



MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

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

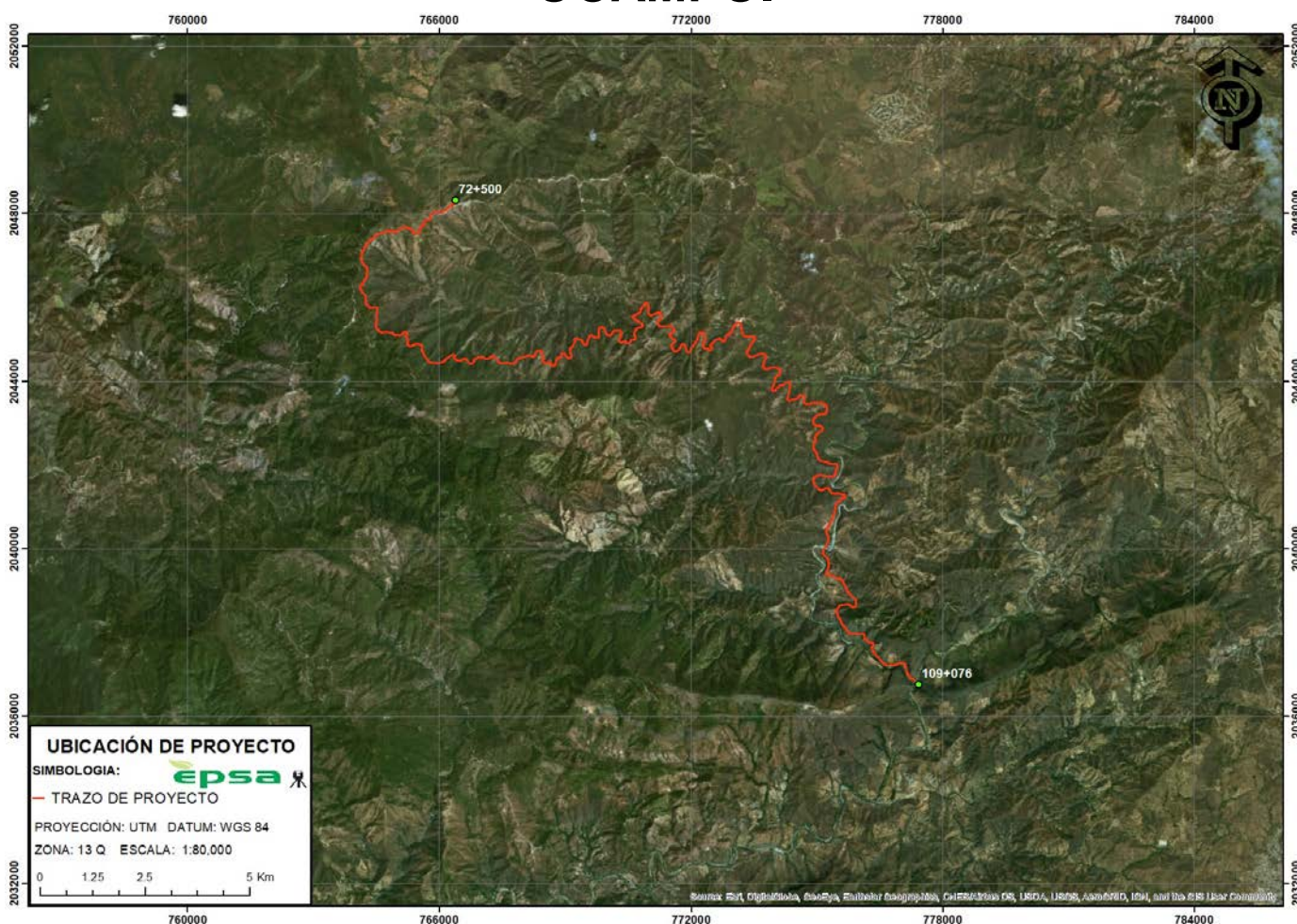
DIRECCION GENERAL DE
IMPACTO Y RIESGO
AMBIENTAL

SECRETARÍA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES.

CENTRO SCT MICHOACÁN.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL CAMINO:

COALCOMÁN-E.C. (NUEVA ITALIA-LÁZARO CÁRDENAS), TRAMO AGUILILLA-TUMBISCATÍO, DEL KM 72+500 AL KM 109+076, EN EL MUNICIPIO DE TUMBISCATÍO, ESTADO DE MICHOACÁN DE OCAMPO.



OCTUBRE 2019

I.1. Datos Generales del Proyecto.

I.1.1 Nombre del Proyecto.

Construcción del camino Coalcomán-E.C. (Nueva Italia-Lázaro Cárdenas), tramo Aguililla-Tumbiscatío, del km 72+500 al km 109+076, en el Municipio de Tumbiscatío, Estado de Michoacán de Ocampo.

I.1.2 Ubicación del proyecto.

El camino Coalcomán-E.C. (Nueva Italia-Lázaro Cárdenas), tramo Aguililla-Tumbiscatío, con una meta de 36.576 km (del km 72+500 al km 109+076), se ubica en el Estado de Michoacán, en el Municipio de Tumbiscatío, comunicará Municipios de Coalcomán, Aguililla, Tumbiscatío y Arteaga debido a la falta de comunicación entre estos 4 Municipios, ya que para poder comunicarse entre ellos es necesario dirigirse a Apatzingan o Nueva Italia, la ubicación del proyecto esto se observa en la imagen 1 y en los mapas I.1, I.2 y I.3.

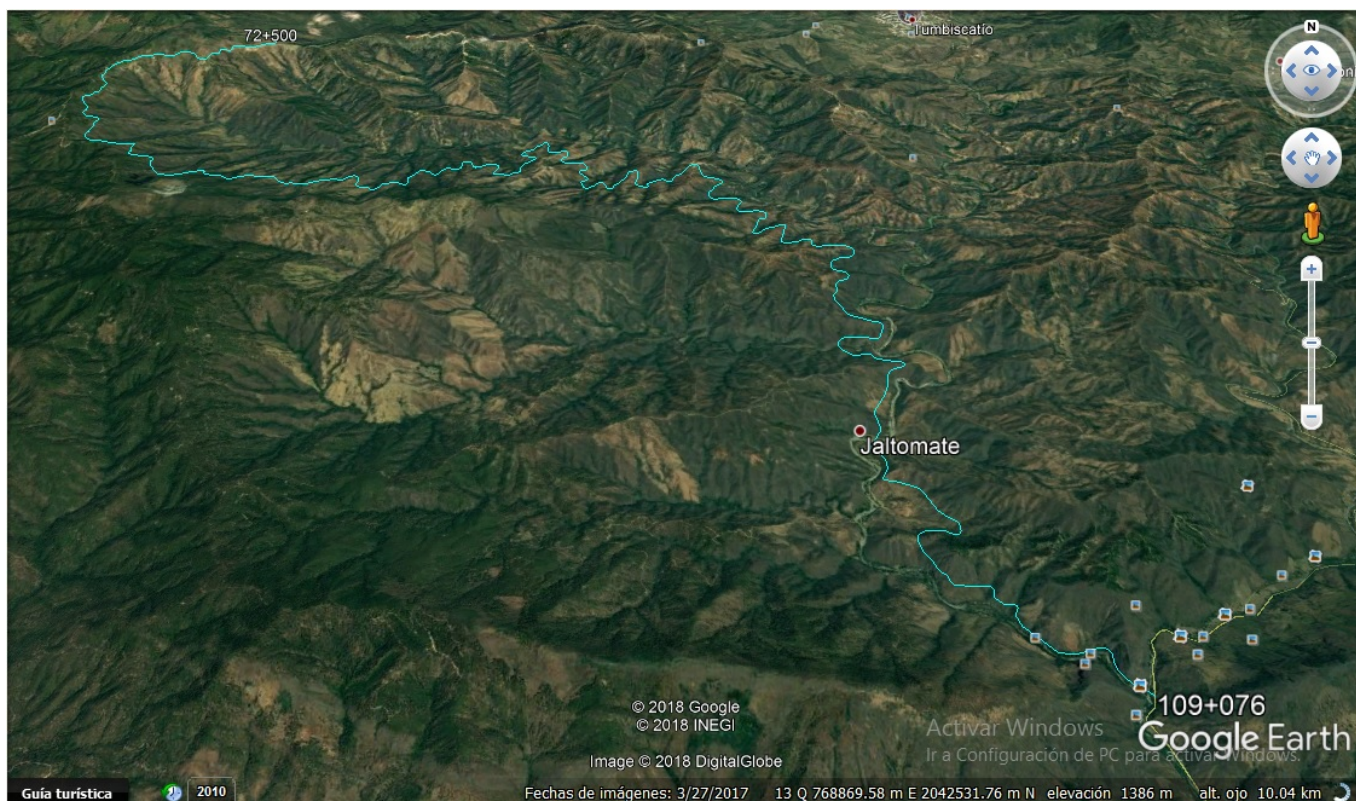
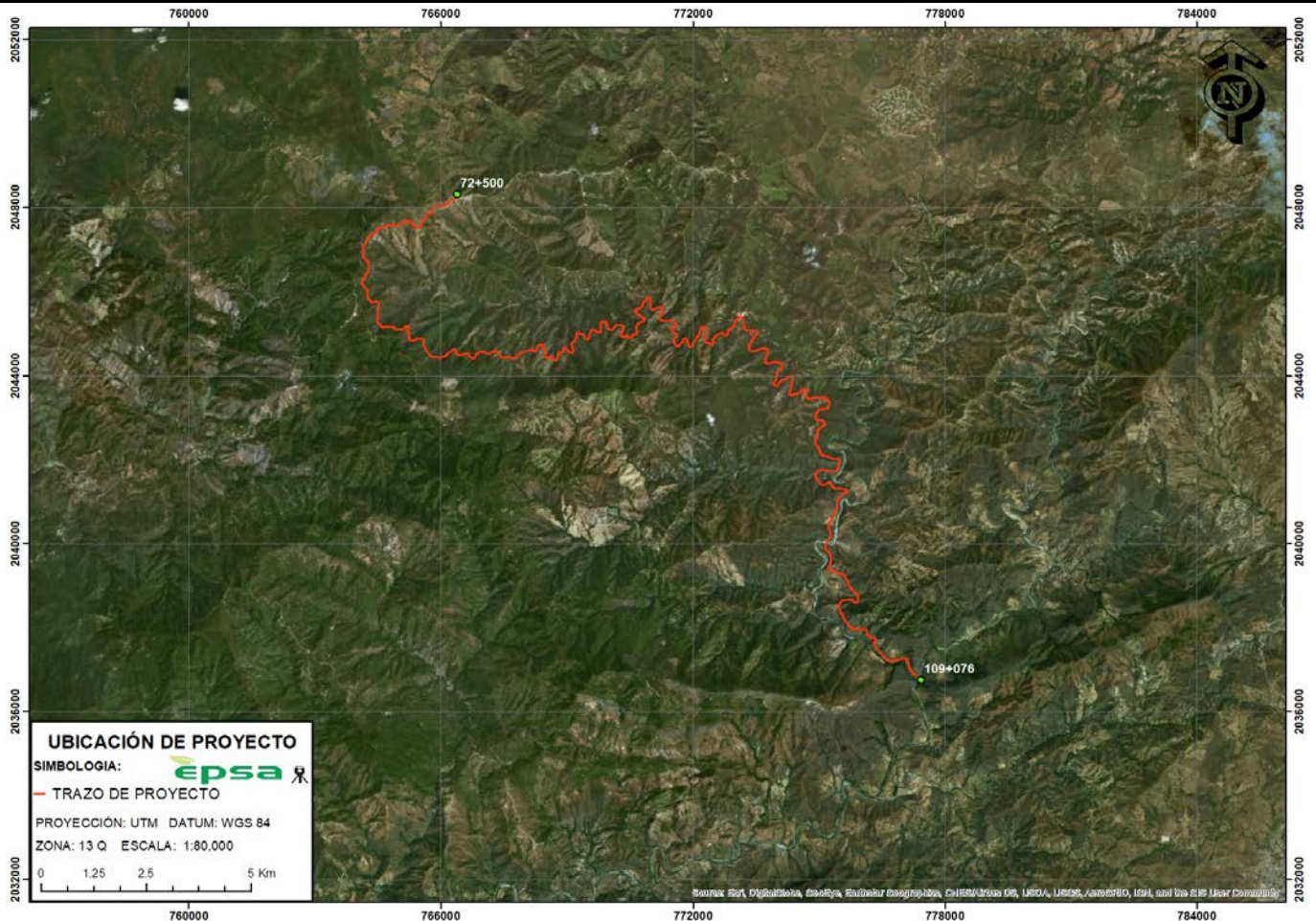


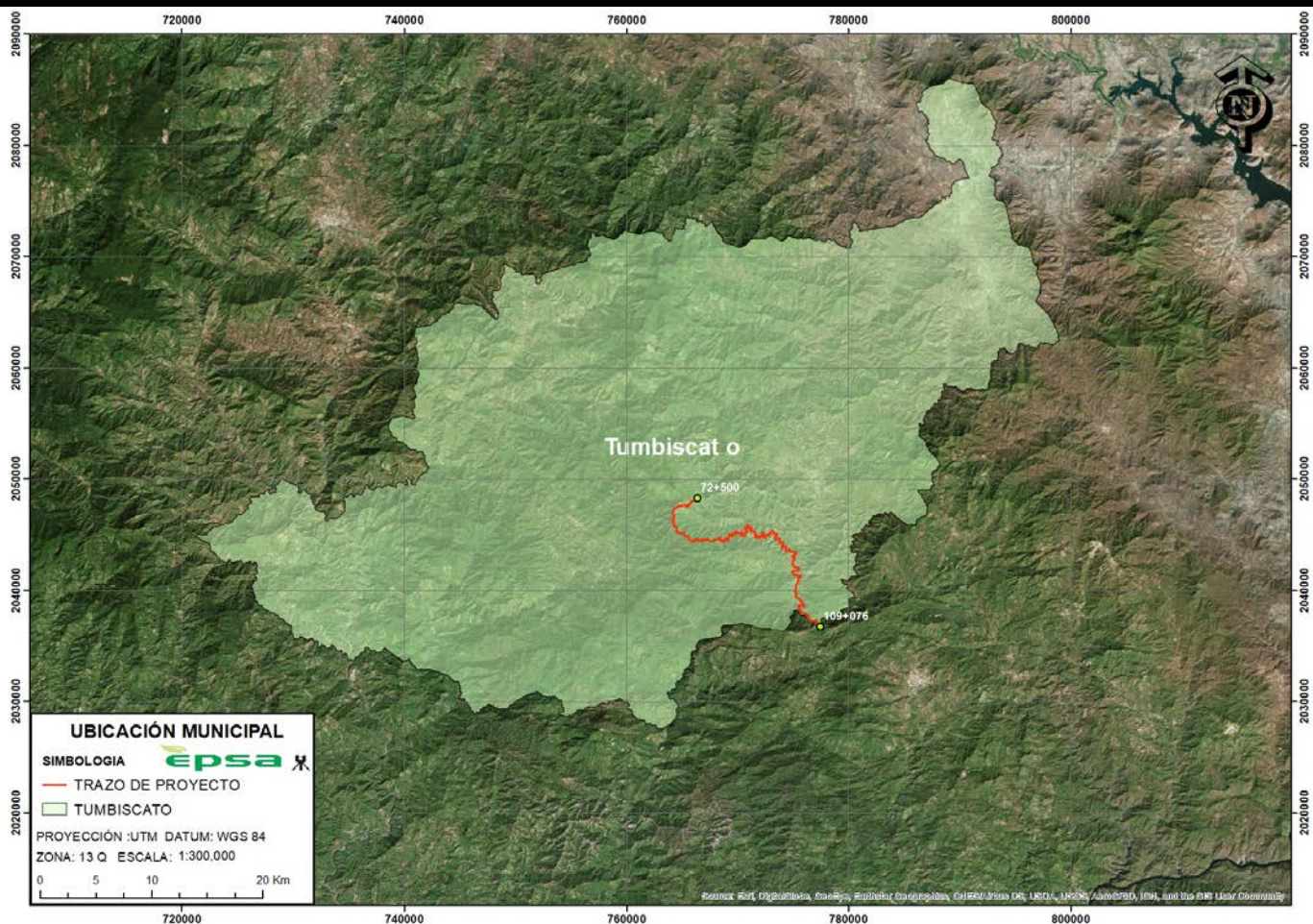
Imagen 1. Ubicación del camino Coalcomán-E.C. (Nueva Italia-Lázaro Cárdenas), tramo Aguililla-Tumbiscatío.



Mapa I.1. Ubicación del camino Coalcomán-E.C. (Nueva Italia-Lázaro Cárdenas), tramo Aguililla-Tumbiscatío.



Mapa I.2. Ubicación del camino Coalcomán-E.C. (Nueva Italia-Lázaro Cárdenas), tramo Aguililla-Tumbiscatío en el Estado de Michoacán.



Mapa I.3. Ubicación del camino Coalcomán-E.C. (Nueva Italia-Lázaro Cárdenas), tramo Aguililla-Tumbiscatío en el Municipio de Tumbiscatío

Las coordenadas UTM del camino Coalcomán-E.C. (Nueva Italia-Lázaro Cárdenas), tramo Aguililla-Tumbiscatío se observan en la tabla I.1.

Tabla I.1. Coordenadas UTM extremas del proyecto.

Cadenamiento	Coordenadas		Cadenamiento	Coordenadas	
	X	Y		X	Y
72+500	766300.8501	2048381.334	91+500	772313.824	2045115.006
73+000	766107.6391	2048068.721	92+000	772469.8561	2044748.407
73+500	765727.5951	2047860.517	92+500	772745.6204	2044957.669
74+000	765442.0445	2047527.478	93+000	773023.5437	2045322.439
74+500	765022.849	2047612.857	93+500	773266.872	2045084.736
75+000	764543.7472	2047525.592	94+000	773402.8146	2044849.341
75+500	764206.0218	2047180.318	94+500	773575.5143	2044632.179
76+000	764246.1636	2046731.025	95+000	773718.3586	2044339.692
76+500	764126.6446	2046291.571	95+500	774115.0676	2044217.208
77+000	764250.668	2045846.012	96+000	773930.3832	2043788.579
77+500	764506.4306	2045544.179	96+500	774344.748	2043990.738
78+000	764668.9068	2045171.121	97+000	774342.5881	2043535.839
78+500	765126.3683	2045149.77	97+500	774702.9466	2043559.094
79+000	765333.5731	2044846.74	98+000	775110.1783	2043479.071
79+500	765628.5111	2044624.145	98+500	775036.568	2043198.801
80+000	766045.8525	2044451.289	99+000	775122.2027	2042902.113
80+500	766403.1089	2044505.638	99+500	774918.4143	2042494.839
81+000	766813.4821	2044475.053	100+000	775136.984	2042088.093
81+500	767247.8796	2044592.809	100+500	775462.7363	2041867.426

Cadenamiento	Coordenadas		Cadenamiento	Coordenadas	
	X	Y		X	Y
82+000	767772.904	2044434.639	101+000	775050.6445	2041754.879
82+500	768209.9297	2044588.817	101+500	775064.3534	2041407.118
83+000	768460.9341	2044540.078	102+000	775486.6487	2041312.764
83+500	768777.3221	2044458.001	102+500	775452.6825	2041059.156
84+000	769098.9081	2044552.352	103+000	775304.603	2040593.706
84+500	769221.857	2044984.039	103+500	775245.4466	2040124.53
85+000	769538.3086	2044991.6	104+000	775273.3672	2039692.788
85+500	769798.0586	2045210.391	104+500	775401.9344	2039341.694
86+000	770106.7641	2045141.995	105+000	775724.9761	2038991.093
86+500	770290.3149	2044955.333	105+500	775873.1754	2038607.929
87+000	770660.9894	2045056.917	106+000	775464.4545	2038524.45
87+500	770766.6406	2045412.751	106+500	775689.9637	2038088.547
88+000	770807.7603	2045733.683	107+000	776131.9838	2037942.273
88+500	770994.4476	2045602.349	107+500	776329.4899	2037588.71
89+000	771222.4913	2045459.976	108+000	776655.4849	2037221.936
89+500	771558.9239	2045272.264	108+500	777114.543	2037208.976
90+000	771570.1594	2044909.182	109+000	777380.3687	2036821.476
90+500	771783.6314	2044887.744	109+076	777421.3785	2036754.802
91+000	772048.3781	2044844.201			

Datum es WGS 84, Zona 13.

