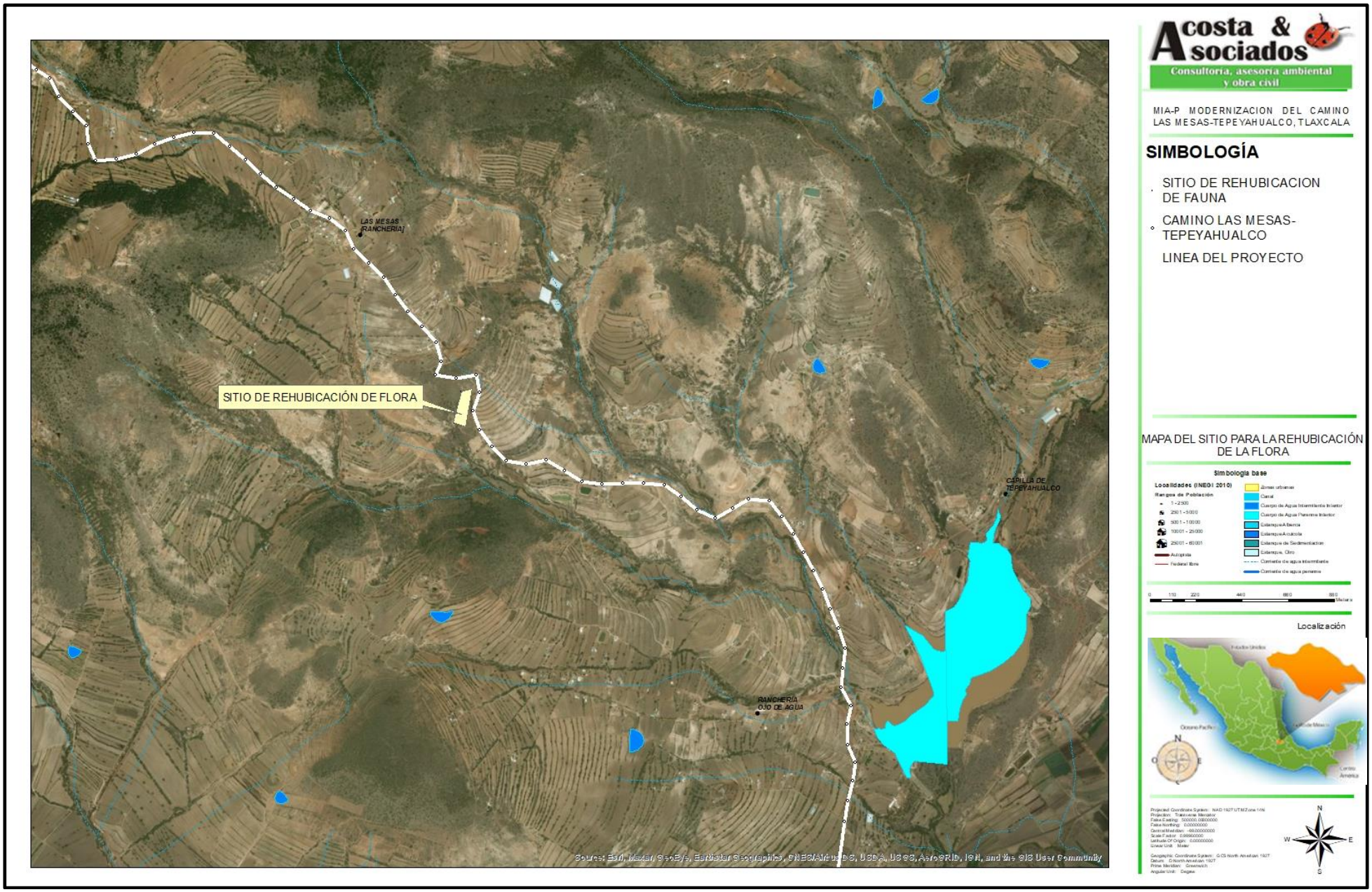
Informe de avances y resultados.

Durante el proceso de trasplante, el personal encargado de esta actividad será cuidadoso con los ejemplares, evitar golpear los cepellones para evitar que se dañen las raíces que están brotando se expongan a los rayos directos del sol y se deshidraten, para su transporte del lugar de estabilización al lugar de trasplante se tendrá en cuenta el peso y altura de los individuos rescatados.

Costo del programa de reubicación de flora.

ACTIVIDAD	TIEMPO DE EJECUCIÓN	COSTOS UNITARIO	COSTO TOTAL
Selección del material a reubicar	1 mes previo al inicio del proyecto	$ 3,000.00	$ 6,000.00
Extracción de los individuos	1 mes previo al inicio del proyecto	$ 5,000.00	$ 10,000.00
Poda de raíces de los individuos	1 mes previo al inicio del proyecto	$ 3,000.00	$ 3,000.00
Plantación en el sitio definitivo	1 mes previo al inicio del proyecto	$ 9,000.00	$ 18,000.00
Cercado perimetral del predio	1 mes previo al inicio del proyecto	$ 5,000.00	$ 5,000.00
Elaboración de brecha corta fuego perimetral	5 meses después del inicio del proyecto	$ 1,000.00	$ 25,000.00
Mantenimiento de brecha cortafuegos	Después de aprobado el proyecto durante 5 años	$ 1,000.00	$ 25,000.00
Trabajos de deshierbe	Después de aprobado el proyecto durante 5 años	$ 2,000.00	$ 10,000.00
supervisión técnica trimestral	Durante 5 años	$ 4,000.00	$ 25,000.00
Total			$ 127,000.00

IMAGEN NO.VI.6. UBICACIÓN DEL SITIO PARA REUBICAR LA FLORA



- ✓ 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 Manejo de Residuos y Sustancias Peligrosas

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 más alto el 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 relacionada 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 estas.
- 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 todos los frentes 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, 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 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, balas de oxígeno, y equipo especializado, que no se debe limitar a un botiquín pequeño 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 esta 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 contará 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 mañanas 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 suministrará las veces que se requiera, para lo cual únicamente el operador lo reportará 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 obras 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 ya que a no más de 10 km del sitio del proyecto se ubican dos estaciones de servicio. 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 recolectarán, almacenarán 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:

Que 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.

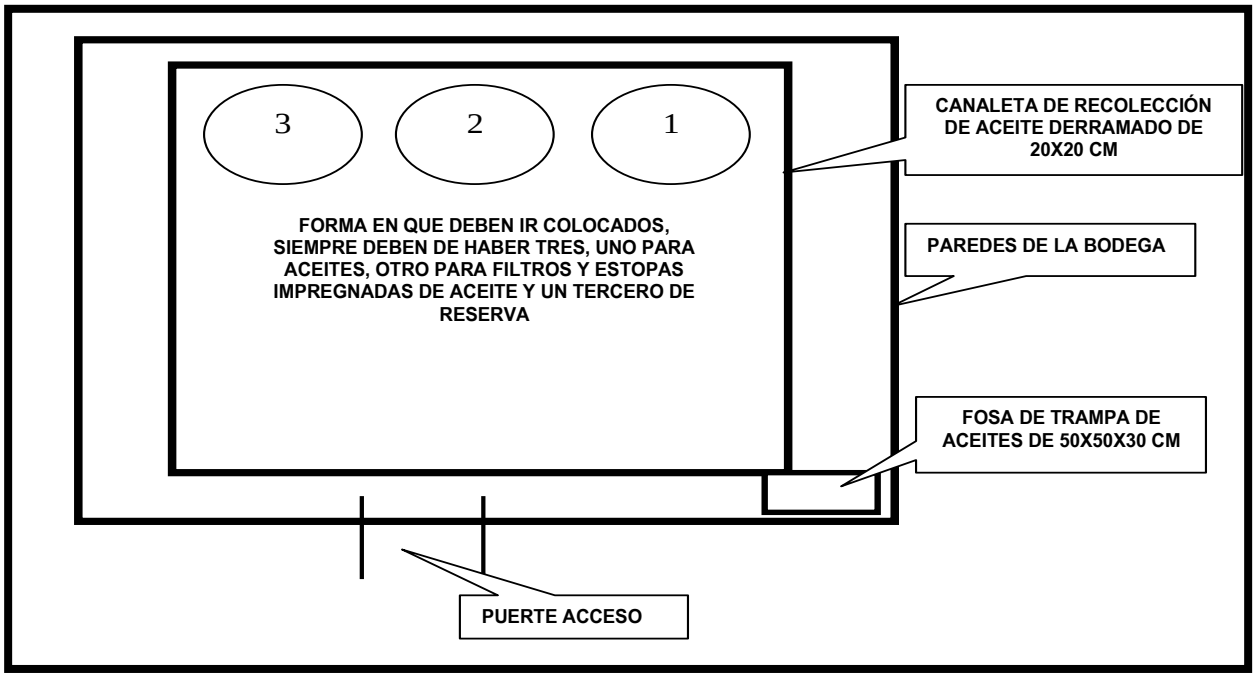
A. Determinar hasta donde ha llegado el producto (líquido o vapor), tanto en superficie como de forma subterránea: Se necesita como mínimo un indicador de gas combustible para esto.
B. Mantener el personal no autorizado fuera del área.
C. Colocar los extintores de polvo químico seco alrededor del área 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 maquinarias, se llevarán 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) 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.6. 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 contratará 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 les 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 presentará 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 atmósfera.

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 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.

- ✓ 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 caso de ser necesario mientras se llevan a cabo las obras de construcción, 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

En los accesos carreteros hacia los frentes de trabajo y 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 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.

Además, 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. En caso necesario y 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.

Seguimiento y control (monitoreo).

Con la finalidad de cumplir con la implementación de medidas de prevención y mitigación ambiental se deberá aplicar una estrategia de planeación, programación, presupuesto y control, asesorías, cuando aplique. Adicionalmente, la implementación de medidas de prevención y mitigación ambientales en este tipo de proyectos suelen ser variables y dependientes de varios componentes (aire, geología y geomorfología, suelo, hidrología superficial y subterránea, suelos, vegetación y fauna). Estos componentes contienen factores, que son impactados por las actividades que se realizan en cada una de las etapas del Proyecto (Preparación del sitio, Construcción y Operación y Mantenimiento).

El seguimiento y control de las medidas de mitigación se harán de acuerdo con los cuadros siguientes:

Tabla VI. 13 Seguimiento y control de las medidas generales.

No.	MEDIDA	DOCUMENTO O IMPLEMENTACIÓN	SEGUIMIENTO
	Medidas de manejo		
1	Capacitación ambiental en todos sus trabajadores y exigir la capacitación de los contratistas que tengan asignadas las distintas obras, para el cumplimiento de las medidas previstas en el estudio y la concientización de los trabajadores.	Presentación del Programa o documento de difusión de las medidas	**Listas de asistencia a los cursos Relación de recibimiento de la información**
2	Establecer como una actividad cotidiana, durante toda la duración de la obra y en caminos de acceso, que el personal induzca el ahuyentado de la fauna, sobre todo la de lento desplazamiento, como reptiles, incluyendo la reubicación de sus __ o nidos, en sitios más conservados.	Presentación del programa Impartición de pláticas periódicas (cada 6 meses)	**Listas de asistencia a los cursos Relación de recibimiento de la información**
3	Establecer a los trabajadores prohibiciones estrictas y sanciones para evitar acciones que afecten a la fauna silvestre, como la caza, captura y compraventa, así _ la muerte de cualquier tipo de vegetación existente.	Presentación del programa Impartición de pláticas periódicas (cada 6 meses)	**Listas de asistencia a los cursos Relación de recibimiento de la información**
4	Durante el desmonte y despalme, se deben triturar los residuos vegetales depositando y mezclando con el suelo, aguas arriba de la zona adyacente o perimetral al proyecto, para el enriquecimiento de las condiciones edáficas	Registro de los volúmenes de residuos vegetales mezclados con el suelo.	**Bitácora Memoria fotográfica de la colocación de la materia vegetal y su mezcal con materiales edáficos.**
5	Eliminar la vegetación por medios mecánicos y manuales nunca con métodos químicos, ni quemas de los residuos orgánicos, se deberá evitar el uso de pesticidas.	Bitácora Registro fotográfico de la actividad	**Bitácora Registro fotográfico de la actividad**
6	Limpiar los sitios al concluir las etapas de preparación del sitio, construcción, operación, mantenimiento y abandono el sitio.	Bitácora Registro fotográfico de la actividad Contrato con la empresa que moverá los residuos	**Bitácora Registro fotográfico de la actividad Constatar el cumplimiento del contrato**
	Medidas de prevención		
7	Los camiones que circulen con materiales que emitan polvo deberán estar cubiertos con una lona.	Oficio con la instrucción	**Bitácora Registro fotográfico**
8	Circular a baja velocidad para evitar al mínimo la dispersión de polvos en los caminos de acceso y respetar el límite de velocidad, para proteger a la fauna que cruza por estas vías.	Oficio con la instrucción	**Bitácora Registro fotográfico**
	Medidas de minimización		
9	Colocar la capa superficial del suelo (máximo hasta los 10 cm de profundidad) de los despalmes en un sitio aguas arriba, para utilizarlo en la reforestación o en aquellos sitios destinados a la recuperación ecológica, a fin de recuperar la condición orgánica del suelo y favorecer la colonización vegetal.	Plano con los sitios para colocación del material Bitácora Registro fotográfico	**Bitácora Registro fotográfico**
22	En las diferentes actividades de las obras, cerrar cualquier zanja abierta, para evitar que se convierta en trampa para fauna.	**Oficio con la instrucción**	**Bitácora Registro fotográfico**

Tabla VI. 14. Seguimiento y control de las medidas de mitigación.

Componente ambiental	Factor	Medidas de mitigación	Documentación	Indicador de la realización	Indicador de resultado	Medidas emergentes	Periodicidad
PREPARACIÓN EL SITIO Y CONSTRUCCIÓN							
Aire	Calidad del aire	Contar con un programa de mantenimiento preventivo a vehículos y maquinaria, manteniendo los registros actualizados.	Bitácora de mantenimiento	Documento del taller de mantenimiento	Funcionamiento correcto del vehículo	Llevar a mantenimiento	Mantenimiento que se requiera por uso
		Evitar que vehículos, maquinaria y equipo funcionen de manera innecesaria, para reducir la emisión de contaminantes y el uso de combustible	Oficio de indicaciones a operadores	Observación de la maquinaria	Observar a la maquinaria sin funcionamiento cuando se requiera	Llamada de atención a los operadores	Diario
	Partículas suspendidas	Se realizarán actividades de riego en áreas de vialidades de terracería para evitar la generación de material particulado	Bitácora	Observación y documentar la actividad	Ausencia de partículas en el aire	Humedecer las zonas	Cuando se requiera
		Se deberán humedecer las áreas de trabajo que generen material particulado.	Bitácora	Observación y documentar la actividad	Ausencia de partículas en el aire	Humedecer las zonas	Cuando se requiera
		Aplicar un programa de mantenimiento preventivo vehicular, con los registros actualizados.	Bitácora de mantenimiento	Documento del taller de mantenimiento	Funcionamiento correcto del vehículo	Llevar a mantenimiento	Mantenimiento que se requiera por uso
	Niveles de ruido	La maquinaria, vehículos y equipo contarán con un Programa de mantenimiento preventivo, con los registros actualizados.	Bitácora de mantenimiento	Documento del taller de mantenimiento	Funcionamiento correcto del vehículo	Llevar a mantenimiento	Mantenimiento que se requiera por uso
		Los equipos de mayor emisión de ruido serán utilizados en horarios de actividad diurna.	Registro de la emisión de ruido	Presencia de vehículos	Cumplimiento de normatividad	Llevar a mantenimiento	Mantenimiento que se requiera por uso Medir el ruido semanalmente
		Evitar que vehículos, maquinaria y equipo se quede funcionando mientras no sea necesario, para reducir la emisión de contaminantes por el uso de combustible	Oficio de indicaciones a operadores	Observación de la maquinaria	Observar a la maquinaria sin funcionamiento cuando se requiera	Llamada de atención a los operadores	Diario
Geología y Geomorfología	Relieve y Micro relieve	Limitar las nivelaciones y compactaciones únicamente a las zonas definidas en el Proyecto.	Bitácora de obra Registro fotográfico	Superficies de obra realizados	Superficies de obra concluidos	Rectificación de acuerdo con el proyecto. Restauración de zonas afectadas	Semanalmente
		Tener control estricto de los materiales para evitar que caigan en líneas de escorrentía	Bitácora de obra Registro fotográfico	Observación en las zonas de interés que estén	Registro fotográfico	Rectificación de acuerdo con el proyecto. Limpiar la zona	Semanalmente

				libres de materiales		Restauración de zonas afectadas	
Suelo	Estructura del suelo	Delimitar el área del desmonte y despalme previo al inicio de actividades, para solo afectar los sitios destinados a la construcción y operación	Bitácora de obra Registro fotográfico	Superficies de obra realizados	Superficies de obra concluidos	Rectificación de acuerdo con el proyecto Restauración de zonas afectadas	Semanalmente
		El suelo retirado deberá colocarse un área aguas arriba donde no se realice ninguna construcción.	Bitácora de obra Registro fotográfico	Superficies de obra realizados	Volúmenes movidos	Rectificación de acuerdo con el proyecto Memoria fotográfica Restauración de zonas afectadas	Semanalmente
	Calidad del suelo	Implementar el Plan de Manejo Integral de Residuos, el cual incluirá programas que contarán con indicadores para medir su efectividad de la recolección, separación, almacenamiento temporal y eventual transferencia a sitios de disposición adecuados. Los programas del Plan son los siguientes: Programa de Manejo de Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial Programa de Manejo de Residuos Peligrosos	Presentación del Plan de manejo autorizado por SEMARNAT Contratos con las empresas de manejo de residuos	Cumplimiento del Plan	Registro del área libre de residuos Memoria fotográfica	Limpiar la zona inmediatamente Restauración de zonas afectadas	Diario
		Se monitoreará la detección de derrames de hidrocarburos en las áreas del proyecto, para evitar su conducción a líneas de escorrentía.	Bitácora de obra Registro fotográfico	Supervisión por las zonas	Superficies monitoreadas Memoria fotográfica	Limpieza del suelo contaminado Memoria fotográfica Contrato con la empresa de limpieza Restauración de zonas afectadas	Semanalmente
		Erosión	Realizar riegos, en caso de ser necesario, durante la Preparación del sitio y Construcción del Proyecto	Bitácora de obra Datos de campo de índices de erosión Registro fotográfico	Implementación de medición de erosión Bitácora Registro fotográfico	Reducción del índice de erosión Memoria fotográfica	Implementar medidas más estrictas para detener la erosión Limpiar la zona inmediatamente Restauración de zonas afectadas
Hidrología superficial	Hidrología	Calidad del agua	Implementar el Plan de Manejo Integral de Residuos y sus programas que contarán con indicadores para medir su	Presentación del Plan de manejo autorizado por SEMARNAT	Cumplimiento del Plan Cumplimiento de la	Registro del área libre de residuos Memoria fotográfica	Calidad del agua

			efectividad en la recolección, separación, almacenamiento temporal y eventual transferencia a sitios de disposición adecuados. Los programas del Plan son: Programa de Manejo de Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial Programa de Manejo de Residuos Peligrosos Contratos con las empresas de manejo de residuos		normatividad en materia de agua		
		Se utilizarán letrinas portátiles, una por cada 20 trabajadores, durante la etapa de Preparación del sitio y Construcción.	Contrato con el proveedor	Presencia de las letrinas	Documento del proveedor de mantenimiento periódico	Contratación de más letrinas o incremento en el mantenimiento de	De acuerdo con el contrato realizado
		Realizar el monitoreo de detección de derrames en la zona del proyecto, para evitar su conducción a cuerpos de agua	Bitácora de obra Registro fotográfico	Supervisión por las zonas	Superficies monitoreadas Memoria fotográfica	Limpieza del suelo contaminado Memoria fotográfica Contrato con la empresa de limpieza Restauración de zonas afectadas	Semanalmente
Vegetación	Estructura y composición	Implementar el Programa de rescate y reubicación de especies de flora. Implementar el Programa de compensación ambiental.	Programa aprobado por SEMARNAT Programa de compensación ambiental	Bitácora y registro de especies rescatadas y reubicadas Realización de las actividades propuestas en el programa de Reforestación (compensación)	Cumplimiento de los indicadores aprobados en el programa	Ajustes a los programas	De acuerdo con el programa
Fauna	Abundancia y distribución de las comunidades	Se ejecutará el Programa de rescate de fauna silvestre que incluye: Previo a las actividades de desmonte y despalme, identificará y moverá en caso de ser factible nidos y madrigueras En caso de encontrar algún sitio de anidación, se dejará que la especie cumpla con el ciclo reproductivo para posteriormente reubicar las crías Realizar acciones para ahuyentar y rescatar las especies de hábitos subterráneos, de lento	Programa aprobado por SEMARNAT Programa de compensación ambiental	Bitácora y registro de especies rescatadas y reubicadas Realización de las actividades propuestas en el programa de compensación	Cumplimiento de los indicadores aprobados en el programa	Ajustes a los programas	De acuerdo con el programa

		desplazamiento, principalmente de aquellas incluidas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 • Realizar la liberación en sitios seleccionados con anterioridad comprobando que sean lo más parecidos donde se rescataron los especímenes					
Paisaje	Hábitat	Se evitará la afectación de zonas que no sean destinadas para realizar alguna actividad que el Proyecto indique.	Plano de zonas a modificar	Supervisión y registro de la actividad. Memoria fotográfica	Registro de las zonas modificadas Memoria fotográfica	Rectificación del trazo. Restauración de zonas afectadas	Semestralmente
	Calidad escénica	Se evitará la afectación de zonas que no sean destinadas para realizar alguna actividad que el Proyecto indique.	Memoria fotográfica de las condiciones iniciales	Bitácora Supervisión	Bitácora Supervisión Memoria fotográfica	Restauración de zonas afectadas	Trimestralmente
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO							
Aire	Calidad del aire	Tener un programa de mantenimiento preventivo vehicular y maquinaria, con los registros actualizados.	Bitácora de mantenimiento	Documento del taller de mantenimiento	Funcionamiento correcto del vehículo	Llevar a mantenimiento	Mantenimiento que se requiera por uso
		Se evitará que vehículos, maquinaria y equipo este en operación sin uso, para reducir la emisión de contaminantes por el uso de combustible	Oficio de indicaciones a operadores	Documento del taller de mantenimiento	Funcionamiento correcto del vehículo	Llevar a mantenimiento	Mantenimiento que se requiera por uso
		Mantener en óptimas condiciones la vegetación de la zona de conservación para que absorban la contaminación ambiental	Bitácora Programa de mantenimiento Registro fotográfico Plan de manejo de la zona de conservación	Cumplimiento del plan de manejo Registro Fotográfico	Cumplimiento de los indicadores incorporados en el Plan de manejo Registro Fotográfico	Sustitución de la vegetación Restauración de la zona de conservación Ajustes al programa	Semestralmente
	Partículas suspendidas y ruidos	Tener un programa de mantenimiento preventivo a vehículos y maquinaria, manteniendo los registros actualizados.	Bitácora de mantenimiento	Documento del taller de mantenimiento	Funcionamiento correcto del vehículo	Llevar a mantenimiento	Mantenimiento que se requiera por uso
Suelo	Calidad del suelo	Se evitará que vehículos, maquinaria y equipo este en operación sin uso, para reducir la emisión de contaminantes por el uso de combustible	Oficio de indicaciones a operadores	Observación de la maquinaria	Observar a la maquinaria sin funcionamiento cuando se requiera	Llamada de atención a los operadores	Diario
		Implementar el Plan de Manejo Integral de Residuos y sus programas con indicadores para medir su efectividad en la recolección, separación, almacenamiento temporal y eventual transferencia a sitios de disposición adecuados. Los programas del Plan son los siguientes: Programa de Manejo de Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial	Presentación del Plan de manejo autorizado por SEMARNAT Contratos con las empresas de manejo de residuos	Cumplimiento del Plan	Registro del área libre de residuos Memoria fotográfica	Limpiar la zona inmediatamente Restauración de zonas afectadas	Diario

		Programa de Manejo de Residuos Peligrosos					
		Monitorear la detección de derrames de hidrocarburos u otras sustancias en las áreas del proyecto, para evitar su conducción al drenaje superficial	Bitácora de obra Registro fotográfico	Supervisión por las zonas	Superficies monitoreadas Memoria fotográfica	Limpieza del suelo contaminado Memoria fotográfica Contrato con la empresa de limpieza Restauración de zonas afectadas	Semanalmente
Hidrología	Calidad del agua	Detectar derrames de hidrocarburos o de cualquier sustancia en la zona del proyecto.	Bitácora de obra Registro fotográfico	Supervisión por las zonas	Superficies monitoreadas Memoria fotográfica	Limpieza del suelo contaminado Memoria fotográfica Contrato con la empresa de limpieza Restaurar zonas afectadas	Semanalmente
		Contar con un Programa de manejo de residuos solidos	Presentación del Plan de manejo autorizado por SEMARNAT Contratos con las empresas de manejo de residuos	Cumplimiento del Plan	Registro del área libre de residuos Memoria fotográfica	Limpiar la zona inmediatamente Restauración de zonas afectadas	Diario

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.

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 ya que el sitio del proyecto presenta evidencias de que anteriormente ha sido afectado severamente desde los asentamientos humanos hasta la parte que se modificó al construir el camino de terracería actual, cambiando drásticamente la composición forestal ya que de acuerdo a las cartas de uso de suelo del INEGI se puede inferir que la región era boscosa y hoy en día es mayormente agricultura de temporal, la longitud total del proyecto que es de 8,620 metros lineales queda dentro una zona que esta perturbada por actividades antropogénicas además, 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.

VI.2 Impactos residuales

La identificación y valoración de este tipo de impactos ambientales es fundamental, ya que en última instancia representan el efecto inevitable y permanente del Proyecto sobre el ambiente, en consecuencia, el resultado de esta sección, aporta la definición y el análisis del "costo ambiental" del Proyecto, entendiendo por tal, la disminución real y permanente en calidad y/o cantidad de los bienes y servicios ambientales en el SA y Área de influencia. La identificación de dichos factores se llevó a cabo en función al atributo de la recuperabilidad, por lo que aquellos impactos que no podrán volver a su estado original, aún con la aplicación de medidas son considerados como impactos residuales. Derivado de lo anterior se tiene que el Proyecto generará los siguientes impactos residuales negativos:

a) Pérdida de cobertura vegetal y uso del suelo.

Debido a que el proyecto requiere en algunos tramos ampliarse a 7 metros, ya que actualmente tiene un ancho de 4.5 metros, con lo cual se afectaran 21,550 m2 de zona agrícola, así como la remoción de 127 individuos arbóreos de las especies de Buddleia cordata (Tepozan), Cupressus benthamii (Cedro blanco), Juniperus deppeanna (Sabino), Prunus serotina Var. Capuli (Capulin) y Quercus glabrescens (Encino), que en suma hacen un total de 56.99 m^3 rta., lo cual implica que dicha superficie será sellada al cubrirla con asfalto, como se puede apreciar en el siguiente cuadro.

Dimensiones del proyecto:

	Ancho promedio	Superficie total
Camino Actual	4.5 m	38,790 m^2
Modernización	7	60,340 m^2
Superficie que se requiere para la modernización		21,550 m^2

En la zona del proyecto, se prevén cambios, sin embargo, se darán de manera localizada en las zonas donde se removerá cobertura vegetal para la realización del proyecto.

Este impacto se considera residual ya que es una actividad que invariablemente se tiene que realizar y la compensación que se realizará no elimina este impacto, puesto que las secciones de suelo a las que se les retire la vegetación no se les restituirá posteriormente.

La afectación a algunos árboles que serán retirados con las actividades de despalme es permanente lo que representa un impacto residual, ya que aun aplicando la medida de compensación, la cual consiste en realizar actividades de reforestación con vegetación nativa de la zona, la afectación a los árboles ya se habrá realizado.

b) Perdida del hábitat.

Se afectarán 21,550 m^2 de suelo agrícola y se removerán 127 individuos arbóreos.

c) Perdida de la estética del paisaje.

El paisaje se verá afectado al incluir en la modernización del camino elementos artificiales propios de la infraestructura carretera.

Se cataloga residual y acumulativo porque permanecerá durante la vida útil del proyecto.

d) Perdida de las características geológicas y geomorfológicas.

Se removerá la capa superficial del suelo en una superficie de 21,550 m^2 de suelo agrícola. Actualmente el sitio del proyecto no es susceptible a deslaves o corrimientos de tierra, por lo que las actividades no resultaran riesgosas.

Este impacto se considera residual ya que es una actividad necesaria para la realización del proyecto y la compensación que se realizará no elimina este impacto, puesto que el relieve del suelo que será modificado no se repondrá posteriormente.

e) Pérdida de suelos, la excavación y nivelación modifican permanentemente el suelo.

Se removerá la capa superficial del suelo en una superficie de 60,340 m^2, tanto de suelo agrícola como del camino existente.

El impacto generado con la construcción de obras de modernización del camino para construir la base es directo a la estructura natural del suelo modificando sus condiciones naturales y éste ya no podrá restaurarse posteriormente.

f) Pérdida de la calidad del aire.

Con la modernización del camino se estima tener una generación de polvos por el movimiento de tierras, situación que se estima sea controlable mediante el riego de agua de pipas.

En lo que se refiere a generación de gases de combustión, estos también se verán reducidos en comparación con las condiciones actuales, una vez que entre en marcha el proyecto, ya que los vehículos se podrán desplazar más rápidamente con menos desgaste, lo que implica una menor generación de gases.

Se cataloga residual porque permanecerá durante la vida útil del proyecto.

g) Afectación de la calidad del agua.

Revisando la información obtenida en la cartografía, se observa que existen corrientes intermitentes que cruzan el eje de proyecto. Debido a que estos escurrimientos tienen cuencas pequeñas se proponen alcantarillas de tubo, las cuales funcionaran como obras de alivio que permitan que los escurrimientos sigan su cauce natural.

Por lo que se refiere a aguas subterráneas, el desarrollo del proyecto si representa una afectación debido a que al modernizar el camino se reduce la superficie de recarga de los mantos acuíferos de la zona, sin embargo, el proyecto contempla obras de drenaje que permitan que el agua llegue a terreno natural en el cual se pueda filtrar el agua de lluvia.

Con la actividad de pavimentación se afectará permanentemente la capacidad de absorción del suelo, ya que se modificarán totalmente sus condiciones naturales, lo cual no permitirá la filtración del agua de lluvia que afectará la recarga de los mantos freáticos.

Conclusiones.