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

Las coordenadas UTM de los puntos de inflexión del camino Coalcomán-E.C. (Nueva Italia-Lázaro Cárdenas), tramo Aguililla-Tumbiscatío se observan en la tabla I.2.

Tabla I.2. Coordenadas UTM de los puntos de inflexión del proyecto.

Cadenamiento	Coordenadas		Cadenamiento	Coordenadas	
	X	Y		X	Y
72+535	766314.1949	2048348.78	89+006	771219.5322	2045454.81
72+640	766388.1679	2048284.52	89+126	771220.4884	2045338.514
72+180	766279.6946	2048205.237	89+306	771394.3045	2045308.537
72+980	766124.9494	2048078.72	89+410	771492.865	2045332.938
73+092	766020.7541	2048037.501	89+575	771590.9567	2045208.659
73+184	765930.5095	2048051.198	89+730	771483.5369	2045107.152
73+320	765806.454	2047999.086	89+921	771611.1786	2044973.815
73+460	765766.1221	2047869.522	90+070	771530.2619	2044854.741
73+580	765652.2742	2047841.115	90+247	771619.5965	2044711.568
73+687	765633.353	2047738.889	90+390	771731.2137	2044792.838
73+768	765559.8976	2047707.231	90+520	771802.5863	2044893.52
74+000	765442.0445	2047527.478	90+800	771951.3525	2044682.395
74+180	765308.4242	2047635.468	90+930	772003.5017	2044792.035
74+380	765119.8926	2047682.542	91+003	772050.8807	2044847.355
74+560	764972.7088	2047580.441	91+105	772104.1082	2044934.284
74+799	764735.7584	2047584.535	91+180	772149.458	2044992.63
74+921	764620.5717	2047541.859	91+332	772189.8935	2045138.929
75+030	764515.8789	2047514.565	91+449	772296.8993	2045161.655
75+187	764405.5254	2047402.988	91+655	772315.4815	2044961.01
75+280	764322.14	2047364.423	91+808	772297.354	2044810.471
75+380	764270.2055	2047279.705	91+900	772380.8859	2044780.508
75+454	764222.8554	2047223.029	92+008	772476.0362	2044752.967
75+540	764189.619	2047143.931	92+127	772460.5665	2044862.16
75+640	764142.7204	2047056.84	92+209	772516.6349	2044918.17
75+740	764152.3257	2046957.682	92+272	772555.5822	2044968.726
75+833	764148.9512	2046864.781	92+410	772682.3664	2045019.003
75+940	764205.4896	2046774.954	92+528	772772.922	2044952.54
76+040	764273.9139	2046702.316	92+711	772851.2926	2045110.519
76+200	764262.4623	2046548.324	92+830	772953.7463	2045165.954
76+281	764251.5287	2046468.043	92+990	773018.094	2045313.521
76+366	764202.8514	2046398.333	93+141	773131.6594	2045398.751
76+441	764170.0304	2046331.604	93+490	773258.2416	2045090.269
76+540	764105.3901	2046258.681	93+764	773513.0736	2045043.58

Cadenamiento	Coordenadas		Cadenamiento	Coordenadas	
	X	Y		X	Y
76+700	764163.4395	2046114.422	93+961	773419.5484	2044884.149
76+800	764230.046	2046040.071	94+067	773378.8626	2044788.349
76+980	764244.653	2045865.018	94+150	773333.1409	2044717.422
77+111	764325.8251	2045766.821	94+286	773370.9224	2044594.032
77+300	764505.0517	2045738.51	94+583	773656.7603	2044651.49
77+422	764498.9423	2045621.406	94+712	773773.2137	2044613.341
77+516	764506.3802	2045527.38	95+031	773735.2589	2044312.51
77+594	764492.9867	2045451.243	95+278	773966.2919	2044337.055
77+660	764492.4775	2045385.484	95+438	774111.7912	2044277.478
77+744	764478.841	2045302.628	95+578	774093.1299	2044143.699
77+920	764589.2854	2045172.899	95+664	774014.6327	2044103.194
78+060	764728.6497	2045174.359	95+855	773968.8864	2043921.684
78+200	764866.2843	2045152.619	96+020	773944.8795	2043775.05
78+280	764926.1762	2045100.738	96+240	774107.9836	2043900.909
78+353	764997.7644	2045110.383	96+337	774201.9021	2043921.792
78+419	765063.5909	2045101.493	96+500	774344.748	2043990.738
78+580	765196.2535	2045174.576	96+970	774314.0707	2043545.005
78+715	765215.7512	2045049.601	97+101	774436.0684	2043574.089
78+797	765238.5472	2044970.993	97+180	774513.4786	2043584.504
78+940	765275.3984	2044845.11	97+290	774590.2055	2043663.117
79+080	765406.4407	2044878.848	97+410	774702.8139	2043647.506
79+252	765571.3182	2044856.609	97+578	774702.8139	2043483.379
79+381	765580.1844	2044732.757	97+680	774794.2445	2043451.696
79+488	765622.123	2044634.216	97+755	774866.232	2043481.331
79+700	765751.9283	2044467.318	98+031	775141.5534	2043473.114
79+804	765854.1806	2044452.678	98+157	775232.9962	2043393.934
79+886	765933.3451	2044434.495	98+318	775210.7456	2043239.532
80+027	766071.3356	2044461.515	98+460	775073.2442	2043214.379
80+113	766132.9837	2044520.478	98+625	774934.5688	2043127.417
80+355	766344.3713	2044622.822	98+783	774927.1819	2042974.756
80+460	766370.2364	2044527.042	98+980	775109.425	2042917.404
80+557	766456.7141	2044492.059	99+229	774999.0852	2042740.791
80+715	766605.8836	2044536.407	99+330	774954.1623	2042650.105
80+910	766752.0177	2044418.562	99+410	774962.1199	2042569.046
80+060	766842.6538	2044526.768	99+510	774914.6824	2042484.454
81+200	766971.0297	2044578.85	99+630	774925.8794	2042366.927
81+360	767122.9703	2044532.632	99+740	774990.7535	2042278.506
81+530	767277.5569	2044594.825	99+925	775065.2935	2042112.268
81+680	767462.5124	2044433.884	100+090	775225.0051	2042068.478
81+821	767601.4278	2044449.79	100+190	775315.2626	2042029.079
81+972	767747.8384	2044423.913	100+352	775471.6176	2042007.547
82+145	767873.7217	2044538.512	100+639	775408.551	2041742.958
82+410	768124.6408	2044616.192	101+158	774921.9228	2041683.801
82+504	768214.6355	2044588.394	101+520	775090.7086	2041397.545
82+752	768374.9086	2044745.506	101+690	775248.4771	2041451.777
82+940	768463.1064	2044600.034	101+860	775352.6452	2041326.564
83+100	768482.9449	2044448.012	101+960	775451.2733	2041317.349
83+240	768617.3666	2044459.567	102+197	775669.4251	2041255.123
83+380	768712.4875	2044365.35	102+350	775555.6896	2041169.936
83+523	768785.9012	2044481.802	102+454	775475.3799	2041101.096
83+602	768806.7672	2044553.786	102+557	775435.4505	2041007.99
83+680	768881.3496	2044572.667	102+700	775421.8166	2040862.699
83+791	768934.6437	2044663.629	103+190	775225.6659	2040417.564
84+017	769114.9074	2044557.44	103+428	775274.9392	2040186.209
84+263	769113.6552	2044789.738	103+745	775140.6067	2039902.237
84+352	769182.3242	2044844.401	103+955	775263.8271	2039736.004
84+442	769218.6908	2044927.781	104+142	775275.9911	2039550.51
84+560	769251.1356	2045031.025	104+302	775221.6491	2039404.12
84+643	769322.1826	2044995.174	104+438	775344.5975	2039363.471
84+708	769384.0659	2044977.384	104+702	775587.8833	2039256.153
84+852	769469.488	2044869.977	105+064	775755.2819	2038938.316
85+129	769598.4234	2045099.814	105+300	775924.5216	2038774.458
85+321	769770.549	2045046.131	105+477	775896.5033	2038614.657

Cadenamiento	Coordenadas		Cadenamiento	Coordenadas	
	X	Y		X	Y
85+603	769849.6211	2045290.082	105+632	775758.1199	2038665.865
85+900	770029.2558	2045089.786	105+832	775558.643	2038654.3
86+070	770147.3938	2045195.99	105+980	775466.5343	2038543.363
86+248	770317.8496	2045196.982	106+155	775506.4897	2038376.883
86+526	770303.1418	2044932.744	106+266	775568.0759	2038283.069
86+650	770417.6114	2044950.147	106+414	775630.1359	2038149.075
86+750	770502.9045	2044900.566	106+510	775696.3961	2038080.78
86+866	770576.8564	2044987.127	106+620	775758.2714	2037989.795
86+955	770656.552	2045012.799	107+005	776132.7356	2037941.398
87+073	770647.7594	2045129.823	107+090	776142.1502	2037854.274
87+190	770680.8261	2045238.297	107+215	776228.9018	2037773.717
87+385	770842.9845	2045334.982	107+330	776339.9906	2037742.043
87+711	770617.7312	2045547.969	107+440	776309.2843	2037646.344
87+835	770717.2823	2045607.91	107+515	776333.6566	2037579.212
87+931	770792.2336	2045668.151	107+580	776356.5496	2037517.41
88+020	770815.2973	2045751.543	107+770	776482.2064	2037374.954
88+093	770871.0082	2045799.255	107+975	776627.5149	2037230.129
88+191	770920.036	2045876.621	108+160	776812.1852	2037220.756
88+317	770987.8499	2045782.968	108+404	777049.1371	2037274.014
88+380	770977.8357	2045720.224	107+690	777155.0017	2037026.083
88+530	771015.4353	2045579.892	108+826	777235.6998	2036913.734
88+780	771247.1879	2045643.705	109+007	777388.9504	2036812.506
88+914	771280.3758	2045522.697			

Datun es WGS 84, Zona 13.

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

Dimensiones.

Las dimensiones del camino Coalcomán-E.C. (Nueva Italia-Lázaro Cárdenas), tramo Aguililla-Tumbiscatío es de 36.576 km (del km 72+500 al km 109+076), la superficie de construcción será de 25-60-32 hectáreas y la superficie total del proyecto será de 14-63-04 hectáreas.

1.1.3 Duración del proyecto.

De acuerdo al cronograma que se observa en el capítulo II de la presente Manifestación de Impacto Ambiental para las etapas de preparación y construcción se solicitan 6 años así mismo se incluye todo el proceso de licitación, liberación de fondos y demás permisos requeridos.

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

I.2 Datos Generales del Promovente.

I.2.1. Nombre o Razón Social.

Secretaría de Comunicaciones y Transportes.
Centro SCT Michoacán.

I.2.2. Registro Federal de Contribuyentes del promovente.

SCT-830512-4Y3.

I.2.3. Nombre y cargo del representante legal.

[Redacted information]

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

Periférico Paseo de la República No. 7040. Col. Rancho de los Ejidos. C.P. 58146. Morelia, Michoacán.

I.2.5. Datos Generales del responsable de la Elaboración del Estudio de Impacto Ambiental.

Nombre o Razón Social.

Ing. Gilberto Lira Campos.

[Redacted]

Registro Federal de Contribuyentes o CURP.

ADD-120227-BVA.

Nombre del Responsable Técnico del Estudio.

[Redacted]

Cedula Profesional.

[Redacted]

Dirección del Responsable Técnico del Estudio.

[Redacted]

II.1 Información General del Proyecto.

El proyecto de construcción del camino Coalcomán-E.C. (Nueva Italia-Lázaro Cárdenas), tramo: Aguililla-Tumbiscatío, del km 72+500 al km 109+076, es considerado de competencia Federal debido a que el recurso que se ha destinado para la construcción de la obra es proporcionado por la SCT Centro SCT Michoacán.

El proyecto a que se refiere el presente Estudio de Impacto Ambiental es la construcción del camino Aguililla-Tumbiscatío, tramo del km 72+500 al km 109+076 con una meta de 36.576 km, en el Municipio de Tumbiscatío, Estado de Michoacán, este tramo, pertenece a un proyecto integral que pretende comunicar a los Municipios de Coalcomán, Aguililla, Tumbiscatío y Arteaga debido a la falta de comunicación entre estos 4 Municipios, tal como se observa en la imagen 1, ya que para poder comunicarse entre ellos es necesario dirigirse a Apatzingan o Nueva Italia, perdiendo así muchísimo tiempo en este trayecto, actualmente ya se encuentra en ejecución la modernización del tramo Aguililla-Coalcomán y se pretende continuar esta vialidad hasta Tumbiscatío y Arteaga para dar salida a estas poblaciones hacia la carretera Nueva Italia-Lázaro Cárdenas.

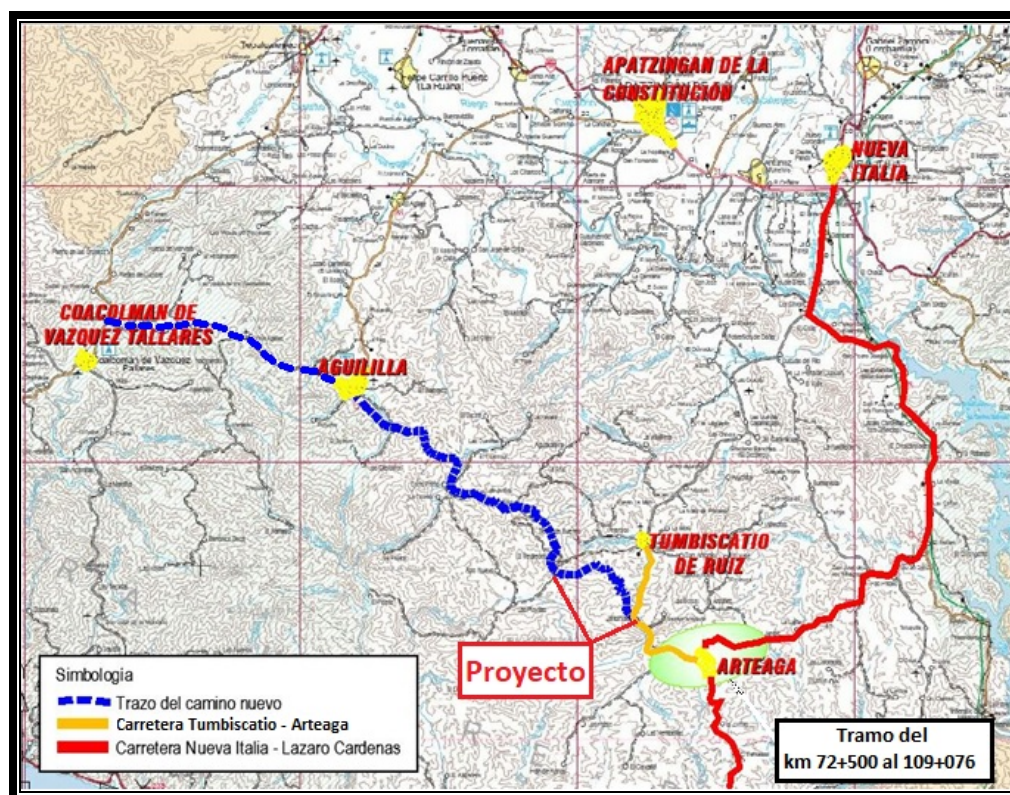


Imagen 1. Ubicación del tramo km 72+500 al km 109+076 sobre proyecto integral Coalcomán, Aguililla, Tumbiscatío y Arteaga.

En el camino Aguililla-Tumbiscatío, tramo del km 72+500 al km 109+076, parte del trazo se desarrolla sobre un camino de terracería existente, sin embargo este no cuenta con las especificaciones técnicas necesarias de la SCT para ser pavimentado, ya que no presenta los anchos requeridos, ni los ángulos necesarios para las curvas, ni las pendientes mínimas entre otros, así mismo, otra parte del tramo será nuevo, ya que no se cuenta con infraestructura, por lo que ante la necesidad de brindar a los Municipios de Coalcomán, Aguililla, Tumbiscatío y Arteaga, una vialidad con las condiciones adecuadas, se somete a evaluación el proyecto que se describe a lo largo del presente estudio.

El camino Aguililla-Tumbiscatío, tramo del km 72+500 al km 109+076 pretende pasar sobre el camino existente en tramos aislados, lo cual representa una longitud de 4,807.25 m, dichos tramos se encuentran en una zona con los usos de suelo y vegetación de Potrero, Agricultura, Bosque de Pino-Encino, Bosque de Encino-Pino y Selva Baja Caducifolia. Las superficies de los tramos en los que se utilizará el camino existente es la siguiente, una longitud de 4,807.25 m y una superficie de 25,034.25 m², esto se observa en las tablas II.1 y II.2.

Tabla II.1. Tramos en los que se utilizará el camino existente.

Cadenamiento		Longitud	Coordenadas			
Inicio	Fin		Inicio		Fin	
72+550	72+610	60.00	766325.506	2048339.96	766377.988	2048311.95
73+120	73+910	790.00	765993.675	2048040.12	765515.876	2047575.69
74+050	74+300	250.00	765392.665	2047537.88	765198.373	2047680.73
74+340	74+370	30.00	765159.216	2047688.38	765128.876	2047685.24
74+600	75+230	630.00	764933.492	2047573.75	764364.81	2047385.11
75+275	77+310	2,035.00	764328.268	2047369.23	764511.724	2045729.24
81+510	81+520	10.00	767264.268	2044595.57	767267.606	2044595.57
81+985	82+000	15.00	767764.309	2044430.03	767772.904	2044434.64
82+480	82+725	245.00	768190.941	2044593.59	768347.787	2044737.07
88+780	88+800	20.00	771247.188	2045643.7	771263.369	2045632.18
98+205	98+215	10.00	775234.991	2043348.03	775234.991	2043343.25
99+950	100+060	110.00	775087.957	2042099.39	775195.794	2042076.2
101+280	101+290	10.00	774925.507	2041565.06	774930.239	2041557.36
102+220	102+230	10.00	775668.922	2041237.11	775660.274	2041224.7
103+695	103+705	10.00	775151.58	2039951.24	775149.681	2039947.45
108+000	108+221	221.00	776653.707	2037222.21	776877.154	2037234.72
108+580	108+931	351.25	777117.325	2037137.96	777328.437	2036856.55
		4,807.25				

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

Tabla II.2. Superficies de los tramos en los que se utilizará el camino existente.

Cadenamiento		Longitud (m)	Área (m ²)	Cadenamiento		Longitud (m)	Área (m ²)
Inicio	Fin			Inicio	Fin		
72+550	72+610	60.00	491.04	88+780	88+800	20.00	181.19
73+120	73+910	790.00	5776.23	98+205	98+215	10.00	96.68
74+050	74+300	250.00	1685.36	99+950	100+060	110.00	405.43
74+340	74+370	30.00	171.46	101+280	101+290	10.00	62.77
74+600	75+230	630.00	4362.06	102+220	102+230	10.00	176.84
75+275	77+310	2,035.00	8604.52	103+695	103+705	10.00	88.35
81+510	81+520	10.00	98.10	108+000	108+221	221.00	874.14
81+985	82+000	15.00	59.00	108+580	108+931	351.25	832.27
82+480	82+725	245.00	1068.81			4,807.25	25,034.25

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

El resto del proyecto 31,768.75 m se desarrollara fuera del camino existente, debido a que en su mayoría sera tramo nuevo de acuerdo con la normativa y especificaciones técnicas de la SCT esto se observa en la tabla II.3 (vegetación de Bosque de Pino-Encino, Bosque de Encino-Pino y Selva Baja Caducifolia), realizando con esto la afectación de zonas a emplear por el camino, que representa una superficie de desmonte en zona arbolada de 46-61-30 hectáreas (31.86%) para los 36.576 km, las cuales corresponden a areas de vegetacion forestal, más adelante se detalla este punto.

Cabe señalar que para la obtencion de la superficie total a desmontar, se tomo en cuenta las areas correspondientes a ampliaciones de caminos existentes, así como las areas de rectificacion y mejoramiento de geometria actual y su calculo se realizó mediante la utilizacion del programa Autocad.

Tabla II.3. Tramos en los que se realizará rectificación de camino y mejoramiento de geometría actual.

Cadenamiento		Longitud	Coordenadas				Uso de Suelo
Inicio	Fin		Inicio	Fin	Inicio	Fin	
72+500	72+550	50.00	766300.8396	2048381.387	766325.5059	2048339.959	Bosque de Pino-Encino
72+610	73+120	510.00	766377.9875	2048311.945	765993.6748	2048040.123	Bosque de Pino-Encino
73+910	74+050	140.00	765515.8758	2047575.693	765392.665	2047537.885	Bosque de Pino-Encino
74+300	74+340	40.00	765198.3726	2047680.732	765159.2159	2047688.384	Bosque de Pino-Encino
74+370	74+600	230.00	765128.8759	2047685.239	764933.4924	2047573.75	Bosque de Pino-Encino
75+230	75+275	45.00	764364.8099	2047385.11	764328.2677	2047369.233	Bosque de Pino-Encino
77+310	81+510	4200.00	764511.7239	2045729.237	767264.2675	2044595.566	Bosque de Pino-Encino
81+520	81+985	465.00	767267.6059	2044595.566	767764.3088	2044430.03	Bosque de Encino-Pino
82+000	82+480	480.00	767772.904	2044434.639	768190.9406	2044593.593	Bosque de Encino-Pino
82+725	88+780	6055.00	768347.787	2044737.066	771247.1879	2045643.705	Bosque de Encino-Pino
88+800	98+205	9405.00	771263.3686	2045632.179	775234.9911	2043348.029	Bosque de Encino-Pino y Selva Baja Caducifolia
98+215	99+950	1735.00	775234.9911	2043343.251	775087.9565	2042099.389	Bosque de Encino-Pino y Selva Baja Caducifolia
100+060	101+280	1220.00	775195.7939	2042076.202	774925.5067	2041565.065	Bosque de Encino-Pino y Selva Baja Caducifolia
101+290	102+220	930.00	774930.2386	2041557.364	775668.9215	2041237.112	Selva Baja Caducifolia
102+230	103+695	1465.00	775660.2744	2041224.704	775151.5801	2039951.245	Selva Baja Caducifolia
103+705	108+000	4295.00	775149.6813	2039947.449	776653.7068	2037222.215	Selva Baja Caducifolia
108+221	108+580	359.00	776877.1544	2037234.721	777117.3249	2037137.956	Selva Baja Caducifolia
108+931	109+076	144.75	777328.4373	2036856.55	777421.3785	2036754.802	Selva Baja Caducifolia
		1550 m					

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

En la imagen 2 se observa la sección tipo del camino Aguililla-Tumbiscatío, tramo del km 72+500 al km 109+076.

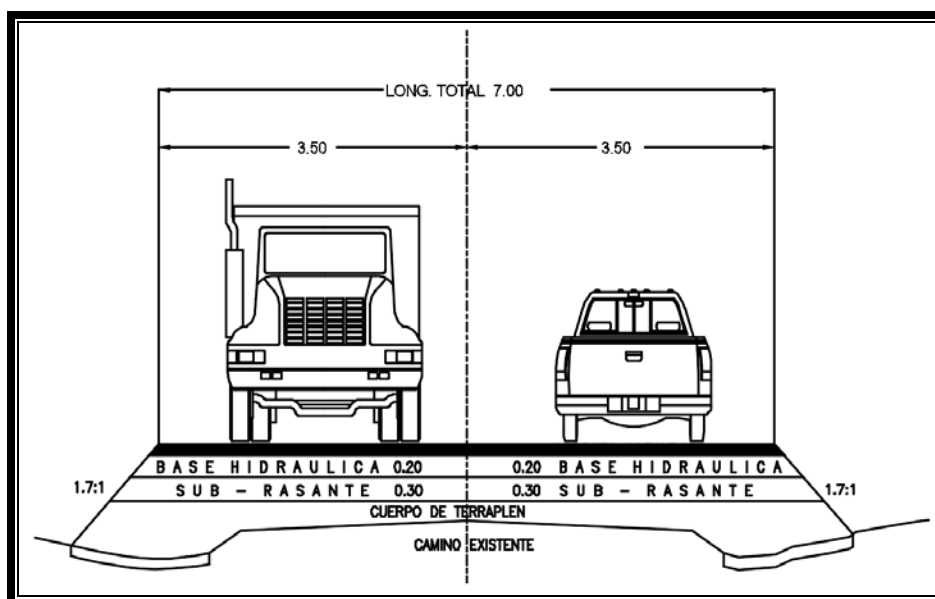


Imagen 2. Sección tipo del camino Aguililla-Tumbiscatío, tramo del km 72+500 al km 109+076.

El proyecto de construcción del camino Aguililla-Tumbiscatío, tramo del km 72+500 al km 109+076 se desarrollara sobre el camino existente en tramos aislados que suman una longitud de 4,807.25m, saliéndose completamente del trazo actual sobre tramo nuevo o apertura que suman una longitud de 31,768.75m realizando con esto afectación de zonas a ampliar y rectificar, que representa una superficie de desmonte en área arbolada de 46-61-30 hectáreas (31.86%) para los 36.576 km en donde se observan los usos de suelo y vegetación de Potrero, Agricultura, Bosque de Pino-Encino, Bosque de Encino-Pino y Selva Baja Caducifolia. Esta misma información se observa y se detalla en los mapas II.1 al II.17 y en las tablas II.4 a II.36.



Mapa II.1. Áreas de desmonte del km 75+185 al km 76+000.

Tabla II.4. Coordenadas polígono de desmonte km 75+185 al 75+270. Área de CUSTF 1021.74 m² (0.10 Ha.)

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
1	764387.2524	2047395.148	8	764361.4352	2047396.271	15	764359.8987	2047375.402
2	764397.3904	2047405.962	9	764353.8536	2047393.537	16	764367.3561	2047376.814
3	764402.6368	2047413.062	10	764335.6143	2047382.066	17	764379.154	2047381.193
4	764399.26	2047411.827	11	764330.2682	2047377.591	18	764381.1025	2047382.368
5	764395.0075	2047409.646	12	764335.3171	2047377.075	19	764383.2299	2047385.256
6	764389.6493	2047406.921	13	764345.6139	2047374.355			
7	764372.5582	2047400.213	14	764351.8629	2047372.826			

Área de CUSTF 1,021.74 m² (0.10 Ha). Tipo de vegetación, Bosque de Pino-Encino

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

Tabla II.5. Coordenadas polígono de desmonte km 75+270 al 75+320. Área de CUSTF 594.89 m² (0.059 Ha.)

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
1	764331.8691	2047364.055	6	764313.6727	2047361.073	11	764304.5023	2047329.443
2	764334.9646	2047365.791	7	764309.7006	2047355.603	12	764314.3285	2047345.976
3	764333.341	2047366.22	8	764308.1027	2047347.937	13	764334.5154	2047342.854
4	764327.3686	2047366.83	9	764303.466	2047334.95	14	764339.4148	2047344.918
5	764321.4263	2047365.85	10	764303.7508	2047327.888			

Área de CUSTF 594.89 m² (0.059 Ha). Tipo de vegetación, Bosque de Pino-Encino

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

Tabla II.6. Coordenadas polígono de desmonte km 75+318 al 75+370. Área de CUSTF 489.20 m² (0.049 Ha.)

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
1	764290.5639	2047316.024	7	764285.6021	2047329.196	13	764269.185	2047293.539

2	764292.3647	2047321.555	8	764285.5819	2047329.219	14	764273.2317	2047294.789
3	764292.9275	2047323.284	9	764285.062	2047328.571	15	764284.829	2047298.989
4	764292.389	2047336.639	10	764279.131	2047319.453	16	764286.3792	2047300.486
5	764293.6242	2047340.099	11	764270.7187	2047303.741	17	764289.1124	2047307.009
6	764290.3959	2047336.191	12	764270.5072	2047302.856			

Área de CUSTF 489.20 m² (0.049 Ha). Tipo de vegetación, Bosque de Pino-Encino

Tabla II.7. Coordenadas polígono de desmonte km 75+407 al 75+448. Área de CUSTF 316.99 m² (0.03 Ha.)

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
1	764244.307	2047254.787	5	764233.264	2047259.321	9	764220.1362	2047235.574
2	764245.2049	2047262.003	6	764222.1524	2047240.901	10	764227.9887	2047239.382
3	764246.0444	2047265.45	7	764218.1429	2047236.261	11	764241.1741	2047246.547
4	764244.8718	2047264.755	8	764215.3967	2047231.115			

Área de CUSTF 316.99 m² (0.03 Ha). Tipo de vegetación, Bosque de Pino-Encino

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

Tabla II.8. Coordenadas polígono de desmonte km 75+480 al 75+560. Área de CUSTF 584.16 m² (0.058 Ha.)

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
1	764203.0785	2047175.37	7	764197.9365	2047190.054	13	764171.208	2047131.361
2	764203.8142	2047187.614	8	764193.3367	2047184.738	14	764173.6619	2047134.057
3	764205.673	2047201.539	9	764187.5038	2047166.62	15	764176.0084	2047134.972
4	764206.4068	2047205.474	10	764186.2627	2047163.742	16	764190.7405	2047153.016
5	764204.5571	2047202.082	11	764180.6899	2047151.124	17	764195.6079	2047158.426
6	764200.0154	2047192.956	12	764171.4904	2047132.335	18	764199.5746	2047163.713

Área de CUSTF 584.16 m² (0.058 Ha). Tipo de vegetación, Bosque de Pino-Encino

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

Tabla II.9. Coordenadas polígono de desmonte km 75+450 al 75+650. Área de CUSTF 646.04 m² (0.06 Ha.)

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
1	764172.4345	2047107.094	8	764175.5549	2047119.793	15	764148.658	2047042.491
2	764176.4762	2047114.065	9	764167.1032	2047114.393	16	764149.2942	2047055.881
3	764180.085	2047119.105	10	764153.7907	2047102.134	17	764154.2925	2047073.848
4	764183.4864	2047123.736	11	764150.7034	2047097.316	18	764158.2023	2047084.421
5	764193.0489	2047138.45	12	764147.4261	2047091.295	19	764160.7151	2047091.577
6	764182.6986	2047125.773	13	764147.6857	2047074.415			
7	764180.0605	2047124.745	14	764147.6857	2047049.271			

Área de CUSTF 646.04 m² (0.06 Ha). Tipo de vegetación, Bosque de Pino-Encino

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

Tabla II.10. Coordenadas polígono de desmonte km 75+690 al 75+870. Área de CUSTF 1682.33 m² (0.168 Ha.)

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
1	764152.3159	2046897.5	12	764150.9148	2047010.33	23	764145.3522	2046865.673
2	764154.0004	2046913.015	13	764144.9236	2046996.791	24	764149.7283	2046860.518
3	764154.8107	2046920.299	14	764144.6185	2046996.488	25	764159.5182	2046855.31
4	764157.0683	2046937.125	15	764145.3143	2046994.893	26	764163.6126	2046838.88
5	764157.9748	2046950.863	16	764152.3136	2046959.815	27	764169.9455	2046834.761
6	764158.1163	2046957.772	17	764148.8676	2046940.325	28	764172.2993	2046834.045
7	764157.638	2046966.198	18	764148.4226	2046926.981	29	764165.2848	2046844.128
8	764156.7499	2046978.448	19	764149.8622	2046912.929	30	764179.0554	2046870.183
9	764153.9778	2046996.588	20	764147.1239	2046896.221	31	764169.9332	2046871.305
10	764153.5762	2046998.432	21	764141.6475	2046877.368	32	764152.1554	2046874.857
11	764151.5676	2047006.693	22	764141.357	2046874.262	33	764165.1367	2046880.016

Área de CUSTF 1682.33 m² (0.168 Ha). Tipo de vegetación, Bosque de Pino-Encino

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

Tabla II.11. Coordenadas polígono de desmonte km 75+710 al 75+810. Área de CUSTF 419.29 m² (0.04 Ha.)

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
1	764144.9515	2046913.077	7	764141.7461	2046965.048	13	764137.6122	2046915.252
2	764143.5443	2046926.813	8	764141.2974	2046957.512	14	764137.4076	2046898.834
3	764144.0118	2046940.832	9	764140.8992	2046951.393	15	764139.104	2046886.07
4	764147.3585	2046959.76	10	764140.7901	2046938.812	16	764142.3654	2046897.298
5	764141.5366	2046988.938	11	764139.0769	2046922.598			
6	764141.9618	2046976.383	12	764138.4115	2046919.299			

Área de CUSTF 419.29 m² (0.04 Ha). Tipo de vegetación, Bosque de Pino-Encino

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

Tabla II.12. Coordenadas polígono de desmonte km 75+840 al 76+950. Área de CUSTF 995.21 m² (0.0995 Ha.)

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
1	764182.5994	2046818.446	9	764152.8851	2046836.289	17	764206.5822	2046772.759
2	764176.8225	2046827.579	10	764159.3596	2046823.896	18	764202.4522	2046779.243
3	764167.8686	2046830.303	11	764162.9495	2046818.572	19	764192.4334	2046792.21
4	764159.3506	2046835.842	12	764174.6823	2046802.365	20	764188.5009	2046792.914
5	764155.317	2046852.029	13	764185.8544	2046785.776	21	764184.286	2046794.029
6	764146.6185	2046856.657	14	764194.7148	2046774.489	22	764181.2205	2046796.76
7	764143.9653	2046859.782	15	764197.4284	2046769.163	23	764180.8653	2046801.05
8	764145.038	2046856.249	16	764209.6127	2046759.261	24	764183.3384	2046808.836

Área de CUSTF 995.21 m² (0.0995 Ha). Tipo de vegetación, Bosque de Pino-Encino

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

Tabla II.13. Coordenadas polígono de desmonte km 75+900 al 76+000. Área de CUSTF 1359.76 m² (0.136 Ha.)

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
1	764247.8893	2046761.418	9	764185.9133	2046799.102	17	764221.6207	2046748
2	764238.4497	2046776.954	10	764186.6567	2046798.439	18	764230.0279	2046742.533
3	764209.79	2046778.044	11	764189.5544	2046797.673	19	764240.2217	2046739.634
4	764208.2388	2046783.705	12	764195.1392	2046796.674	20	764247.4168	2046736.64
5	764205.9257	2046799.453	13	764206.441	2046782.046	21	764249.37	2046734.982
6	764188.0948	2046810.5	14	764211.1473	2046774.657	22	764248.2098	2046753.587
7	764188.2667	2046808.265	15	764215.4104	2046755.669			
8	764185.7981	2046800.493	16	764219.3258	2046750.309			

Área de CUSTF 1359.76 m² (0.136 Ha). Tipo de vegetación, Bosque de Pino-Encino

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.



Mapa II.2. Áreas de desmote del km 76+000 al km 76+800.

Tabla II.14. Coordenadas polígono de desmote km 75+990 al 76+100. Área de CUSTF 976.42 m² (0.098 Ha.)

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
1	764293.5158	2046665.696	9	764244.8441	2046732.436	17	764273.7409	2046681.211
2	764294.0525	2046669.558	10	764238.6147	2046735.028	18	764276.9816	2046664.479
3	764293.8825	2046670.142	11	764233.6921	2046736.428	19	764277.2671	2046660.698
4	764288.328	2046677.662	12	764240.5542	2046724.959	20	764281.473	2046646.907
5	764277.7187	2046688.087	13	764244.914	2046720.511	21	764286.8844	2046646.324
6	764267.6871	2046701.608	14	764254.324	2046710.843	22	764292.5439	2046649.616
7	764257.8287	2046719.118	15	764265.9512	2046696.571	23	764293.1681	2046650.061
8	764251.0183	2046727.193	16	764268.3414	2046691.67	24	764293.8398	2046660.882

Área de CUSTF 976.42 m² (0.098 Ha). Tipo de vegetación, Bosque de Pino-Encino

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

Tabla II.15. Coordenadas polígono de desmote km 76+104 al 76+138. Área de CUSTF 453.13 m² (0.045 Ha.)

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
1	764294.548	2046635.675	5	764275.9759	2046627.474	9	764281.8449	2046611.45
2	764292.836	2046644.152	6	764276.6052	2046622.713	10	764284.5036	2046605.361
3	764287.9514	2046641.31	7	764275.6553	2046621.404	11	764287.2746	2046605.848
4	764280.4832	2046642.116	8	764279.0581	2046618.155			

Área de CUSTF 453.13 m² (0.045 Ha). Tipo de vegetación, Bosque de Pino-Encino

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

Tabla II.16. Coordenadas polígono de desmote km 76+132 al 76+185. Área de CUSTF 749.55 m² (0.075 Ha.)

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
1	764281.4363	2046600.215	5	764266.8399	2046609.263	9	764256.9526	2046558.573
2	764277.3645	2046609.541	6	764259.7965	2046590.456	10	764270.1369	2046573.886

3	764274.9541	2046615.34	7	764257.9378	2046575.906	11	764274.8814	2046577.628
4	764272.768	2046617.428	8	764257.4046	2046570.106	12	764278.4191	2046585.346
Área de CUSTF 749.55 m² (0.075 Ha). Tipo de vegetación, Bosque de Pino-Encino								

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

Tabla II.17. Coordenadas polígono de desmonte km 76+180 al 76+225. Área de CUSTF 1317.67 m² (0.13 Ha.)

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
1	764308.7775	2046542.06	5	764256.6437	2046550.69	9	764268.4361	2046522.528
2	764273.6746	2046566.139	6	764256.5821	2046549.119	10	764270.5257	2046520.504
3	764272.8553	2046569.579	7	764256.8545	2046535.388	11	764275.4025	2046527.621
4	764258.905	2046553.376	8	764260.4493	2046529.707	12	764290.4939	2046531.341
Área de CUSTF 1317.67 m² (0.13 Ha). Tipo de vegetación, Bosque de Pino-Encino								

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

Tabla II.18. Coordenadas polígono de desmonte km 76+220 al 76+520. Área de CUSTF 4316.80 m² (0.43 Ha.)

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
1	764266.6025	2046508.011	21	764193.7981	2046403.207	41	764174.7787	2046329.547
2	764266.6142	2046514.796	22	764188.9139	2046389.995	42	764177.3083	2046332.987
3	764267.7333	2046516.429	23	764179.6941	2046375.438	43	764187.0907	2046346.696
4	764265.1132	2046518.967	24	764179.493	2046374.131	44	764191.3132	2046346.188
5	764256.6936	2046526.535	25	764179.2744	2046372.031	45	764190.7832	2046354.987
6	764254.761	2046529.589	26	764168.4103	2046355.99	46	764191.6277	2046369.633
7	764254.2561	2046528.751	27	764161.102	2046344.18	47	764203.3529	2046395.941
8	764249.6225	2046515.704	28	764159.0113	2046341.596	48	764214.9175	2046411.443
9	764248.6176	2046509.108	29	764148.3673	2046327.507	49	764231.3173	2046427.334
10	764245.7186	2046490.596	30	764133.9766	2046315.855	50	764231.5379	2046429.213
11	764243.2688	2046479.315	31	764133.2163	2046314.977	51	764234.8825	2046432.509
12	764241.3616	2046473.953	32	764120.5743	2046298.472	52	764238.8973	2046437.612
13	764241.1821	2046472.693	33	764106.9589	2046281.333	53	764243.9469	2046448.471
14	764233.0235	2046458.436	34	764106.7957	2046280.945	54	764247.6234	2046459.658
15	764220.4126	2046444.014	35	764106.0707	2046278.698	55	764249.9042	2046464.782
16	764219.9366	2046442.544	36	764108.5007	2046280.518	56	764258.9866	2046472.298
17	764218.9454	2046439.479	37	764131.3033	2046296.315	57	764257.8443	2046474.562
18	764211.5296	2046425.187	38	764148.9611	2046305.289	58	764264.2178	2046487.413
19	764203.0355	2046412.809	39	764160.7797	2046315.351			
20	764198.8046	2046408.547	40	764173.8748	2046328.592			
Área de CUSTF 4316.80 m² (0.43 Ha). Tipo de vegetación, Bosque de Pino-Encino								

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

Tabla II.19. Coordenadas polígono de desmonte km 76+500 al 76+610. Área de CUSTF 1069.57 m² (0.11 Ha.)

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
1	764123.8761	2046253.121	8	764103.4819	2046270.674	15	764121.5156	2046197.105
2	764118.4575	2046273.243	9	764100.1239	2046260.265	16	764123.812	2046194.73
3	764118.7911	2046273.43	10	764095.5285	2046244.586	17	764119.0365	2046203.787
4	764130.8256	2046287.728	11	764098.1962	2046240.472	18	764112.0152	2046221.22
5	764138.4883	2046294.504	12	764102.1076	2046230.845	19	764111.2743	2046226.609
6	764133.8047	2046292.124	13	764108.5728	2046216.287	20	764110.0881	2046238.994
7	764111.3483	2046276.567	14	764112.2073	2046206.988			
Área de CUSTF 1069.57 m² (0.11 Ha). Tipo de vegetación, Bosque de Pino-Encino								

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

Tabla II.20. Coordenadas polígono de desmonte km 76+565 al 76+715. Área de CUSTF 1359.88 m² (0.136 Ha.)