De acuerdo a la información presenta en el cuerpo del presente estudio, el camino que se propone modernizar, actualmente es un camino de terracería que comunica a las localidades de Las Mesas y Tepeyahualco, entre otras, sin embargo, al ser un camino de terracería durante la temporada de lluvias presenta daños considerables que lo vuelven prácticamente intransitable, por lo que los habitantes de las localidades cercanas enfrentas muchas dificultades de transporte. Por lo expuesto se observó la necesidad de modernizar el camino actual y así poder brindar a la población un camino pavimentado, que agilice el tráfico durante todas las épocas del año y sea un camino seguro.

El tramo a que se refiere el proyecto es del km 0+000 al 8+620, se ubica en el extremo noroeste del municipio de Tlaxco. El camino actual ofrece anchos que varían de 3.5 a 6 m, el proyecto consta de pavimentar el camino con un ancho total constante de 7m, incluirá las obras de drenaje suficientes con el propósito de que el agua de lluvias drene adecuadamente para evitar encharcamientos y el consecuente deterioro del camino. Para realizar estas actividades el proyecto realizará ampliaciones a diversas alturas del proyecto en una superficie total de 21,550 m^2, con un uso agrícola de temporal y arboles sobre algunos bordes del camino, que en un momento fuerón inducidos por lo habitantes y propietarios de las tierras vecinas al camino actual. Considerando las actividades de reforestación planteadas, se estima que los impactos generados con la remoción del arbolado quedan compensados, haciendo viable el proyecto.

Debido a que el camino actualmente se encuentra en operación la integridad funcional y la capacidad de carga del o los ecosistemas en la zona y en el sistema ambiental se considera apta para soportar el proyecto sin que esto implique algún tipo de desbalance.

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

VII.1 Pronóstico del escenario.

VII.2 Programa de Vigilancia Ambiental

VII.3 Conclusiones

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

VII.1 Pronóstico del escenario

Descripción y análisis del escenario ***SIN*** proyecto.

El municipio de Tlaxco se encuentra localizado en el extremo norte del estado de Tlaxcala y tiene una extensión territorial de 577.189 kilómetros cuadrados que lo convierten en el más extenso del estado al representar el 13.71% de su territorio. Sus coordenadas geográficas extremas son 19° 30' - 19° 44' de latitud norte y 97° 57' - 98° 23' de longitud oeste y su altitud fluctúa entre 2 500 y 3 500 metros sobre el nivel del mar.

Colinda al suroeste con el municipio de Benito Juárez, al sur con el municipio de Hueyotlipan, el municipio de Muñoz de Domingo Arenas, el municipio de Atlangatepec y el municipio de Tetla de la Solidaridad, y al sureste con el municipio de Lázaro Cárdenas y con el municipio de Emiliano Zapata. Al noroeste limita con el estado de Hidalgo, en particular con el municipio de Apan y con el municipio de Almoloya; al norte y noreste sus límites son con el estado de Puebla correspondiendo al municipio de Chignahuapan y con el municipio de Ixtacamaxtitlán.

La población beneficiada con el Camino es:

Beneficiados Directos:

San José Atotonilco – 3,220 habitantes. Grado de marginación 2010: Alto

Ranchería Las Mesas – 227 habitantes. Grado de marginación 2010: Alto

Capilla de Tepeyahualco – 210 habitantes. Grado de marginación 2010: Alto

Beneficiados directos – 3,657 habitantes[1]

Municipio de Tlaxco – 36,282 habitantes. Grado de marginación 2010 Alto

Municipio de Tetla de la Solidaridad – 28,760 habitantes. Grado de marginación 2010 Bajo

Lázaro Cárdenas – 2,769 habitantes. Grado de marginación 2010 Medio

Beneficiados indirectos – 67,811 habitantes[1]

El trazo del camino actualmente es de terracería en un ancho promedio de 3m o 3.5 m, con revestimiento de tezontle solo en los tramos extremos y la parte entre las mesas y Tepeyahualco sin ningún tipo de revestimiento y la conservación que aportan sus usuarios.

Las condiciones de uso actual del camino que comunica al asentamiento denominado Ranchería las Mesas con la localidad de Atotonilco, y de ésta a la cabecera municipal Tlaxco. La comunidad de Capilla de Tepeyahualco se

comunica, junto con Ranchería Ojo de Agua a la localidad de Capulac del Municipio de Tetla y con la cabecera de Lázaro Cárdenas, entroncando en la carretera de Cd Industrial Xicohténcatl a Emiliano Zapata; estas dos comunidades de origen al llegar a Capulac al entronque de la carretera continúan su comunicación con Cd industrial Xicohténcatl que constituye la fuente de empleo y de ahí hasta el centro del estado en el municipio de Apizaco.

La problemática del camino está dada porque se aprecia carente de material formando grandes baches, las deformaciones en la superficie de rodamiento, ocasionadas por el suele revestido en el que se encuentra; así como el clima templado – subhúmedo que presenta el municipio de Tlaxco. Debido a que el camino se encuentra sobre terreno lomerío y que su superficie revestida, existen afectaciones en el alineamiento horizontal y vertical, pues la base sobre las que se encuentra no es el óptimo para soportar el peso de los vehículos que por ahí transitan, las vibraciones que provoca en los autos pueden desgastar amortiguadores y carrocerías de los mismos. Cabe destacar que en temporada de lluvias o de mucha humedad, este tipo de superficie cuenta con un bajo coeficiente de roce en el frenado. Por lo anterior y como parte de las consecuencias del mal estado del camino, los usuarios circularan a bajas velocidades realizando su recorrido en un mayor tiempo, traduciéndose en elevados costos de viaje y en el aumento de la ocurrencia de accidentes.

Aunado a las condiciones de tránsito antes descritas se suma la problemática de la dificultad de transporte de mercancías, víveres y personas de las poblaciones de las localidades de Capilla de Tepeyahualco y Ranchería Ojo de Agua con la cabecera municipal de Tlaxco. Los vehículos encargados del transporte de mercancías serán los de mayor relevancia, esto debido a que a lo largo del camino se observan zonas de cultivo agrícola; por lo que al ser un camino con un ancho variable de 3.6 m o 6.0 m, pone en riesgo la seguridad de los usuarios, por dicha razón se requiere la ampliación del camino para mejorar el paso de éstos.

Algunos de los productos generados en el municipio de Tlaxco son: Maíz grano, Cebada grano, Trigo grano, Avena forrajera en verde, Haba grano, Haba verde, Maíz forrajero en verde, Tomate rojo (jitomate), Tomate verde, Calabaza semilla o chihua, Canola, Chícharo, Frijol, Lechuga, Papa, Alfalfa verde, Espárrago, Pastos y praderas y Maguey pulquero (miles de lts.). Con la modernización del camino "Atotonilco - Ranchería Las Mesas - Capilla de Tepeyahualco" se busca mejorar el traslado e intercambio comercial de los productos generados en la zona; pues al contar con una sección angosta que no permite la incursión de camiones y ya que solo se tiene un carril que funge como sentido de ida y vuelta, la extracción de productos se mantiene a baja escala al no poder transitar vehículos de mayor capacidad; aunado a lo anterior en la zona se producen verduras que son delicadas, las cuales se tienen que transportar con delicadez y rapidez, sin embargo, el tipo de superficie actual con el paso de los vehículos genera vibraciones que podrían dañar dichas cosechas, elevando los costos de operación vehicular es su traslado y repercutiendo en la economía de la región, al no facilitar su transporte a los mercados locales y foráneos, provocando que no se generen empleos, al mismo tiempo que dificulta que los pobladores de la región se trasladen a la cabecera municipal.

El proyecto contemplaría la ampliación y modernización de este camino sobre su mismo eje de trazo con un ancho de calzada de 7 m, beneficiando a los habitantes de estas comunidades y asegurando la comunicación de estas localidades muy distantes de su cabecera municipal Tlaxco así mismo aseguraría la comunicación y posibilidades de empleo de la comunidad de Atotonilco y de todos los habitantes que habitan en el recorrido con la CD industrial Xicohténcatl.

El camino Ranchería Las mesas – Capilla de Tepeyahualco, se conecta con la carretera que lleva, junto con Ranchería Ojo de Agua a la localidad de Capulac del Municipio de Tetla y con la cabecera de Lázaro Cárdenas, entroncando en la carretera de Cd Industrial Xicohténcatl del municipio de Apizaco a Emiliano Zapata. Este camino une las carreteras Federales Apizaco - Tejocotal y Apizaco-Emiliano Zapata de forma transversal, siendo éstas una de las principales razones por la cual la población requiere de una vía de comunicación para acceder a ellas, ya que su principal fuente de ingreso se encuentra centralizado en estas cabeceras municipales.

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 que se pudiera presentar a consecuencia de la presencia de accidentes automovilísticos que obstruyan de manera intermitente la vía de comunicación 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 la mayor parte de la carretera actual 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.
- ☞ 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.

Descripción y análisis del escenario *CON* proyecto (sin medidas de mitigación)

Las posibles medidas de optimización harán que el estado físico del camino mejore marginalmente quedando con las siguientes características:

Longitud: 8.00 km

Tipo de Terreno: Lomerío

Ancho de corona:3.00 m

Ancho de calzada: 3.00 m

Número de carriles: 1

Acotamientos: No

Estado físico: Malas condiciones

Velocidad de operación: 15 km/hr.

Tiempo de recorrido: 60 min

IRI: 10.0

El volumen de tránsito de 350 vehículos diarios se considera adecuado de acuerdo al Instituto Mexicano del Transporte en su Publicación Técnica 147, 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 71.0% camiones. Para efectos del presente proyecto se utilizó la tasa de crecimiento en la demanda del 2.00% anual.

La población beneficiada con el Camino es:

Beneficiados Directos:

San José Atotonilco – 3,220 habitantes. Grado de marginación 2010: Alto

Ranchería Las Mesas – 227 habitantes. Grado de marginación 2010: Alto

Capilla de Tepeyahualco – 210 habitantes. Grado de marginación 2010: Alto

Beneficiados directos – 3,657 habitantes

Municipio de Tlaxco – 36,282 habitantes. Grado de marginación 2010 Alto

Municipio de Tetla de la Solidaridad – 28,760 habitantes. Grado de marginación 2010 Bajo

Lázaro Cárdenas – 2,769 habitantes. Grado de marginación 2010 Medio

Beneficiados indirectos – 67,811 habitantes

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:

- La realización del proyecto pretendido sin tomar en consideración medidas de protección y prevención ambiental ocasionaría un mayor deterioro del ya existente. Motivo de ello se considera de gran importancia que la realización de este proyecto contemple las medidas de mitigación propuestas.
- La afectación será principalmente durante las etapas de preparación y construcción por los cortes realizados. Los cortes requeridos modificarán

el relieve, paisaje. Los efectos del proyecto son localizados dentro del camino existente y se considera que no contribuirán al deterioro del SAR.

- En el caso de los suelos, la modernización del trazo disminuirá de manera importante el arrastre del suelo por el agua, lo que significará disminuir la contaminación de los cuerpos de agua de la zona.
- La remoción de la vegetación provoca cambios en la temperatura y humedad del sitio de localización del proyecto, volviéndolo más caliente y seco. Asimismo, el calentamiento de la capa asfáltica por el paso continúo de vehículos e insolación también provoca aumento de temperatura a nivel micro, restringido al área del derecho de vía de la carretera, sin embargo, para el tramo del proyecto la remoción será nula.
- Sin duda alguna el retiro de la vegetación podría influir en las funciones de protección que presenta esta vegetación y sus funciones como espacios de albergue y tránsito para los animales silvestres, que en las áreas perturbadas resultan vitales para su supervivencia.
- La remoción de la vegetación ocasionará una pérdida en la cobertura, estructura y composición de la vegetación que constituye hábitats y sitios de resguardo y alimento de fauna. Esto a largo plazo representa un fuerte deterioro, así como la alteración del paisaje. Por ello, de no contemplarse las medidas que faciliten la restauración de la cobertura vegetal, el deterioro del factor vegetación se esperaría en aumento.
- En cuanto a la fauna, aunque es relativamente baja dentro del SAR, durante los muestreos se hizo presente fauna silvestre de tipo tolerante ante los diversos cambios y disturbios históricos que ha sufrido la zona de tiempo atrás. Por ello la fauna que esté presente en la zona de estudio será afectado por la remoción de la vegetación, afectando su calidad de hábitat, la deforestación reducirá los sitios de protección y alimentación, ocasionando el desplazamiento obligado de especies ubicadas dentro de la zona. El efecto barrera se hará aún más evidente además de un alto riesgo de atropellamiento, particularmente a los organismos medianos o de lento movimiento como los reptiles.
- La operación de la rampa de frenado de emergencia provocará un alejamiento de algunas especies sensibles al ruido obligándolas a establecerse en sitios más alejados y mejor conservados. Por lo que es de gran importancia la aplicación de las medidas de mitigación contempladas para este proyecto.
- Se incrementarán las emisiones a la atmosfera por partículas suspendidas de polvo.
- Vertimiento de desechos orgánicos (alimentos) y aguas negras (sanitarias) en el predio donde se construirá el proyecto, provocando contaminación por su disposición inadecuada.
- No se dará cumplimiento a los criterios establecidos en el Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Tlaxcala.
- 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.

- Perdida de la capa fértil del suelo.
- Disposición inadecuada de residuos peligrosos como aceites, filtros, estopas impregnadas y por ende probable contaminación de cauces.
- 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 proporcionara 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.
- Los riesgos por accidentes de unidades al quedarse sin frenos no ocasionaran pérdidas económicas cuantiosas y humanas.

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 SA. 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 y la remoción de la vegetación provocarán 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 remoción de la vegetación es importante mencionar que no se llevara a cabo una afectación considerable puesto que anteriormente con la construcción del camino de terracería actual ya se dio una afectación de nivel considerable, 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 SA no será relevante ya que se restringirá al derecho de vía, donde la composición de la vegetación no constituye un componente importante del SA por su gran fragmentación y alteración.

La realización de las obras de remoción de la vegetación y despalme generarán afectaciones sobre la fauna que habite dentro del derecho de vía. 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 mediante platicas de inducción para que protejan y cuiden a la fauna al cual queden obligados; esto reducirá la caza o captura de especies silvestres particularmente reptiles como la víbora de cascabel.

La remoción de la vegetación afectará el hábitat de especies de animales terrestres. que reducirá de manera poco significativa los sitios de 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 de manera muy significativa. 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, así mimo dichas obras servirán como pasos de fauna menor.

Aunado a lo anterior:

- Se disminuirán de manera sustantiva las emisiones a la atmosfera por partículas suspendidas de polvo.
- No se afectará la cubierta vegetal de manera importante.
- No se verterán desechos orgánicos (alimentos) y aguas negras (sanitarias), con lo cual no se provocará contaminación por su disposición inadecuada.
- Se dará cumplimiento a los criterios establecidos en el Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Tlaxcala.
- 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.
- Se colocaran letreros alusivos a al cuidado y conservación de la flora y fauna silvestre.

- La capa fértil del suelo será ocupada como arropen en las áreas donde no exista suelo fértil.
- Se rescatará y reubicarán individuos de flora y fauna de ser necesario.
- 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 de medidas de mitigación).
- Se colocarán retornos especiales para vehículos maquinaria y equipo, evitando así retornos improvisados que puedan causar daños severos a la vegetación y a las corrientes de agua.
- Se establecerán rutas específicas de circulación, así como límite de velocidad por donde deben transitar vehículos, maquinaria y equipo de construcción.
- En los cortes y terraplenes se suavizarán las pendientes, y se cubrirán posteriormente con suelo fértil y donde sea necesario se colocará malla metálica y concreto lanzado para mantener el material fragmentado y evitar la erosión.
- Durante las labores de corte se mantendrá vigilancia constante para evitar que el material del corte caiga ladera abajo y en caso contrario será retirado inmediatamente para no provocar daños severos en la vegetación y pueda causar también interrupciones de corrientes superficiales y cañadas.

VII.2 Programa de Vigilancia Ambiental

ACTIVIDAD	PERIODO DE EJECUCIÓN SEMESTRES									
CONDICIONANTES PROPUESTAS EN LA MIA-P	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
La vegetación obtenida durante el despalme, se deberá picar en el sitio y reincorporarse en sitios destinados para la reforestación.										
No se permite el uso de herbicidas u otros productos químicos durante las actividades de desmonte.										
Se debe llevar a cabo EL Programa de Educación Ambiental para sus trabajadores.										
Evitar caza de fauna silvestre y comercialización de vegetales y animales.										
Evitar la contaminación por derrames de sustancias químicas.										
Favorecer el uso de las letrinas portátiles en los frentes de trabajo.										
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.										
Se debe llevar bitácoras del mantenimiento de la maquinaria, equipo y vehículos.										
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.										
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.										
Los trabajadores de maquinaria pesada, principalmente, deberán emplear tapones auditivos para mitigar el ruido.										
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.										

La 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.										
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 urbanos 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.										
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.										
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.										
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.										
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.										
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.										
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.										
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.										
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.										
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.										
Aplicar el Programa de Reforestación										
Aplicar el Programa de Rehubicación y/o auyentamiento de Fauna Silvestre.										
Aplicar el Programa de Reubicación de Flora.										
Aplicar el Programa de Educación Ambiental.										
Aplicar el Programa de Manejo de Residuos y Sustancias Peligrosas.										
Aplicar el Programa de Control de Emisiones a la Atmósfera.										
Aplicar el Programa de Regulación de Generación de Ruido.										
Aplicar el Programa de Manejo de Residuos No Peligrosos y de manejo especial.										
Aplicar el Programa de Manejo de Aguas Residuales.										
Aplicar el Programa de Seguridad e Higiene.										

VII.3 Conclusiones

Los resultados de la evaluación indican que el proyecto es viable, pues permitirá ofrecer beneficios significativos debido a los ahorros en costos de operación y reducción en la pérdida de vidas humanas a consecuencia de accidentes automovilísticos por causa de fallas mecánicas, los cuales son superiores a los costos de inversión y conservación necesarios a lo largo de la vida útil del proyecto.

Los insumos importantes para la evaluación del proyecto son los impactos y el cumplimiento de las medidas de mitigación, correspondientes a la situación con y sin proyecto. Los costos de operación vehicular se refieren a los de los usuarios de la infraestructura y a los asociados con el valor del tiempo de los pasajeros, en las condiciones con y sin proyecto.

Aunado a lo anterior, con la "MODERNIZACIÓN DEL CAMINO RURAL LAS MESAS – TEPEYAHUALCO DEL KM 0+00 AL KM 8+620, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE TLAXCO, ESTADO DE TLAXCALA", de esta obra se obtendrían los siguientes beneficios:

- Se proporcionará acceso permanente y de manera directa además de seguridad en la vía de comunicación a poco más de 3,657 habitantes, impactando de manera positiva a municipios aledaños y a los automovilistas de otros estados.
- Se dotará de manera permanente el acceso de la población beneficiada a los servicios básicos: salud, educación, agua potable, electricidad y drenaje
- Se obtendrán importantes ahorros en los costos de operación vehicular.
- Se incrementará notablemente la seguridad de los usuarios.
- Al modernizar el camino de terracería actual se generará una ruta más segura para todos los comerciantes que trasladan sus mercancías por esta vía.
- Representa un eje dentro del municipio para impulsar el desarrollo regional.
- La pérdida de vidas humanas por consecuencia de accidentes automovilísticos se verá disminuida.

Por otra parte, los impactos que generará la realización de este proyecto en sus diferentes etapas de desarrollo no serán significativos importantes y todos son mitigable. A nivel regional la MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR, DEL PROYECTO DENOMINADO: "MODERNIZACIÓN DEL CAMINO RURAL LAS MESAS – TEPEYAHUALCO DEL KM 0+00 AL KM 8+620, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE TLAXCO, ESTADO DE TLAXCALA", no pone en riesgo la función del ecosistema, ya que no posee comunidades conservadas que sean vitales para la conservación de especies vegetales. Mientras el proyecto se circunscriba dentro del trazo propuesto, se analicen y coloquen adecuadamente las alcantarillas, lozas y drenajes que permitan el libre flujo del agua, se conserve el suelo para arrope de taludes, se reforeste con árboles locales y se realice un manejo adecuado en residuos, tránsito de vehículos y señalamientos preventivos durante la realización de las obras; este proyecto se

estima que conllevará más beneficios que daños ambientales, dadas las actuales condiciones de operación de las terracerías y la demanda de tránsito, bienes y servicios existente.

El presente Manifiesto de Impacto Ambiental, es presentado de conformidad con lo estipulado en la GUÍA PARA LA ELABORACIÓN DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR (SECTOR VÍAS GENERALES DE COMUNICACIÓN MODALIDAD PARTICULAR). Por lo anterior y bajo protesta de decir verdad que lo expuesto en el presente Manifiesto de Impacto Ambiental del PROYECTO: "MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR, DEL PROYECTO DENOMINADO: "MODERNIZACIÓN DEL CAMINO RURAL LAS MESAS – TEPEYAHUALCO DEL KM 0+00 AL KM 8+620, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE TLAXCO, 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.

Tlaxcala, Tlax, a 24 de agosto de 2020

ATENTAMENTE

_____

ING. ANTONIO MIRANDA HERNANDEZ
REPRESENTANTE LEGAL
PROYECTOS Y CONSTRUCCIONES JASHMIR, S.A. de C.V.

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIÓNES ANTERIORES

VIII.1 Formatos de presentación.

VIII.1.1 Planos definitivos

VIII.1.2 Fotografía

VIII.1.3 Videos

VIII.1.4 Listas de flora y fauna

VIII.2 Otros anexos

VIII.3 Glosario de términos

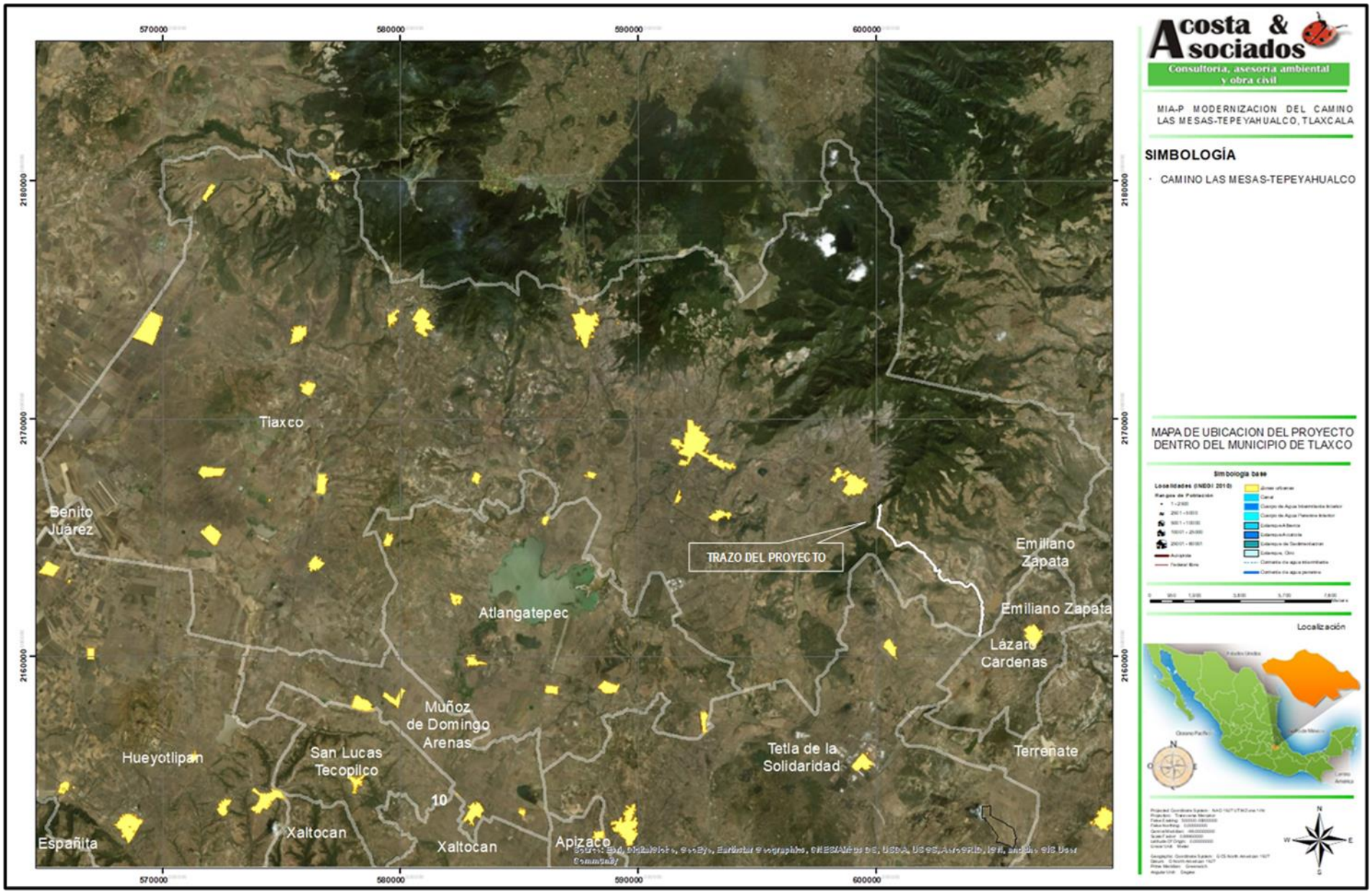
8. ANEXO. MÉTODOS PARA IDENTIFICACIÓN, PREDICCIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

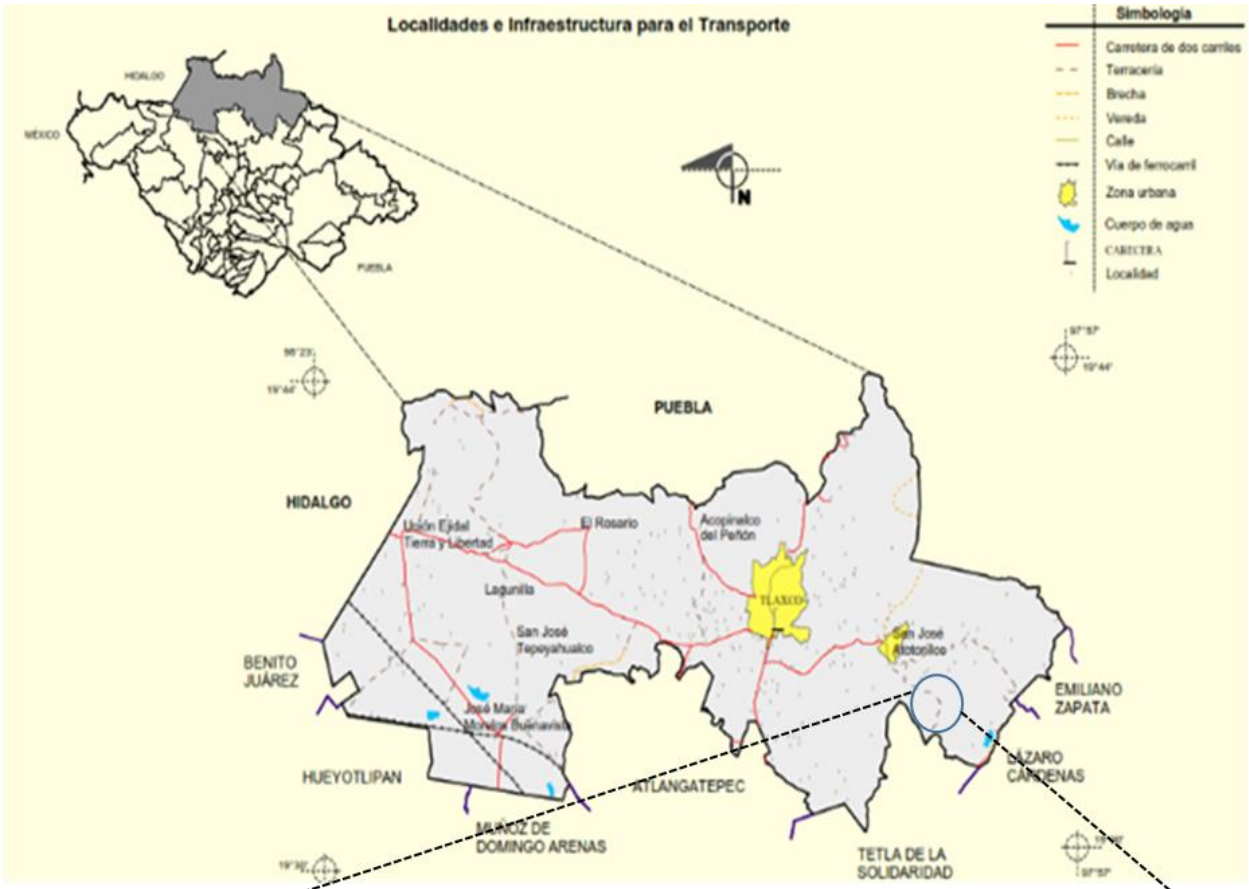
9. BIBLIOGRAFÍA

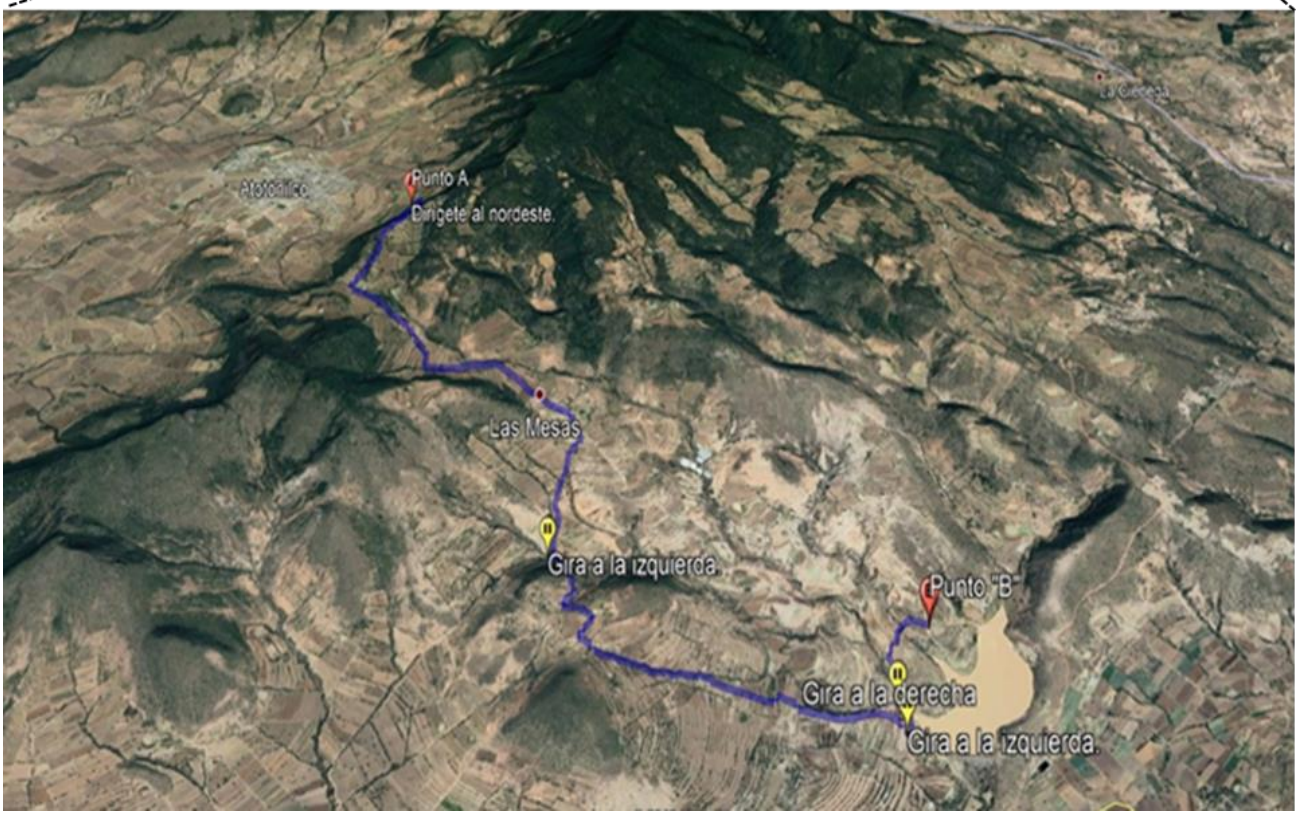
VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIÓNES ANTERIORES