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
1	764158.4949	2046122.951	12	764124.6962	2046186.811	23	764124.4224	2046161.257
2	764153.2319	2046126.842	13	764117.9925	2046193.743	24	764134.8712	2046144.184
3	764150.2955	2046130.827	14	764108.015	2046204.336	25	764140.3315	2046131.943
4	764149.7032	2046138.463	15	764104.0771	2046214.411	26	764143.7097	2046125.818

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
5	764148.6185	2046145.399	16	764097.6251	2046228.94	27	764154.0065	2046107.269
6	764146.4025	2046147.36	17	764093.9464	2046237.994	28	764168.653	2046095.771
7	764138.3067	2046149.594	18	764095.2015	2046223.136	29	764167.9934	2046099.93
8	764132.2745	2046154.696	19	764096.905	2046216.64	30	764168.5545	2046105.84
9	764130.1332	2046160.518	20	764102.6145	2046195.393	31	764166.8133	2046109.609
10	764128.0467	2046169.648	21	764108.8659	2046182.328	32	764163.3134	2046110.587
11	764127.8881	2046179.862	22	764112.0398	2046177.249	33	764160.6975	2046114.515

Área de CUSTF 1359.88 m² (0.136 Ha). Tipo de vegetación, Bosque de Pino-Encino

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

Tabla II.21. Coordenadas polígono de desmonte km 76+680 al 76+750. Área de CUSTF 941.59 m² (0.09 Ha.)

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
1	764215.6578	2046110.075	9	764162.7726	2046125.846	17	764176.3187	2046091.128
2	764192.6267	2046107.364	10	764165.2033	2046116.535	18	764181.2634	2046086.078
3	764185.2784	2046107.536	11	764166.3648	2046114.791	19	764182.4906	2046085.411
4	764168.6543	2046118.376	12	764170.2908	2046113.694	20	764187.6031	2046084.939
5	764157.0611	2046133.895	13	764173.527	2046106.689	21	764203.0426	2046085.652
6	764154.6279	2046137.947	14	764172.8999	2046100.083	22	764207.0605	2046085.831
7	764155.0431	2046132.594	15	764173.9684	2046093.346			
8	764156.7171	2046130.322	16	764174.7088	2046091.985			

Área de CUSTF 941.59 m² (0.09 Ha). Tipo de vegetación, Bosque de Pino-Encino

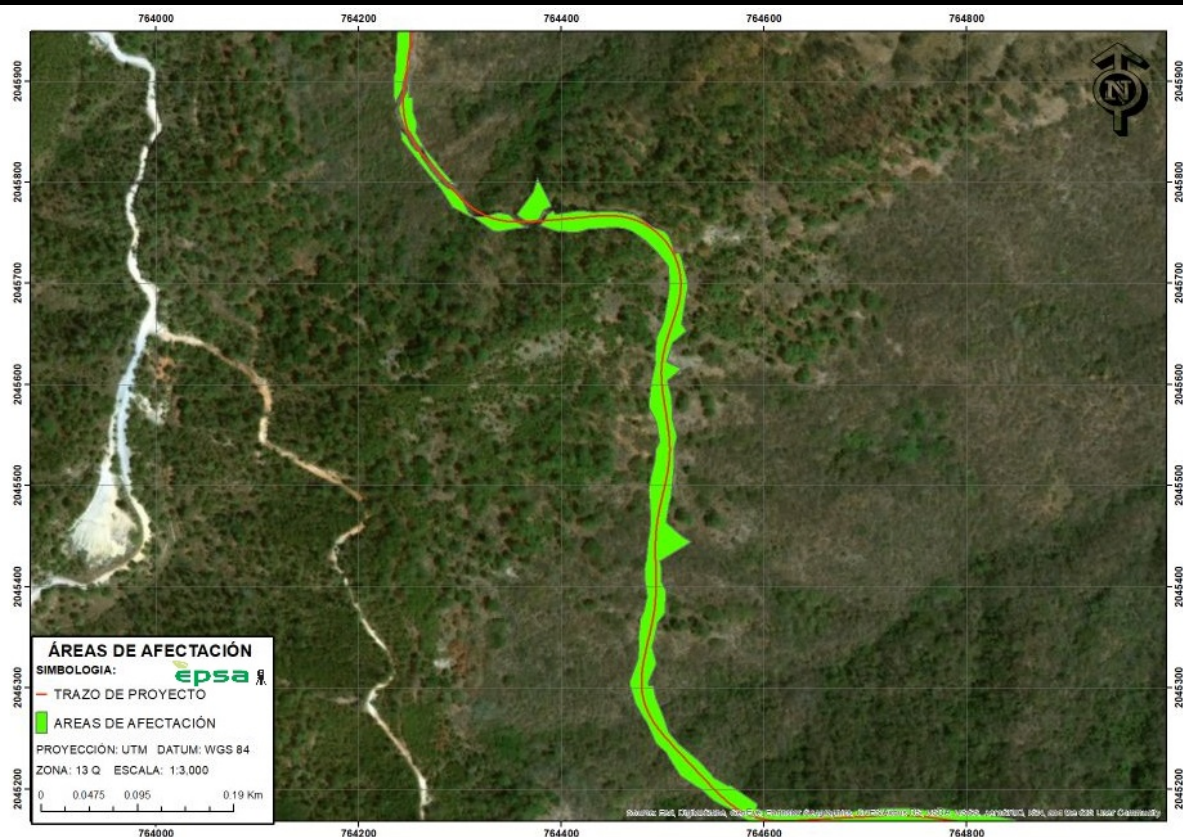
Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

Tabla II.22. Coordenadas polígono de desmonte km 76+745 al 76+810. Área de CUSTF 986.63 m² (0.099 Ha.)

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
1	764230.6324	2046050.067	7	764203.2632	2046080.787	13	764218.2369	2046032.517
2	764225.3614	2046056.379	8	764186.8393	2046080.029	14	764227.8333	2046021.975
3	764222.8904	2046060.176	9	764193.7424	2046068.031	15	764224.9228	2046033.557
4	764209.313	2046075.501	10	764196.463	2046062.801	16	764229.3632	2046044.878
5	764204.5718	2046078.813	11	764208.0752	2046047.534			
6	764205.3041	2046080.878	12	764210.3478	2046044.276			

Área de CUSTF 986.63 m² (0.099 Ha). Tipo de vegetación, Bosque de Pino-Encino

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.



Mapa II.3. Áreas de desmonte del km 76+800 al km 77+240

Tabla II.23. Coordenadas polígono de desmonte km 76+800 al 76+845. Área de CUSTF 513.97 m² (0.05 Ha.)

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
1	764251.4594	2046023.496	5	764234.0161	2046043.404	9	764249.2588	2046000.96
2	764244.1318	2046024.596	6	764230.0261	2046033.231	10	764255.15	2045996.019
3	764235.8695	2046043.796	7	764234.3286	2046016.109			
4	764234.5102	2046045.424	8	764239.7366	2046009.495			

Área de CUSTF 513.97 m² (0.05 Ha). Tipo de vegetación, Bosque de Pino-Encino

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

Tabla II.24. Coordenadas polígono de desmonte km 76+840 al 76+960. Área de CUSTF 1334.33 m² (0.13 Ha.)

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
1	764249.6677	2045927.912	11	764235.1567	2046007.402	21	764233.8517	2045885.521
2	764250.1317	2045937.543	12	764237.535	2046001.104	22	764236.35	2045878.756
3	764250.3788	2045950.057	13	764236.372	2045982.104	23	764238.636	2045883.564
4	764248.3318	2045958.612	14	764240.787	2045964.275	24	764242.9589	2045892.092
5	764247.8177	2045964.484	15	764240.3972	2045957.857	25	764243.5824	2045897.984
6	764250.3416	2045973.705	16	764237.8825	2045945.94	26	764245.7199	2045907.153
7	764251.8362	2045981.634	17	764236.98	2045929.355	27	764248.3801	2045912.427
8	764251.0118	2045993.133	18	764236.6015	2045926.387	28	764250.3191	2045917.612
9	764246.0679	2045997.28	19	764235.765	2045908.522			
10	764236.2052	2046006.12	20	764234.7676	2045906.433			

Área de CUSTF 1334.33 m² (0.13 Ha). Tipo de vegetación, Bosque de Pino-Encino

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

Tabla II.25. Coordenadas polígono de desmonte km 76+940 al 77+065. Área de CUSTF 701.22 m² (0.07 Ha.)

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
1	764257.214	2045858.71	12	764239.4815	2045870.277	23	764274.7594	2045814.964
2	764253.8436	2045868.814	13	764240.7984	2045866.71	24	764285.5782	2045802.481
3	764253.102	2045883.635	14	764240.5252	2045866.166	25	764290.5144	2045798.348
4	764248.8933	2045884.666	15	764243.2137	2045859.205	26	764297.132	2045795.936
5	764251.0222	2045905.427	16	764245.5803	2045853.609	27	764290.1873	2045802.391
6	764251.4723	2045907.743	17	764250.3667	2045849.748	28	764277.9979	2045817.156
7	764250.3305	2045905.48	18	764256.0003	2045839.777	29	764277.6085	2045817.589
8	764248.3936	2045897.172	19	764259.1199	2045835.838	30	764265.537	2045832.348
9	764247.7076	2045890.689	20	764263.2917	2045834	31	764256.4408	2045848.772
10	764243.0077	2045881.418	21	764266.3384	2045826.945	32	764256.1361	2045849.214
11	764239.288	2045873.594	22	764270.6319	2045820.476			

Área de CUSTF 701.22 m² (0.07 Ha). Tipo de vegetación, Bosque de Pino-Encino

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

Tabla II.26. Coordenadas polígono de desmonte km 76+985 al 77+150. Área de CUSTF 1181.83 m² (0.118 Ha.)

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
1	764304.3828	2045777.945	13	764241.0975	2045850.968	25	764367.2671	2045755.778
2	764300.112	2045786.17	14	764242.0976	2045842.633	26	764363.3964	2045756.923
3	764295.1936	2045791.459	15	764242.2661	2045841.995	27	764355.3986	2045761.434
4	764288.0436	2045794.066	16	764255.655	2045824.811	28	764348.5741	2045767.733
5	764282.1533	2045798.997	17	764267.4393	2045809.753	29	764347.8873	2045768.018
6	764270.9653	2045811.905	18	764280.1531	2045794.463	30	764341.1993	2045769.308
7	764266.6507	2045817.668	19	764292.5862	2045775.505	31	764339.3709	2045769.53
8	764262.04	2045824.614	20	764310.5477	2045765.893	32	764335.5551	2045769.386
9	764259.5786	2045830.315	21	764312.7387	2045765.494	33	764321.9898	2045765.811
10	764256.0516	2045831.868	22	764331.7224	2045752.624	34	764314.1225	2045765.746
11	764251.9469	2045837.051	23	764337.6213	2045751.267	35	764308.474	2045770.414
12	764246.5845	2045846.542	24	764354.3466	2045754.223			

Área de CUSTF 1181.83 m² (0.118 Ha). Tipo de vegetación, Bosque de Pino-Encino

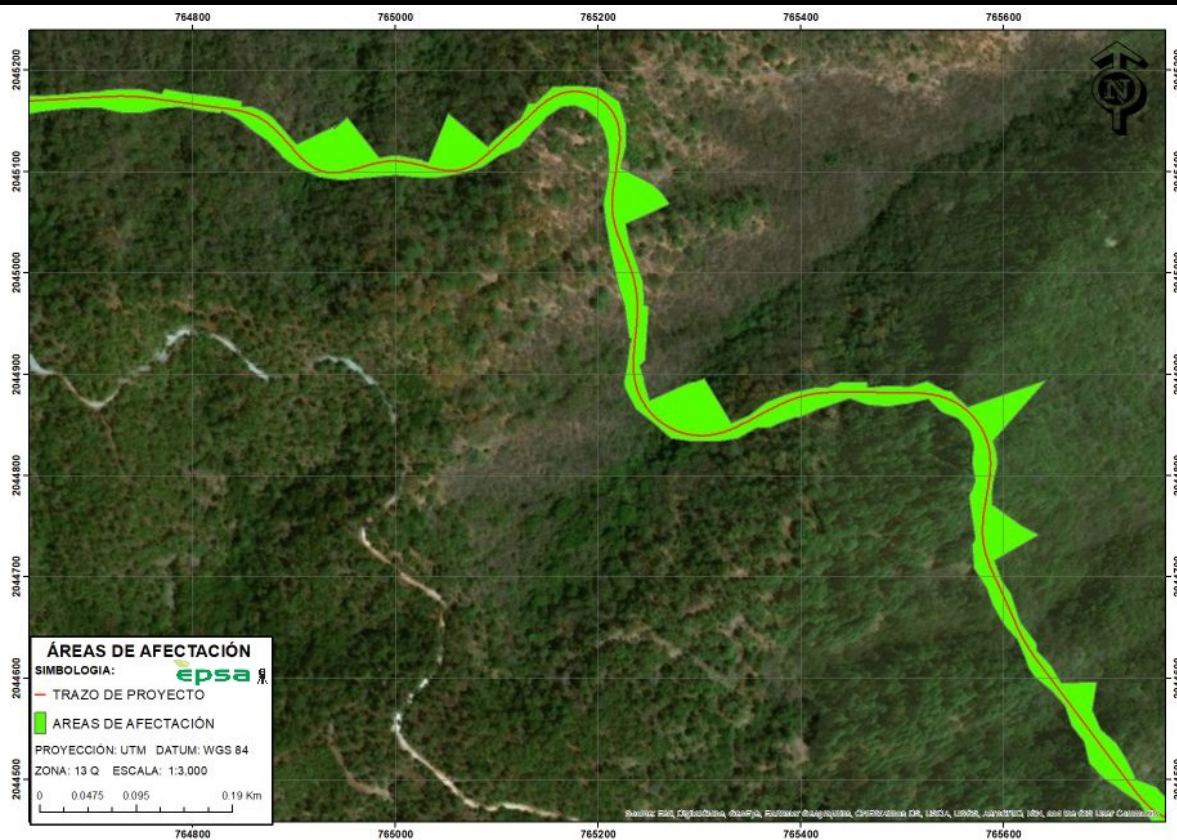
Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

Tabla II.27. Coordenadas polígono de desmonte km 77+140 al 77+175. Área de CUSTF 696.10 m² (0.07 Ha.)

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
1	764389.9834	2045776.459	5	764358.285	2045765.397	9	764378.1443	2045764.667
2	764376.1835	2045804.381	6	764365.3075	2045761.436	10	764382.5604	2045772.663
3	764372.1826	2045791.358	7	764371.0246	2045759.745			
4	764355.5551	2045767.917	8	764375.186	2045760.973			

Área de CUSTF 696.10 m² (0.07 Ha). Tipo de vegetación, Bosque de Pino-Encino

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.



Mapa II.4. Áreas de desmonte del km 77+920 al km 79+700.

Tabla II.28. Coordenadas polígono de desmonte km 77+165 al 81+030. Área de CUSTF 90000.80 m² (9.00 Ha.)

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
1	766806.6802	2044499.638	199	764878.4597	2045153.721	397	765023.4299	2045094.021
2	766810.5238	2044483.296	200	764870.1792	2045159.634	398	765028.4761	2045093.413
3	766809.6429	2044481.61	201	764858.5721	2045163.624	399	765042.3256	2045093.918
4	766807.8914	2044477.24	202	764848.6798	2045164.081	400	765063.1836	2045097.746
5	766799.8234	2044459.69	203	764848.0374	2045169.678	401	765069.246	2045098.941
6	766750.6843	2044480.434	204	764829.4427	2045173.21	402	765085.5403	2045104.39
7	766750.3753	2044479.934	205	764796.5654	2045177.232	403	765100.1879	2045114.016
8	766750.2885	2044475.338	206	764771.4813	2045181.79	404	765103.0637	2045115.944
9	766748.3683	2044468.648	207	764769.1904	2045176.33	405	765122.2488	2045124.574
10	766741.5829	2044437.768	208	764760.9178	2045178.665	406	765135.6347	2045139.581
11	766723.4728	2044428.998	209	764749.2465	2045180.752	407	765144.2158	2045147.315
12	766716.6911	2044449.193	210	764728.638	2045181.466	408	765149.2042	2045153.921
13	766713.6071	2044447.141	211	764714.6912	2045180.471	409	765162.9626	2045163.468
14	766694.7086	2044450.247	212	764708.3441	2045178.896	410	765165.5986	2045163.884
15	766681.6734	2044464.801	213	764688.3533	2045178.136	411	765176.9478	2045164.852
16	766680.7806	2044466.209	214	764668.4393	2045176.116	412	765189.2617	2045160.184
17	766670.8768	2044481.643	215	764648.4939	2045174.612	413	765198.722	2045151.963
18	766658.5003	2044499.166	216	764638.2985	2045174.454	414	765205.213	2045140.985
19	766647.2108	2044514.461	217	764628.5106	2045175.518	415	765209.0837	2045125.42
20	766633.948	2044528.963	218	764609.6193	2045178.18	416	765209.7168	2045113.877
21	766632.7283	2044530.168	219	764600.3741	2045178.309	417	765210.6056	2045105.563
22	766613.3971	2044540.129	220	764592.0308	2045180.929	418	765209.2601	2045093.663
23	766592.1301	2044543.379	221	764593.5501	2045184.987	419	765207.9563	2045085.623
24	766567.8178	2044617.416	222	764566.1196	2045204.268	420	765205.0599	2045067.751
25	766553.7039	2044614.775	223	764564.4925	2045203.246	421	765205.3616	2045064.407
26	766535.5625	2044571.689	224	764549.6328	2045212.136	422	765207.7629	2045047.762
27	766536.8198	2044534.458	225	764548.0605	2045214.43	423	765209.0451	2045042.791
28	766532.8418	2044526.621	226	764534.232	2045228.88	424	765211.8487	2045021.585