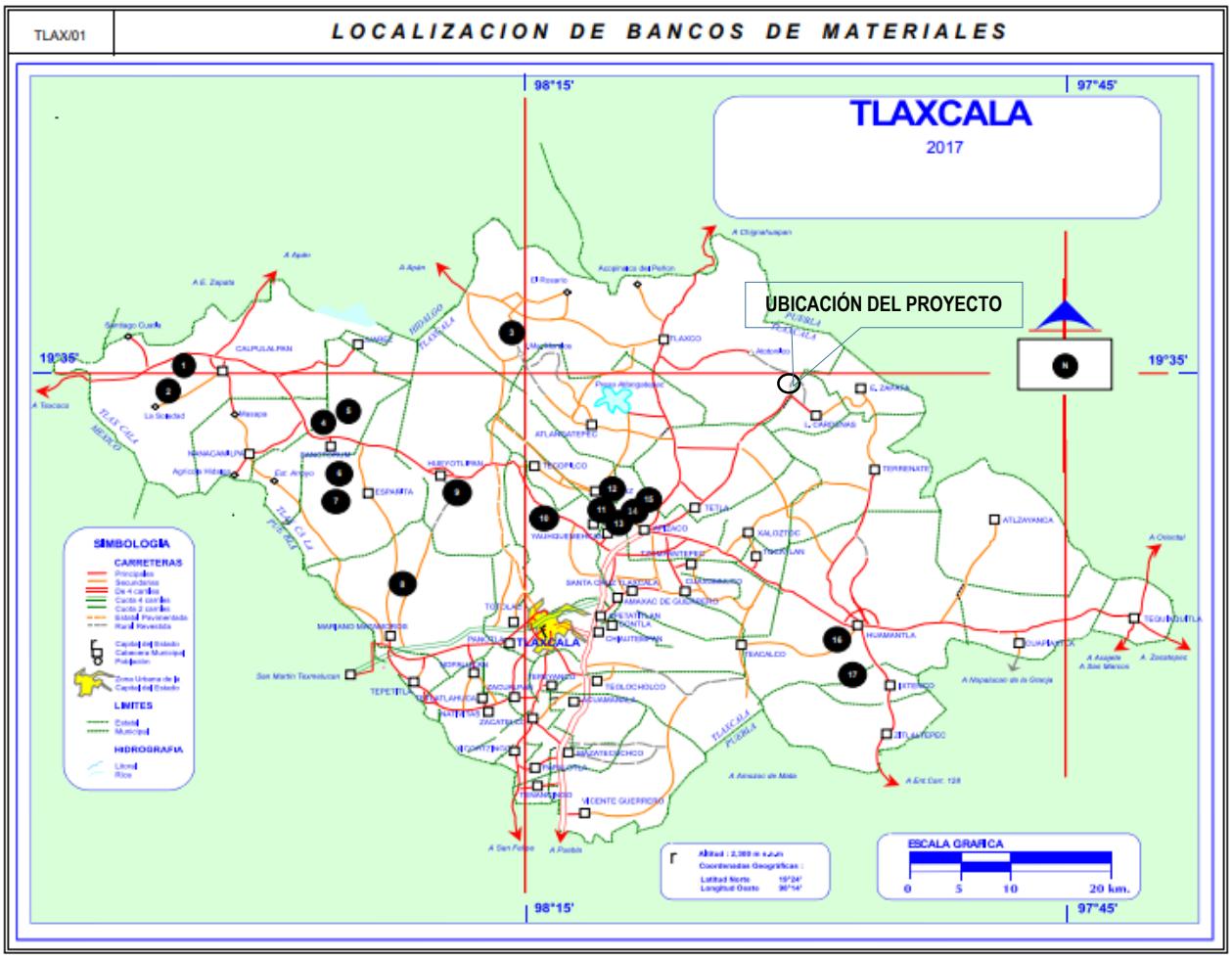
VIII.1 Formatos de presentación

VIII.1.1 Planos definitivos. En este apartado, se anexan planos y mapas definitivos.


570000
580000
590000
600000
2180000
2170000
2160000
Tiaxco
Benito Juárez
TRAZO DEL PROYECTO
Emiliano Zapata
Atlangatepec
Emiliano Zapata
Lázaro Cardenas
Muñoz de Domingo Arenas
Hueyotlipan
San Lucas Tecopilco
Tetla de la Solidaridad
Terrenate
10
Xaltocan
Xaltocan
Apizaco
Española
Acosta & Asociados
Consultoria, asesoria ambiental y obra civil
MIA-P MODERNIZACION DEL CAMINO LAS MESAS-TEPEYAHUALCO, TLAXCALA
SIMBOLOGÍA
CAMINO LAS MESAS-TEPEYAHUALCO
MAPA DE UBICACION DEL PROYECTO DENTRO DEL MUNICIPIO DE TLAXCO
Simbología base
Localización
N
S
E
W


Localidades e Infraestructura para el Transporte
Simbología
Carretera de dos carriles
Terracería
Brecha
Vereda
Calle
Vía de ferrocarril
Zona urbana
Cuerpo de agua
CARRETERA
Localidad
N
HIDALGO
MÉXICO
PUEBLA
PUEBLA
HIDALGO
Unión Ejidal Tierra y Libertad
El Rosario
Acopinalco del Peñón
Lagunilla
TLAXCO
San José Tepeyahualco
San José Atotonilco
BENITO JUÁREZ
EMILIANO ZAPATA
LÁZARO CÁRDENAS
HUEYOTLIPAN
ATLANGATEPEC
MUÑOZ DE DOMINGO ARENAS
TETLA DE LA SOLIDARIDAD

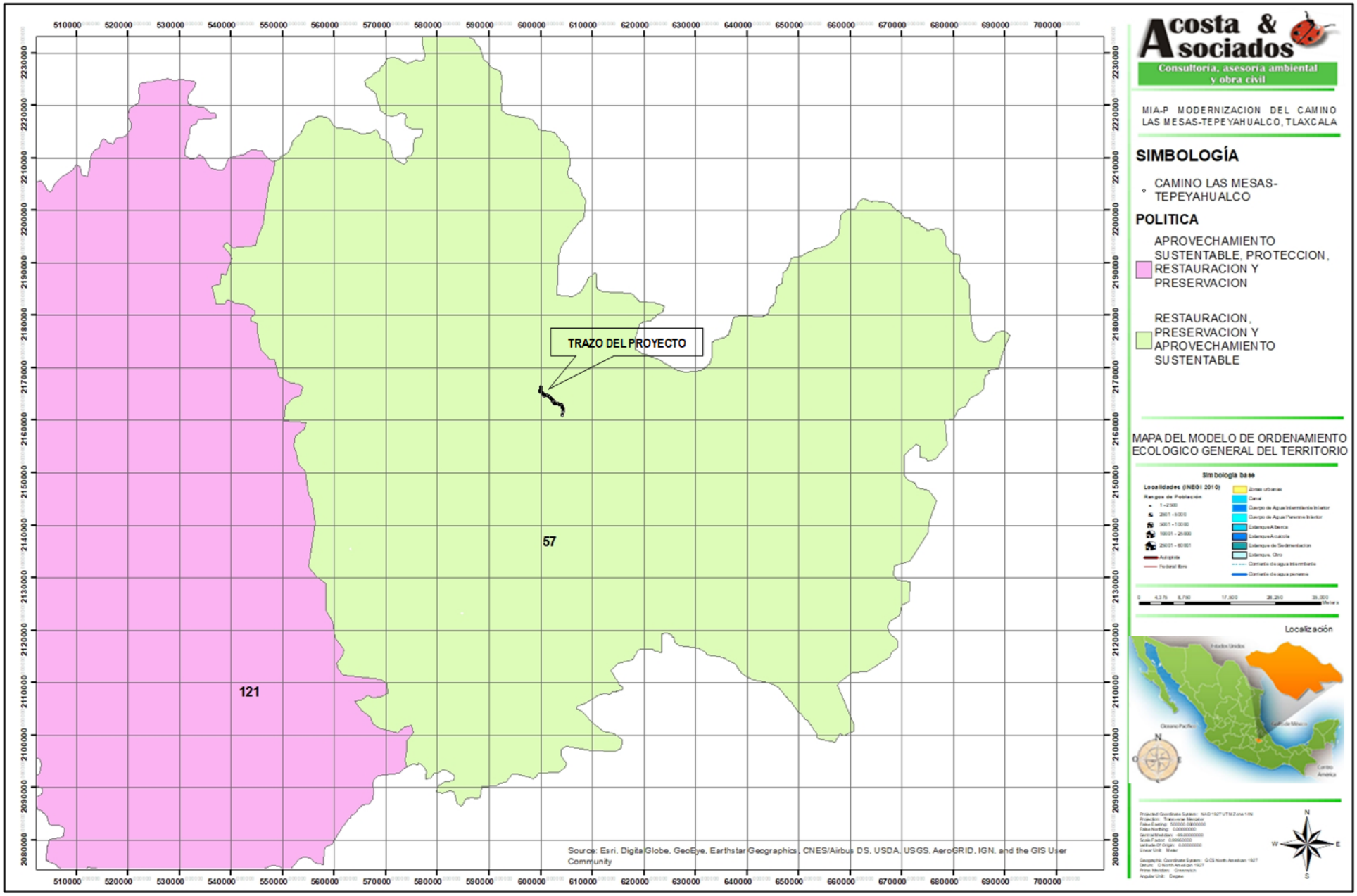

Punto A
Dirigete al nordeste.
Las Mesas
Gira a la izquierda.
Punto "B"
Gira a la derecha
Gira a la izquierda.

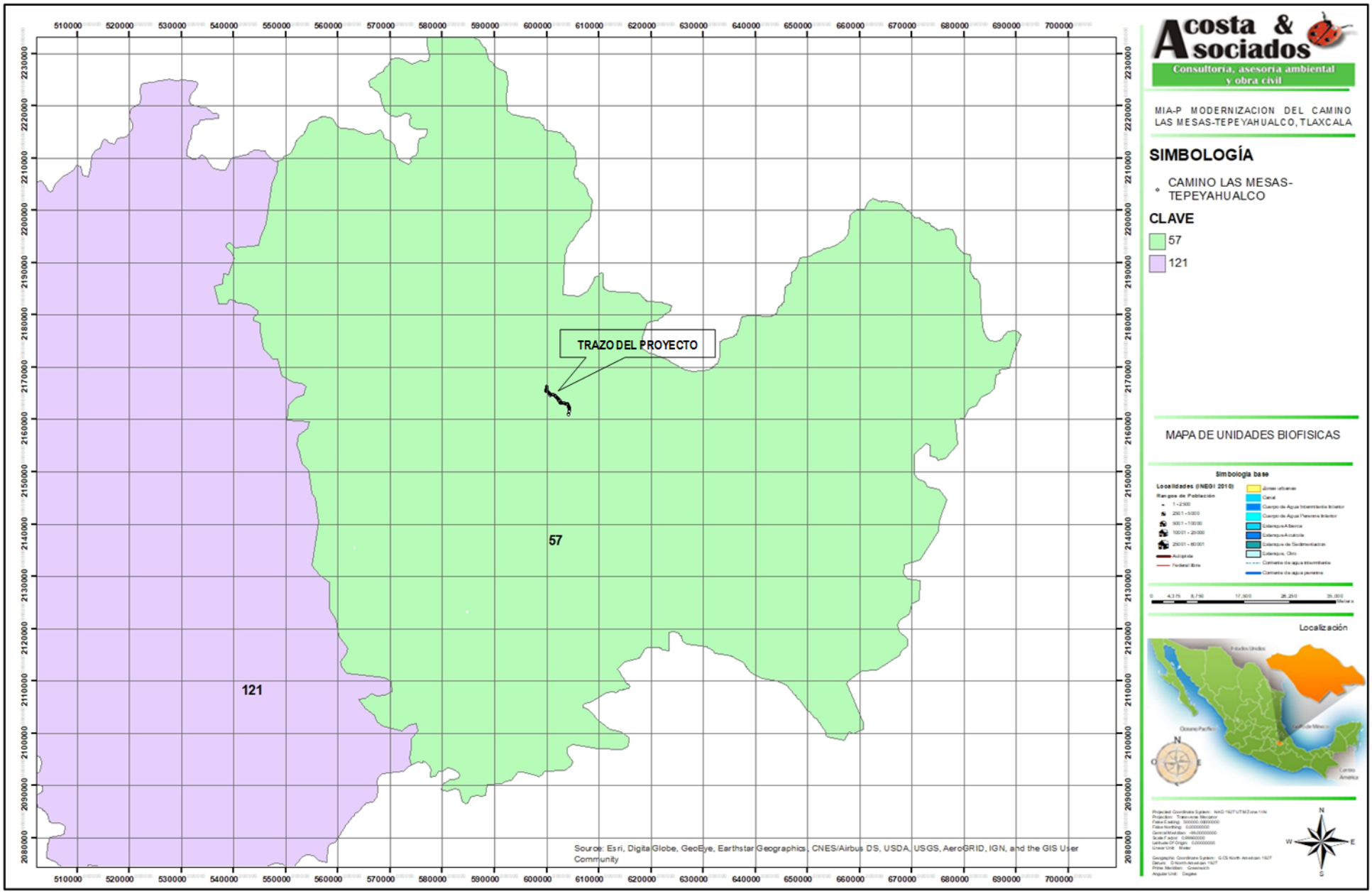


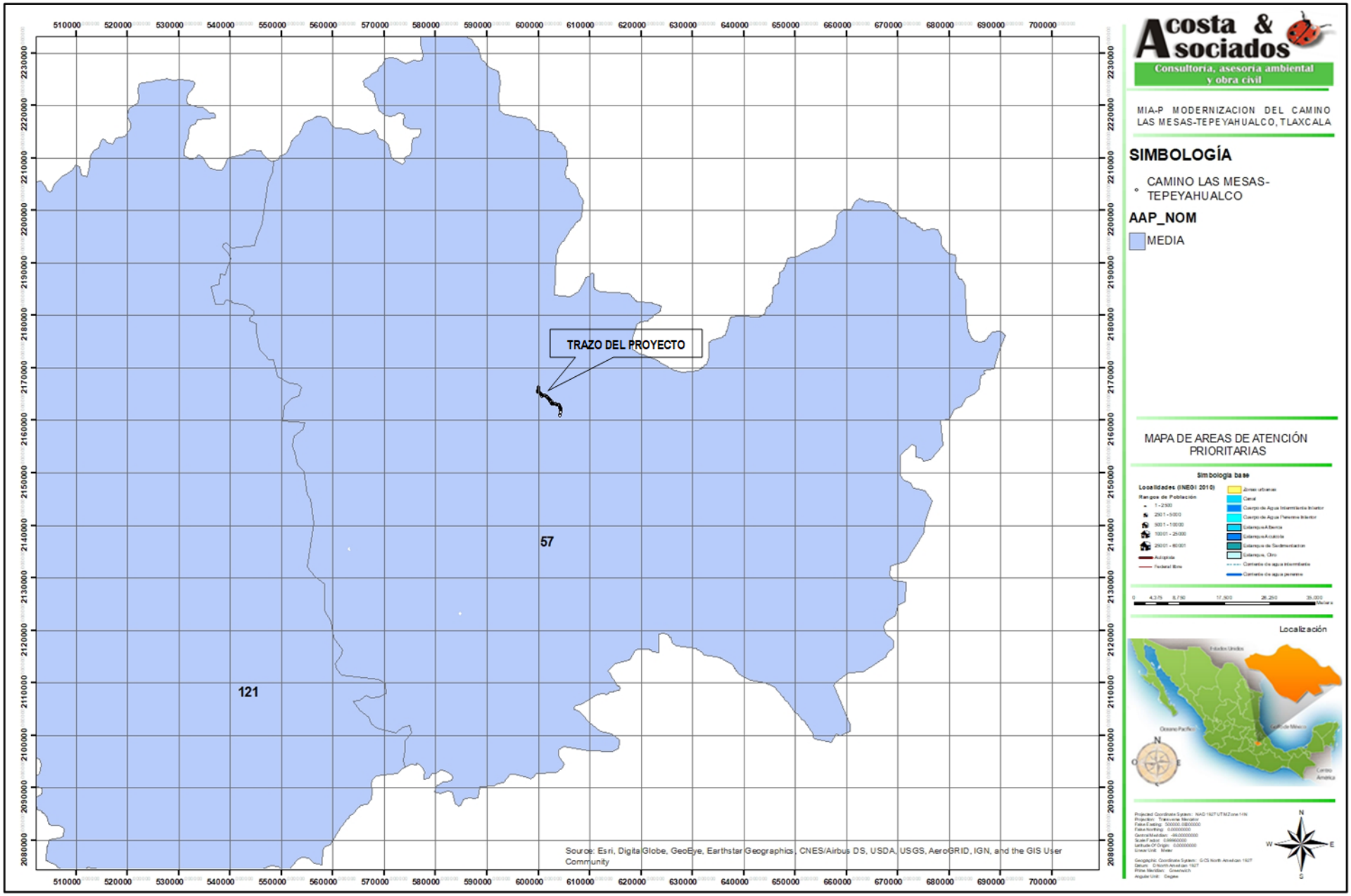
008	SAN ISIDRO/SAN JUAN 19°23'30.51" N 98°23'50.30" O	78+040	D 17000	SEP-96	DIC -17	EJID.	RIOLITA	TTC	20	1.0	9, 10	EXPL.	CONSIDER.	CONVE.
009	RINCONADA 19°27'47.46" N 98°21'04.96" O	89+900	D 1800	SEP-96	DIC -17	EJID.	BASALTO	TTC	30	1.0-2.0	9, 10	EXPL.	CONSIDER.	CONVE.

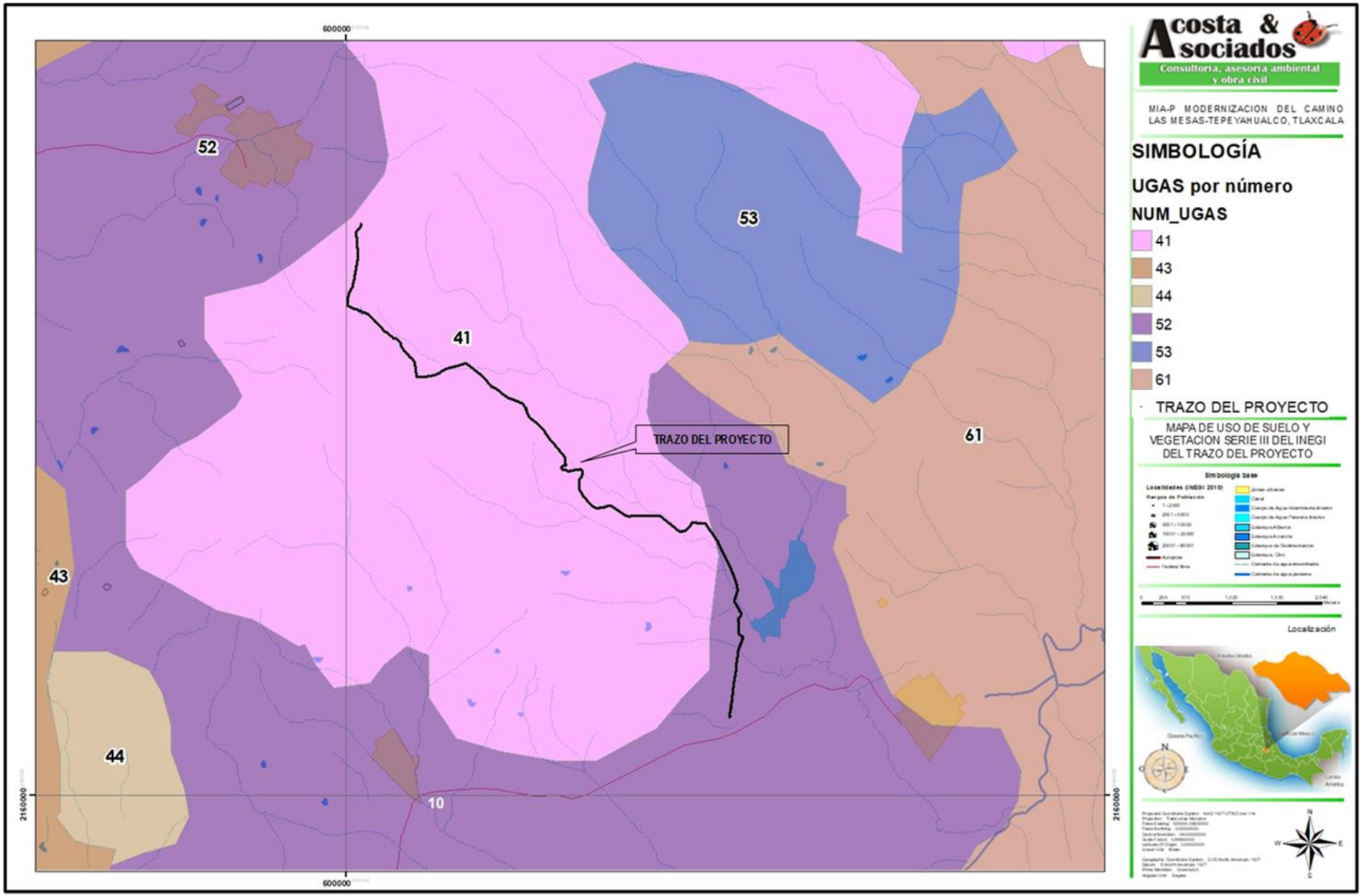
NOMENCLATURA Y ABREVIATURAS UTILIZADAS:

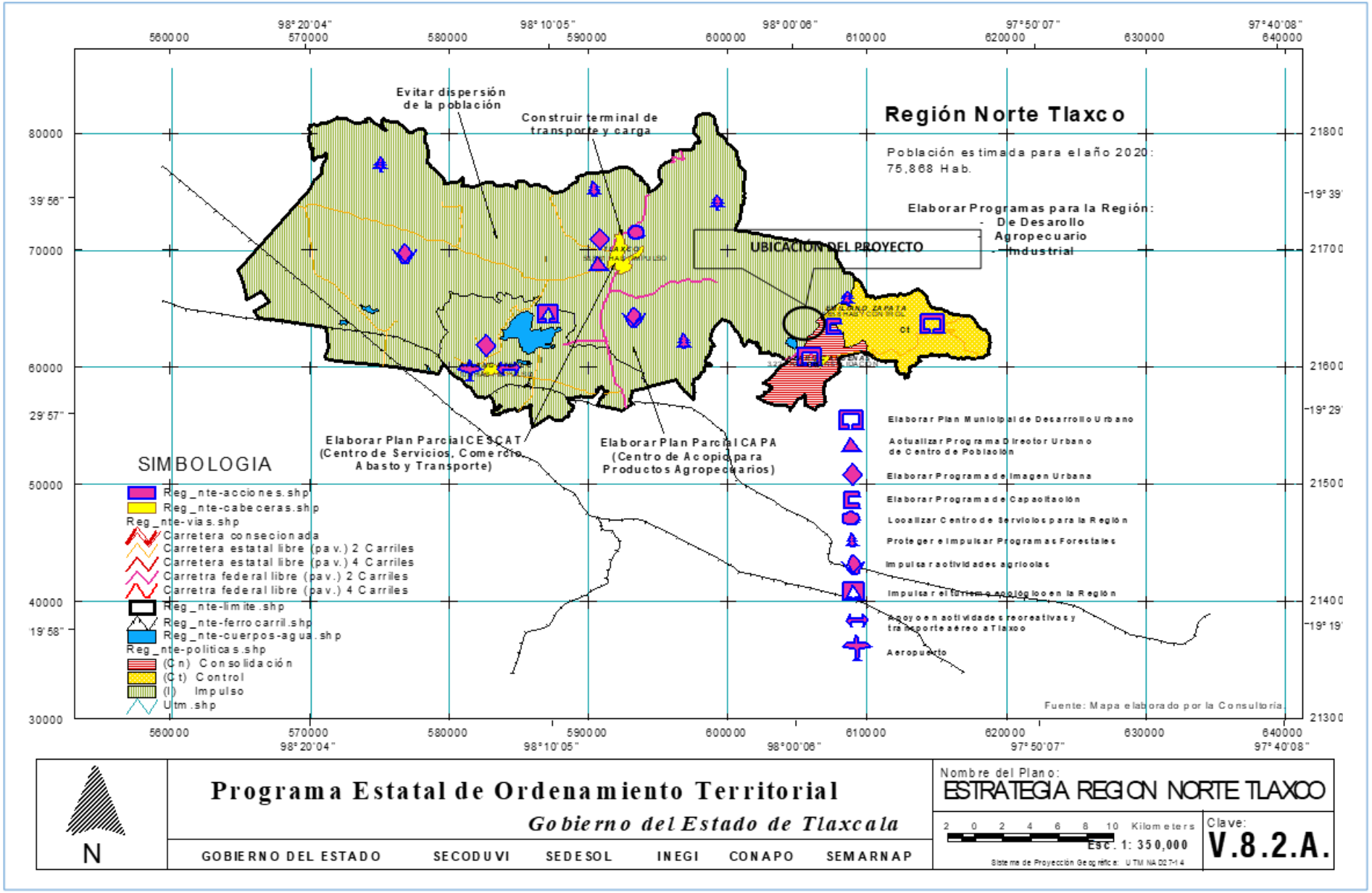
- ***FECHA DE ACTUALIZACION*** (FECHA DE ACT.)
- ***TIPO DE PROPIEDAD***
  - FED.- FEDERAL
  - MPL.- MUNICIPAL
  - PART.- PARTICULAR
  - EJID.- EJIDAL
  - COM.- COMUNAL
- ***TIPO DE MATERIAL***
  - CONG.- CONGLOMERADO
  - VOLC.- VOLCANICO
- ***USO DE EXPLOSIVOS***
  - EXPL.- EXPLOSIVOS
  - NR.- NO REQUIERE
  - 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

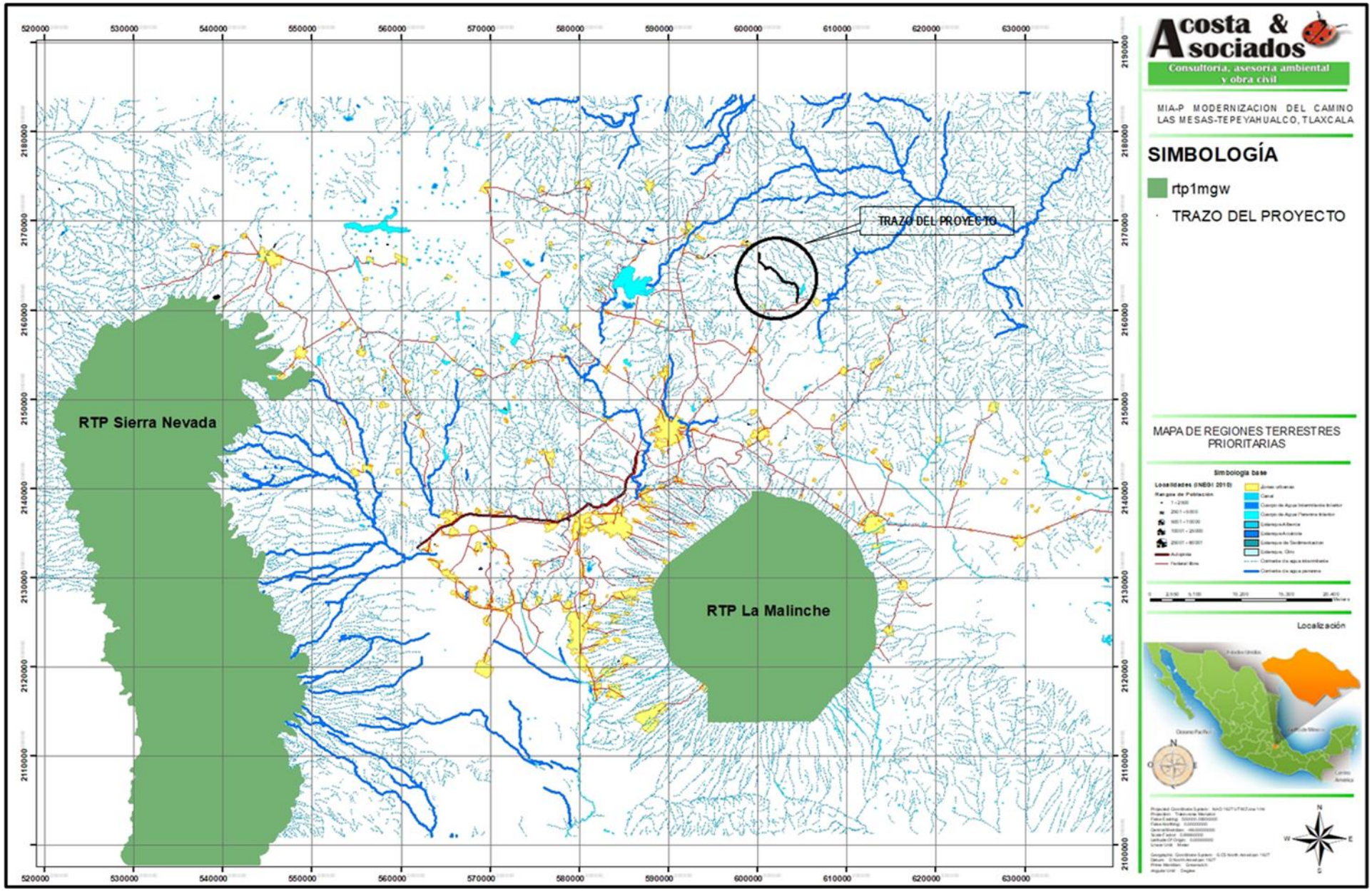

TRAZO DEL PROYECTO
57
121
Source: Esri, DigitalGlobe, GeoEye, Earthstar Geographics, CNES/Airbus DS, USDA, USGS, AeroGRID, IGN, and the GIS User Community
Acosta & Asociados
Consultoría, asesoría ambiental y obra civil
MIA-P MODERNIZACION DEL CAMINO LAS MESAS-TEPEYAHUALCO, TLAXCALA
SIMBOLOGÍA
CAMINO LAS MESAS-TEPEYAHUALCO
POLITICA
APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE, PROTECCION, RESTAURACION Y PRESERVACION
RESTAURACION, PRESERVACION Y APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE
MAPA DEL MODELO DE ORDENAMIENTO ECOLOGICO GENERAL DEL TERRITORIO
Simbología base
Localización

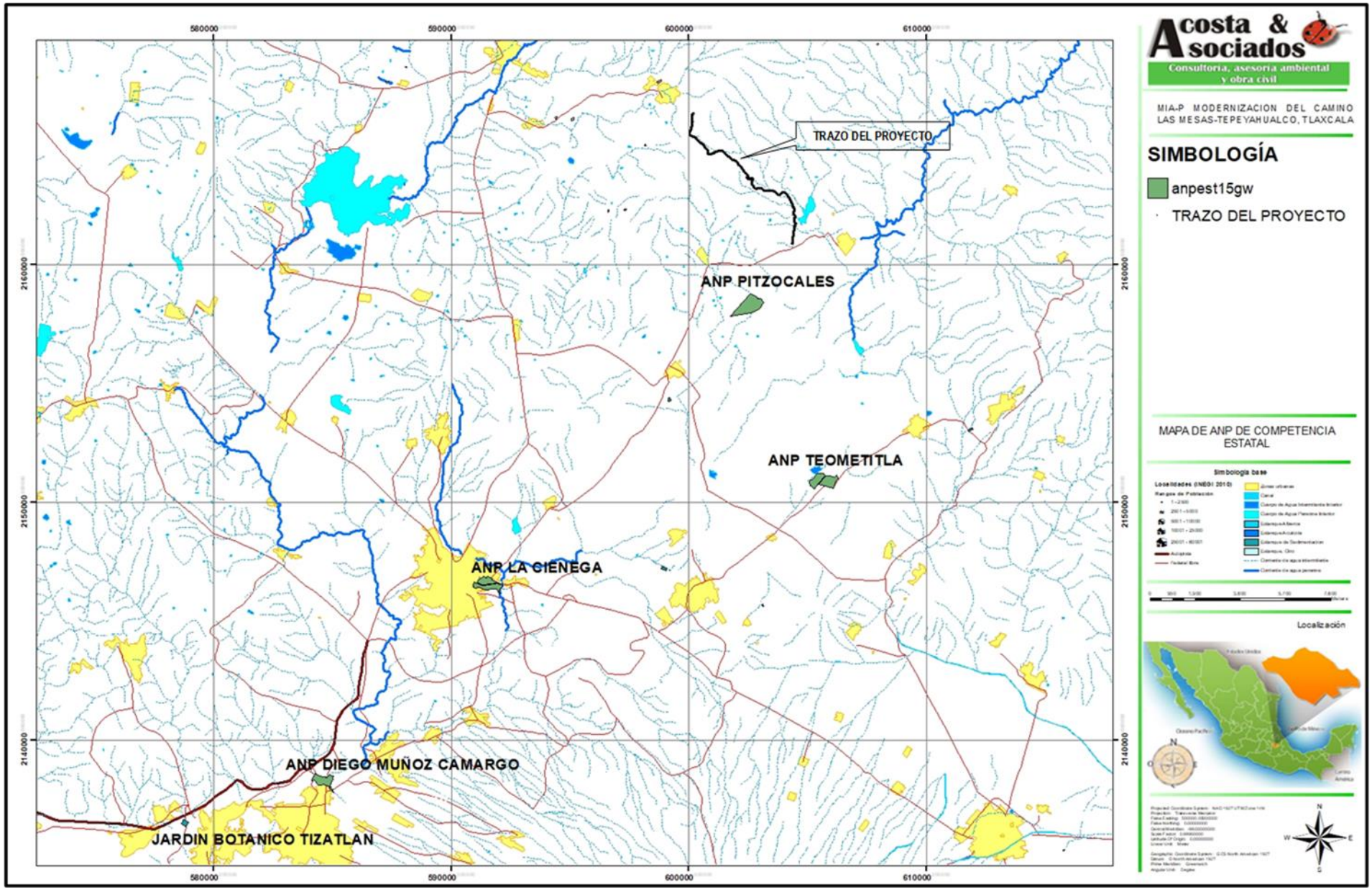

TRAZO DEL PROYECTO
57
121
Source: Esri, DigitalGlobe, GeoEye, Earthstar Geographics, CNES/Airbus DS, USDA, USGS, AeroGRID, IGN, and the GIS User Community
Acosta & Asociados
Consultoría, asesoría ambiental y obra civil
MIA-P MODERNIZACION DEL CAMINO LAS MESAS-TEPEYAHUALCO, TLAXCALA
SIMBOLOGÍA
CAMINO LAS MESAS-TEPEYAHUALCO
CLAVE
57
121
MAPA DE UNIDADES BIOFISICAS
Simbología base
Localidades (INEGI 2010)
Rangos de Población
Localización

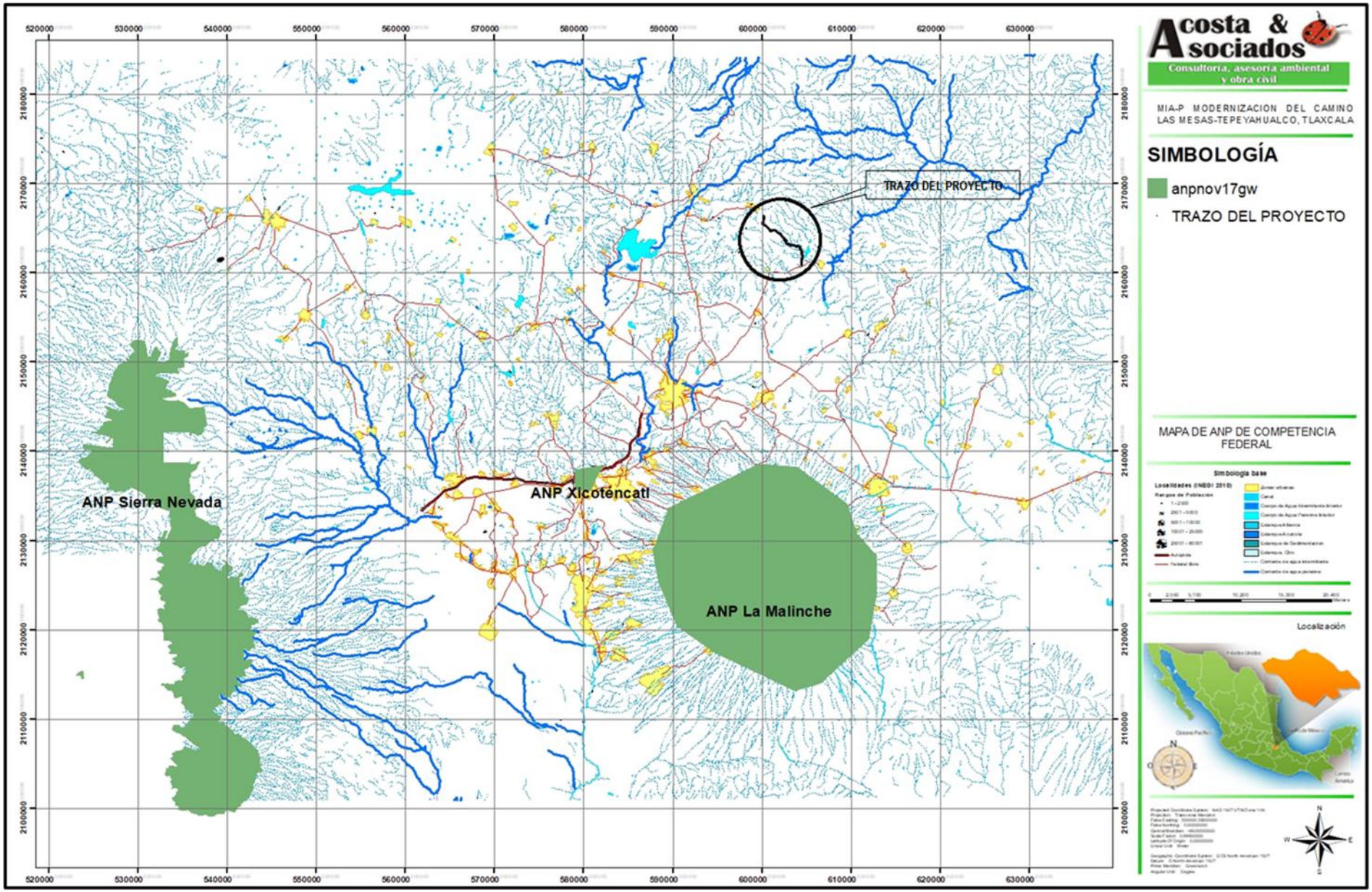

Acosta & Asociados
Consultoría, asesoría ambiental y obra civil
MIA-P MODERNIZACION DEL CAMINO LAS MESAS-TEPEYAHUALCO, TLAXCALA
SIMBOLOGÍA
CAMINO LAS MESAS-TEPEYAHUALCO
AAP_NOM
MEDIA
TRAZO DEL PROYECTO
57
121
MAPA DE AREAS DE ATENCIÓN PRIORITARIAS
Simbología base
Localidades (INEGI 2010)
Rangos de Población
Localización
Source: Esri, DigitalGlobe, GeoEye, Earthstar Geographics, CNES/Airbus DS, USDA, USGS, AeroGRID, IGN, and the GIS User Community

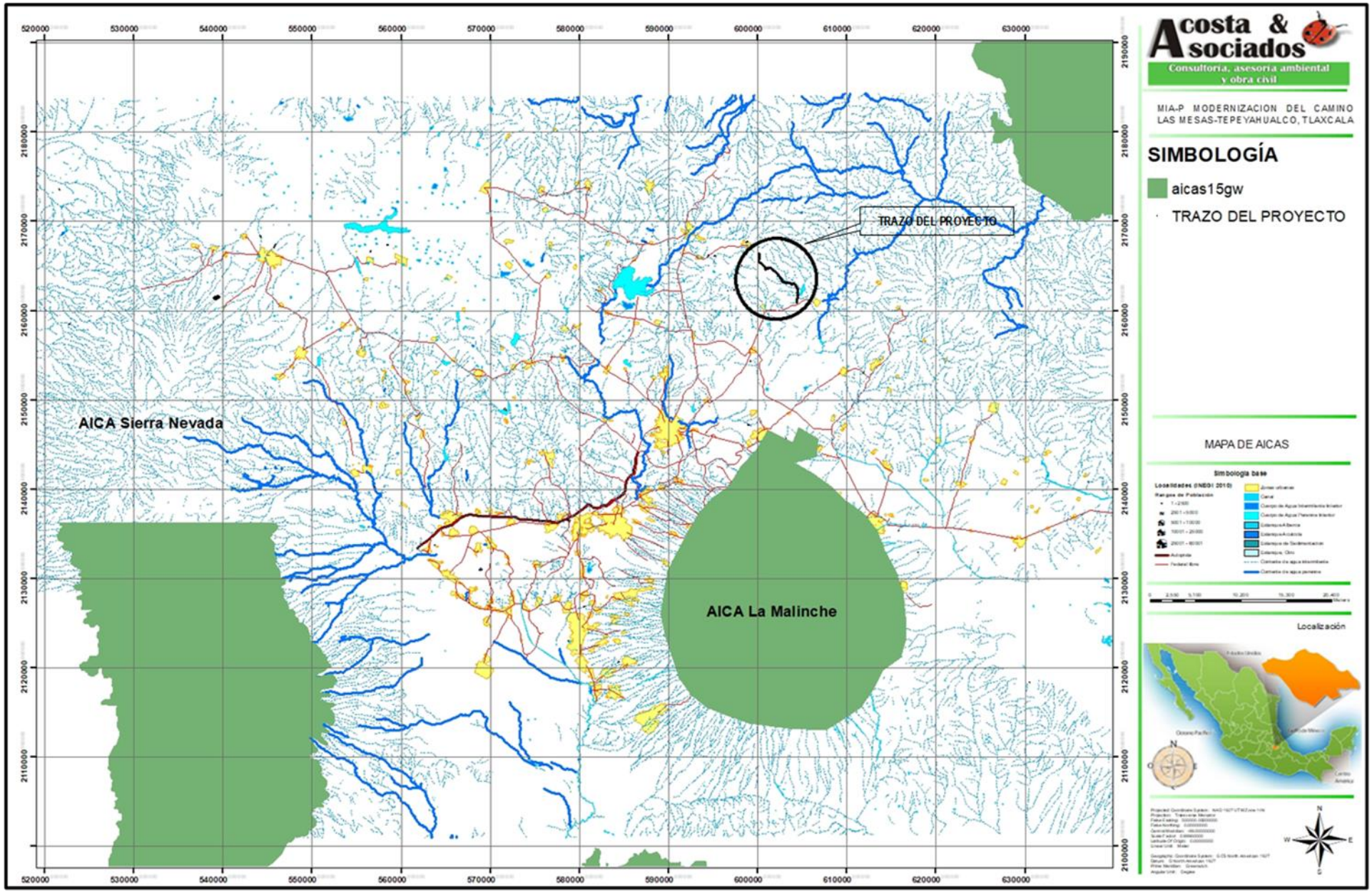

600000
2160000
52
53
41
61
43
44
10
TRAZO DEL PROYECTO
Acosta & Asociados
Consultoria, asesoria ambiental y obra civil
MIA-P MODERNIZACION DEL CAMINO LAS MESAS-TEPEYAHUALCO, TLAXCALA
SIMBOLOGÍA
UGAS por número
NUM_UGAS
41
43
44
52
53
61
TRAZO DEL PROYECTO
MAPA DE USO DE SUELO Y VEGETACION SERIE III DEL INEGI DEL TRAZO DEL PROYECTO
Simbología base
Localización
N
S
E
W

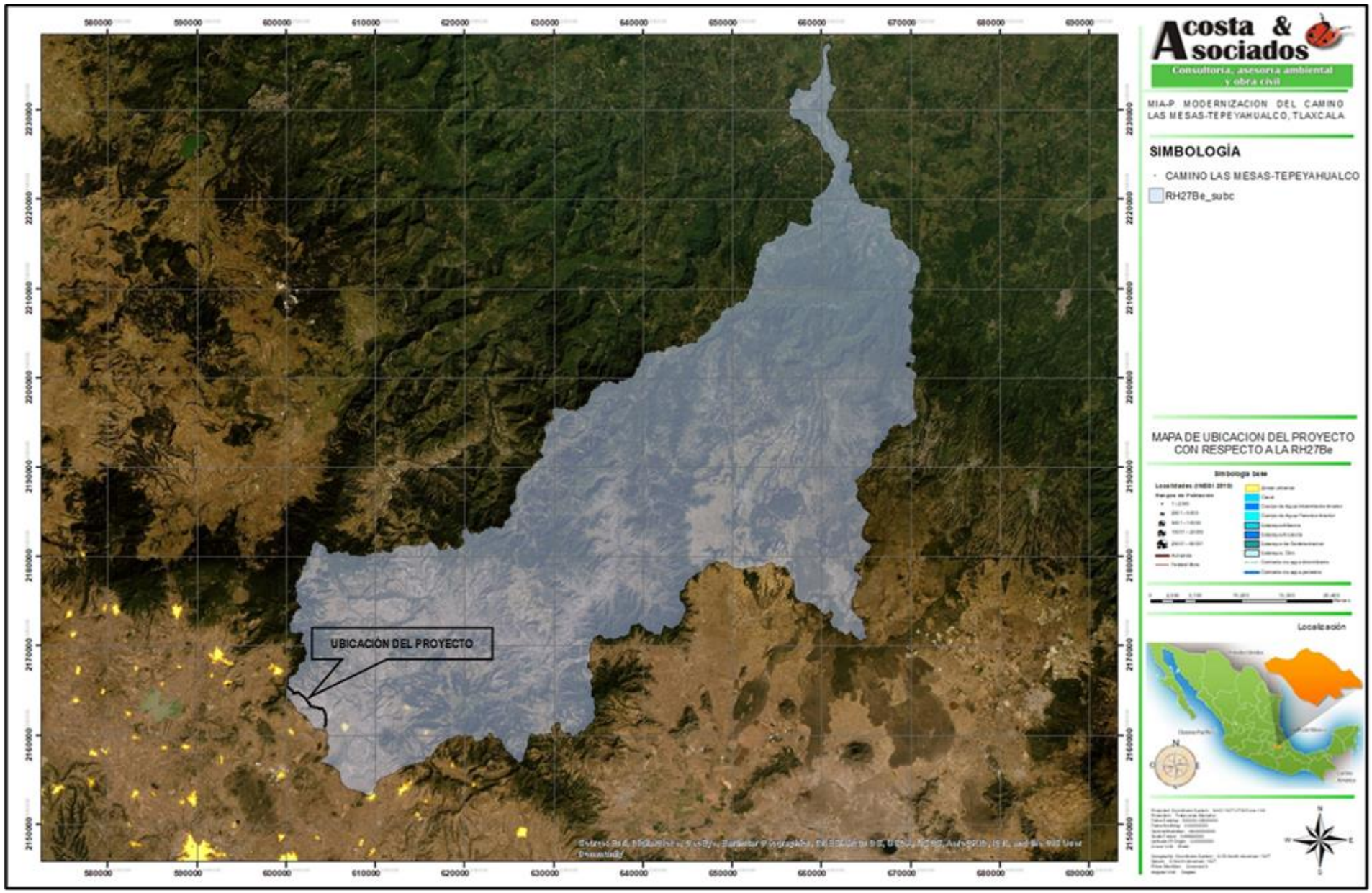

Región Norte Tlaxco
Población estimada para el año 2020:
75,868 Hab.
Elaborar Programas para la Región:
- De Desarollo
- Agropecuario
- Industrial
UBICACIÓN DEL PROYECTO
Evitar dispersión de la población
Construir terminal de transporte y carga
Elaborar Plan Parcial CESCAT (Centro de Servicios, Comercio, Abasto y Transporte)
Elaborar Plan Parcial CAPA (Centro de Acopio para Productos Agropecuarios)
SIMBOLOGIA
Reg_nte-acciones.shp
Reg_nte-cabeceras.shp
Reg_nte-vias.shp
Carretera consecionada
Carretera estatal libre (pav.) 2 Carriles
Carretera estatal libre (pav.) 4 Carriles
Carretra federal libre (pav.) 2 Carriles
Carretra federal libre (pav.) 4 Carriles
Reg_nte-limite.shp
Reg_nte-ferrocarril.shp
Reg_nte-cuerpos-agua.shp
Reg_nte-politicas.shp
(Cn) Consolidación
(Ct) Control
(I) Impulso
Utm.shp
Elaborar Plan Municipal de Desarrollo Urbano
Actualizar Programa Director Urbano de Centro de Poblaolón
Elaborar Programa de Imagen Urbana
Elaborar Programa de Capacitaolón
Localizar Centro de Servicios para la Región
Proteger e Impulsar Programas Forestales
Impulsar actividades agrícolas
Impulsar el turismo ecológico en la Región
Apoyo en actividades recreativas y transporte aéreo a Tlaxco
Aeropuerto
Fuente: Mapa elaborado por la Consultoría.
560000
570000
580000
590000
600000
610000
620000
630000
640000
98°20'04"
98°10'05"
98°00'06"
97°50'07"
97°40'08"
80000
70000
60000
50000
40000
30000
39'56"
29'57"
19'58"
21800
21700
21600
21500
21400
21300
19°39'
19°29'
19°19'
N
Programa Estatal de Ordenamiento Territorial
Gobierno del Estado de Tlaxcala
GOBIERNO DEL ESTADO
SECODUVI
SEDESOL
INEGI
CONAPO
SEMARNAP
Nombre del Plano:
ESTRATEGIA REGION NORTE TLAXCO
2 0 2 4 6 8 10 Kilometers
Esc. 1: 350,000
Sistema de Proyección Geográfica: UTM NAD27-14
Clave:
V.8.2.A.

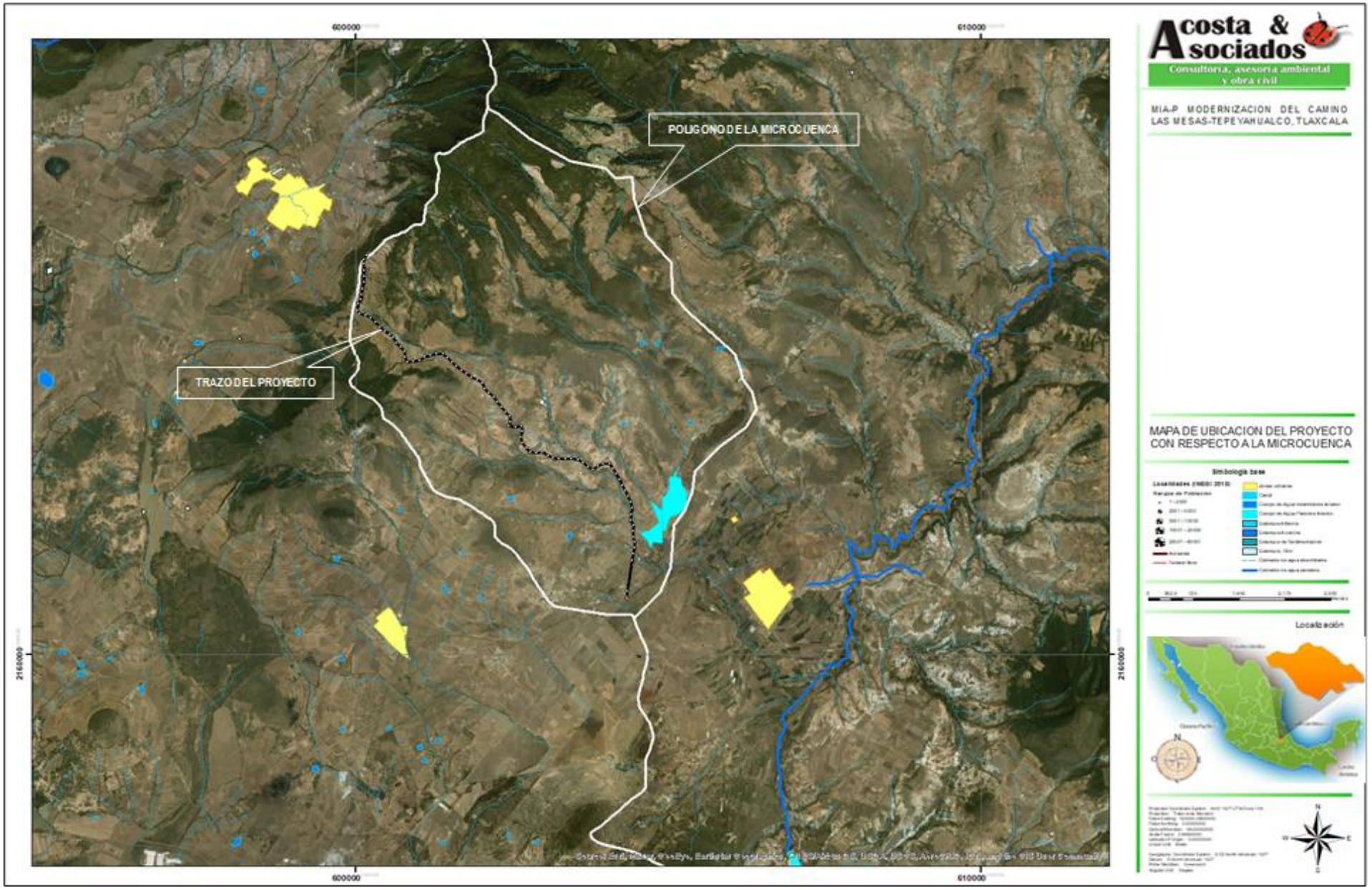

Acosta & Asociados
Consultoría, asesoría ambiental y obra civil
MIA-P MODERNIZACION DEL CAMINO LAS MESAS-TEPEYAHUALCO, TLAXCALA
SIMBOLOGÍA
rtp1mgw
TRAZO DEL PROYECTO
TRAZO DEL PROYECTO
RTP Sierra Nevada
RTP La Malinche
MAPA DE REGIONES TERRESTRES PRIORITARIAS
Simbología base
Localidades (INEGI 2010)
Rangos de Población
Localización
520000
530000
540000
550000
560000
570000
580000
590000
600000
610000
620000
630000
2190000
2180000
2170000
2160000
2150000
2140000
2130000
2120000
2110000
2100000

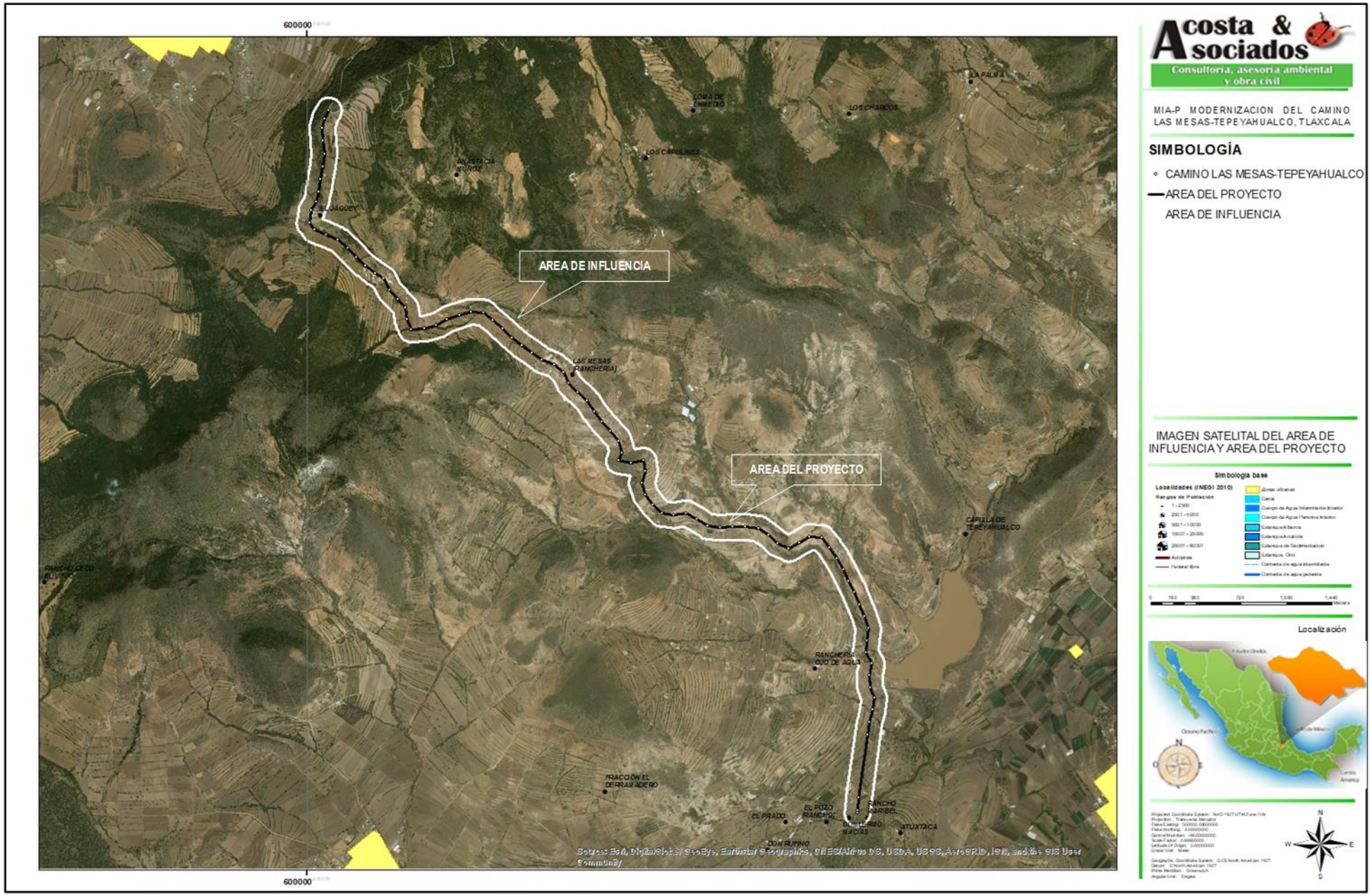

TRAZO DEL PROYECTO
ANP PITZOCALES
ANP TEOMETITLA
ANP LA CIENEGA
ANP DIEGO MUÑOZ CAMARGO
JARDIN BOTANICO TIZATLAN
580000
590000
600000
610000
2160000
2150000
2140000
Acosta & Asociados
Consultoria, asesoria ambiental y obra civil
MIA-P MODERNIZACION DEL CAMINO LAS MESAS-TEPEYAHUALCO, TLAXCALA
SIMBOLOGÍA
anpest15gw
TRAZO DEL PROYECTO
MAPA DE ANP DE COMPETENCIA ESTATAL
Simbología base
Localización