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
29	766514.195	2044519.292	227	764518.9394	2045241.957	425	765212.2767	2045019.591
30	766478.4861	2044548.757	228	764514.9153	2045245.444	426	765216.579	2045002.536
31	766476.0699	2044544.697	229	764505.4531	2045256.432	427	765219.6287	2044987.627
32	766467.4855	2044530.838	230	764499.7054	2045273.122	428	765220.2322	2044985.085
33	766461.8564	2044524.662	231	764493.0643	2045290.081	429	765226.1304	2044968.397
34	766457.9259	2044521.204	232	764490.5805	2045302.04	430	765228.2775	2044949.342
35	766446.9463	2044510.966	233	764485.8494	2045302.964	431	765230.5434	2044936.718
36	766443.5748	2044506.317	234	764485.8882	2045306.754	432	765232.7863	2044934.364
37	766424.6627	2044506.516	235	764493.4579	2045324.281	433	765230.9724	2044929.105
38	766420.3177	2044508.181	236	764489.3704	2045340.919	434	765228.3437	2044908.575
39	766406.3053	2044512.232	237	764490.9654	2045346.703	435	765225.1959	2044892.043
40	766405.5761	2044512.404	238	764494.766	2045364.687	436	765226.6653	2044885.94
41	766387.6084	2044518.454	239	764501.6362	2045373.869	437	765237.0281	2044865.347
42	766406.2554	2044552.407	240	764502.5278	2045385.094	438	765255.0053	2044851.573
43	766368.8401	2044565.46	241	764503.4193	2045396.319	439	765271.8838	2044837.017
44	766368.6251	2044566.232	242	764498.252	2045405.507	440	765293.9261	2044833.594
45	766393.2659	2044565.295	243	764498.4674	2045416.559	441	765317.424	2044833.741
46	766378.856	2044586.453	244	764497.6723	2045423.355	442	765337.9521	2044836.675
47	766368.7262	2044601.087	245	764496.9821	2045425.55	443	765356.3712	2044846.824
48	766367.6114	2044608.577	246	764528.2246	2045444.103	444	765368.7172	2044847.14
49	766352.2848	2044626.239	247	764528.3045	2045444.41	445	765376.587	2044850.676
50	766330.5543	2044632.975	248	764519.6055	2045449.521	446	765393.8585	2044857.192
51	766313.9481	2044634.347	249	764505.2203	2045462.319	447	765399.2908	2044857.88
52	766308.2229	2044633.139	250	764503.0012	2045464.075	448	765410.0572	2044862.335
53	766289.676	2044622.539	251	764506.1925	2045483.213	449	765416.597	2044865.523
54	766283.1197	2044620.045	252	764508.071	2045489.413	450	765426.896	2044868.666
55	766271.4168	2044613.923	253	764508.4646	2045491.049	451	765446.0517	2044875.795
56	766254.153	2044603.818	254	764509.517	2045503.057	452	765449.2347	2044875.459
57	766245.9613	2044604.658	255	764511.4573	2045523.658	453	765465.9951	2044870.026
58	766130.7885	2044531.778	256	764511.5209	2045526.992	454	765485.9777	2044867.926
59	766130.1051	2044524.235	257	764510.5312	2045536.405	455	765500.1162	2044870.194
60	766118.9784	2044519.026	258	764513.8708	2045548.357	456	765505.9353	2044871.201
61	766117.6038	2044517.839	259	764509.8058	2045564.898	457	765525.3903	2044875.768
62	766104.6841	2044501.667	260	764509.4191	2045572.17	458	765535.9448	2044865.369
63	766099.239	2044495.37	261	764508.9552	2045580.316	459	765539.6763	2044861.979
64	766096.0392	2044492.671	262	764508.834	2045585.001	460	765554.8677	2044856.25
65	766090.4531	2044487.597	263	764504.4475	2045604.029	461	765566.0389	2044844.184
66	766073.8285	2044477.678	264	764518.2498	2045615.8	462	765570.5578	2044828.528
67	766053.6763	2044489.735	265	764508.569	2045620.345	463	765569.631	2044819.739
68	766054.829	2044477.422	266	764503.7321	2045623	464	765568.7377	2044812.716
69	766044.0721	2044458.595	267	764509.262	2045641.423	465	765572.3478	2044794.878
70	766024.7543	2044456.32	268	764523.5607	2045653.013	466	765568.4979	2044784.73
71	766024.113	2044456.193	269	764523.112	2045653.699	467	765566.4564	2044780.757
72	766005.2068	2044451.945	270	764518.1979	2045659.303	468	765566.5983	2044775.815
73	765985.5727	2044448.093	271	764521.5722	2045679.916	469	765569.5871	2044754.08
74	765968.7463	2044446.306	272	764524.5384	2045697.22	470	765572.2444	2044737.531
75	765965.718	2044445.633	273	764524.3795	2045701.314	471	765569.0507	2044731.732
76	765946.4098	2044444.026	274	764518.8557	2045722.349	472	765568.6646	2044730.868
77	765944.1377	2044446.087	275	764516.142	2045730.506	473	765570.6455	2044708.748
78	765927.0487	2044445.847	276	764511.7239	2045729.237	474	765582.1831	2044690.826
79	765908.7563	2044448.973	277	764509.3166	2045737.619	475	765582.7044	2044690.309
80	765872.955	2044458.936	278	764505.2738	2045748.154	476	765589.1446	2044672.025
81	765870.8145	2044455.931	279	764501.169	2045751.572	477	765599.3566	2044654.692
82	765855.5953	2044461.382	280	764489.4684	2045756.132	478	765604.0124	2044649.038
83	765851.941	2044461.464	281	764476.2059	2045765.04	479	765613.3098	2044638.65
84	765850.5266	2044461.264	282	764471.3522	2045768.173	480	765621.6732	2044619.502
85	765829.7185	2044460.878	283	764460.6807	2045770.288	481	765624.7437	2044609.974
86	765817.9058	2044459.658	284	764451.4267	2045771.31	482	765631.0609	2044601.054
87	765817.1293	2044463.863	285	764441.9567	2045770.811	483	765647.1109	2044588.095
88	765802.9462	2044464.937	286	764439.0883	2045771.092	484	765660.1821	2044572.899
89	765788.5488	2044466.027	287	764434.059	2045770.415	485	765667.132	2044553.108
90	765773.5672	2044468.657	288	764424.1532	2045771.581	486	765679.6698	2044537.512
91	765772.4063	2044468.861	289	764413.8457	2045771.331	487	765684.7698	2044516.331

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
92	765750.6586	2044493	290	764394.0316	2045768.269	488	765698.4981	2044501.629
93	765730.4076	2044500.59	291	764392.1414	2045772.093	489	765713.3861	2044491.1
94	765729.3085	2044503.054	292	764386.1035	2045769.005	490	765715.5198	2044489.379
95	765721.7767	2044519.106	293	764382.2059	2045761.948	491	765733.5863	2044477.435
96	765711.3354	2044536.276	294	764378.0474	2045756.756	492	765744.1642	2044461.156
97	765695.6499	2044549.509	295	764380.1511	2045756.794	493	765746.2155	2044458.802
98	765687.7784	2044568.609	296	764382.4777	2045756.003	494	765766.1584	2044452.11
99	765691.8704	2044596.69	297	764393.0974	2045752.392	495	765789.1293	2044449.129
100	765656.8335	2044595.395	298	764395.4212	2045751.602	496	765809.0567	2044448.415
101	765646.6882	2044612.787	299	764415.5672	2045750.683	497	765809.5548	2044448.218
102	765639.3095	2044620.91	300	764425.6683	2045753.409	498	765809.8022	2044448.157
103	765633.0355	2044627.217	301	764435.115	2045754.309	499	765817.844	2044446.324
104	765632.6242	2044634.904	302	764453.3692	2045755.324	500	765829.3542	2044443.749
105	765617.4248	2044655.093	303	764462.0636	2045754.142	501	765848.843	2044437.095
106	765614.385	2044661.476	304	764469.7023	2045751.596	502	765851.5471	2044436.476
107	765607.8655	2044682.76	305	764483.0937	2045742.264	503	765866.0534	2044437.543
108	765598.0164	2044697.221	306	764494.3101	2045730.845	504	765884.1399	2044437.878
109	765597.8375	2044697.893	307	764504.9577	2045717.695	505	765886.218	2044436.778
110	765591.097	2044716.308	308	764506.4254	2045700.84	506	765888.669	2044435.807
111	765634.8548	2044741.699	309	764506.1096	2045697.754	507	765905.2794	2044429.319
112	765633.3107	2044743.061	310	764504.6557	2045683.723	508	765926.2061	2044429.107
113	765618.2026	2044750.639	311	764500.8939	2045662.258	509	765933.2439	2044430.992
114	765588.4828	2044772.115	312	764493.7676	2045646.017	510	765947.9951	2044426.257
115	765588.9556	2044776.867	313	764491.9297	2045624.592	511	765968.5697	2044428.328
116	765588.8687	2044781.197	314	764492.7644	2045622.088	512	765971.7653	2044428.17
117	765589.6651	2044792.281	315	764491.9839	2045617.36	513	765988.6688	2044429.456
118	765594.0557	2044812.885	316	764488.2704	2045602.973	514	766008.5659	2044431.726
119	765592.987	2044822.679	317	764485.8682	2045581.461	515	766028.5767	2044434.224
120	765589.7391	2044834.211	318	764486.8631	2045576.835	516	766047.5628	2044444.27
121	765642.48	2044894.789	319	764490.3277	2045569.158	517	766065.8316	2044453.955
122	765664.6857	2044868.162	320	764493.5167	2045562.436	518	766066.4348	2044454.294
123	765548.3124	2044882.834	321	764497.0763	2045543.58	519	766073.5334	2044458.002
124	765541.841	2044884.094	322	764493.3064	2045536.344	520	766089.2773	2044459.54
125	765524.4771	2044893.308	323	764492.5098	2045528.427	521	766111.9318	2044467.886
126	765506.1863	2044887.622	324	764492.4283	2045525.602	522	766116.4553	2044474.319
127	765500.2721	2044888.274	325	764488.0647	2045507.638	523	766118.5845	2044477.971
128	765486.1594	2044888.983	326	764485.7884	2045496.314	524	766125.5092	2044482.626
129	765466.1394	2044886.755	327	764485.8443	2045494.567	525	766133.7637	2044500.317
130	765465.6475	2044892.225	328	764486.4665	2045487.691	526	766134.5263	2044501.771
131	765438.3454	2044892.658	329	764488.2323	2045465.605	527	766139.314	2044512.216
132	765425.8201	2044887.017	330	764486.5688	2045451.658	528	766143.1737	2044517.936
133	765413.5338	2044886.662	331	764485.5428	2045445.697	529	766160.631	2044526.766
134	765405.0778	2044885.072	332	764483.488	2045425.276	530	766163.5684	2044527.907
135	765390.8658	2044882.022	333	764482.6921	2045423.043	531	766177.0875	2044538.171
136	765384.6081	2044880.005	334	764481.8663	2045416.213	532	766192.8508	2044550.728
137	765365.3373	2044872.35	335	764481.9565	2045405.381	533	766210.0247	2044560.98
138	765358.2649	2044866.796	336	764484.6466	2045388.974	534	766227.7811	2044570.28
139	765349.6683	2044860.192	337	764483.2962	2045386.246	535	766244.4663	2044581.331
140	765349.2598	2044859.813	338	764481.8447	2045376.695	536	766264.2034	2044587.395
141	765331.2879	2044851.993	339	764477.9518	2045368.001	537	766281.1212	2044598.065
142	765304.4331	2044895.708	340	764475.6853	2045350.239	538	766291.7509	2044605.941
143	765300.8175	2044894.332	341	764475.7779	2045348.414	539	766297.357	2044609.497
144	765296.0664	2044892.704	342	764476.6206	2045343.924	540	766313.1097	2044616.388
145	765288.9846	2044891.395	343	764474.9634	2045327.793	541	766316.9916	2044616.866
146	765250.5779	2044873.988	344	764467.4924	2045306.889	542	766327.6621	2044616.818
147	765245.6471	2044891.214	345	764467.8214	2045302.099	543	766340.1172	2044610.179
148	765244.7603	2044895.825	346	764472.6141	2045284.633	544	766347.998	2044599.074
149	765241.1428	2044908.755	347	764481.2195	2045270.564	545	766349.5748	2044595.12
150	765246.4531	2044913.335	348	764483.9733	2045265.554	546	766353.8837	2044585.23
151	765248.2412	2044941.238	349	764492.9703	2045245.576	547	766355.7498	2044568.13
152	765249.881	2044966.824	350	764504.0805	2045235.275	548	766355.6846	2044567.202
153	765244.9489	2044968.66	351	764506.2213	2045230.02	549	766355.713	2044566.44
154	765245.5104	2044971.321	352	764517.1511	2045212.85	550	766357.7679	2044545.196

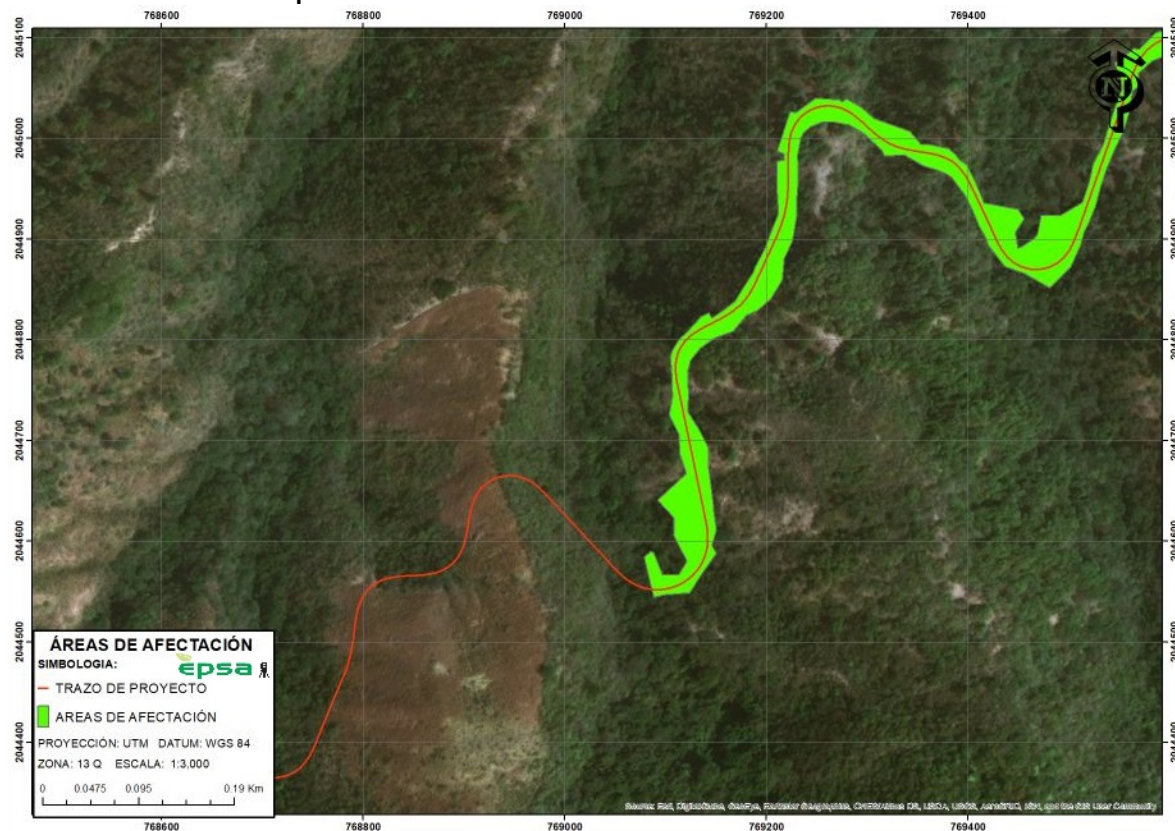
Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
155	765244.3797	2044989.972	353	764534.528	2045201.73	551	766361.7968	2044533.237
156	765243.4406	2044993.116	354	764537.0145	2045200.304	552	766363.9902	2044523.003
157	765237.6599	2045009.957	355	764550.052	2045188.301	553	766372.9158	2044517.326
158	765231.85	2045027.388	356	764558.5036	2045183.996	554	766380.056	2044505.443
159	765231.2082	2045029.167	357	764569.2517	2045178.521	555	766397.9051	2044491.369
160	765227.3392	2045048.022	358	764570.6521	2045175.319	556	766398.5987	2044491.081
161	765246.2866	2045056.634	359	764587.3553	2045167.253	557	766412.4932	2044486.73
162	765270.4484	2045068.105	360	764597.3461	2045163.423	558	766417.3888	2044486.176
163	765263.0602	2045078.168	361	764607.8381	2045157.242	559	766439.9837	2044487.411
164	765254.4415	2045086.823	362	764629.4063	2045155.57	560	766443.6616	2044487.944
165	765222.4128	2045103.775	363	764639.3575	2045157.072	561	766461.8972	2044483.914
166	765224.1056	2045111.689	364	764649.446	2045158.985	562	766470.1014	2044488.926
167	765227.2257	2045123.605	365	764669.3574	2045161.047	563	766481.6939	2044493.692
168	765227.956	2045145.847	366	764689.3163	2045162.331	564	766498.5607	2044496.24
169	765227.9442	2045145.941	367	764709.3389	2045162.568	565	766503.2302	2044495.396
170	765220.6821	2045169.175	368	764715.8943	2045160.725	566	766522.774	2044500.791
171	765200.2321	2045182.766	369	764728.6767	2045157.925	567	766529.0069	2044513.327
172	765176.9172	2045184.693	370	764747.2785	2045157.824	568	766544.9281	2044516.995
173	765154.498	2045183.38	371	764758.2943	2045159.458	569	766556.9457	2044521.438
174	765137.7752	2045167.152	372	764767.2011	2045161.765	570	766574.4053	2044526.743
175	765131.0057	2045167.445	373	764787.6491	2045163.686	571	766580.2648	2044527.645
176	765123.7953	2045152.599	374	764807.3094	2045159.839	572	766591.1921	2044526.858
177	765107.5953	2045140.687	375	764827.17	2045157.459	573	766606.6974	2044521.968
178	765093.2158	2045126.772	376	764828.4185	2045159.33	574	766621.1734	2044513.398
179	765090.9578	2045124.164	377	764845.6552	2045151.254	575	766632.9507	2044502.756
180	765051.6763	2045157.556	378	764852.1653	2045145.708	576	766645.0035	2044488.146
181	765032.2862	2045108.926	379	764859.2835	2045140.011	577	766646.2526	2044487.136
182	765027.5572	2045110.797	380	764865.0059	2045135.74	578	766657.4182	2044472.418
183	765025.5234	2045111.587	381	764872.7624	2045130.911	579	766667.6316	2044457.205
184	765005.1467	2045115.478	382	764884.3089	2045119.68	580	766668.6612	2044455.868
185	764997.7666	2045115.531	383	764886.0933	2045117.403	581	766678.1779	2044436.652
186	764994.7071	2045115.293	384	764888.2708	2045114.266	582	766698.3489	2044428.008
187	764983.8223	2045113.683	385	764902.3512	2045103.627	583	766699.517	2044426.525
188	764952.1793	2045153.556	386	764919.5976	2045096.467	584	766715.8291	2044408.166
189	764950.3718	2045151.888	387	764924.0738	2045094.414	585	766740.1718	2044412.116
190	764939.9671	2045142.781	388	764932.4015	2045093.116	586	766764.0482	2044405.057
191	764938.9592	2045142.53	389	764946.9793	2045091.733	587	766783.1554	2044420.315
192	764940.5984	2045144.122	390	764967.7519	2045093.127	588	766800.4817	2044434.582
193	764942.4219	2045146.112	391	764968.5808	2045093.074	589	766805.1812	2044437.665
194	764940.8849	2045145.583	392	764969.9704	2045093.056	590	766820.0836	2044449.088
195	764902.5258	2045126.775	393	764987.3016	2045095.292	591	766825.4041	2044470.391
196	764900.024	2045129.645	394	764996.6852	2045095.938	592	766825.4922	2044476.554
197	764898.0655	2045131.761	395	765003.1666	2045095.804	593	766826.3157	2044480.569
198	764886.5536	2045145.068	396	765021.2711	2045094.169	594	766817.956	2044508.517

Área de CUSTF 90,000.80 m² (9.00 Ha). Tipo de vegetación, Bosque de Pino-Encino y Bosque de Encino-Pino

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.



Mapa II.5. Áreas de desmonte del km 79+700 al km 81+030.



Mapa II.6. Áreas de desmonte del km 83+980 al km 85+100.

Tabla II.29. Coordenadas polígono de desmonte km 83+985 al 87+905. Área de CUSTF 88,996.41 m² (8.90 Ha.)