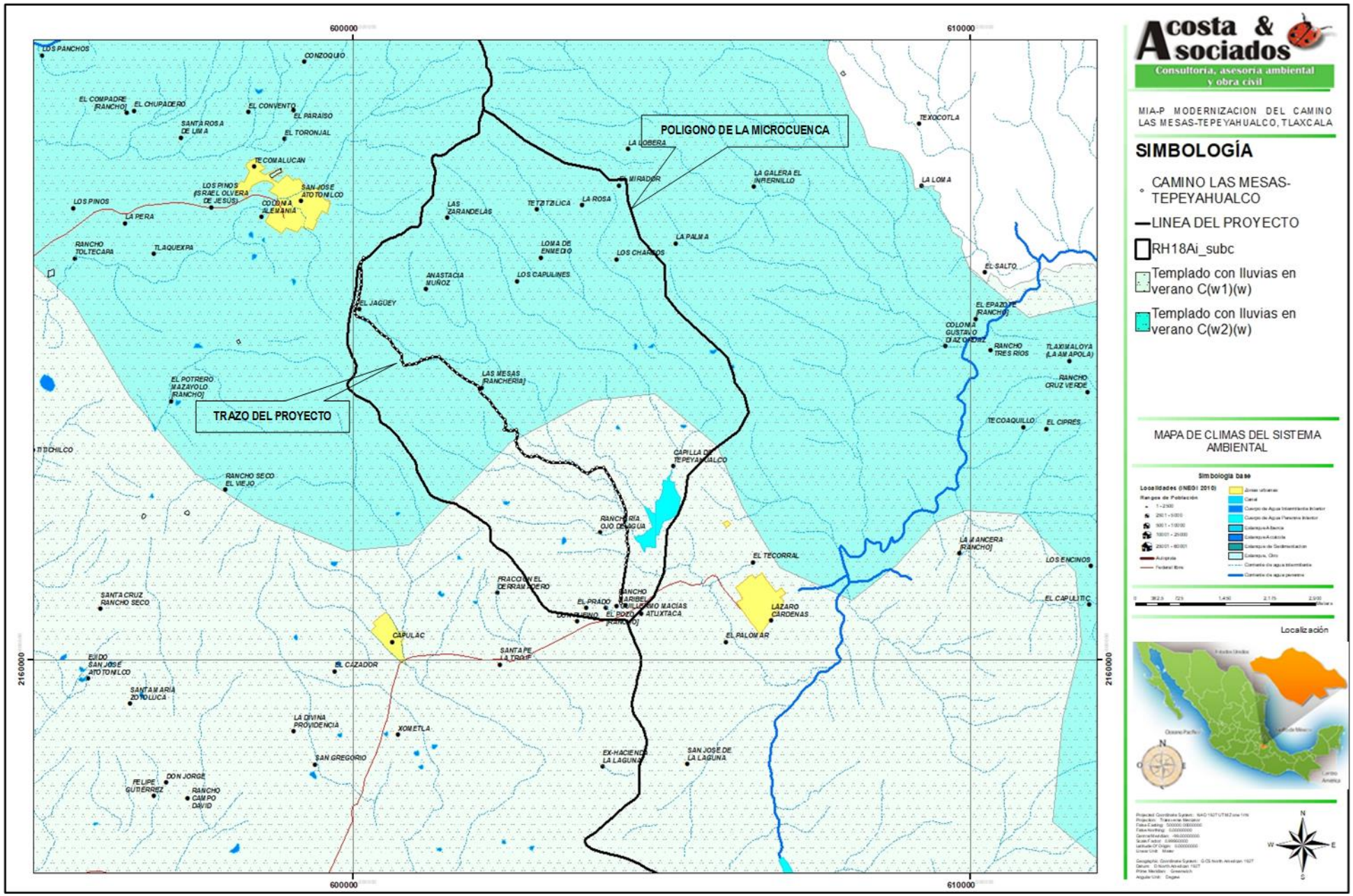

Acosta & Asociados
Consultoria, asesoria ambiental y obra civil
MIA-P MODERNIZACION DEL CAMINO LAS MESAS-TEPEYAHUALCO, TLAXCALA
SIMBOLOGÍA
anpnov17gw
TRAZO DEL PROYECTO
TRAZO DEL PROYECTO
ANP Sierra Nevada
ANP Xicoténcatl
ANP La Malinche
MAPA DE ANP DE COMPETENCIA FEDERAL
Simbología base
Localización
520000
530000
540000
550000
560000
570000
580000
590000
600000
610000
620000
630000
2180000
2170000
2160000
2150000
2140000
2130000
2120000
2110000
2100000


Acosta & Asociados
Consultoría, asesoría ambiental y obra civil
MIA-P MODERNIZACION DEL CAMINO LAS MESAS-TEPEYAHUALCO, TLAXCALA
SIMBOLOGÍA
aicas15gw
TRAZO DEL PROYECTO
TRAZO DEL PROYECTO
AICA Sierra Nevada
AICA La Malinche
MAPA DE AICAS
Simbología base
Localización


Acosta & Asociados
Consultoría, asesoría ambiental y obra civil
MIA-P MODERNIZACION DEL CAMINO LAS MESAS-TEPEYAHUALCO, TLAXCALA
SIMBOLOGÍA
CAMINO LAS MESAS-TEPEYAHUALCO
RH27Be_subc
MAPA DE UBICACION DEL PROYECTO CON RESPECTO A LA RH27Be
Simbología base
Localización
UBICACIÓN DEL PROYECTO


620000
610000
2160000
POLIGONO DE LA MICROCUENCA
TRAZO DEL PROYECTO
Acosta & Asociados
Consultoría, asesoría ambiental y obra civil
MIA-P MODERNIZACION DEL CAMINO LAS MESAS-TEPEYAHUALCO, TLAXCALA
MAPA DE UBICACION DEL PROYECTO CON RESPECTO A LA MICROCUENCA
Simbología base
Localización
N
S
E
W


600000
AREA DE INFLUENCIA
AREA DEL PROYECTO
LAS MESAS (RANCHERIA)
CAPILLA DE TEPEYAHUALCO
RANCHERIA OJO DE AGUA
FRACCION EL DERRAMADERO
EL PRADO
EL POZO RANCHO
RANCHO MARIBEL
ATUXTACA
DON RUFINO
LOMA DE ENMEDIO
LOS CHARCOS
LA PALMA
LOS CAPULINES
EL JAGUEY
Source: Esri, DigitalGlobe, GeoEye, Earthstar Geographics, CNES/Airbus DS, USDA, USGS, AeroGRID, IGN, and the GIS User Community
Acosta & Asociados
Consultoria, asesoria ambiental y obra civil
MIA-P MODERNIZACION DEL CAMINO LAS MESAS-TEPEYAHUALCO, TLAXCALA
SIMBOLOGÍA
CAMINO LAS MESAS-TEPEYAHUALCO
AREA DEL PROYECTO
AREA DE INFLUENCIA
IMAGEN SATELITAL DEL AREA DE INFLUENCIA Y AREA DEL PROYECTO
Simbología base
Localidades (INEGI 2010)
Rangos de Población
Localización
N
S
E
W



Acosta & Asociados

Consultoría, asesoría ambiental y obra civil

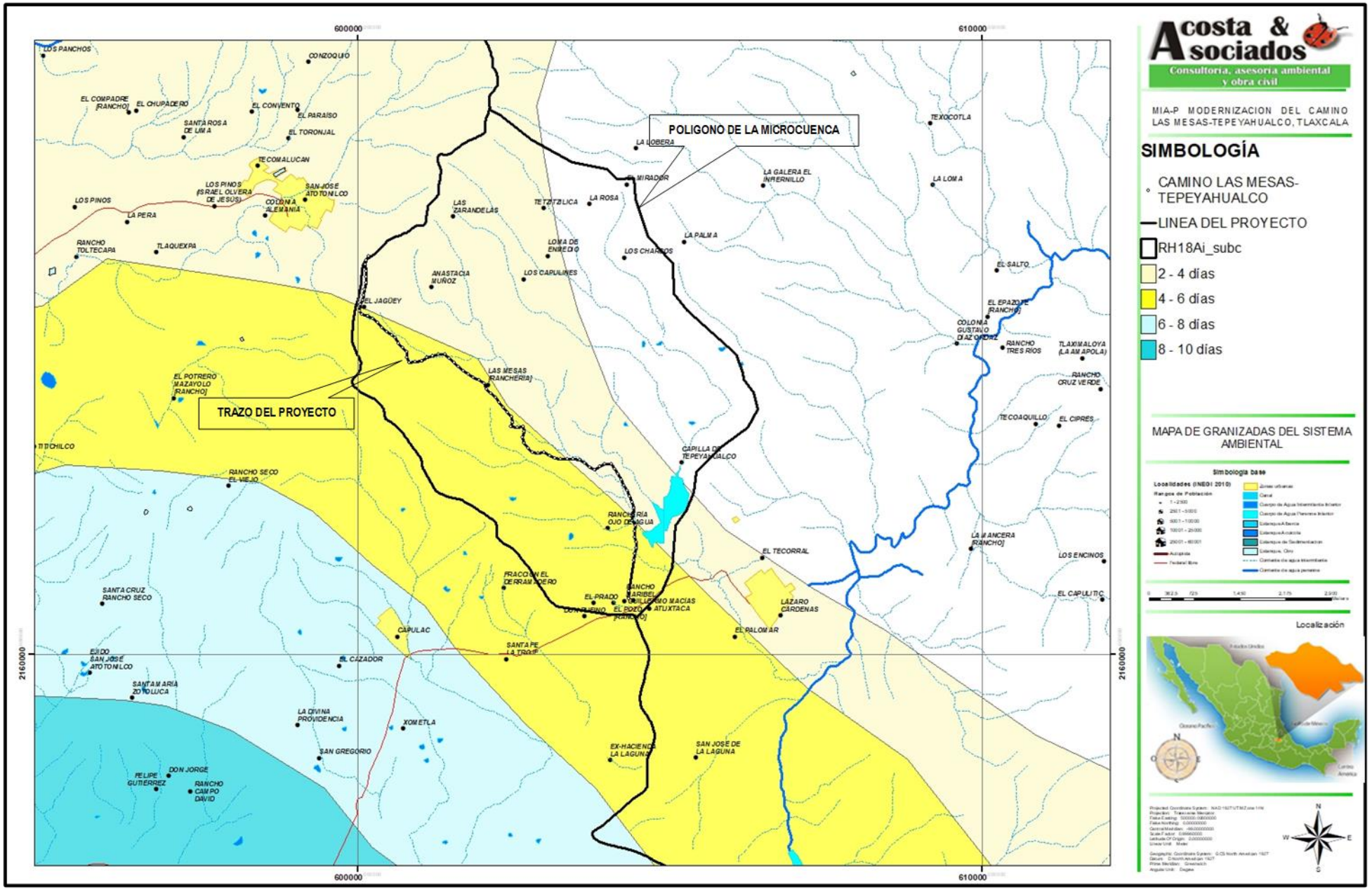
MIA-P MODERNIZACION DEL CAMINO LAS MESAS-TEPEYAHUALCO, TLAXCALA

SIMBOLOGÍA

- CAMINO LAS MESAS-TEPEYAHUALCO
- LINEA DEL PROYECTO
- RH18Ai_subc
- Templado con lluvias en verano C(w1)(w)
- Templado con lluvias en verano C(w2)(w)

MAPA DE CLIMAS DEL SISTEMA AMBIENTAL

Localización



Acosta & Asociados

Consultoría, asesoría ambiental y obra civil

MIA-P MODERNIZACION DEL CAMINO LAS MESAS-TEPEYAHUALCO, TLAXCALA

SIMBOLOGÍA

- CAMINO LAS MESAS-TEPEYAHUALCO
- LINEA DEL PROYECTO
- RH18Ai_subc
- 2 - 4 días
- 4 - 6 días
- 6 - 8 días
- 8 - 10 días

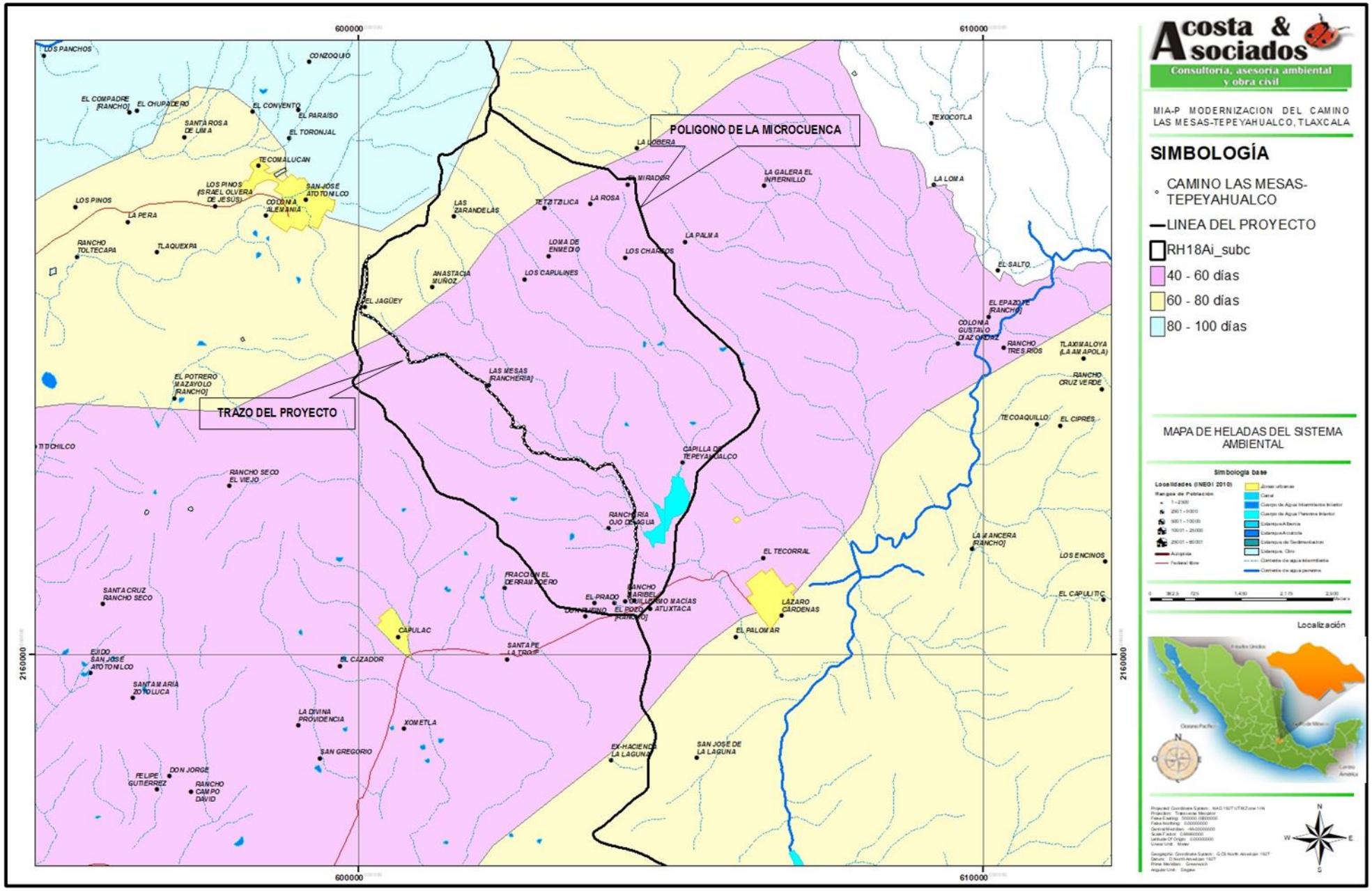
MAPA DE GRANIZADAS DEL SISTEMA AMBIENTAL

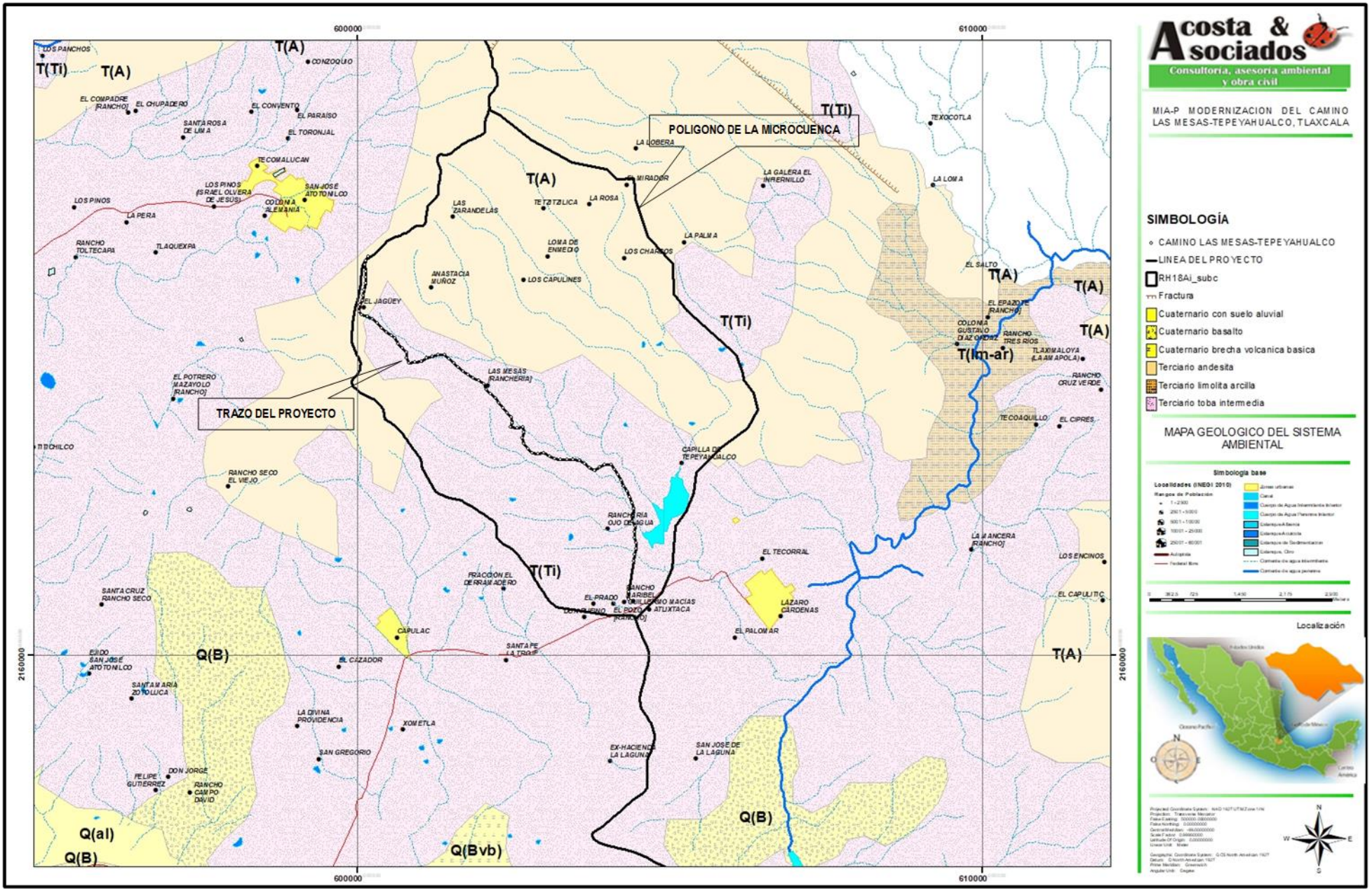
Simbología base

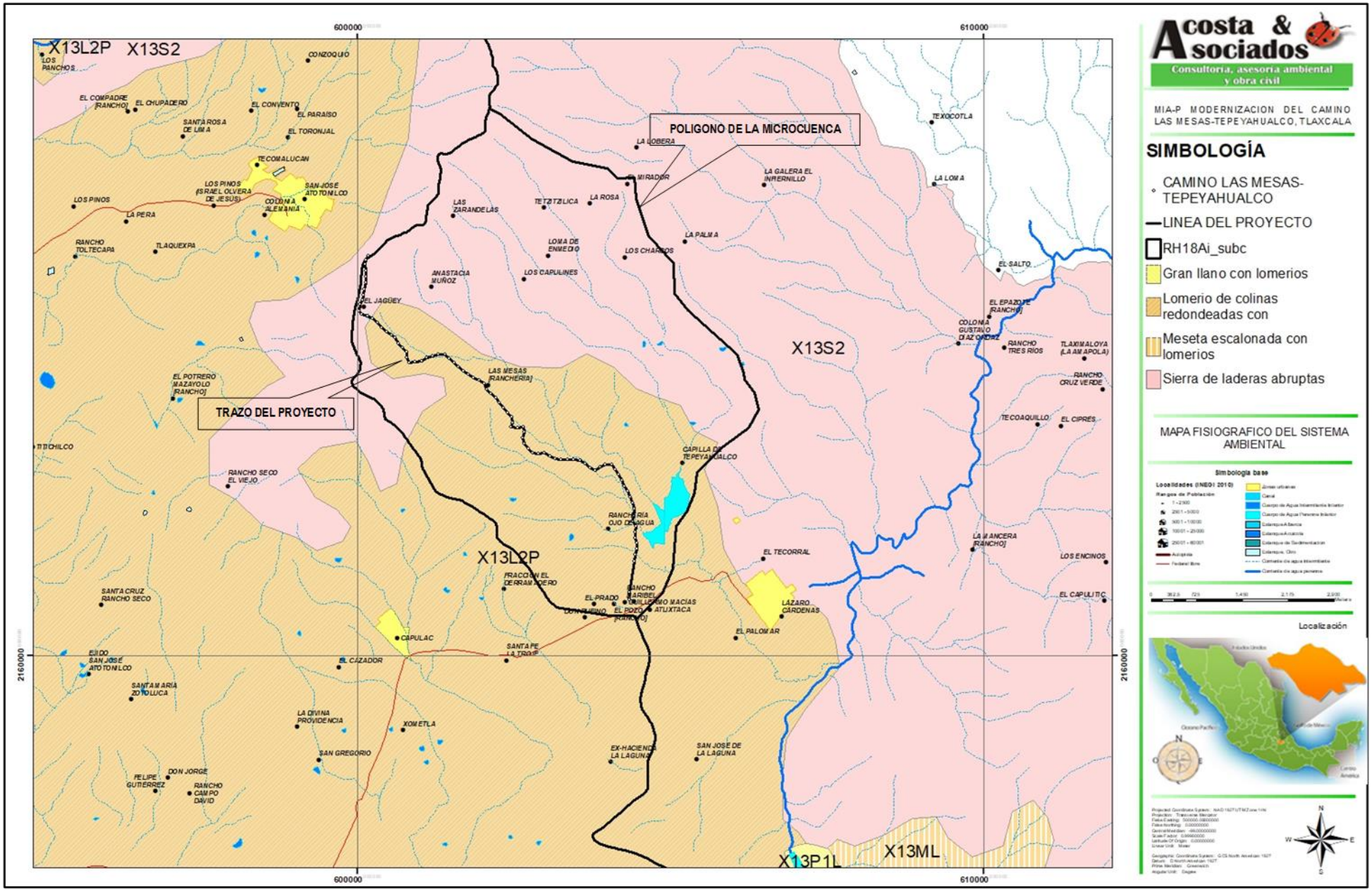
Localidades (INEGI 2010)

Rangos de Población

Localización


600000
610000
2160000
POLIGONO DE LA MICROCUENCA
TRAZO DEL PROYECTO
LOS PANCHOS
CONZOQUIO
EL COMPADRE (RANCHO)
EL CHUPADERO
EL CONVENTO
EL PARAISO
SANTA ROSA DE LIMA
EL TORONJAL
TECOMALUCAN
LOS PINOS (ISRAEL OLVERA DE JESUS)
SAN JOSÉ ATOTONILCO
COLONIA ALEMANIA
LOS PINOS
LA PERA
RANCHO TOLTECAPA
TLAQUEXPA
LAS ZARANDELAS
TETZTZILICA
LA ROSA
LA LOBERA
EL MIRADOR
LA GALERA EL INFIERNILLO
TEXOCOTLA
LA LOMA
LOMA DE ENMEDIO
LOS CHARCOS
LA PALMA
ANASTACIA MUÑOZ
LOS CAPULINES
EL JAGÜEY
EL SALTO
EL EPAZOTE (RANCHO)
COLONIA GUSTAVO DIAZ ORDAZ
RANCHO TRES RIOS
TLAXIMALOYA (LA AMAPOLA)
RANCHO CRUZ VERDE
EL POTRERO MAZAYOLO (RANCHO)
LAS MESAS (RANCHERIA)
TECOAQUILLO
EL CIPRES
CAPILLA DE TEPEYAHUALCO
RANCHO SECO EL VIEJO
RANCHERIA OJO DE AGUA
LA HACIENDA (RANCHO)
EL TECORRAL
LOS ENCINOS
SANTA CRUZ RANCHO SECO
FRACCION EL DERRAMADERO
EL PRADO
SANCHO GUILLERMO MACIAS
EL POZO (RANCHO)
ATUXTACA
LÁZARO CARDENAS
EL CAPULITIC
CAPULAC
EL PALOMAR
SANTA PE LA TROJE
EJIDO SAN JOSÉ ATOTONILCO
EL CAZADOR
SANTA MARIA ZOYOLUCA
LA DIVINA PROVIDENCIA
XOMETLA
SAN GREGORIO
EX-HACIENDA LA LAGUNA
SAN JOSE DE LA LAGUNA
FELIPE GUTIERREZ
DON JORGE
RANCHO CAMPO DAVID
Acosta & Asociados
Consultoria, asesoria ambiental y obra civil
MIA-P MODERNIZACION DEL CAMINO LAS MESAS-TEPEYAHUALCO, TLAXCALA
SIMBOLOGÍA
CAMINO LAS MESAS-TEPEYAHUALCO
LINEA DEL PROYECTO
RH18Ai_subc
40 - 60 días
60 - 80 días
80 - 100 días
MAPA DE HELADAS DEL SISTEMA AMBIENTAL
Simbología base
Localidades (INEGI 2010)
Rangos de Población
Localización
N
S
E
W


600000
610000
2160000
POLIGONO DE LA MICROCUENCA
TRAZO DEL PROYECTO
T(A)
T(Ti)
T(Im-ar)
Q(B)
Q(al)
Q(Bvb)
Acosta & Asociados
Consultoría, asesoría ambiental y obra civil
MIA-P MODERNIZACION DEL CAMINO LAS MESAS-TEPEYAHUALCO, TLAXCALA
SIMBOLOGÍA
CAMINO LAS MESAS-TEPEYAHUALCO
LINEA DEL PROYECTO
RH18Ai_subc
Fractura
Cuaternario con suelo aluvial
Cuaternario basalto
Cuaternario brecha volcanica basica
Terciario andesita
Terciario limolita arcilla
Terciario toba intermedia
MAPA GEOLOGICO DEL SISTEMA AMBIENTAL
Simbología base
Localización



Acosta & Asociados
Consultoria, asesoria ambiental y obra civil

MIA-P MODERNIZACION DEL CAMINO LAS MESAS-TEPEYAHUALCO, TLAXCALA

SIMBOLOGÍA

- CAMINO LAS MESAS-TEPEYAHUALCO
- LINEA DEL PROYECTO
- RH18Ai_subc
- Gran llano con lomerios
- Lomerio de colinas redondeadas con
- Meseta escalonada con lomerios
- Sierra de laderas abruptas

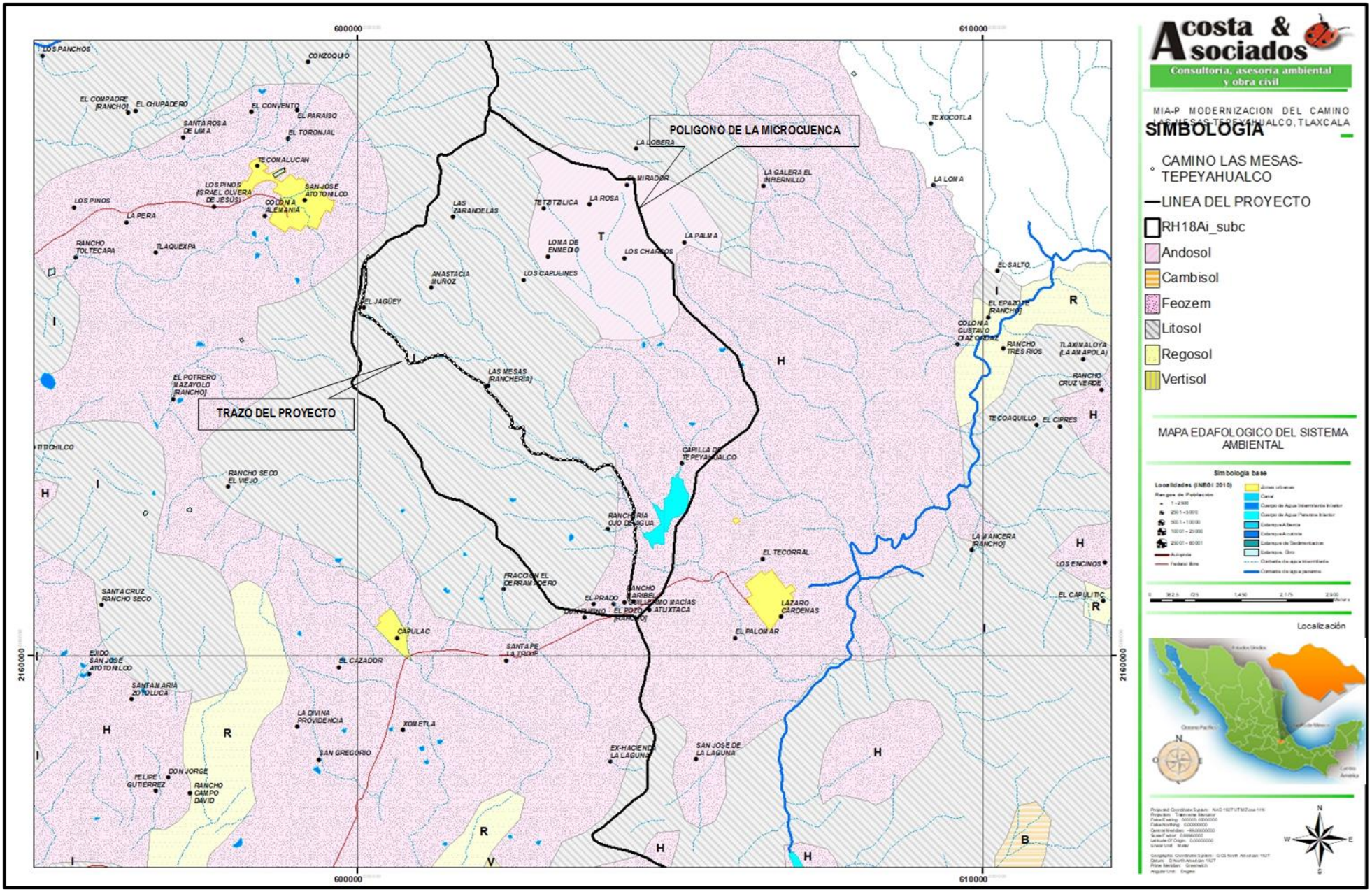
MAPA FISIOGRAFICO DEL SISTEMA AMBIENTAL

Simbologia base

Localidades (INEGI 2010)

Rangos de Población

Localización



Acosta & Asociados

Consultoria, asesoria ambiental y obra civil

MIA-P MODERNIZACION DEL CAMINO LAS MESAS-TEPEYAHUALCO, TLAXCALA

SIMBOLOGÍA

- CAMINO LAS MESAS-TEPEYAHUALCO
- LINEA DEL PROYECTO
- RH18Ai_subc
- Andosol
- Cambisol
- Feozem
- Litosol
- Regosol
- Vertisol

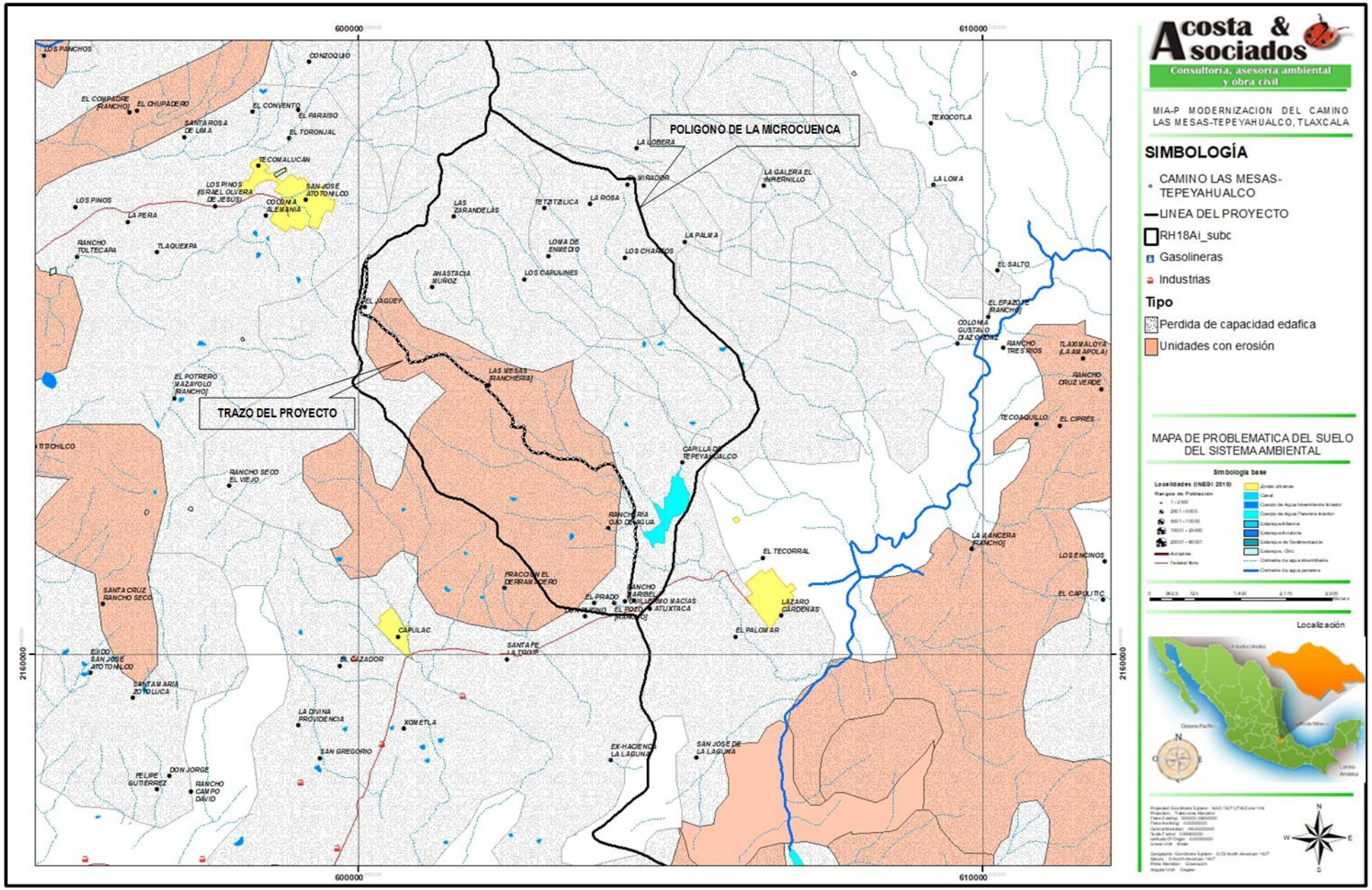
MAPA EDAFOLOGICO DEL SISTEMA AMBIENTAL

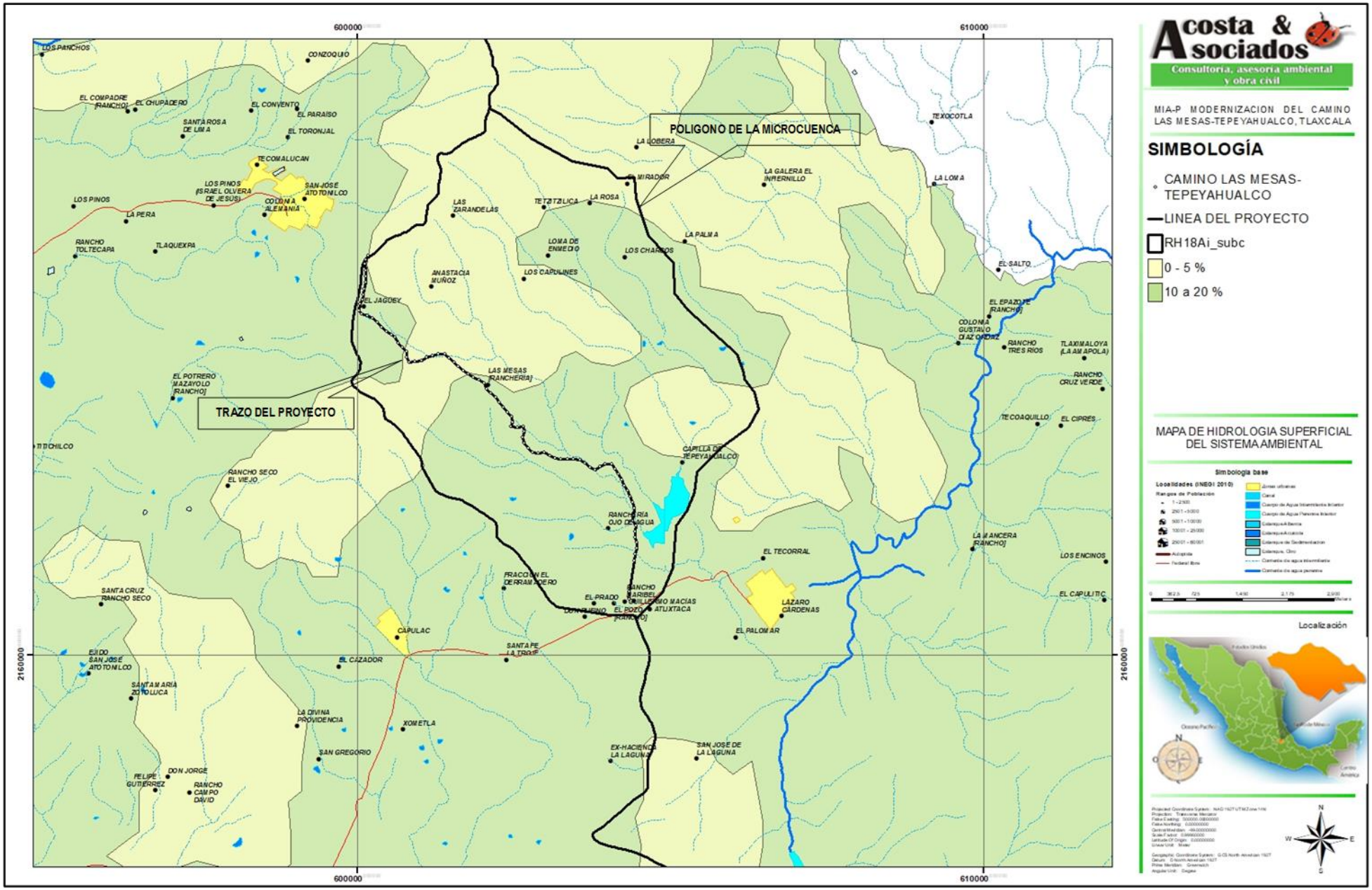
Simbologia base

Localidades (INEGI 2010)

Rangos de Población

Localización


Acosta & Asociados
Consultoria, asesoria ambiental y obra civil
MIA-P MODERNIZACION DEL CAMINO LAS MESAS-TEPEYAHUALCO, TLAXCALA
SIMBOLOGÍA
CAMINO LAS MESAS-TEPEYAHUALCO
LINEA DEL PROYECTO
RH18Ai_subc
Gasolineras
Industrias
Tipo
Perdida de capacidad edafica
Unidades con erosión
MAPA DE PROBLEMATICA DEL SUELO DEL SISTEMA AMBIENTAL
Simbología base
Localización
POLIGONO DE LA MICROCUENCA
TRAZO DEL PROYECTO
600000
610000
2160000
LOS PANCHOS
CONZOQUIO
EL COMPADRE (RANCHO)
EL CHUPADERO
EL CONVENTO
EL PARAISO
SANTA ROSA DE LIMA
EL TORONJAL
TECOMALUCAN
LOS PINOS (ISRAEL OLVERA DE JESUS)
SAN JOSE ATOTONILCO
COLONIA ALEMANIA
LOS PINOS
LA PERA
RANCHO TOLTECAPA
TLAQUEXPA
LAS ZARANDELAS
TETZITZILICA
LA ROSA
LA GOBERA
MIRADOR
LA GALERA EL INFIERNILLO
TEXOCOTLA
LA LOMA
LOMA DE ENMEDIO
LOS CHARCOS
LA PALMA
EL SALTO
ANASTACIA MUÑOZ
LOS CAPULINES
EL JAGUEY
EL POTRERO MAZAYOLO (RANCHO)
LAS MESAS (RANCHERIA)
EL EPAZOTE (RANCHO)
COLONIA GUSTAVO DIAZ ORDAZ
RANCHO TRES RIOS
TLAXIMALOYA (LA AMAPOLA)
RANCHO CRUZ VERDE
TECOAQUILLO
EL CIPRÉS
CAPILLA DE TEPEYAHUALCO
RANCHO SECO EL VIEJO
RANCHERIA OJO DE AGUA
LA RANCHERA (RANCHO)
EL TECORRAL
LOS ENCINOS
FRACCION EL DERRAMADERO
EL PRADO
RANCHO MARIBEL GUILLERMO MACIAS ATUXTACA
EL POZO (RANCHO)
LAZARO CARDENAS
EL CAPULITIC
SANTA CRUZ RANCHO SECO
CAPULAC
EL PALOMAR
SANTA PE LA TROJE
EJIDO SAN JOSE ATOTONILCO
EL CAZADOR
SANTA MARIA ZOTOLUCA
LA DIVINA PROVIDENCIA
XOMETLA
SAN GREGORIO
EX-HACIENDA LA LAGUNA
SAN JOSE DE LA LAGUNA
DON JORGE
FELIPE GUTIERREZ
RANCHO CAMPO DAVID



Acosta & Asociados

Consultoría, asesoría ambiental y obra civil

MIA-P MODERNIZACION DEL CAMINO LAS MESAS-TEPEYAHUALCO, TLAXCALA

SIMBOLOGÍA

- CAMINO LAS MESAS-TEPEYAHUALCO
- LINEA DEL PROYECTO
- RH18Ai_subc
- 0 - 5 %
- 10 a 20 %

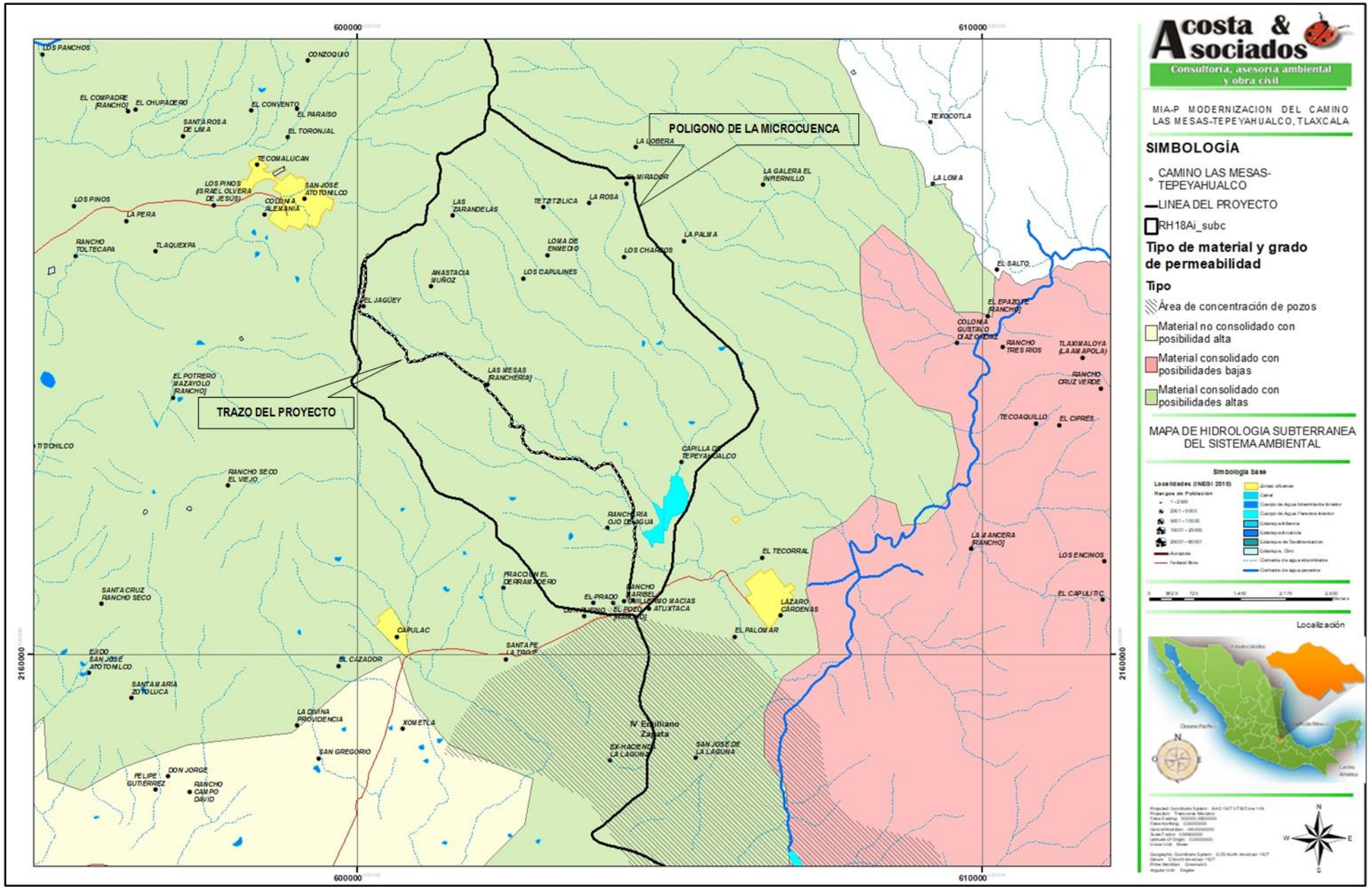
MAPA DE HIDROLOGIA SUPERFICIAL DEL SISTEMA AMBIENTAL

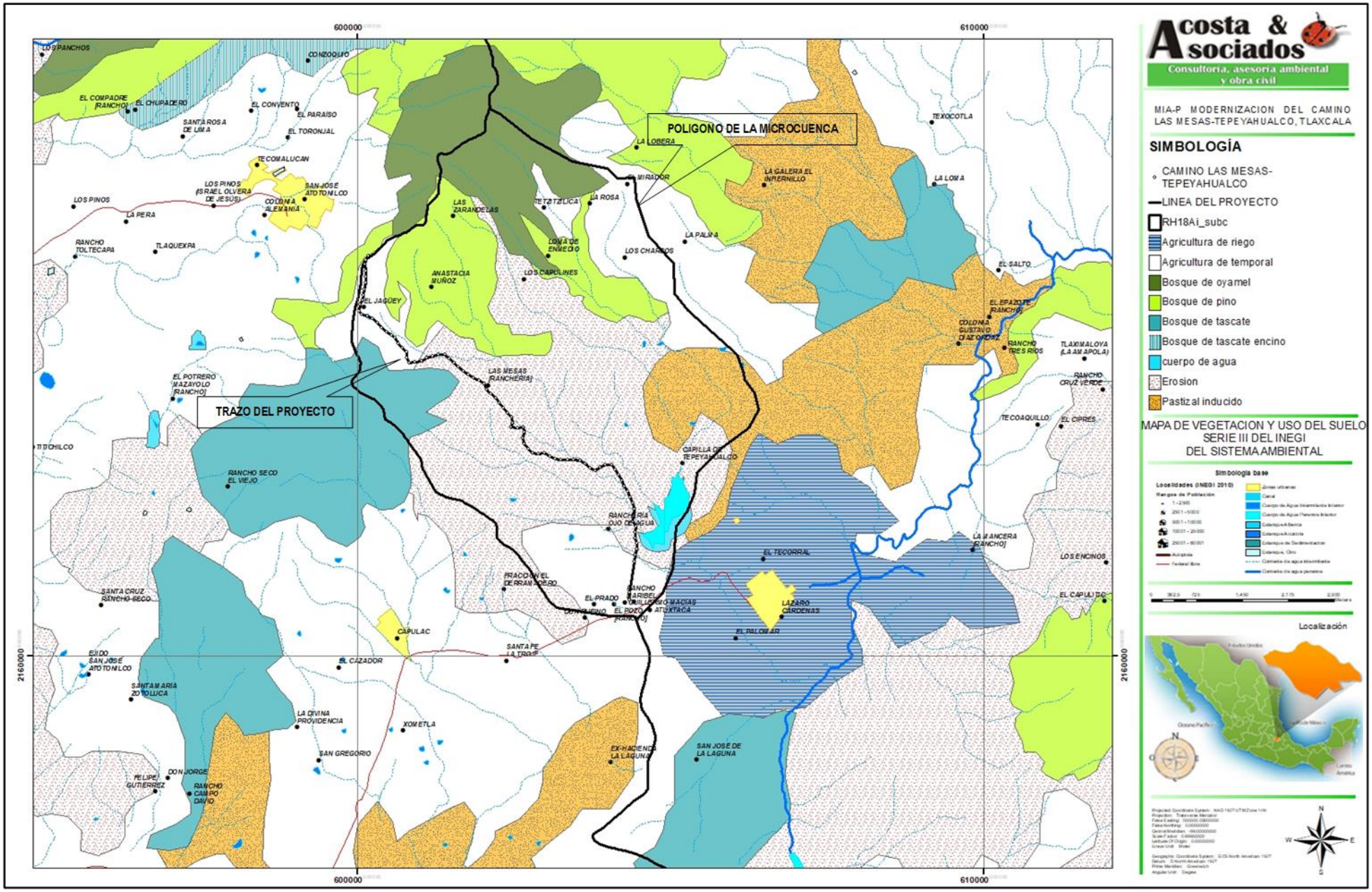
Simbología base

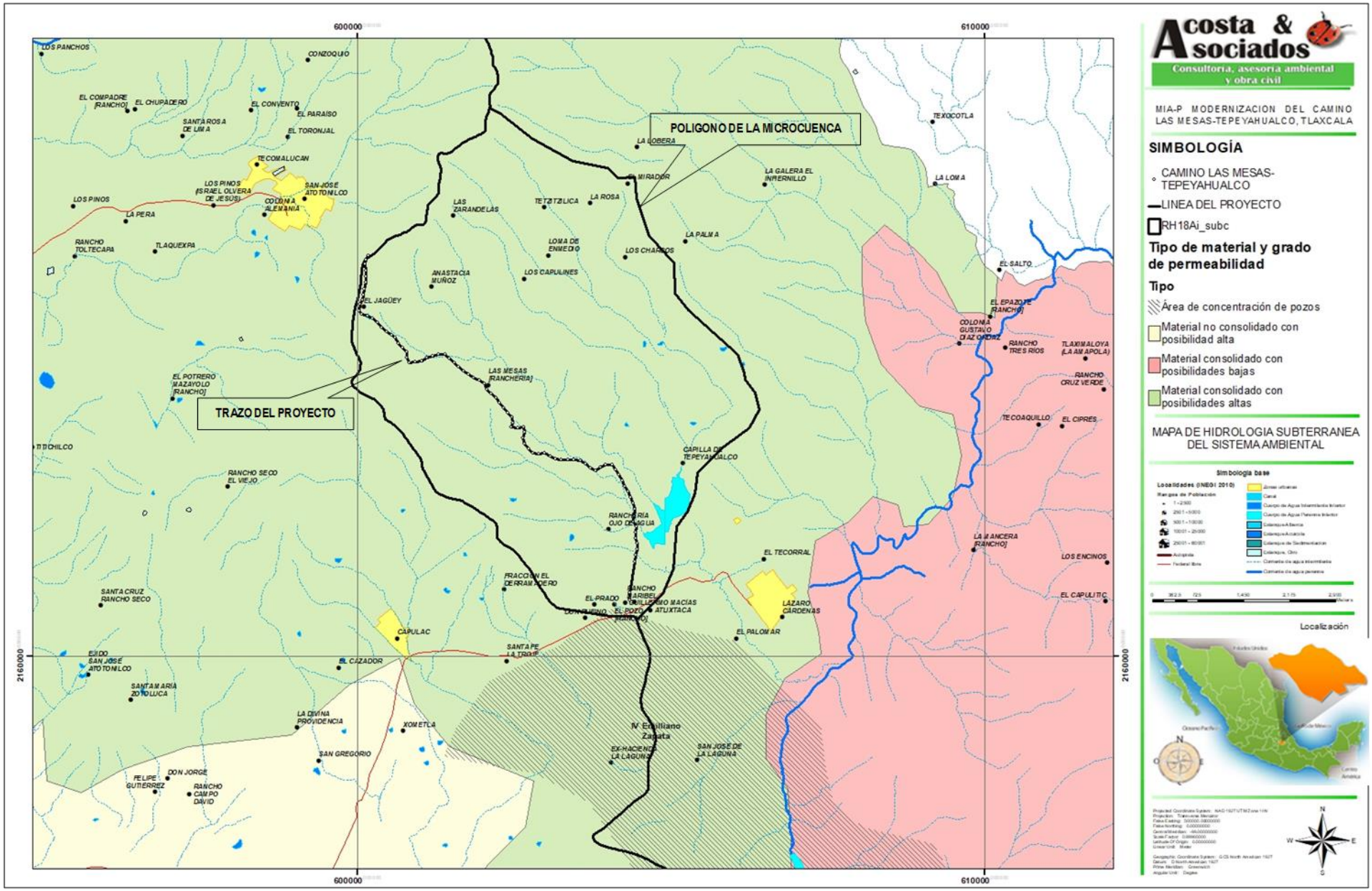
Localidades (INEGI 2010)