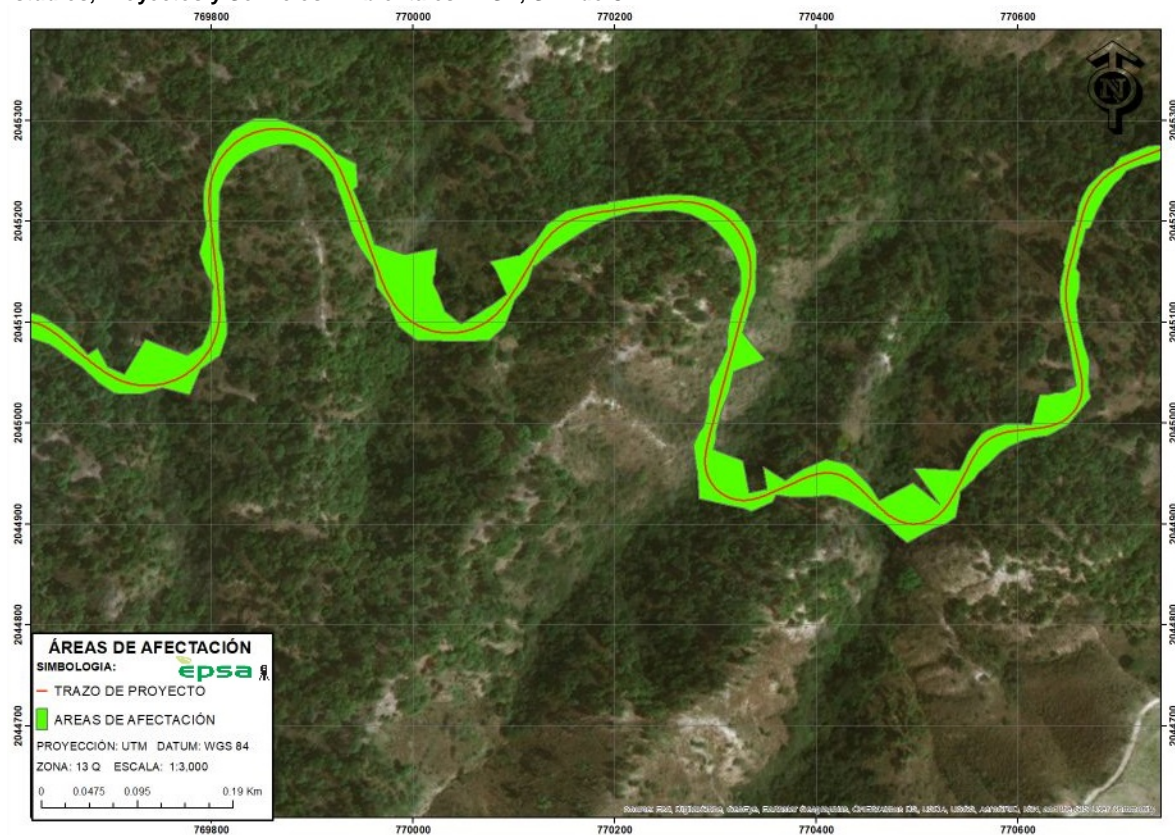
Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
1	770765.0668	2045651.269	189	769650.6612	2045093.923	377	769808.1145	2045066.682
2	770760.3117	2045648.361	190	769632.3261	2045106.357	378	769815.6582	2045088.494
3	770748.3528	2045640.276	191	769631.1559	2045106.925	379	769815.8039	2045095.366
4	770744.1979	2045636.625	192	769609.1131	2045112.334	380	769813.7738	2045110.865
5	770734.4334	2045626.24	193	769586.1905	2045105.017	381	769812.3056	2045131.445
6	770727.9973	2045621.519	194	769569.6574	2045088.581	382	769812.5502	2045137.482
7	770709.3898	2045636.799	195	769565.2629	2045089.833	383	769812.322	2045151.605
8	770702.9977	2045643.849	196	769545.5391	2045074.966	384	769808.078	2045171.258
9	770699.305	2045649.836	197	769552.1463	2045058.264	385	769807.5631	2045191.323
10	770677.054	2045639.271	198	769553.3252	2045049.909	386	769807.0537	2045197.993
11	770678.3026	2045617.988	199	769546.0822	2045031.254	387	769808.3686	2045211.189
12	770668.9591	2045598.971	200	769539.5046	2045012.366	388	769808.2251	2045229.383
13	770662.99	2045597.422	201	769534.2509	2044993.017	389	769810.322	2045234.836
14	770643.2713	2045590.35	202	769524.6508	2044975.185	390	769814.795	2045244.839
15	770639.551	2045588.346	203	769520.1098	2044955.586	391	769824.5997	2045257.336
16	770625.8724	2045577.245	204	769513.8712	2044936.58	392	769837.1508	2045266.017
17	770612.1087	2045559.268	205	769491.4929	2044923.209	393	769850.7126	2045271.749
18	770611.4642	2045536.606	206	769472.2064	2044923.335	394	769865.161	2045275.626
19	770616.2346	2045514.954	207	769470.5182	2044912.453	395	769881.0516	2045276.468
20	770624.0149	2045501.354	208	769469.54	2044906.164	396	769895.9895	2045270.197
21	770628.3562	2045496.012	209	769468.4702	2044904.377	397	769909.014	2045260.004
22	770645.345	2045483.138	210	769465.4361	2044900.775	398	769910.0966	2045258.771
23	770648.8319	2045481.257	211	769454.1672	2044892.685	399	769920.6014	2045246.391
24	770663.4705	2045474.242	212	769449.6644	2044890.889	400	769926.5504	2045228.056
25	770670.8766	2045467.038	213	769446.887	2044907.139	401	769927.3244	2045226.274
26	770704.3334	2045445.149	214	769456.2461	2044920.398	402	769933.3628	2045209.261
27	770713.6799	2045441.394	215	769449.8197	2044929.92	403	769938.8011	2045189.947
28	770729.9975	2045429.804	216	769416.1589	2044936.223	404	769947.9291	2045172.001
29	770746.539	2045418.557	217	769410.4107	2044949.938	405	769959.9762	2045155.137
30	770763.3556	2045407.73	218	769408.1489	2044954.622	406	769961.3275	2045150.379
31	770779.9284	2045396.53	219	769399.1165	2044974.475	407	769963.9056	2045134.945
32	770790.6833	2045376.438	220	769391.9577	2044978.58	408	769976.1852	2045117.669
33	770802.1425	2045368.135	221	769388.1401	2044983.64	409	769977.7734	2045112.326
34	770805.6089	2045363.199	222	769380.8193	2044990.114	410	769985.6244	2045096.335
35	770827.3863	2045362.807	223	769359.1316	2044994.524	411	770004.4091	2045081.574
36	770829.8028	2045358.13	224	769354.8764	2044993.959	412	770028.3821	2045081.259
37	770819.7301	2045343.955	225	769353.8039	2044993.792	413	770051.1656	2045080.538
38	770836.9361	2045331.278	226	769342.1089	2045007.032	414	770075.988	2045082.344
39	770804.9394	2045336.976	227	769306.4978	2045019.983	415	770091.0934	2045096.835
40	770804.5517	2045336.898	228	769294.6542	2045030.398	416	770092.9556	2045100.274
41	770814.4759	2045306.036	229	769279.1344	2045039.537	417	770100.8431	2045121.945
42	770800.8592	2045298.83	230	769275.3882	2045036.659	418	770112.1167	2045135.207
43	770797.2912	2045296.677	231	769272.702	2045038.057	419	770113.5377	2045138.003
44	770758.4178	2045341.79	232	769248.6578	2045040.017	420	770119.5606	2045155.484
45	770759.7172	2045282.939	233	769229.4874	2045025.549	421	770121.6016	2045156.459
46	770741.1102	2045275.604	234	769223.3336	2045027.171	422	770137.423	2045169.091
47	770729.1101	2045274.471	235	769211.0489	2044987.764	423	770150.3395	2045177.906
48	770701.6472	2045263.963	236	769217.6368	2044984.143	424	770151.4666	2045178.798
49	770694.4806	2045255.063	237	769217.7477	2044978.864	425	770164.1025	2045186.97
50	770685.0627	2045250.318	238	769210.5288	2044977.529	426	770179.3193	2045195.585
51	770669.7361	2045234.973	239	769210.5288	2044944.672	427	770196.4062	2045203.457
52	770663.3338	2045223.862	240	769212.1554	2044925.793	428	770216.9354	2045209.445
53	770660.2836	2045215.473	241	769204.8473	2044908.378	429	770237.0769	2045209.941
54	770656.4495	2045196.535	242	769198.0073	2044889.529	430	770238.8983	2045209.732
55	770656.2543	2045195.274	243	769188.6976	2044871.788	431	770256.5979	2045211.185
56	770654.0713	2045195.165	244	769187.0196	2044867.669	432	770274.8626	2045207.114
57	770645.141	2045159.521	245	769178.7932	2044855.003	433	770289.0665	2045200.274
58	770646.5792	2045156.391	246	769172.7393	2044844.673	434	770301.2183	2045190.754
59	770642.6087	2045141.132	247	769168.8844	2044838.441	435	770311.076	2045179.24
60	770641.7532	2045136.038	248	769155.6031	2044828.006	436	770319.102	2045165.851
61	770642.1374	2045118.654	249	769145.9426	2044821.574	437	770323.7604	2045154.123
62	770642.7807	2045114.842	250	769142.7905	2044826.975	438	770324.903	2045149.969

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
63	770647.1394	2045095.49	251	769135.5061	2044823.137	439	770324.9066	2045131.467
64	770647.2349	2045094.845	252	769120.485	2044806.968	440	770317.8647	2045118.025
65	770651.2854	2045075.258	253	769113.4722	2044801.044	441	770315.9178	2045113.498
66	770654.2791	2045057.722	254	769106.409	2044789.153	442	770312.3306	2045093.753
67	770654.7184	2045055.549	255	769105.8394	2044786.675	443	770310.9682	2045073.412
68	770657.8137	2045037.062	256	769104.9284	2044782.711	444	770302.6347	2045054.94
69	770646.0988	2045030.902	257	769105.9674	2044766.866	445	770293.8235	2045036.596
70	770636.0242	2045029.786	258	769106.9162	2044748.507	446	770292.568	2045016.227
71	770629.9235	2045028.387	259	769107.5157	2044746.255	447	770288.1874	2044996.695
72	770629.5346	2045028.23	260	769103.5971	2044725.01	448	770283.2745	2044990.228
73	770621.7191	2045028.189	261	769112.7783	2044706.492	449	770278.0788	2044977.83
74	770613.4856	2044998.291	262	769113.9718	2044686.312	450	770281.5504	2044954.431
75	770607.3661	2044998.919	263	769120.3843	2044667.218	451	770281.8758	2044953.889
76	770604.2268	2044998.959	264	769091.8114	2044640.84	452	770283.9292	2044925.203
77	770586.3672	2044998.689	265	769107.931	2044623.767	453	770312.0009	2044918.596
78	770569.5118	2044993.43	266	769108.7888	2044620.951	454	770327.9202	2044915.708
79	770564.6134	2044989.927	267	769107.6957	2044606.582	455	770336.1538	2044912.763
80	770564.0322	2044989.432	268	769110.8715	2044599.687	456	770356.836	2044922.162
81	770550.6449	2044971.707	269	769112.4832	2044596.952	457	770359.8861	2044929.073
82	770545.6191	2044959.555	270	769121.0103	2044580.592	458	770376.9746	2044926.356
83	770542.4753	2044952.865	271	769113.3189	2044566.175	459	770387.1316	2044926.754
84	770498.0405	2044955.669	272	769096.9578	2044566.337	460	770397.3827	2044927.402
85	770497.1302	2044954.135	273	769088.4981	2044588.584	461	770410.2129	2044928.517
86	770522.9372	2044919.4	274	769085.3215	2044589.729	462	770410.8511	2044928.365
87	770495.7126	2044941.057	275	769078.8762	2044584.311	463	770418.1756	2044926.84
88	770462.0722	2044923.575	276	769080.3892	2044577.773	464	770432.8791	2044921.842
89	770461.5431	2044924.863	277	769086.3066	2044552.204	465	770438.6278	2044918.22
90	770455.0948	2044935.048	278	769088.2223	2044543.927	466	770449.1901	2044912.24
91	770450.6709	2044940.762	279	769099.67	2044546.889	467	770450.3905	2044911.614
92	770434.2892	2044957.14	280	769123.8902	2044548.539	468	770469.0748	2044899.82
93	770428.5829	2044960.326	281	769137.1322	2044568.853	469	770479.0455	2044890.127
94	770410.8857	2044964.114	282	769150.7032	2044588.085	470	770490.4864	2044881.231
95	770408.9688	2044963.961	283	769146.2919	2044595.935	471	770515.6013	2044895.473
96	770386.7554	2044954.629	284	769150.7723	2044611.362	472	770527.4359	2044899.747
97	770377.286	2044948.926	285	769147.9554	2044629.127	473	770538.5484	2044906.825
98	770369.521	2044943.141	286	769147.7978	2044632.068	474	770543.2493	2044929.87
99	770347.5734	2044956.8	287	769145.2826	2044651.974	475	770543.1212	2044932.051
100	770351.3692	2044934.899	288	769142.9092	2044671.908	476	770557.2436	2044945.128
101	770333.3633	2044930.906	289	769142.8423	2044692.323	477	770561.5111	2044951.229
102	770327.964	2044960.885	290	769133.2077	2044710.746	478	770570.6716	2044959.504
103	770327.5513	2044962.532	291	769121.8332	2044728.807	479	770581.688	2044970.161
104	770297.718	2044973.878	292	769123.1455	2044749.509	480	770591.4309	2044976.369
105	770301.0516	2044985.449	293	769122.7455	2044751.803	481	770605.9489	2044982.723
106	770300.8986	2044993.287	294	769121.6497	2044768.078	482	770609.0069	2044983.551
107	770305.8991	2045012.653	295	769123.1308	2044773.054	483	770614.8447	2044985.562
108	770313.4864	2045031.325	296	769124.7272	2044778.416	484	770629.4089	2044987.468
109	770317.9613	2045050.831	297	769126.4946	2044781.542	485	770647.6178	2044997.024
110	770349.1501	2045063.176	298	769130.9025	2044787.116	486	770649.3805	2044998.51
111	770327.1553	2045089.779	299	769134.2301	2044791.045	487	770664.357	2045015.396
112	770332.8057	2045108.97	300	769147.4314	2044801.003	488	770672.2507	2045025.55
113	770333.6624	2045113.781	301	769150.8002	2044802.802	489	770670.063	2045037.248
114	770340.2852	2045131.002	302	769155.0651	2044803.957	490	770671.4477	2045059.198
115	770340.0065	2045149.471	303	769166.7785	2044808.453	491	770671.1163	2045061.446
116	770340.9864	2045154.722	304	769180.4546	2044824.073	492	770665.6306	2045078.421
117	770340.9034	2045171.633	305	769183.5794	2044825.679	493	770660.265	2045098.35
118	770333.51	2045193.179	306	769191.7333	2044829.413	494	770657.9221	2045119.016
119	770318.756	2045210.825	307	769204.4857	2044841.066	495	770661.7396	2045134.543
120	770298.6007	2045221.542	308	769213.5649	2044855.686	496	770661.7014	2045138.723
121	770278.6925	2045225.771	309	769215.5967	2044859.645	497	770661.3385	2045149.428
122	770276.7445	2045225.847	310	769218.0091	2044880.499	498	770658.105	2045153.554
123	770255.2905	2045226.737	311	769226.0625	2044898.801	499	770658.8776	2045156.756
124	770230.1634	2045224.056	312	769229.7464	2044921.312	500	770659.2405	2045158.222
125	770193.9636	2045218.986	313	769230.7274	2044943.327	501	770659.9815	2045161.187

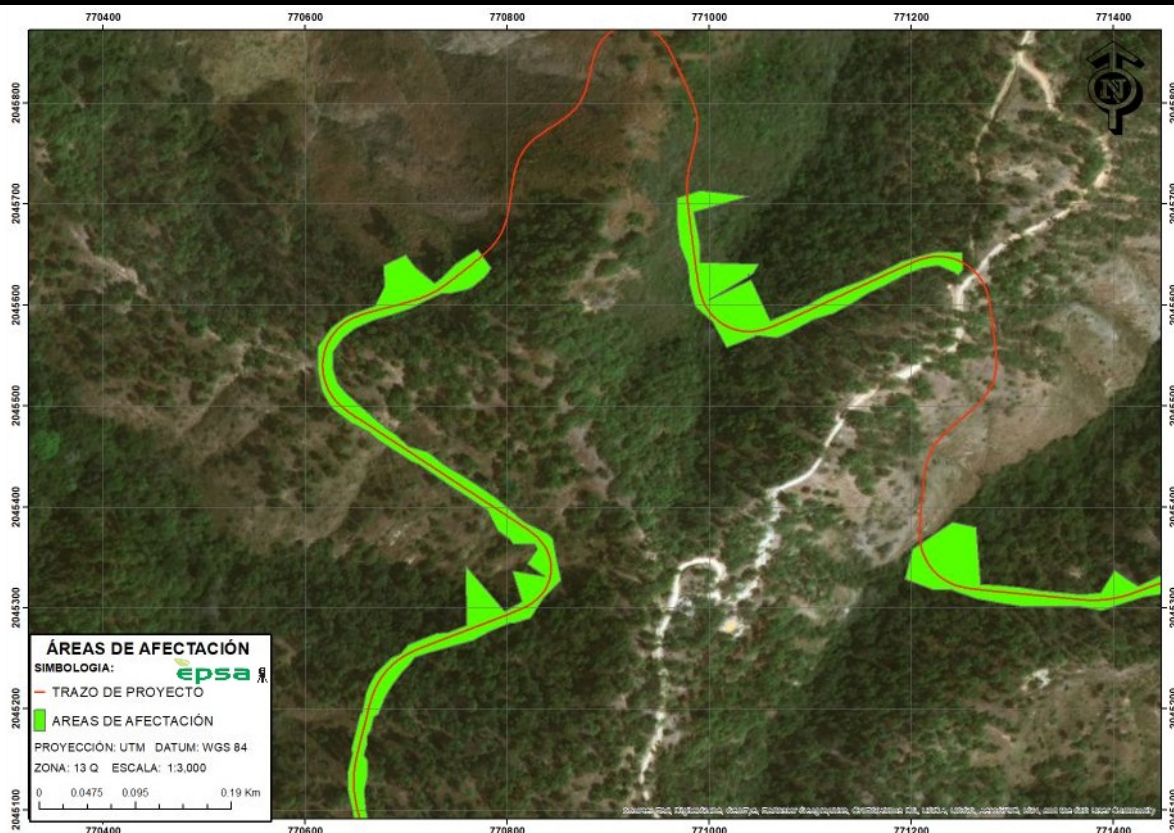
Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
126	770193.7225	2045218.002	314	769231.4362	2044950.997	502	770661.2279	2045166.155
127	770175.152	2045215.336	315	769231.857	2044963.907	503	770661.5656	2045173.322
128	770153.6846	2045210.769	316	769231.3131	2044978.696	504	770664.4033	2045178.814
129	770151.8156	2045210.111	317	769231.3893	2044983.805	505	770667.7743	2045192.252
130	770134.292	2045198.635	318	769234.0504	2045001.099	506	770672.0165	2045194.178
131	770132.8307	2045197.022	319	769237.0673	2045005.364	507	770677.9724	2045209.29
132	770121.5122	2045180.489	320	769243.7573	2045011.479	508	770681.2704	2045215.543
133	770105.0862	2045166.213	321	769255.2536	2045016.08	509	770686.0142	2045223.883
134	770101.3574	2045166.199	322	769267.9698	2045016.369	510	770696.277	2045236.827
135	770075.5621	2045160.383	323	769282.0338	2045013.503	511	770702.1029	2045242.83
136	770081.2773	2045153.361	324	769293.9164	2045006.375	512	770708.3485	2045250.725
137	770092.393	2045127.546	325	769294.0293	2045006.316	513	770723.6314	2045256.358
138	770076.6634	2045116.545	326	769298.6729	2045003.353	514	770726.8632	2045256.986
139	770074.3389	2045115.117	327	769314.5603	2044988.439	515	770746.1139	2045262.655
140	770062.6202	2045107.327	328	769317.7895	2044982.682	516	770765.5759	2045267.777
141	770047.5885	2045098.686	329	769318.0255	2044982.359	517	770783.4036	2045277.129
142	770031.3982	2045110.697	330	769336.6088	2044983.451	518	770801.9154	2045284.71
143	770024.5549	2045129.382	331	769350.8621	2044975.31	519	770806.2328	2045284.897
144	770020.3721	2045137.967	332	769351.8305	2044974.882	520	770822.7086	2045289.616
145	770020.4912	2045144.897	333	769355.5328	2044972.935	521	770833.5816	2045306.336
146	770021.3542	2045147.471	334	769371.5161	2044967.831	522	770836.2151	2045309.78
147	770022.4278	2045159.492	335	769378.5586	2044964.73	523	770853.3894	2045327.477
148	770023.8163	2045173.544	336	769383.583	2044961.47	524	770848.1845	2045351.574
149	769991.7659	2045166.922	337	769394.0388	2044947.812	525	770844.9984	2045368.537
150	769961.8993	2045177.18	338	769396.6894	2044943.503	526	770839.5515	2045373.831
151	769955.5585	2045196.159	339	769403.9756	2044930.509	527	770819.3414	2045383.604
152	769947.6265	2045214.549	340	769411.6199	2044912.004	528	770814.2685	2045386.669
153	769940.5582	2045231.173	341	769417.2595	2044902.112	529	770803.7824	2045396.46
154	769945.5546	2045235.122	342	769420.4803	2044893.748	530	770788.0705	2045408.976
155	769943.1951	2045257.156	343	769434.2035	2044875.772	531	770771.8169	2045420.663
156	769922.7353	2045268.413	344	769436.9725	2044872.816	532	770754.876	2045431.3
157	769921.5507	2045270.156	345	769455.5835	2044866.172	533	770737.6441	2045441.492
158	769906.1548	2045285.269	346	769481.6896	2044851.775	534	770721.9091	2045453.973
159	769886.5249	2045294.372	347	769502.2567	2044872.296	535	770701.8185	2045459.795
160	769865.16	2045302.117	348	769503.1735	2044874.597	536	770690.7193	2045470.786
161	769841.4966	2045301.89	349	769512.0079	2044894.244	537	770678.5498	2045478.748
162	769820.5229	2045290.667	350	769515.8149	2044908.11	538	770678.035	2045480.347
163	769806.013	2045272.386	351	769518.8471	2044913.659	539	770670.6755	2045485.255
164	769797.5283	2045251.814	352	769526.2703	2044932.251	540	770658.7037	2045496.362
165	769793.2465	2045238.051	353	769531.5028	2044951.608	541	770655.7983	2045498.942
166	769792.1034	2045230.931	354	769537.6431	2044970.649	542	770642.2579	2045510.582
167	769792.1373	2045209.933	355	769545.5765	2044989.063	543	770638.9004	2045513.98
168	769794.4886	2045196.601	356	769554.6957	2045007.063	544	770632.1056	2045522.358
169	769793.6246	2045189.779	357	769560.4131	2045026.25	545	770627.129	2045537.429
170	769787.6097	2045168.991	358	769563.0853	2045046.501	546	770627.5859	2045553.941
171	769794.0855	2045149.585	359	769569.5123	2045052.211	547	770637.4713	2045567.165
172	769801.5678	2045136.265	360	769569.8448	2045065.025	548	770649.1251	2045576.701
173	769800.3032	2045130.193	361	769583.0242	2045076.978	549	770666.6164	2045584.3
174	769800.1483	2045110.965	362	769597.2913	2045082.612	550	770672.3552	2045586.079
175	769798.5618	2045098.307	363	769610.272	2045084.174	551	770685.6975	2045589.97
176	769797.046	2045093.283	364	769623.1139	2045083.602	552	770697.1929	2045594.03
177	769790.285	2045077.155	365	769638.7507	2045078.132	553	770704.7379	2045596.581
178	769775.8873	2045067.184	366	769646.9	2045073.134	554	770718.8026	2045604.086
179	769753.5468	2045075.641	367	769654.6928	2045066.7	555	770723.5206	2045605.928
180	769742.0521	2045080.144	368	769668.7859	2045057.268	556	770734.4684	2045610.955
181	769734.1751	2045083.402	369	769671.3887	2045055.515	557	770744.8742	2045611.68
182	769713.654	2045048.546	370	769686.7048	2045040.891	558	770760.8113	2045615.649
183	769711.0859	2045049.66	371	769702.8411	2045030.16	559	770765.8417	2045618.195
184	769696.6924	2045055.938	372	769706.5737	2045029.539	560	770777.1273	2045627.13
185	769686.7498	2045074.606	373	769729.9224	2045028.51	561	770780.9812	2045631.522
186	769677.5403	2045068.11	374	769751.2633	2045035.15	562	770783.7649	2045636.493
187	769666.129	2045080.863	375	769778.2327	2045028.36	563	770770.6865	2045655.053
188	769658.5506	2045087.563	376	769788.7846	2045053.626			

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
Área de CUSTF 88,996.41 m ² (8.90 Ha). Bosque de Encino-Pino								

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.