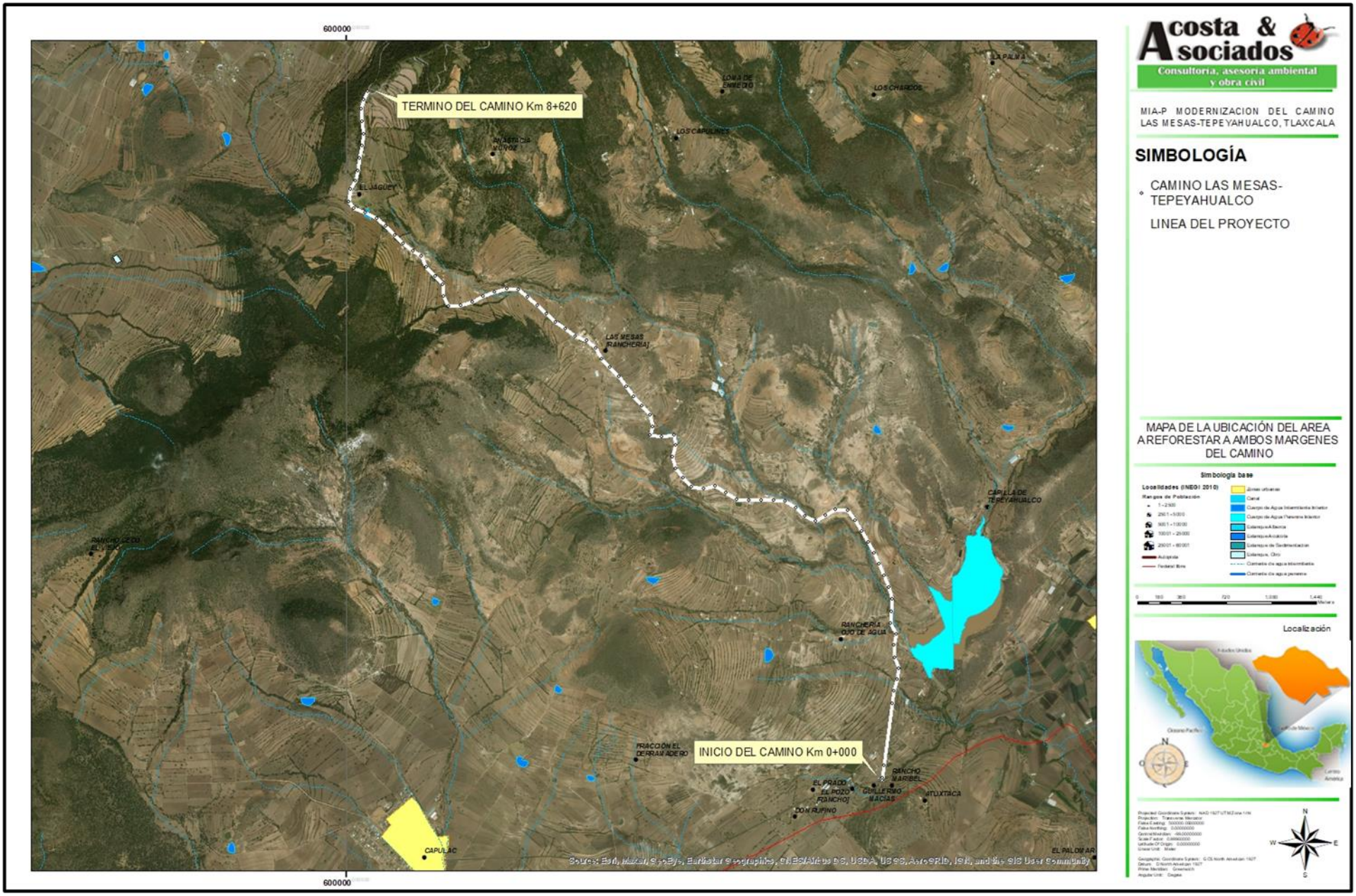
Rangos de Población

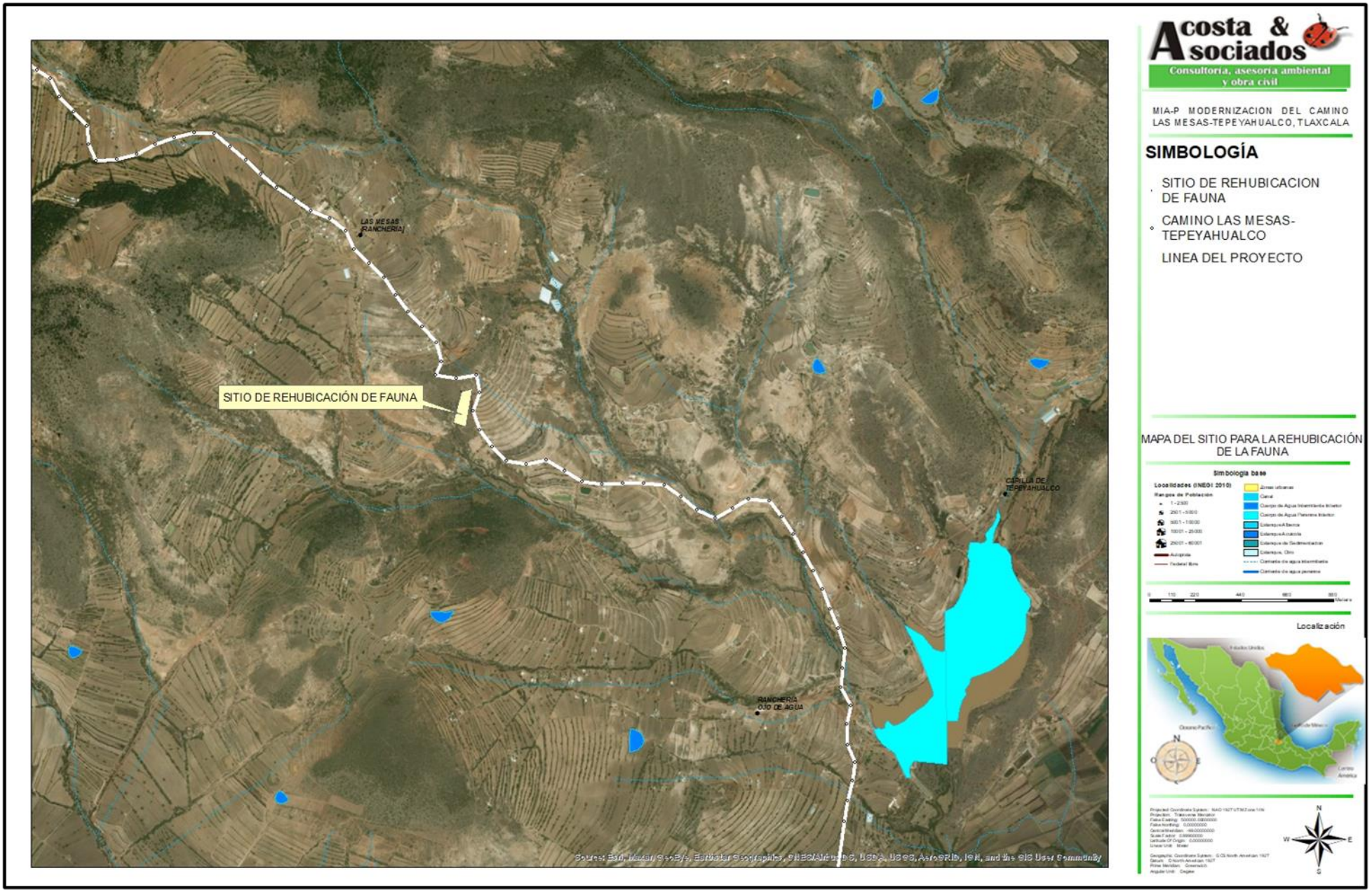
Localización

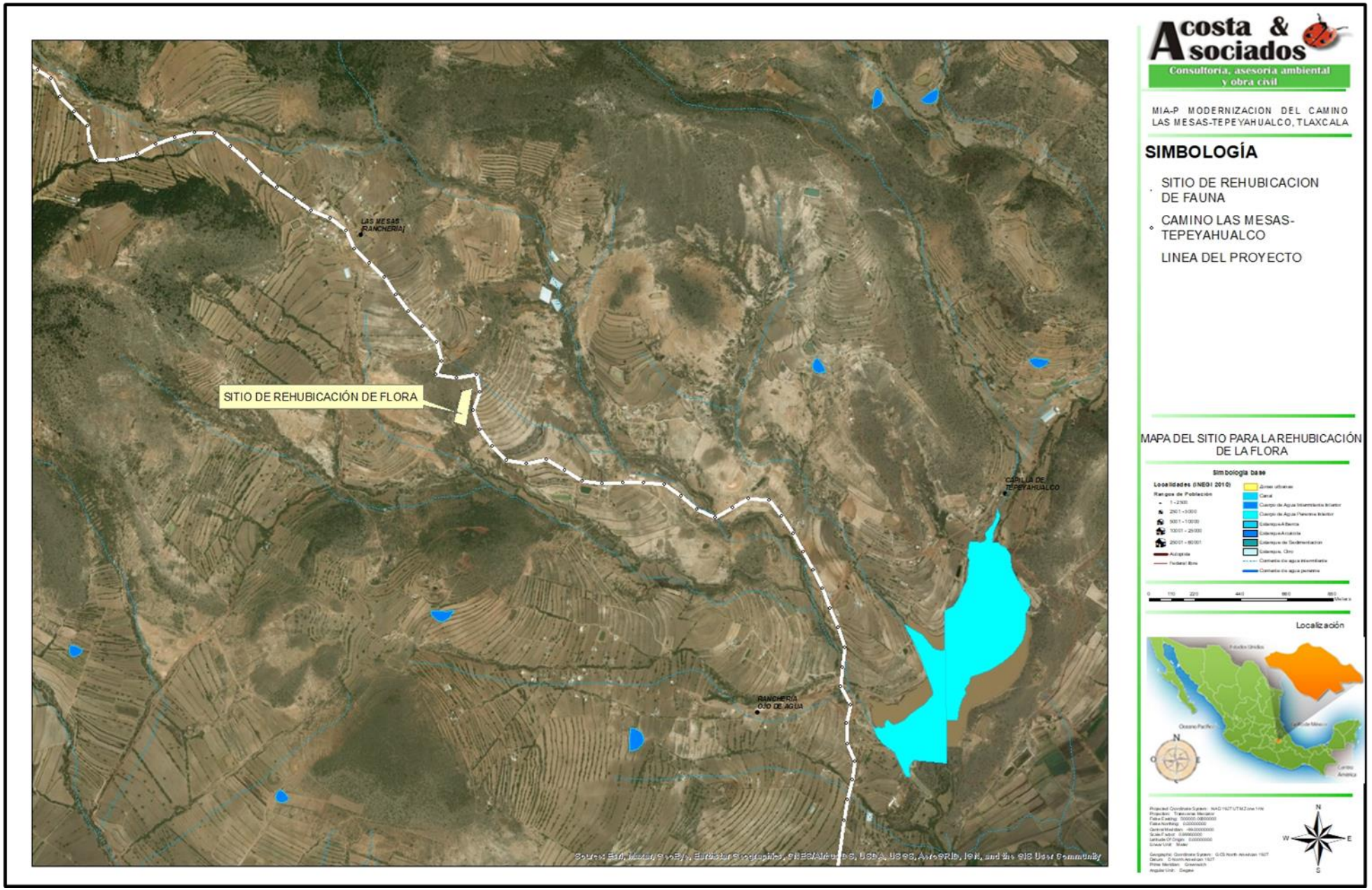

600000
610000
2160000
POLIGONO DE LA MICROCUENCA
TRAZO DEL PROYECTO
LOS PANCHOS
CONZOQUIO
EL COMPADRE (RANCHO)
EL CHUPADERO
EL CONVENTO
EL PARAISO
SANTA ROSA DE LIMA
EL TORONJAL
TECOMALUCAN
LOS PINOS (ISRAEL OLVERA DE JESUS)
SAN JOSE ATOTONILCO
COLONIA ALEMANIA
LOS PINOS
LA PERA
RANCHO TOLTECAPA
TLAQUEXPA
LA LOBERA
EL MIRADOR
LA GALERA EL INFIERNILLO
TEXOCOTLA
LA LOMA
LAS ZARANDELAS
TETZITZILICA
LA ROSA
LA PALMA
LOMA DE ENMEDIO
LOS CHARCOS
ANASTACIA MUÑOZ
LOS CAPULINES
EL JAGÜEY
EL SALTO
EL EPAZOTE (RANCHO)
COLONIA GUSTAVO DIAZ ORDAZ
RANCHO TRES RIOS
TLAXIMALOYA (LA AMAPOLA)
RANCHO CRUZ VERDE
EL POTRERO MAZAYOLO (RANCHO)
LAS MESAS (RANCHERIA)
TECOAQUILLO
EL CIPRES
TICHILCO
CAPILLA DE TEPEYAHUALCO
RANCHO SECO EL VIEJO
RANCHERIA OJO DE AGUA
LA HUACAL (RANCHO)
EL TECORRAL
LOS ENCINOS
SANTA CRUZ RANCHO SECO
FRACCION EL DERRAMADERO
EL PRADO
RANCHO MARIBEL
GUILLERMO MACIAS
EL POZO DE ATLIXTACA (RANCHO)
LAZARO CARDENAS
EL CAPULITIC
CAPULAC
EL PALOMAR
SANTA PE LA TROJE
EJIDO SAN JOSE ATOTONILCO
EL CAZADOR
SANTA MARIA ZOTOLUCA
LA DIVINA PROVIDENCIA
XOMETLA
IV. Emiliano Zapata
EX-HACIENDA LA LAGUNA
SAN JOSE DE LA LAGUNA
SAN GREGORIO
DON JORGE
FELIPE GUTIERREZ
RANCHO CAMPO DAVID
Acosta & Asociados
Consultoría, asesoría ambiental y obra civil
MIA-P MODERNIZACION DEL CAMINO LAS MESAS-TEPEYAHUALCO, TLAXCALA
SIMBOLOGÍA
CAMINO LAS MESAS-TEPEYAHUALCO
LINEA DEL PROYECTO
RH18Ai_subc
Tipo de material y grado de permeabilidad
Tipo
Área de concentración de pozos
Material no consolidado con posibilidad alta
Material consolidado con posibilidades bajas
Material consolidado con posibilidades altas
MAPA DE HIDROLOGIA SUBTERRANEA DEL SISTEMA AMBIENTAL
Simbología base
Localidades (INEGI 2010)
Rangos de Población
Localización
N
S
E
W


600000
610000
2160000
POLIGONO DE LA MICROCUENCA
TRAZO DEL PROYECTO
LOS PANCHOS
CONZOQUIO
EL COMPADRE (RANCHO)
EL CHUPADERO
EL CONVENTO
EL PARAISO
SANTA ROSA DE LIMA
EL TORONJAL
TECOMALUCAN
LOS PINOS (ISRAEL OLVERA DE JESUS)
SAN JOSE ATOTONILCO
COLONIA ALEMANIA
LOS PINOS
LA PERA
RANCHO TOLTECAPA
TLAQUEXPA
LAS ZARANDELAS
TETZITZILCA
LA ROSA
LA LOBERA
EL MIRADOR
LA GALERA EL INFIERNILLO
TEXOCOTLA
LA LOMA
LOMA DE ENMEDIO
LOS CHARCOS
LA PALMA
EL SALTO
ANASTACIA MUÑOZ
LOS CAPULINES
EL JAGUEY
EL EPAZOTE (RANCHO)
COLONIA GUSTAVO DIAZ ORDAZ
RANCHO TRES RIOS
TLAXIMALOYA (LA AMAPOLA)
RANCHO CRUZ VERDE
EL POTRERO MAZAYOLO (RANCHO)
LAS MESAS (RANCHERIA)
TECOAQUILLO
EL CIPRES
CAPILLA DE TEPEYAHUALCO
RANCHO SECO EL VIEJO
RANCHERIA OJO DE AGUA
LA RANCERA (RANCHO)
EL TECORRAL
LOS ENCINOS
FRACCION EL DERRAMADERO
EL PRADO
RANCHO ISABEL
EL POZO (RANCHO)
LAZARO CARDENAS
EL CAPULIN
SANTA CRUZ RANCHO SECO
CAPULAC
EL PALOMAR
SANTA FE LA TROJE
EJIDO SAN JOSE ATOTONILCO
EL CAZADOR
SANTA MARIA ZOTOLUCA
LA DIVINA PROVIDENCIA
XOMETLA
SAN GREGORIO
EX-HACIENDA LA LAGUNA
SAN JOSE DE LA LAGUNA
FELIPE GUTIERREZ
DON JORGE
RANCHO CAMPO DAVID
Acosta & Asociados
Consultoría, asesoría ambiental y obra civil
MIA-P MODERNIZACION DEL CAMINO LAS MESAS-TEPEYAHUALCO, TLAXCALA
SIMBOLOGÍA
CAMINO LAS MESAS-TEPEYAHUALCO
LINEA DEL PROYECTO
RH18Ai_subc
Agricultura de riego
Agricultura de temporal
Bosque de oyamel
Bosque de pino
Bosque de tascate
Bosque de tascate encino
cuerpo de agua
Erosion
Pastizal inducido
MAPA DE VEGETACION Y USO DEL SUELO SERIE III DEL INEGI DEL SISTEMA AMBIENTAL
Simbología base
Localidades (INEGI 2010)
Localización
N
S
E
W


600000
610000
2160000
POLIGONO DE LA MICROCUENCA
TRAZO DEL PROYECTO
LOS PANCHOS
CONZOQUIO
EL COMPADRE (RANCHO)
EL CHUPADERO
EL CONVENTO
EL PARAISO
SANTA ROSA DE LIMA
EL TORONJAL
TECOMALUCAN
LOS PINOS (ISRAEL OLVERA DE JESUS)
SAN JOSE ATOTONILCO
COLONIA ALEMANIA
LOS PINOS
LA PERA
RANCHO TOLTECARA
TLAQUEXPA
LAS ZARANDELAS
TETZITZILICA
LA ROSA
LA LOBERA
EL MIRADOR
LA GALERA EL INFIERNILLO
TEXOCOTLA
LA LOMA
LOMA DE ENMEDIO
LOS CHARCOS
LA PALMA
ANASTACIA MUÑOZ
LOS CAPULINES
EL SALTO
EL JAGÜEY
EL EPAZOTE (RANCHO)
COLONIA GUSTAVO DIAZ ORDAZ
RANCHO TRES RIOS
TLAXIMALOYA (LA AMAPOLA)
RANCHO CRUZ VERDE
EL POTRERO (MAZAYOLO (RANCHO)
LAS MESAS (RANCHERIA)
TECOAQUILLO
EL CIPRES
CAPILLA DE TEPEYAHUALCO
RANCHO SECO EL VIEJO
RANCHERIA OJO DE AGUA
LA MANCERA (RANCHO)
EL TECORRAL
LOS ENCINOS
FRACCION EL DERRAMADERO
SANTA CRUZ RANCHO SECO
EL PRADO
RANCHO MARIBEL GUILLERMO MACIAS
EL POZO (RANCHO)
ATLIXTACA
LAZARO CARDENAS
EL CAPULITO
CAPULAC
EL PALOMAR
SANTA PE LA TROJE
EJIDO SAN JOSE ATOTONILCO
EL CAZADOR
SANTA MARIA ZOTOLUCA
LA DIVINA PROVIDENCIA
XOMETLA
IV. Emiliano Zapata
EX-HACIENDA LA LAGUNA
SAN JOSE DE LA LAGUNA
SAN GREGORIO
FELIPE GUTIERREZ
DON JORGE
RANCHO CAMPO DAVID
Acosta & Asociados
Consultoria, asesoria ambiental y obra civil
MIA-P MODERNIZACION DEL CAMINO LAS MESAS-TEPEYAHUALCO, TLAXCALA
SIMBOLOGÍA
CAMINO LAS MESAS-TEPEYAHUALCO
LINEA DEL PROYECTO
RH18Ai_subc
Tipo de material y grado de permeabilidad
Tipo
Área de concentración de pozos
Material no consolidado con posibilidad alta
Material consolidado con posibilidades bajas
Material consolidado con posibilidades altas
MAPA DE HIDROLOGIA SUBTERRANEA DEL SISTEMA AMBIENTAL
Simbología base
Localización
N
S
E
W


600000
TERMINO DEL CAMINO Km 8+620
LOMA DE ENMEDIO
LOS CHARCOS
LA PALMA
LOS CAPULINES
ANTENACIA BOYOS
EL LAGUEY
LAS MESAS (RANCHERIA)
CAPILLA DE TEPEYAHUALCO
RANCHO LA CEIBA
RANCHERIA OJO DE AGUA
INICIO DEL CAMINO Km 0+000
FRACCIÓN EL DERRAMADERO
RANCHO MARIBEL
EL PRADO
EL POZO (RANCHO)
GUILLERMO MACIAS
DON RUPINO
ATUXTACA
CAPULAC
EL PALOMAR
600000
Acosta & Asociados
Consultoria, asesoria ambiental y obra civil
MIA-P MODERNIZACION DEL CAMINO LAS MESAS-TEPEYAHUALCO, TLAXCALA
SIMBOLOGÍA
CAMINO LAS MESAS-TEPEYAHUALCO
LINEA DEL PROYECTO
MAPA DE LA UBICACIÓN DEL AREA A REFORESTAR A AMBOS MARGENES DEL CAMINO
Simbología base
Localidades (INEGI 2010)
Rangos de Población
Localización
N
S
E
W


Acosta & Asociados
Consultoría, asesoría ambiental y obra civil
MIA-P MODERNIZACION DEL CAMINO LAS MESAS-TEPEYAHUALCO, TLAXCALA
SIMBOLOGÍA
SITIO DE REHUBICACION DE FAUNA
CAMINO LAS MESAS-TEPEYAHUALCO
LINEA DEL PROYECTO
SITIO DE REHUBICACIÓN DE FAUNA
LAS MESAS (RANCHERIA)
CAPILLA DE TEPEYAHUALCO
RANCHERIA OJO DE AGUA
MAPA DEL SITIO PARA LA REHUBICACIÓN DE LA FAUNA
Simbología base
Localización


Acosta & Asociados
Consultoría, asesoría ambiental y obra civil
MIA-P MODERNIZACION DEL CAMINO LAS MESAS-TEPEYAHUALCO, TLAXCALA
SIMBOLOGÍA
SITIO DE REHUBICACION DE FAUNA
CAMINO LAS MESAS-TEPEYAHUALCO
LINEA DEL PROYECTO
MAPA DEL SITIO PARA LA REHUBICACIÓN DE LA FLORA
Simbología base
Localidades (INEGI 2010)
Rangos de Población
Localización
SITIO DE REHUBICACIÓN DE FLORA
LAS MESAS (RANCHERIA)
CAPILLA DE TEPEYAHUALCO
RANCHERIA OJO DE AGUA

VIII.1.2 Fotografías.

KM 0+000 Las Mesas- Tepeyahualco (Inicio de proyecto)



KM 0+100 Las Mesas- Tepeyahualco



KM 0+300 Las Mesas- Tepeyahualco



KM 0+400 Las Mesas- Tepeyahualco



KM 0+600 Las Mesas- Tepeyahualco



KM 0+800 Las Mesas- Tepeyahualco



KM 1+000 Las Mesas- Tepeyahualco



KM 1+200 Las Mesas- Tepeyahualco



KM 1+400 Las Mesas- Tepeyahualco



KM 1+600 Las Mesas- Tepeyahualco



KM 1+800 Las Mesas- Tepeyahualco



KM 2+000 Las Mesas- Tepeyahualco



KM 2+200 Las Mesas- Tepeyahualco



KM 2+400 Las Mesas- Tepeyahualco



KM 2+600 Las Mesas- Tepeyahualco



KM 2+800 Las Mesas- Tepeyahualco



KM 3+000 Las Mesas- Tepeyahualco



KM 3+200 Las Mesas- Tepeyahualco



KM 3+300 Las Mesas- Tepeyahualco



KM 3+400 Las Mesas- Tepeyahualco



KM 3+600 Las Mesas- Tepeyahualco



KM 3+800 Las Mesas- Tepeyahualco



KM 4+000 Las Mesas- Tepeyahualco



KM 4+200 Las Mesas- Tepeyahualco



KM 4+400 Las Mesas- Tepeyahualco



KM 4+500 Las Mesas- Tepeyahualco



KM 4+600 Las Mesas- Tepeyahualco



KM 4+800 Las Mesas- Tepeyahualco



KM 5+000 Las Mesas- Tepeyahualco



KM 5+200 Las Mesas- Tepeyahualco



KM 5+400 Las Mesas- Tepeyahualco



KM 5+600 Las Mesas- Tepeyahualco



KM 5+800 Las Mesas- Tepeyahualco



KM 6+000 Las Mesas- Tepeyahualco



KM 6+200 Las Mesas- Tepeyahualco



KM 6+400 Las Mesas- Tepeyahualco



KM 6+600 Las Mesas- Tepeyahualco



KM 6+800 Las Mesas- Tepeyahualco



KM 7+000 Las Mesas- Tepeyahualco



KM 7+200 Las Mesas- Tepeyahualco



KM 7+800 Las Mesas- Tepeyahualco



KM 8+000 Las Mesas- Tepeyahualco



KM 8+200 Las Mesas- Tepeyahualco



KM 8+400 Las Mesas- Tepeyahualco



KM 8+500 Las Mesas- Tepeyahualco



KM 8+620 Las Mesas- Tepeyahualco (Fin del proyecto)



VIII.1.3 Videos

No se estimó necesario incluir videos. No obstante, en caso de requerirlo la autoridad, se remitirán de inmediato.

VIII.1.4 Listas de flora y fauna.

LISTADO FLORISTICO DE LAS ESPECIES PRESENTES EN EL SAR, AREA DE INFLUENCIA, AREA DEL PROYECTO Y ESTATUS DE ACUERDO CON LA NOM-059-2010.

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	CATEGORÍA EN LA NOM-059-SEMARNAT-2010	PRESENCIA EN EL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL	PRESENCIA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA	PRESENCIA EN AREA DEL PROYECTO
ACANTHACEAE					
Pseuderanthemum praecox (Benth.) Leonardo			X		
Ruellia lactea Cav.			X	X	
ADIANTACEAE					
Adiantum sp	Culantrillo		X	X	
AGAVACEAE					
Agave atrovirens Karw. ex Salm-Dyck	Maguey pulquero		X	X	X
AMARANTHACEAE					
Alternanthera repens (L.) Kuntze			X		
Amaranthus hybridus L.	Quintonil		X	X	
Gomphrena decumbens Iacq.	Simpiterna		X	X	X
Guilleminea densa (Willd.) Moq.			X		
Iresine celosia L.			X	X	
AMARYLLIDACEAE					
Bomarea hirtella (HBK.) Herb.			X		
ANACARDIACEAE					
Rhus standleyi Barkley.	Xoxoco		X		
Schinus molle L. *	Pirúl		X	X	
APIACEAE (UMBELLIFERAE)					
Berula erecta (Hunds.) Coville	Berro		X		
Coriandrum sativum L. *			X		
Eryngium carlinae Delar. F.			X	X	
E. pectinatum Presl.	Hierba del sapo		X		X
E. proteiflorum Delar			X	X	
Hydrocotile ranunculoides L.			X		
H. umbellata L.			X		
ASCLEPIADACEAE					
Asclepias linaria Cav.			X	X	
ASTERACEAE (COMPOSITAE)					
Acourtia thyrsoidea (Gray) Reveal & King			X		X
Achillea millefolium L.	Mil en rama		X	X	X
Ambrosia psilostachya DC.			X		
Aphanostephus ramosissimus var. ramosus (DC.) , Turner & Birdsong			X		
Artemisia klotzschiana Besser			X		
A. ludoviciana Nutt.			X	X	
A. ludoviciana spp. mexicana (Willd.) Keck			X		
A. vulgaris L.			X	X	
Baccharis conferta Kunth	Escoba hoja ancha		X	X	
Bacharis heterophylla HBK.			X	X	
B. salicifolia (Ruíz & Pavón) Pers.			X	X	
Bidens aurea (Ait.) sherff.	Té de milpa		X	X	X
B. laevis (L.) B.S.P.			X	X	

Brickellia monocephala Robins			X	X	
B. tomentella Gray			X	X	
Cirsium acantholepis (Hemsl.) Petrak			X		
Chaptalia transilens Nesom			X		
Conyza bonariensis (L.) Cronq.			X	X	X
C. sophiifolia HBK.			X	X	
Cosmos bipinnatus Cav.	Girasolillo morado		X	X	X
C. bippinatus Cav. var. albiflorus	Girasolillo blanco		X		
Dahlia coccinea Cav.	Dalia		X	X	
Eupatorium aschembornianum S. Schauer	Axihuitl		X		
Eupatorium areolare DC.			X	X	
E. chiapense Rob.			X		
Eupatorium glabratum H.B.K.	Ciguapaztle		X	X	
Eupatorium prunellifolium H.B.K.			X	X	
Eupatorium sp.			X	X	X
Gnaphalium americanum Mill.			X	X	
G. lavandulaceum DC.			X	X	
G. liebmannii var. montico/a (McVaugh) Nash			X	X	
G. semiamplexicaule DC.	Gordolobo		X	X	X
Haplopappus stoloniferus DC.			X		
H. venetus (HBK.) Blake			X		
Heterotheca inuloides Cass. var. inuloides	Arnica		X	X	X
Matricaria recutita L. *	Acahual		X	X	X
Melampodium perfoliatum (Cav.) HBK.			X	X	X
M tomentosa Cerv.			X	X	
Pinaropappus roseus (Less.) Less. var. roseus			X		
Piqueria pilosa HBK.			X	X	
P. trinervia Cav.			X		
Sanvitalia procumbens Lam	Ojo de gallo		X	X	X
Stevia eupatoria (Spreng.) Willd.			X	X	
Stevia jorullensis Kunth	Hierba del becerro		X	X	X
S. salicifolia Cav. var. salicifolia			X	X	X
Stevia serrata Cav	Cola de borrego		X	X	
Tagetes coronopifolia Willd.			X	X	
T. erecta L.			X		
T. filifolia Lag.			X	X	
T. foetidissima DC.			X		
T. lucida Cav.	Pericon		X	X	
T. lunulata Ort.			X	X	X
Tagetes micrantha Cav.	Anicillo		X	X	X
Taraxacum officinale Weber	Diente de león		X	X	X
Tithonia tubiformis (Jacq.) Cass.	Acahual		X		
Tridax coronopifolia (HBK.) Hemsl.			X	X	X
Senecio amplexicaulis H. B. K.			X		
Senecio angulifolius DC.			X		
Senecio platanifolius Benth.	Mano de león		X		
Zinnia peruviana (L.) L.			X	X	
BETULACEAE					
Alnus acuminata H.B. & K. ssp. arguta (Schlechtendal) Furlow	Aile		X	X	
Carpinus carolinianus		Amenazada	X		
BIGNONIACEAE					
Tecoma stans (L.) Iuss. ex H.B. & K.	San juan		X	X	

BORAGINACEAE					
Antiphytum heliotropioides A. DC.	Raspocilla		X		
Hackelia mexicana (Schl. & Cham) Johnst.			X		
BROMELIACEAE					
Tillandsia juncea (Ruíz & Pavón) Poir.	Maguecillo		X	X	
T. usneoides L.			X		
CACTACEAE					
Mammilaria magnimamma Haw.	Biznaga		X	X	
Mammilaria rhodantha Link et Otto	Biznaga		X		
0puntia. robusta var. larreyi (Weber) Bravo			X	X	
CAMPANULACEAE					
Lobelia fenestralis Cav. X			X	X	
CAPRIFOLIACEAE					
Sambucus mexicana Presl.	Sauco		X		
Symphoricarpos microphyllus HBK.	Chicomecate		X	X	X
CARYOPHYLLACEAE					
Silene gallica L. *			X	X	
Spergula arvensis L.			X		
Stellaria cuspidata Willd.			X	X	
CHENOPODIACEAE					
Chenopodium album L.			X		X
Ch. graveolens Willd.	Epazote de zorrillo		X	X	X
CISTACEAE					
Helianthemum glomeratum Lag.	Hierba ceniza		X	X	X
CLUSIACEAE (GUTTIFERAE)					
Hypericum paniculatum HBK.			X	X	
COMMELINACEAE					
Commelina coelestis Willd.	Hierba del pollo		X		
C. caelestis var. baurgaeavi C.B. Clarke			X		
C. diffusa Burm			X		
Tinantia erecta (Jacq) Schlecht.			X		
Tripogandra purpurascens (Shauer) Handlos.			X		
CONVOLVULACEAE					
Cuscuta glabrior (Engelm). Yuncker			X		
Dichondra argentea H. & B.			X		
Evolvulus alsinoides L.			X		
E. postratus Rob.			X	X	
Ipomoea capillacea G. Don.			X		
I. pubescens Lam			X	X	
I. purpurea (L.) Roth.			X		
I. stans Cav.			X	X	X
CORNACEAE					
Cornus excelsa HBK.			X		
CRASSULACEAE					
Echeveria coccinea (Cav.) DC.			X		
E. secunda Booth.			X		
Sedum moranense HBK.	Cola de borrego		X	X	
Villadndia batesii (Hemsl.) Baehni & Macbr.			X		
CRUCIFERAE					
Capella bursa-pastoris (L.) Medic. *			X	X	X
Coronopus didymus (L.) Smith			X		
Draba iorullensis HBK.			X		

Eruca sativa Mill. *	Vaina		X	X	X
Lepidium oblongum Small			X	X	
L. sordidum Gray			X		
CUCURBITACEAE					
Sicyos deppei G. Don	Chayotillo		X	X	
S. laciniatus L.			X		
S. parviflorus Willd.			X	X	
CUPRESSACEAE					
Cupressus benthamii. S. Endl. var. benthamii	Cedro blanco		X	X	X
Juniperus deppeana Steud	Sabino		X	X	X
ERICACEAE					
Arbutus xalapensis HBK.	Madroño		X		
Arctostaphylos pungens HBK.			X		
Comarostaphylis discolor Hook.			X		
EUPHORBIACEAE					
Euphorbia alta Norton			X	X	
E furcíllata HBK. var. furcíllata			X		
E potosína Fern.			X	X	
Recinus communis L.	Higerilla		X	X	X
FABACEAE (PAPILIONACEAE)					
Brogníartía intermedía Moric.			X	X	
Cologania angustifolia Kunt.			X	X	
Crotalaria pumíla Ort.			X		
Dalea folíolosa (Ait.) Barneby			X	X	
D mínutífolía (Rydb.) Harms.			X	X	X
D obovatifolia Ort. var. Obovatífolia			X		
D reclínata (Cav.) Willd.			X	X	
D serícea Lag.			X		
D versicolor Zucc.			X	X	
D zimapaníca Schauer.			X		
Eysendhartia polystachya (Ort.) Sarg.	Palo dulce		X	X	
Indigofera densíflora Mart. & Gal.			X	X	
Lessertia frutescens (L.) Goldblatt et J.C. Manning			X	X	X
Lupinus aschenbornii Schauer var. aschenbornii			X	X	X
Medicago denticulata Willd.	Alfalfilla		X	X	X
M lupulina L.			X		
M polymorpha L.			X	X	
Melilotus albus Desr.			X	X	
M indicus (L.) All.			X		
Minkelersia galactiodes Mart. & Gal.			X	X	
Phaseolus formosus HBK.			X	X	X
Ph. pedicellatus Benth			X		
Ph. heterophyllus Willd.			X		
Trifolium amabile HBK.			X	X	
T. goniocarpum Lojac.			X	X	
T. mexicanum Hemsl.			X		
T. ortegae Greene			X		
Zornia thymifolia HBK.			X	X	
FAGACEAE					
Quercus crassifolia H. & B.			X		
Quercus crassipes H. & B.	Encino tesmolillo		X	X	
Q. deserticola Trel.			X	X	

Quercus glabrescens	Encino		X	X	X
Q. laurina H. & B.	Encino laurel		X	X	
Quercus mexicana Humb. et Bonpl	Encino		X		
Q. microphylla Neé	Encino enano		X	X	
Q. rugosa Neé.	Encino hoja ancha		X	X	
GENTIANACEAE					
Centaurium chironioides (Griseb.) Druce			X		
Gentiana bicuspidata (G. Don.) Brig.			X		
Halenia crassiuscula Rob. & Seat.			X		
H. plantaginea (HBK.) Griseb.			X		
GERANIACEAE					
Geranium lilacinum Kunth.	Alfilerillo		X	X	X
G. seemannii Peyr.	Pata de león		X	X	
HIDROPHYLLACEAE					
Phacelia coulteri Greenm			X		
Ph. heterophylla Pursh.			X		
Wigandia urens (Ruíz & Pavón) HBK.	Mala mujer		X	X	X
LAMIACEAE (LABIATAE)					
Cunila Iythrifolia Benth.			X	X	
Hedeoma piperitum Benth.			X	X	
Leonotis nepetifolia (L) R. Brown.			X		
Lepechinia caulescens (Ort.) Epl.			X		
Prunella vulgaris L.			X	X	
Salvia elegans Vahl.	Hierba del burro		X	X	X
Salvia filifolia Ramamoorthy.			X	X	X
S. laevis Benth.			X	X	
S. leucantha Cav.			X		
S. microphylla HBK. var. microphylla	Oreganillo		X	X	X
S. mocinoi Benth.			X		
S. polystachya Ort.			X	X	X
Satureja macrostema (Benth.) Brig.			X	X	
Scutellaria caerulea Sessé & Moc.			X	X	
Stachys agraria Cham & Schl.			X	X	
S. coccinea Jacq.			X	X	
LENTIBULARIACEAE					
Pinguicula moranensis HBK.	Pinguica		X		
LILIACEAE					
Allium glandulosum link. & Otto.			X		
Milla biflora Cav.			X	X	
Nothoscordum bivalve (L.) Britt.			X		
LOASACEAE					
Mentzelia hispida Willd.	Pega ropa		X	X	
LOGANIACEAE					
Buddleia cordata HBK.	Tepozán		X	X	X
B. Parviflora Kunth	Tepozancillo		X		
ONAGRACEAE					
Fuchsia thymifolia H.B.K.			X	X	X
MIMOSACEAE					
Calliandra grandiflora (L' Hér.) Benth.			X	X	
Mimosa aculeaticarpa Ort.	Una de gato		X	X	X
M biuncifera Benth	Uña de gato		X	X	
MYRTACEAE					