Mapa II.7. Áreas de desmote del km 85+100 al km 87+300.



Mapa II.8. Áreas de desmonte. Del km 87+300 al km 89+360

Tabla II.30. Coordenadas polígono de desmonte km 88+390 al 88+785. Área de CUSTF 9692.83 m² (0.97 Ha.)

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
1	771041.0545	2045625.111	20	770977.9328	2045640.247	39	771222.1176	2045638.372
2	770999.2372	2045604.48	21	770979.7507	2045631.314	40	771227.6244	2045638.134
3	771039.4198	2045628.586	22	770980.0825	2045620.01	41	771242.1489	2045632.367
4	771038.7706	2045629.965	23	770985.7338	2045598.269	42	771246.3551	2045629.096
5	771039.1026	2045629.954	24	770985.7838	2045598.174	43	771251.0869	2045635.327
6	771039.6511	2045628.724	25	771003.209	2045582.964	44	771250.0202	2045651.817
7	771042.809	2045630.619	26	771016.9884	2045557.547	45	771227.8738	2045652.977
8	771048.7911	2045640.253	27	771043.5332	2045568.101	46	771220.5013	2045651.808
9	770991.1577	2045641.96	28	771046.0406	2045569.672	47	771207.0457	2045647.944
10	770990.4678	2045662.037	29	771066.9922	2045566.988	48	771189.4939	2045642.678
11	770986.4607	2045681.685	30	771079.8424	2045572.859	49	771187.521	2045641.711
12	770984.7492	2045692	31	771085.5191	2045576.295	50	771169.5206	2045632.984
13	771039.1628	2045707.401	32	771103.1248	2045585.881	51	771151.396	2045624.528
14	770990.8894	2045713.361	33	771122.6861	2045591.211	52	771132.7381	2045617.231
15	770967.6947	2045705.785	34	771140.0942	2045601.227	53	771114.0695	2045609.958
16	770967.8397	2045699.667	35	771157.3249	2045611.628	54	771096.7484	2045599.754
17	770968.1008	2045689.845	36	771175.3497	2045620.301	55	771078.2049	2045592.209
18	770968.2302	2045679.325	37	771194.23	2045630.329	56	771072.0589	2045589.77
19	770970.5626	2045659.46	38	771210.8867	2045636.662	57	771060.0972	2045584.634

Área de CUSTF 9692.83 m² (0.97 Ha). Tipo de vegetación Bosque de Encino-Pino

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

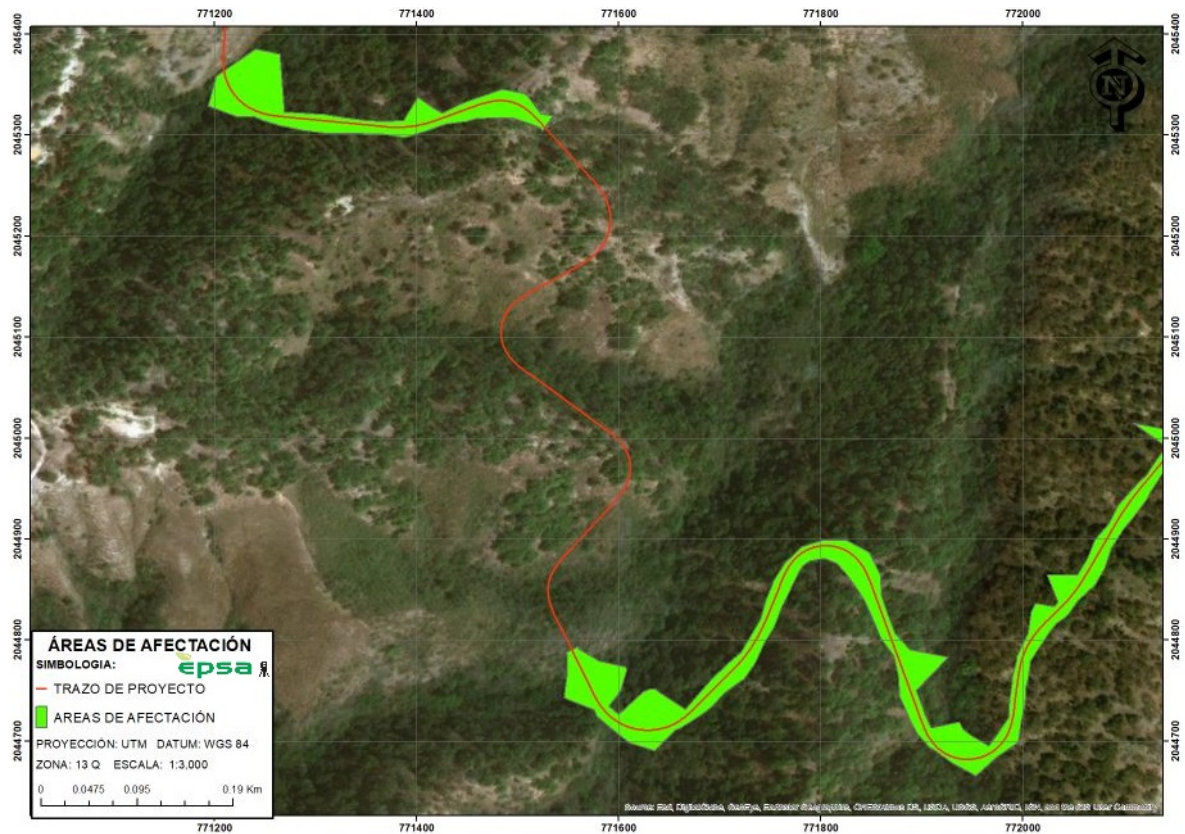
Tabla II.31. Coordenadas polígono de desmonte km 89+100 al 89+451. Área de CUSTF 9063.39 m² (0.91 Ha.)

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
1	771508.7859	2045339.734	16	771288.7609	2045321.935	31	771367.418	2045300.922
2	771505.9149	2045341.552	17	771268.8041	2045323.216	32	771388.4935	2045297.396

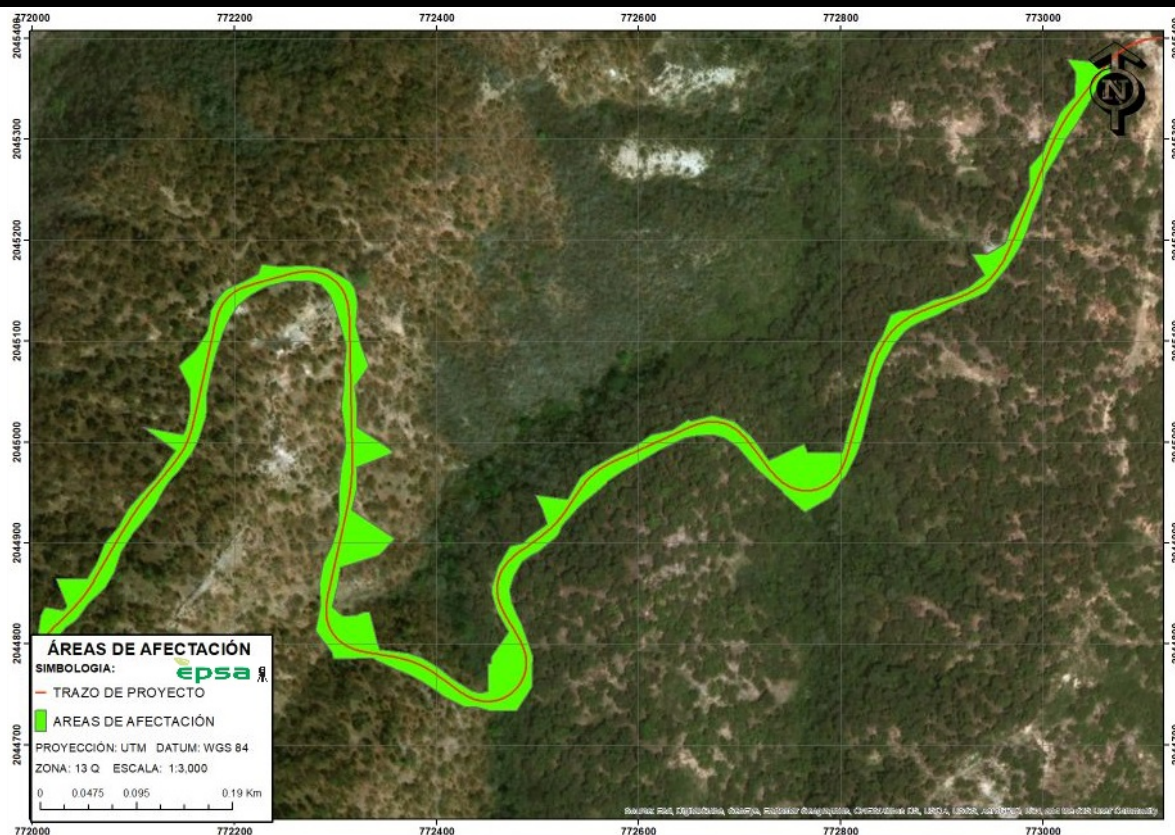
3	771485.2382	2045345.184	18	771264.2767	2045380.109	33	771409.2022	2045304.157
4	771483.952	2045344.921	19	771240.578	2045385.098	34	771421.501	2045308.235
5	771461.9952	2045337.605	20	771201.315	2045358.429	35	771428.8967	2045310.651
6	771451.2794	2045333.984	21	771193.2712	2045328.627	36	771449.086	2045313.664
7	771442.9957	2045330.368	22	771222.2071	2045317.705	37	771457.9554	2045315.674
8	771424.9698	2045321.421	23	771238.6429	2045318.278	38	771468.5535	2045316.648
9	771414.2574	2045328.102	24	771246.9396	2045314.922	39	771483.7195	2045317.218
10	771400.981	2045337.327	25	771267.3249	2045308.479	40	771495.4	2045316.31
11	771387.2931	2045314.912	26	771269.2031	2045308.135	41	771512.7562	2045311.013
12	771368.5926	2045313.505	27	771287.0624	2045304.702	42	771522.2423	2045307.33
13	771348.353	2045314.846	28	771306.8697	2045301.764	43	771524.4742	2045303.59
14	771328.4739	2045317.056	29	771326.9233	2045301.324	44	771535.1867	2045319.106
15	771308.6787	2045320.117	30	771347.0453	2045301.579	45	771522.7367	2045320.73

Área de CUSTF 9063.39 m² (0.91 Ha). Tipo de vegetación, Bosque de Encino-Pino

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.



Mapa II.9. Áreas de desmonte del km 89+100 al km 91+200.



Mapa II.10. Áreas de desmonte del km 91+000 al km 93+080.

Tabla II.32. Área de CUSTF 61,783.89 m² (6.18 Ha.)

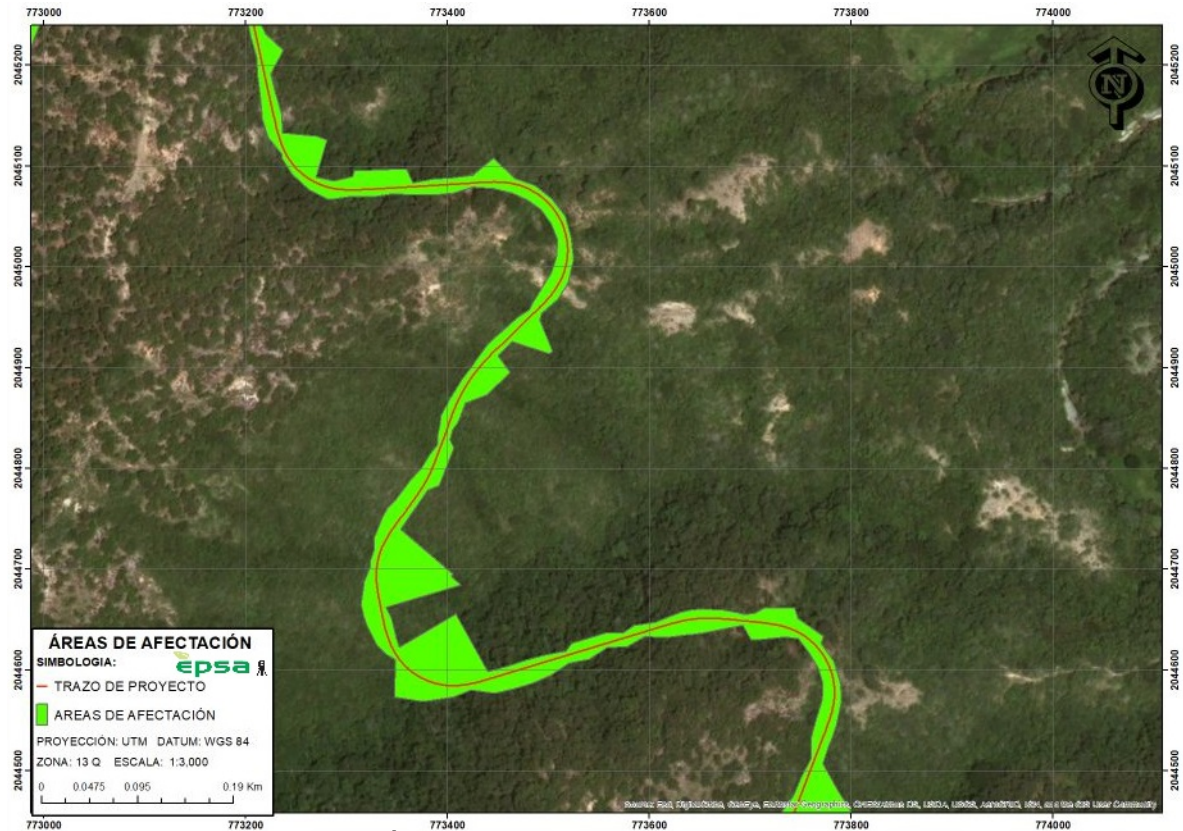
Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
1	773063.762	2045374.929	144	772071.741	2044899.913	287	772157.3764	2044988.246
2	773060.8095	2045382.148	145	772064.2836	2044881.114	288	772164.2057	2045001.744
3	773052.2649	2045376.494	146	772055.0654	2044866.419	289	772166.205	2045008.367
4	773023.4854	2045379.546	147	772053.9133	2044864.16	290	772171.846	2045025.942
5	773032.3385	2045366.082	148	772023.7242	2044864.339	291	772172.0132	2045028.28
6	773030.7854	2045342.069	149	772034.5922	2044837.371	292	772172.8915	2045048.557
7	773027.1655	2045338.48	150	772031.2172	2044833.123	293	772176.7602	2045068.183
8	773016.9537	2045326.718	151	772012.895	2044836.175	294	772181.7916	2045087.556
9	773008.1899	2045307.856	152	772008.2217	2044827.341	295	772187.7875	2045107.114
10	773001.7422	2045292.845	153	772005.1493	2044805.859	296	772195.4824	2045123.516
11	773000.347	2045288.936	154	772003.1917	2044803.066	297	772200.5871	2045131.081
12	772986.3215	2045273.064	155	771994.3522	2044783.59	298	772204.0904	2045135.482
13	772986.2719	2045251.477	156	771994.4558	2044782.003	299	772215.6099	2045144.919
14	772978.0493	2045233.231	157	771989.7818	2044763.176	300	772227.3274	2045152.109
15	772968.6425	2045215.471	158	771988.9531	2044755.755	301	772232.827	2045154.64
16	772965.6797	2045204.54	159	771987.3946	2044743.243	302	772251.4029	2045159.137
17	772962.3622	2045196.517	160	771986.7374	2044736.887	303	772270.8154	2045159.924
18	772943.561	2045185.487	161	771985.7453	2044723.582	304	772278.2796	2045158.734
19	772929.0623	2045186.104	162	771976.5786	2044709.423	305	772285.3857	2045156.164
20	772941.9561	2045165.344	163	771975.9144	2044708.308	306	772294.3472	2045145.633
21	772935.8591	2045160.835	164	771966.0582	2044695.149	307	772296.2848	2045141.494
22	772927.4091	2045154.119	165	771948.0566	2044706.032	308	772299.4664	2045132.729
23	772909.9235	2045145.956	166	771940.6745	2044711.968	309	772304.5793	2045115.788
24	772902.0516	2045143.279	167	771937.4526	2044717.973	310	772304.8609	2045114.811
25	772898.5533	2045142.254	168	771936.9528	2044718.836	311	772310.6657	2045094.933
26	772890.7075	2045140.331	169	771908.9908	2044713.43	312	772308.6996	2045074.885
27	772871.9816	2045131.67	170	771902.7518	2044727.416	313	772307.776	2045054.86
28	772857.9782	2045129.78	171	771901.5611	2044731.411	314	772305.6517	2045034.809