Eucaliptus globulus Labiell	Alcanfor		X	X	
E. camaldulensis	Eucaliptus		X	X	
NOLINACEAE					
Dasylirion acrotiche	Sotol	AMENAZADA	X		
Nolina parviflora (Kunth) Hemsl.	Palma		X	X	X
PHYTOLACCACEAE					
Phytolacca icosandra L.			X		
Ph. rugosa A. Br. & Bouche			X	X	X
PIPERACEAE					
Peperomia campylotropa Hill.			X	X	
PINACEAE					
Abies religiosa	Oyamel		X		
Pinus leiophylla Schl. & Cham	Pino hembre		X	X	
Pinus montezumae Lamb.	Pino real		X		
P. teocote Schl. & Cham	Ocote		X	X	
Pinus patula Schlecht. & Cham.	Ocote colorado		X		
Pinus pseudostrobus Lindl.	Teocote		X	X	
Pinus rudis Endl.	Ocote blanco		X		
PLANTAGINACEAE					
Plantago major L. *			X	X	
POACEAE (GRAMINEAE)					
Achnatherum editorum (E. Fourn) Valdés-Reyna ex Barkworth	Cola de zorra		X	X	X
Aegopogon cenchroides H. & B.			X	X	
Bouteloua curtipendula (Michx) Torr.	Banderilla		X	X	X
B. gracilis (HBK.) Lag.			X	X	
Bromus catharticus	Zacate lobero		X	X	X
Calamagrostis tolucensis (H.B.K) Trin.	Pasto		X	X	X
Chloris submutica HBK.			X		
Cynodon dactylon (L.) Pers.			X	X	
Echinochloa polystachya (H.B.K.) Mitch.			X	X	
Eleusine multiflora Hochst. ex A. Rich. *			X	X	
Elyonurus tripsacoides H. & B.			X		
Eragostris bartieri Dar.			X		
Lycurus phleoides HBK.			X	X	X
Microchloa kunthii Desv.			X		
Muhlenbergia implicata (H.B.K.) Kunt			X	X	
Muhlenbergia macroura (H.B.K.) Hitchc	Zacatón		X		
Paspalum paucispicatum Vasey			X	X	
Penisetum clandestinum	Pasto cuyo		X	X	X
Poa annua L. *			X	X	X
Setaria geniculata (Lam) Beauv.			X	X	
Sporobolus indicus	Pasto alambre		X	X	X
Stipa ichu (Ruíz & Pavón) Kunth.			X	X	
Rhynchelytrum repens (Willd.) Hubb.*	Pasto rosado		X	X	X
PTERIDACEAE					
Cheilantes myriophylla Desv.	Helecho		X	X	X
Cheilantes lendigera (Cav.) Sw	Helecho		X	X	
Pellaea ternifolia (Cav.) Link	Helecho		X	X	
POLIPODIACEAE					
Polipodium sp	Helecho		X	X	
POLEMONIACEAE					
Loeselia coerulea (Cav.) Don			X	X	

L. gíandulosa (Cav.) Don			X	X	
L. mexicana (Lam) Brand			X	X	
POLYGALACEAE					
Monnina ciliolata DC.			X		
M xalapensis HBK.			X	X	
RANUNCULACEAE					
Clematis dioica L.			X		
Ranunculus dichotomus Moc. et Sessé			X		
RESEDACEAE					
Reseda luteola L. *	Lengua de pajaro		X	X	X
RHAMNACEAE					
Adolphia infesta (HBK.) Meisn.			X	X	
Ceanothus buxifolius Willd.	Chaquira espinosa		X		
C. coeruleus Lag.	Chaquira		X		X
ROSACEAE					
Alchemilla procumbens Rose	Chinilla		X		
Amelanchier denticulata Koch.	Tlaxistle		X	X	
Crataegus pubescens (HBK.) Steud.	Tejocote		X	X	
Prunus serotina spp. capuli (Cav.) McVaugh	Capulín		X	X	X
RUBIACEAE					
Bouvardia ternifolia (Cav.) Schlecht.	Trompetilla		X	X	X
Galium aschenbornii Schauer	Pegarropa		X	X	X
Hedyotis cervantesii HBK.			X	X	
Relbunium microphyllum (Gray) Hemsl.			X		X
Richardia scabra L.			X		X
SALICACEAE					
Salix paradoxa H.B.K.	Ahuejote		X		
SCROPHULARIACEAE					
Castilleia scorzonerifolia HBK.			X	X	
C. tenuiflora Benth.			X	X	X
Lamourouxia multifida HBK.			X		
Penstemon apateticus Straw.			X		
Silvia serpyllifolia Benth.			X		
Verbascum virgatum Stokes ex With. *			X		
SMILACACEAE					
Smilax moranensis Mart. & Gal.			X		
SOLANACEAE					
Jaltomata procumbens (Cav.) I.L. Gentry			X		
Nicotiana glauca Graham	Tabaquillo		X	X	X
Physalis chenopodiifolia Lam var. chenopodiifolia			X	X	
Ph. foetens Poir			X	X	
Ph. orizabae Dun.			X	X	
Physalis philadelphica Lam.	Tomate		X	X	X
Ph. stapelioides (Regel) Bitter			X		
Solanum americanum Mill			X		
S. cervantesii Lag.			X		
S. lanceolatum Cav.			X		
S. nigrescens Mart. & Gal.			X	X	X
S. rostratum Dunal			X	X	X
URTICACEAE					
Urtíca chamaedryoídes Pursh.	Chichicaxle		X		
U. díoíca L.			X		

VALERIANACEAE					
Valeríana clematítis HBK.			X		
V. robertíanífolía Briq.			X		
V. sorbífolía var. barbareífolía (Mart. Gal.) F.G. Meyer			X	X	
VERBENACEAE					
Lantana vetulína Mart. & Gal.	Siete negritos		X		
Príva mexícana (L.) Pers.			X	X	
Verbena bípínnatífída Nutt.			X	X	
V. carolína L.			X		
V. gracílís Desf.			X	X	
V. recta HBK.			X		
V. teucríífolía Mart. & Gal.			X		
VIOLACEAE					
Víola cílíata Schl.			X		
TOTAL			303	176	61

Referencia bibliográfica:

- 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. (E) Probablemente extinta en el medio silvestre, (P) En peligro de extinción, (A) Amenazadas, (Pr) Sujetas a protección especial.
- Acosta P.R. 2006. Propuesta de Ordenamiento Ecológico de la Región Centro del Estado de Tlaxcala. Tesis de Maestría, POSGRADO EN CIENCIAS AMBIENTALES. UAT. Tlaxcala, México.
- Martínez y Pérez J L, Comisión nacional para el conocimiento y uso de la biodiversidad C (2020). Flora genérica de las gramíneas del estado de Tlaxcala. Comisión nacional para el conocimiento y uso de la biodiversidad. Occurrence dataset https://doi.org/10.15468/kzbzfi accessed via GBIF.org on 2020-07-04.
- https://www.naturalista.mx/projects/flora-del-estado-de-tlaxcala-mx
- Acosta, P.R., Galindo, F.G.L., y Hernández, C. L.V. 1991. Listado Preliminar de la Flora Fanerogámica y Micológica del Estado de Tlaxcala. Folleto No. 12. Jardín Botánico Tizatlán. Gobierno del Estado de Tlaxcala.

LISTADO DE MAMIFEROS DE LAS ESPECIES PRESENTES EN EL SAR, AREA DE INFLUENCIA, AREA DEL PROYECTO Y ESTATUS DE ACUERDO CON LA NOM-059-2010.

Orden/Familia	Nombre científico	Nombre común	Categoría en la NOM-059-SEMARNAT-2010	PRESENCIA EN EL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL	PRESENCIA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA	PRESENCIA EN AREA DEL PROYECTO
MAMIFEROS						
ORDEN CARNÍVORA						
FAMILIA CANIDA						
	Canis latrans subps. cagottis	coyote		X		
	Urocyon cinereoargenteus subsp. Nigrirostris	zorra gris		X	X	
FAMILIA PROCYONIDAE	Bassariscus astutus	cacomixtle		X	X	X
	Procyon lotor	mapache		X	X	
FAMILIA MUSTELIDAE	Conepatus mesoleucus	zorrillo bandado		X		
	Mephitis macroura	zorrillo listado		X	X	
	Mustela frenata	comadreja		X	X	X
FAMILIA FELIDAE	Lynx rufus subsp. escuinapae	lince o gato montés		X		
ORDEN CHIROPTERA						
FAMILIA VESPERTILIONIDAE	Eptesicus fuscus	murciélago		X		
	Idionycteris phyllotis	murciélago		X	X	

	Lasiurus cinereus	murciélago		X		
	Myotis velifera	murciélago		X		
FAMILIA MOLOSSIDAE	Molossus aztecus	murciélago		X	X	
ORDEN DIDELPHIMORPHIA						
FAMILIA DIDELPHIDAE	Didelphys virginiana subsp. Californica	tlacuache		X	X	X
ORDEN LAGOMORPHA						
FAMILIA LEPORIDAE	Sylvilagus cunicularius	conejo montés		X	X	X
	Sylvilagus floridanus	conejo castellano		X	X	
ORDEN RODENTIA						
FAMILIA GEOMYIDAE	Thomomys umbrinus	tuza		X	X	X
FAMILIA HETEROMYIDAE	Liomys irroratus	ratón				
FAMILIA MURIDAE	Microtus mexicanus	ratón meteorito		X	X	X
	Neotoma mexicana	ratón		X		
	Peromyscus melanotis	ratón		X	X	
	Peromyscus truei	ratón		X	X	
	Reithrodontomys sumichrasti	ratón		X	X	X
	Sigmodon leucotis	rata		X		
FAMILIA SCIURIDAE						
	Scirius aureogaster	ardilla arborícola		X	X	
	Spermophilus mexicanus	ardilla terrestre		X	X	X
	Spermophilus variegatus	ardillón		X	X	
ORDEN XENARTHRA						
FAMILIA DASYPODIDAE	Dasypus novemcinctus subsp. Mexicanus	armadillo		X		
TOTAL				27	18	8

Fuente:

- Fernández, J. 2005. Mamíferos. En Fernández J. y J. C. López-Domínguez, (eds). Biodiversidad del Parque Nacional La Montaña Malinche o Matlalcuéyatl.
- Jorge E. Ramírez-Albores, LiviaLeón-Paniagua y Adolfo G. Navarro-Sigüenza. Mamíferos silvestres del Parque Ecoturístico Piedra Canteada y alrededores, Tlaxcala, México; con notas sobre algunos registros notables para el área. Revista Mexicana de Biodiversidad. Volume 85, Issue 1, March 2014, Pages 48-61.
- 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. (E) Probablemente extinta en el medio silvestre, (P) En peligro de extinción, (A) Amenazadas, (Pr) Sujetas a protección especial.

LISTADO DE AVES DE LAS ESPECIES PRESENTES EN EL SAR, AREA DE INFLUENCIA, AREA DEL PROYECTO Y ESTAUS DE ACUERDO CON LA NOM-059-2010.

Orden/Familia	Nombre científico	Nombre común	Categoría en la NOM-059-SEMARNAT-2010	PRESENCIA EN EL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL	PRESENCIA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA	PRESENCIA EN AREA DEL PROYECTO
AVES						
APODIFORMES						
FAMILIA APODIDAE	Aeronautes saxatalis	vencejo pecho blanco		X	X	X
	Chaetura vauxi	vencejo común		X	X	X
	Streptoprocne semicollaris	vencejo nuca blanca	end / Pr	X	X	
FAMILIA TROCHILIDAE	Archilochus colubris	chupaflor rubí		X	X	
	Athis heloisa	chupaflor violada		X		
	Colibri thalassinus	verdemar		X	X	X
	Cynanthus latirostris	chupaflor piquiancho		X	X	X
	Hylocharis leucotis c	hupaflor oreji-blanco		X	X	

	Lampornis amethystinus	chupaflor amatista		X	X	X
	Lampornis clemenciae	chupaflor garganta azul		X		
	Selasphorus platycercus	Chupaflor cola ancha		X	X	X
	Selasphorus rufus o	chupaflor dorad		X		
	Selasphorus sasin	chupaflor petirrojo		X	X	
ORDEN CAPRIMULGIFORMES						
FAMILIA CAPRIMULGIDAE	Chordeiles minor	tapacamino		X	X	X
ORDEN CICONIIFORMES						
Suborden Ciconiae						
FAMILIA CATHARTIDAE	Cathartes aura	aura cabeza roja		X	X	X
	Coragyps atratus	zopilote		X	X	X
ORDEN COLUMBIFORMES						
FAMILIA COLUMBIDAE	Columbina inca	tortolita común		X	X	X
	Colimbina passerina	Tortolita sabanera		X	X	X
	Zenaida asiatica	paloma alas blancas		X	X	X
	Zenaida macroura	tórtola		X	X	X
ORDEN CUCULIFORMES						
FAMILIA CUCULIDAE	Coccyzus americanus	platero piquiamarillo		X		
	Coccyzus erythropthalmus	platero piquinegro		X	X	
	Geococcyx velox	Correcaminos chico		X	X	
ORDEN FALCONIFORMES						
Suborden Accipitres						
FAMILIA ACCIPITRIDAE	Accipiter cooperii	gavilán de cooper	Pr	X	X	X
	Buteo jamaicensis fumosus	halcon de cola roja	end / Pr	X		
Suborden Falcones						
FAMILIA FALCONIDAE	Falco peregrinus	halcón peregrino	Pr	X		
	Falco sparverius	halcón cernícalo		X	X	X
ORDEN GALLIFORMES						
FAMILIA ODONTOPHORIDAE	Dendrortyx macroura	codorniz coluda	end / A	X		
	cyrtonyx montezumae	codornis moctezuma	Pr	X	X	X
ORDEN PASSERIFORMES						
Suborden Passeri						
FAMILIA AEGITHALIDAE	Psaltriparus minimus	sastrecillo		X	X	X
FAMILIA ALAUDIDAE	Eremophila alpestris	alondra cornuda		X	X	
FAMILIA BOMBYCILLIDAE	Bombycilla cedrorum	chinito		X	X	X
FAMILIA CARDINALIDAE	Cardinalis cardinalis	piquigrueso rosado cardenal rojo		X		
	Guiraca caerulea ul	azulito, picogordo az		X		
	Passerina cyanea	gorrión morado, colorín azul		X		
	Passerina versicolor	saltón hierbero, colorín morado		X		
	Pheucticus ludovicianus	tigrillo, picogordo pecho rosa		X	X	
	Pheucticus melanocephalus	picogordo azul picogordo tigrillo		X		
FAMILIA CERTHIIDAE	Certhia americana	carpinterito, trepador americano		X	X	X
FAMILIA CORVIDAE	Aphelocoma coerulescens	cacaxtle		X		
	Aphelocoma ultramarina	chara pecho gris		X		
	Cyanocitta stelleri	cháchara copetona		X		
FAMILIA EMBERIZIDAE	Aimophila ruficeps	zorzal rayado zacatonero corona rufa		X		
	Atlapetes pileatus	saltón cabeza verde		X	X	
	Buarremon virenticeps	rascadorcito corona verdirrayada		X		
	Chondestes grammacus	gorrión arlequín		X	X	
	Diglossa baritula	zacatonero cola rojiza, picaflor canelo		X		

	Junco phaeonotus	ojos de lumbre mexicano		X		
	Melozone kieneri fa	toquí gargantilla, rascador nucaru		X		
	Oriturus superciliosus	chimbito común zacatonero rayado		X	X	
	Pipilo fuscus	marinerito, toquí pardo		X		
	Pipilo ocai	chohuí, toquí de collar		X		
	Spizella atrogularis	chindiquito, gorrión barba negra		X		
	Spizella passerina	chimbito llanero, gorrión ceja blanca		X		
	Spizella pusilla	chimbito carbonero, gorrión pusila		X		
	Volatinia jacarina	pico chueco, semillero brincador		X		
	Xenospiza baileyi	gorrión serrano	end / P	X	X	
FAMILIA FRINGILLIDAE	Carduelis notata	piñonero cabecinegro, jilguero encapuchado		X		X
	Carduelis pinus	piñonero rayado, jilguero pinero		X		
	Carduelis psaltria	dominico, jilguero dominico		X		
	Carduelis tristis	dominiquito, viajero, jilguero canario		X	X	
	Coccothraustes vespertinus	pepitero vespertino, picogrueso norteño		X		
	Loxia curvirostra	picocruzado		X		
FAMILIA HIRUNDINIDAE	Hirundo rustica	golondrina tijerilla, golondrina común		X	X	X
	Petrochelidon pyrrhonota	golondrina risquera		X		
	Tachycineta thalassina	golondrina verdemar		X	X	
	Stelgidopteryx serripennis	golondrina aliaserrada ala aserrada		X		
FAMILIA ICTERIDAE	Euphagus cyanocephalus	tordo de ojos amarillos		X		
	Icterus cucullatus	calandriza zapotera, bolsero encapuchado		X		
	Icterus galbula	calandria cañera, bolsero de Baltimore		X	X	
	Icterus graduacauda	calandria hierbera, bolsero cabeza negra		X	X	X
	Icterus parisorum	calandria tunera, bolsero tunero		X		
	Molothrus aeneus	tordo ojirojo		X	X	X
	Molothrus ater	tordo negro tordo cabeza café		X		
	Quiscalus mexicanus	zanate		X	X	X
FAMILIA LANIIDAE	Lanius ludovicianus	verduguillo, alcaudón verdugo		X	X	
FAMILIA MIMIDAE	Mimus polyglottos	centzontle norteño		X	X	X
	Toxostoma curvirostre	cuitlacoche común		X	X	X
	Toxostoma longirostre	cuitlacoche alacranero		X		
	Toxostoma ocellatum	cuitlacoche pinto		X		
FAMILIA PARIDAE	Poecile sclateri	paro mexicano		X		
FAMILIA PARULIDAE	Basileuterus belli	verdín oliváceo, chipe ceja dorada		X	X	X
	Basileuterus culicivorus	larvitero rayiamarillo, chipe corona dorada		X		
	Basileuterus rufifrons	arriero, chipe gorra rufa		X	X	
	Cardellina rubrifrons	pavito selvático, chipe cara roja		X		
	Dendroica caerulescens	verdín azuloso, chipe azulnegro		X	X	X
	Dendroica coronata	verdín de toca, chipe coronado		X		

	Dendroica fusca	verdín pasajero, chipe garganta naranja		X		
	Dendroica occidentalis	verdín coronado, chipe cabeza amarilla		X	X	
	Dendroica pensylvanica	verdín pardoblanco		X		
	Dendroica townsendi	verdín negriamarillo, chipe negroamarillo		X		
	Dendroica virens	verdín de pecho negro, chipe dorso verde		X	X	
	Ergaticus ruber	verdín coronidorada, chipe rojo		X		
	Geothlypis nelsoni	coloradito, mascarita matorralera		X		
	Helmitheros vermivorum	pulgonero, chipe gusanero		X		
	Icteria virens	monjita de capucha azul		X	X	X
	Mniotilta varia	mezclilla, chipe trepador		X		
	Myioborus pictus	chipe ala blanca		X		
	Parula americana	verdín silvestre		X	X	X
	Parula superciliosa	gusanero brillante		X	X	
	Seiurus aurocapilla	verdín de Tolmie, chipe suelero		X		
	Seiurus motacilla	pelucilla, chipe arroyero		X		
	Seiurus noveboracensis	verdín enmascarado, chipe charquero		X	X	X
	Setophaga ruticilla	calandria, chipe flameante		X	X	X
	Vermivora celata	gusanero cabecigris, chipe corona naranja		X		
	Vermivora peregrina	verdín semillero, chipe peregrino		X		
	Vermivora pinus	gusanero aliazul, chipe ala azul		X		
	Vermivora ruficapilla	verdín de mono, chipe de coronilla		X		
	Vermivora virginiae	gusanero de anteojos blancos, chipe de virginia		X	X	
	Wilsonia canadensis	pavito ocotero, chipe de collar		X		
	Wilsonia pusilla	orejas de plata, chipe corona negra		X	X	
FAMILIA PASSARIDAE	Passer domesticus	gorrión inglés		X	X	X
FAMILIA PEUCEDRAMIDAE	Peucedramus taeniatus	piranga encinera, ocotero enmascarado		X		
FAMILIA PTILOGONATIDAE	Phainopepla nitens	capulinero negro		X	X	X
	Ptilogonys cinereus	capulinero gris		X		
FAMILIA REGULIDAE	Regulus calendula	reyezuelo rojo		X		
	Regulus satrapa	reyezuelo de oro		X		
FAMILIA SITTIDAE	Sitta carolinensis	saltapalo blanco		X	X	
	Sitta pygmaea	saltapalo enano		X		
FAMILIA SYLVIIDAE	Polioptila caerulea	perlita común		X	X	X
FAMILIA THRAUPIDAE	Piranga flava	piranga cabeciroja		X		
	Piranga rubra	cardenal común		X		
FAMILIA TROGLODYTIDAE	Catherpes mexicanus	troglodita de cañon		X	X	X
	Salpinctes obsoletus	troglodita tepetatero		X	X	
	Troglodytes aedon	troglodita común		X	X	X
FAMILIA TURDIDAE	Catharus guttatus	zorzal cola roja		X	X	
	Catharus occidentalis	Zorzal mexicano		X	X	X
	Catharus ustulatus	mirlillo de Swainson, zorzal de Swainson		X		
	Myadestes townsendi	clarín norteño	Pr	X		

	Myadestes obscurus	jilguero común		X	X	X
	Myadestes occidentales	clarín jilguero	Pr	X		
	Ridgwayia pinicola	mirlo pinto	end / Pr	X		
	Sialia mexicana	ventura azul, azulejo garganta azul		X		
	Sialia sialis	azulejo garganta canela		X	X	
	Turdus assimilis	primavera bosquera		X	X	
	Turdus grayi	primavera merulín		X		
	Turdus migratorius	primavera		X	X	X
FAMILIA VIREONIDAE	Vireo griseus	vireo ojiblanco		X		
	Vireolanius melitophrys	follajero aliváceo, vireón pecho castaño		X		
Suborden Tyranni						
FAMILIA FORMICARIIDAE	Grallaria guatimelensis guatemalensis	cholina	A	X	X	
FAMILIA TYRANNIDAE						
	Empidonax minimus	mosquero mínimo		X	X	
	Empidonax fulvifrons	mosquero pecho leonardo		X		
	Pachyramphus aglaiae	mosquero cabezón degollado		X		
Subfamilia Elaeniinae	Camptostoma imberbe	mosquerito lampiño		X		
	Myiopagis viridicata	papamoscas verdoso, elenia verdoso		X	X	
Subfamilia Fluvicolinae	Contopus pertinax	contopus mayor		X		
	Contopus sordidulus	contopus occidental		X		
	Empidonax affinis	mosquerito pinero		X		
	Empidonax fulvifrons	mosquerito canelo		X		
	Empidonax hammondii	mosquerito pasajero		X		
	Empidonax minimus	mosquerito mínimo		X	X	
	Empidonax oberholseri	mosquerito oscuro		X	X	
	Empidonax trailli	mosquerito saucero		X		
	Mitrephanes phaeocercus	papamoscas burlista		X		
	Pyrocephalus rubinus	Petirrojo		X	X	X
	Sayornis nigricans	tapamoscas negro		X		
Subfamilia Tyranninae	Myiarchus tuberculifer	copetón común, papamoscas triste		X		
	Tyrannus vociferans	tirano gritón		X	X	
ORDEN PICIFORMES						
Suborden Pici				X		
FAMILIA PICIDAE	Colaptes auratus	carpintero café		X	X	
	Melanerpes formicivorus	carpintero arlequín		X	X	X
	Picoides scalaris	carpintero mexicano		X	X	X
	Picoides stricklandi	carpintero volcanero	A	X	X	
	Picoides villosus	carpintero ocotero		X	X	X
	Sphyrapicus varius	chupasavia amarillo		X	X	
ORDEN STRIGIFORMES						
FAMILIA STRIGIDAE	Bubo virginianus	Búho real		X		
	Glaucidium gnoma	tecolote serrano		X	X	
ORDEN TROGONIFORMES						
FAMILIA TROGONIDAE	Trogon mexicanus	trogón mexicano		X	X	X
TOTAL				168	84	48

Fuente:

- Windfield, J. C. 2005. Aves. en Fernández J. y J. C. López-Domínguez, (eds). Biodiversidad del Parque Nacional La Montaña Malinche o Matlalcuéyatl.
- 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. (E) Probablemente extinta en el medio silvestre, (P) En peligro de extinción, (A) Amenazadas, (Pr) Sujetas a protección especial.

LISTADO DE ANFIBIOS REPTILES DE LAS ESPECIES PRESENTES EN EL SAR, AREA DE INFLUENCIA, AREA DEL PROYECTO Y ESTAUS DE ACUERDO CON LA NOM-059-2010.

Orden/Familia	Nombre científico	Nombre común	Categoría en la NOM-059-SEMARNAT-2010	PRESENCIA EN EL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL	PRESENCIA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA	PRESENCIA EN AREA DEL PROYECTO
ANFIBIOS						
ORDEN ANURA						
Familia Hylidae	Hyla lafrentzi	ranita		X	X	X
	Hyla plicata	rana del árbol, plegada o surcada	end / A	X		
ORDEN CAUDATA						
Familia Plethodontidae	Chiropterotriton chiropterus	salamandra pie plano común	end / Pr	X		
	Pseudoeurycea cephalica	tlaconete regordete, salamandra pinta	A	X		
	Pseudoeurycea leprosa	tlaconete leproso, salamandra	end / A	X		
REPTILES						
Clase Reptilia						
ORDEN SQUAMATA						
Familia Phrynosomatidae	Sceloporus aeneus	lagartija escamosa llanera		X	X	X
	Sceloporus grammicus	lagartija escamosa de mezquite	Pr	X	X	
	Sceloporus mucronatus		lagartija	X	X	X
Familia Scincidae	Eumeces copei	eslizón de Cope	end / Pr	X		
Suborden Serpentes						
Familia Colubridae	Storeria storerioides	culebra		X	X	X
	Thamnophis eques	culebra listonada del sur mexicano	A	X	X	
	Thamnophis scalaris	culebra listonada de montaña cola larga	end / A	X		
Familia Viperidae	Crotalus ravus cascabel	pigmea mexicana	end / A	X		
	Crotalus triseriatus	víbora de cascabel transvolcánica		X	X	X
TOTAL				14	7	5

Fuente:

- Sánchez, C. 2005. Anfibios y Reptiles en Fernández J. y J. C. López-Domínguez, (eds). Biodiversidad del Parque Nacional La Montaña Malinche o Matlalcuéyatl.
- 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. (E) Probablemente extinta en el medio silvestre, (P) En peligro de extinción, (A) Amenazadas, (Pr) Sujetas a protección especial.

VIII.2 Otros anexos

No se consideraron otros anexos.

VIII.3 Glosario de términos

- **Área agropecuaria:** Terreno que se utiliza para la producción agrícola o la cría de ganado, el cual ha perdido la vegetación original por las propias actividades antropogénicas.
- **Área industrial, de equipamiento urbano o de servicios:** Terreno urbano o aledaño a un área urbana, donde se asientan un conjunto de inmuebles, instalaciones, construcciones y mobiliario utilizado para prestar a la población los servicios urbanos y desarrollar las actividades económicas.
- **Área de maniobras:** Área que se utiliza para el prearmado, montaje y vestidura de estructuras de soporte cuyas dimensiones están en función del tipo de estructura a utilizar.
- **Área rural:** Zona con núcleos de población frecuentemente dispersos menores a 5,000 habitantes. Generalmente, en estas áreas predominan las actividades agropecuarias.
- **Área urbana:** Zona caracterizada por presentar asentamientos humanos concentrados de más de 15,000 habitantes. En estas áreas se asientan la administración pública, el comercio organizado y la industria y presenta alguno de los siguientes servicios: drenaje, energía eléctrica y red de agua potable.
- **Beneficioso o perjudicial:** Positivo o negativo.
- **Biodiversidad:** Es la variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos, entre otros, los ecosistemas terrestres, marinos y otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte; comprende la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y de los ecosistemas.
- **Cambio de uso 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.
- **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.
- **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.

- **Duración:** El tiempo de duración del impacto; por ejemplo, permanente o temporal.
- **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.
- **Impacto ambiental:** Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza.
- **Impacto ambiental acumulativo:** El efecto en el ambiente que resulta del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente.
- **Impacto ambiental residual:** El impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.
- **Impacto ambiental significativo o relevante:** Aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza, que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales.
- **Impacto ambiental sinérgico:** Aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.
- **Importancia:** Indica qué tan significativo es el efecto del impacto en el ambiente. Para ello se considera lo siguiente:

a) La condición en que se encuentran el o los elementos o componentes ambientales que se verán afectados.

b) La relevancia de la o las funciones afectadas en el sistema ambiental.

c) La calidad ambiental del sitio, la incidencia del impacto en los procesos de deterioro.

d) La capacidad ambiental expresada como el potencial de asimilación del impacto y la de regeneración o autorregulación del sistema.

e) El grado de concordancia con los usos del suelo y/o de los recursos naturales actuales y proyectados.

- **Irreversible:** Aquel cuyo efecto supone la imposibilidad o dificultad extrema de retornar por medios naturales a la situación existente antes de que se ejecutara la acción que produce el impacto.
- **Magnitud:** Extensión del impacto con respecto al área de influencia a través del tiempo, expresada en términos cuantitativos.
- **Medidas de compensación:** Conjunto de acciones que tienen como fin el compensar el deterioro ambiental ocasionado por los impactos ambientales asociados a un proyecto, ayudando así a restablecer las condiciones ambientales que existían antes de la realización de las actividades del proyecto.
- **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.
- **Naturaleza del impacto:** Se refiere al efecto benéfico o adverso de la acción sobre el 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.

- **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.
- **Urgencia de aplicación de medidas de mitigación:** Rapidez e importancia de las medidas correctivas para mitigar el impacto, considerando como criterios si el impacto sobrepasa umbrales o la relevancia de la pérdida ambiental, principalmente cuando afecta las estructuras o funciones críticas.
- **Vegetación natural:** Conjunto de elementos arbóreos, arbustivos y herbáceos presentes en el área por afectar por las obras de infraestructura eléctrica y sus asociadas.

8. ANEXO. MÉTODOS PARA 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

ATRIBUTOS	CARÁCTER DE LOS ATRIBUTOS	DESCRIPCIÓN	CÓDIGO/VALOR
	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
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).

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 procede a evaluarlos, calificarlos y clasificarlos de acuerdo con el procedimiento establecido y presentados en las tablas correspondientes.

- ✓ Metodología para evaluar la calidad paisajística. Evaluación de los componentes del paisaje

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 una valoración integral del paisaje considerado.

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	Características 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 dichos 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 para 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.VI.3 CÁLCULO DEL POTENCIAL ESTÉTICO.

Elemento	Peso	Valor	Potencial
Elementos de composición biofisica			
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 IV.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

PESO	DESCRIPCIÓN
Forma del Terreno (relieve).	5
Suelo y Roca.	3
Agua.	5
Vegetación	4
Fauna	3
Clima	3
Actuación antrópica	3

VALOR	DESCRIPCIÓN
0	Sin importancia
1	Muy poco importante
2	Poco importante
3	De cierta importancia
4	Importante
5	Muy importante

PONDERACÓN
< 40 = Muy bajo
40 – 70 = Bajo
70 – 100 = Medio
100 – 150 = Muy alto
< 150 = Muy alto

- 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 forestales muy pertubadas por la extracción forestal, así como pastoreo 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 áreas forestales con extracción de madera, esta conserva en su gran mayoría sus rasgos naturales en la estructura ecosistemica con un alto grado de perturbación y su morfofisiografia en varias zonas es modificada por la presencia del camino actual.

9. 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