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
29	772849.1346	2045126.221	172	771894.7218	2044750.206	315	772308.462	2045014.866
30	772840.039	2045104.39	173	771926.4609	2044783.148	316	772310.2481	2044994.9
31	772837.0372	2045100.016	174	771888.4144	2044790.498	317	772308.6973	2044988.132
32	772829.0911	2045086.228	175	771873.4553	2044806.314	318	772305.2828	2044975.439
33	772823.2794	2045066.495	176	771866.7282	2044825.15	319	772303.3317	2044956.532
34	772821.1919	2045061.892	177	771860.4058	2044844.133	320	772303.7794	2044935.793
35	772818.0497	2045047.165	178	771859.4711	2044854.123	321	772302.1819	2044917.151
36	772811.8643	2045028.134	179	771858.6392	2044865.277	322	772302.1843	2044917.151
37	772805.8178	2045009.062	180	771848.0037	2044886.453	323	772296.9509	2044897.824
38	772803.0612	2044995.893	181	771846.3721	2044887.941	324	772287.669	2044879.388
39	772801.0289	2044989.725	182	771825.834	2044898.633	325	772283.6968	2044859.784
40	772766.3224	2044990.154	183	771802.2466	2044899.158	326	772283.8174	2044858.12
41	772763.683	2044998.244	184	771781.0237	2044892.18	327	772285.1031	2044838.211
42	772728.8379	2044981.77	185	771771.6748	2044883.416	328	772282.0983	2044822.287
43	772722.7783	2044990.072	186	771765.1661	2044876.834	329	772280.368	2044813.049
44	772718.0635	2044996.409	187	771753.449	2044859.072	330	772296.3672	2044791.348
45	772710.4826	2045006.251	188	771752.4341	2044855.608	331	772298.0793	2044784.945
46	772693.9952	2045020.619	189	771745.5335	2044840.244	332	772320.7621	2044785.428
47	772672.3596	2045026.205	190	771739.8176	2044820.615	333	772337.4304	2044785.356
48	772650.7629	2045020.315	191	771720.9661	2044787.949	334	772341.5114	2044783.267
49	772648.904	2045022.687	192	771707.7702	2044776.76	335	772346.3575	2044781.192
50	772632.4052	2045011.758	193	771706.272	2044775.39	336	772359.8023	2044774.906
51	772612.2621	2045007.381	194	771692.1064	2044761.271	337	772366.6349	2044772.276
52	772595.688	2044995.876	195	771678.6601	2044746.437	338	772375.9634	2044767.921
53	772577.4301	2044987.652	196	771675.3152	2044742.294	339	772384.0758	2044763.25
54	772559.2977	2044977.533	197	771665.858	2044731.475	340	772391.0123	2044759.235
55	772555.6449	2044975.34	198	771640.6696	2044748.136	341	772402.0846	2044751.794
56	772548.4538	2044970.299	199	771636.5782	2044751.478	342	772406.633	2044748.202
57	772542.0106	2044964.449	200	771630.3039	2044751.192	343	772426.5993	2044737.801
58	772531.3332	2044946.649	201	771623.6681	2044748.884	344	772440.3104	2044737.058
59	772529.6994	2044943.412	202	771599.7674	2044726.67	345	772450.9191	2044734.036
60	772497.3123	2044947.632	203	771590.0872	2044734.692	346	772478.7004	2044733.482
61	772503.4179	2044935.485	204	771601.7419	2044749.468	347	772493.9928	2044756.745
62	772509.628	2044919.238	205	771608.2874	2044770.691	348	772495.0249	2044781.774
63	772506.7849	2044917.289	206	771606.8479	2044773.373	349	772495.3299	2044786.957
64	772491.1676	2044905.767	207	771580.4492	2044779.123	350	772489.577	2044803.667
65	772485.0704	2044899.976	208	771560.5112	2044791.584	351	772483.282	2044821.014
66	772472.3446	2044896.785	209	771559.9474	2044793.575	352	772480.7143	2044825.383
67	772460.2059	2044876.559	210	771553.2236	2044790.46	353	772474.3343	2044840.333
68	772454.0097	2044855.258	211	771547.0585	2044787.605	354	772472.7889	2044851.247
69	772454.4677	2044848.928	212	771548.8035	2044785.803	355	772472.8283	2044854.905
70	772459.1075	2044833.555	213	771548.469	2044763.333	356	772476.2619	2044867.522
71	772468.4489	2044816.338	214	771545.539	2044743.134	357	772484.7488	2044881.272
72	772471.0544	2044812.386	215	771549.3995	2044741.408	358	772493.4713	2044888.176
73	772454.4354	2044787.321	216	771575.8329	2044730.975	359	772501.2369	2044891.453
74	772454.3765	2044781.417	217	771578.239	2044724.473	360	772517.3144	2044905.207
75	772450.0311	2044780.122	218	771590.7933	2044713.877	361	772519.9546	2044908.26
76	772450.7001	2044753.364	219	771610.1066	2044698.441	362	772524.2479	2044917.337
77	772443.4863	2044750.993	220	771635.5895	2044690.189	363	772529.5815	2044923.403
78	772434.667	2044753.99	221	771655.5579	2044710.686	364	772541.0695	2044935.957
79	772417.826	2044763.977	222	771661.3869	2044713.209	365	772543.7967	2044938.473
80	772413.5593	2044767.113	223	771674.6746	2044721.49	366	772558.3948	2044950.849
81	772402.4552	2044776.002	224	771687.3147	2044730.371	367	772563.3466	2044954.951
82	772394.5599	2044781.45	225	771691.4455	2044733.723	368	772567.8092	2044959.135
83	772384.1124	2044786.773	226	771705.2933	2044748.157	369	772570.0406	2044961.36
84	772371.9328	2044790.454	227	771721.6484	2044760.099	370	772584.8596	2044971.399
85	772363.5396	2044792.127	228	771723.5444	2044761.074	371	772602.304	2044981.219
86	772348.4854	2044794.117	229	771734.8666	2044777.224	372	772619.5925	2044991.531
87	772343.3254	2044794.285	230	771743.6545	2044797.093	373	772637.6277	2045000.189
88	772340.6361	2044804.828	231	771754.2824	2044813.552	374	772645.5375	2045004.24
89	772333.3288	2044832.12	232	771754.9806	2044815.157	375	772656.3134	2045006.132
90	772327.2255	2044831.049	233	771761.8424	2044833.96	376	772672.4717	2045007.424
91	772321.4002	2044828.959	234	771769.0689	2044848.78	377	772684.9698	2045003.996

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
92	772307.3945	2044827.471	235	771770.7542	2044851.867	378	772697.4853	2044995.002
93	772296.494	2044837.32	236	771778.4804	2044867.829	379	772705.0881	2044986.473
94	772301.2737	2044854.277	237	771782.289	2044873.187	380	772710.0522	2044980.327
95	772301.9653	2044855.762	238	771789.2699	2044878.151	381	772717.2035	2044972.862
96	772304.844	2044875.607	239	771803.3665	2044880.569	382	772724.652	2044965.924
97	772343.3031	2044887.62	240	771815.759	2044875.52	383	772741.8649	2044951.616
98	772358.8868	2044904.611	241	771824.0987	2044867.162	384	772743.3619	2044948.769
99	772315.4718	2044933.096	242	771832.7208	2044854.605	385	772763.797	2044930.462
100	772316.1995	2044934.388	243	771838.6218	2044846.477	386	772789.7323	2044945.212
101	772321.4678	2044954.284	244	771843.745	2044838.023	387	772799.7395	2044961.548
102	772320.8427	2044974.878	245	771851.6814	2044819.631	388	772804.288	2044965.98
103	772357.6451	2044989.2	246	771859.6958	2044801.268	389	772814.0582	2044985.723
104	772349.8726	2044995.764	247	771872.0761	2044784.506	390	772816.5905	2044991.991
105	772321.6702	2045015.154	248	771876.4847	2044764.82	391	772821.5245	2045004.533
106	772321.1674	2045035.148	249	771878.0759	2044744.101	392	772825.8953	2045024.087
107	772318.5964	2045055.096	250	771886.0215	2044725.712	393	772830.5814	2045043.551
108	772332.9713	2045075.415	251	771887.6286	2044721.88	394	772834.3016	2045058.111
109	772324.9882	2045095.245	252	771895.6574	2044707.152	395	772835	2045063.062
110	772320.1719	2045115.145	253	771907.8451	2044693.586	396	772843.1458	2045080.566
111	772320.316	2045116.121	254	771911.6862	2044691.349	397	772850.0331	2045092.185
112	772321.764	2045136.544	255	771929.7286	2044678.403	398	772851.9287	2045096.119
113	772318.6248	2045152.03	256	771953.6949	2044665.597	399	772863.0395	2045109.753
114	772313.5835	2045159.502	257	771973.6216	2044683.909	400	772868.802	2045113.848
115	772292.3808	2045171.723	258	771994.0007	2044697.839	401	772878.1217	2045119.361
116	772280.5013	2045173.407	259	771995.2796	2044699.495	402	772895.8203	2045126.101
117	772269.8401	2045175.137	260	771998.6468	2044721.09	403	772902.8023	2045130.029
118	772246.5488	2045173.918	261	772002.0467	2044734.963	404	772906.0237	2045131.867
119	772226.9634	2045175.946	262	772002.2088	2044741.381	405	772913.7256	2045135.466
120	772223.3279	2045166.681	263	772002.8293	2044754.011	406	772933.1103	2045143.276
121	772210.2552	2045159.616	264	772004.8215	2044761.077	407	772944.5662	2045148.934
122	772191.8491	2045151.451	265	772007.499	2044778.037	408	772950.336	2045156.455
123	772190.0678	2045149.813	266	772007.4938	2044779.331	409	772956.8425	2045163.428
124	772184.0265	2045143.234	267	772017.239	2044793.958	410	772964.1981	2045173.072
125	772176.8395	2045130.743	268	772018.8471	2044796.147	411	772975.339	2045190.994
126	772173.2037	2045110.383	269	772027.1566	2044809.142	412	772979.5241	2045198.879
127	772173.1763	2045109.899	270	772033.0344	2044815.963	413	772983.9633	2045209.206
128	772161.7499	2045091.918	271	772041.6735	2044822.635	414	772990.4323	2045228.168
129	772144.9552	2045075.104	272	772045.6341	2044826.296	415	772998.0647	2045246.654
130	772156.5507	2045052.113	273	772054.437	2044839.252	416	773003.0543	2045266.222
131	772156.1245	2045031.737	274	772070.7239	2044853.962	417	773013.6954	2045283.478
132	772155.3765	2045029.522	275	772072.5715	2044856.239	418	773015.5139	2045287.213
133	772151.5165	2045012.723	276	772081.2473	2044871.25	419	773022.5351	2045300.547
134	772149.3646	2045007.168	277	772087.4535	2044890.777	420	773033.1615	2045316.193
135	772109.1477	2045014.945	278	772098.2194	2044907.652	421	773040.3513	2045328.369
136	772141.9434	2044991.075	279	772098.6576	2044908.38	422	773043.135	2045332.6
137	772133.3978	2044980.014	280	772110.5607	2044922.675	423	773053.3275	2045349.987
138	772128.202	2044972.33	281	772121.7551	2044938.235	424	773056.4347	2045354.306
139	772122.1914	2044963.46	282	772127.215	2044947.653	425	773065.9392	2045365.108
140	772115.7849	2044957.327	283	772131.7578	2044955.363	426	773067.2995	2045366.28
141	772108.0953	2044948.91	284	772137.9518	2044964.074	427	773066.9133	2045367.225
142	772094.3938	2044933.583	285	772144.7671	2044970.786			
143	772085.4506	2044915.543	286	772153.6958	2044983.602			

Area de CUSTF 61,783.89 m² (6.18 Ha). Tipo de vegetación, Bosque de Encino-Pino y Selva Baja Caducifolia

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.



Mapa II.11. Áreas de desmonte del km 93+200 al km 94+840.

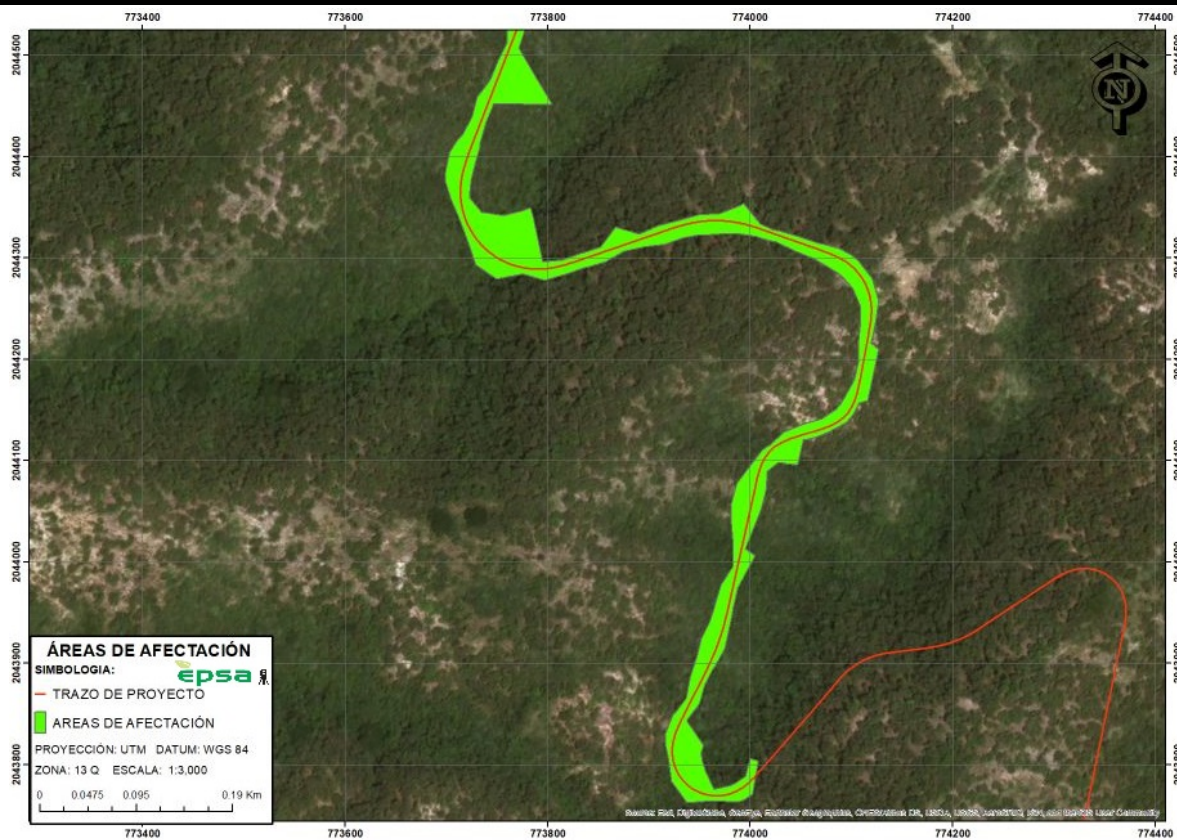
Tabla II.33. Coordenadas polígono de desmonte km 93+200 al 96+090. Área de CUSTF 68,146.85 m² (6.81 Ha.)

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
1	773169.8926	2045354.445	127	773775.5741	2044284.172	253	773948.4578	2044342.596
2	773175.4578	2045343.632	128	773797.2532	2044278.286	254	773944.3592	2044341.25
3	773183.8637	2045327.277	129	773818.7456	2044284.134	255	773928.3533	2044336.865
4	773183.6714	2045325.528	130	773837.0398	2044290.688	256	773908.5504	2044331.948
5	773189.0804	2045306.24	131	773838.18	2044290.786	257	773890.2938	2044323.77
6	773186.5527	2045285.2	132	773857.4441	2044296.267	258	773866.7999	2044330.61
7	773194.4139	2045266.454	133	773875.1259	2044306.357	259	773852.3628	2044311.068
8	773200.6622	2045247.352	134	773894.579	2044311.287	260	773833.3161	2044304.954
9	773204.8222	2045227.789	135	773915.6903	2044313.766	261	773832.2894	2044304.526
10	773210.2296	2045208.501	136	773933.286	2044320.053	262	773814.8585	2044298.06
11	773211.5151	2045188.304	137	773947.7257	2044322.534	263	773794.9919	2044296.415
12	773213.9326	2045168.356	138	773951.3254	2044322.647	264	773790.4653	2044318.376
13	773215.9029	2045146.804	139	773968.9445	2044323.752	265	773785.8119	2044340.951
14	773222.1169	2045128.578	140	773986.4407	2044324.108	266	773782.8233	2044349.784
15	773235.67	2045110.923	141	774005.8738	2044321.471	267	773774.2134	2044346.586
16	773235.0178	2045108.055	142	774017.9882	2044317.591	268	773756.3515	2044342.005
17	773245.7696	2045091.581	143	774024.8908	2044315.771	269	773734.6709	2044345.558
18	773262.3814	2045076.397	144	774043.1434	2044307.402	270	773722.5889	2044359.887
19	773280.4428	2045067.497	145	774061.5925	2044299.586	271	773723.857	2044372.545
20	773283.3902	2045066.919	146	774064.256	2044298.24	272	773724.3909	2044377.47
21	773305.5444	2045069.721	147	774078.306	2044290.315	273	773729.0503	2044395.352
22	773323.3864	2045069.274	148	774086.4106	2044284.907	274	773732.5426	2044409.092
23	773325.9741	2045069.292	149	774091.2972	2044281.253	275	773733.6959	2044414.651
24	773345.8321	2045072.225	150	774100.8851	2044269.476	276	773739.0195	2044434.031
25	773365.9501	2045070.905	151	774108.0972	2044253.152	277	773747.0436	2044452.374
26	773385.9844	2045070.956	152	774108.9322	2044238.2	278	773804.6064	2044451.68
27	773405.8804	2045073.268	153	774107.6902	2044225.598	279	773787.1506	2044479.814
28	773425.5405	2045079.437	154	774107.2033	2044218.692	280	773771.6164	2044507.209

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
29	773427.6177	2045078.712	155	774107.159	2044198.347	281	773777.915	2044526.214
30	773445.289	2045077.262	156	774102.5118	2044179.649	282	773780.4358	2044531.788
31	773464.1285	2045072.992	157	774093.2229	2044162.265	283	773785.1518	2044545.176
32	773478.8508	2045066.335	158	774088.5948	2044155.508	284	773789.4341	2044566.093
33	773492.6395	2045056.496	159	774084.1315	2044150.397	285	773789.9912	2044572.761
34	773502.4828	2045042.641	160	774070.7681	2044141.647	286	773788.7618	2044587.952
35	773508.7754	2045026.711	161	774059.5094	2044138.375	287	773782.3661	2044608.705
36	773507.3484	2045009.716	162	774051.0489	2044135.772	288	773770.1279	2044626.506
37	773502.3986	2044993.897	163	774032.8786	2044127.982	289	773772.2375	2044633.557
38	773500.0072	2044989.564	164	774019.1004	2044115.534	290	773747.0601	2044651.124
39	773493.412	2044979.579	165	774015.2467	2044113.415	291	773743.6276	2044661.525
40	773483.4495	2044963.217	166	774011.2388	2044109.698	292	773714.5145	2044661.941
41	773480.8869	2044957.327	167	774000.3695	2044095.407	293	773703.5779	2044656.2
42	773468.721	2044949.755	168	773988.0938	2044079.958	294	773693.4256	2044654.874
43	773454.0114	2044936.195	169	773986.4307	2044076.933	295	773687.16	2044656.903
44	773445.5475	2044928.763	170	773981.0946	2044057.633	296	773673.5782	2044659.354
45	773439.3371	2044922.483	171	773981.2353	2044037.104	297	773652.394	2044660.607
46	773426.9682	2044905.736	172	773983.2601	2044016.153	298	773640.1184	2044659.279
47	773426.8375	2044905.505	173	773983.0661	2043995.7	299	773631.3395	2044657.417
48	773414.4209	2044889.031	174	773971.2537	2043977.852	300	773611.8604	2044650.273
49	773403.5273	2044871.127	175	773965.2359	2043958.705	301	773605.7857	2044647.439
50	773402.7583	2044870.348	176	773963.5402	2043951.305	302	773584.5823	2044644.184
51	773393.2467	2044852.895	177	773959.3242	2043940.361	303	773574.0418	2044637.026
52	773391.9139	2044842.646	178	773951.153	2043923.474	304	773555.704	2044636.513
53	773389.9833	2044832.695	179	773946.6599	2043905.136	305	773522.5677	2044626.753
54	773389.8738	2044823.865	180	773945.6489	2043902.291	306	773516.9045	2044618.69
55	773382.2851	2044814.329	181	773940.4472	2043886.103	307	773497.051	2044615.238
56	773373.4258	2044799.999	182	773936.8983	2043865.52	308	773477.6559	2044610.276
57	773371.7715	2044798.054	183	773925.9736	2043851.476	309	773458.7054	2044603.85
58	773362.6787	2044788.566	184	773923.7904	2043849.686	310	773439.4402	2044598.524
59	773359.6115	2044783.804	185	773915.8091	2043829.525	311	773407.8988	2044655.796
60	773348.4511	2044768.772	186	773916.1933	2043818.312	312	773352.0589	2044622.848
61	773340.7201	2044761.259	187	773919.0856	2043806.505	313	773348.7227	2044632.155
62	773335.582	2044752.534	188	773922.396	2043793.196	314	773344.6817	2044650.607
63	773327.5541	2044731.77	189	773937.4922	2043762.266	315	773340.6228	2044658.984
64	773326.9815	2044719.64	190	773963.4913	2043764.293	316	773338.9454	2044662.363
65	773323.5736	2044709.405	191	773987.3531	2043762.606	317	773412.8712	2044684.149
66	773323.1004	2044701.483	192	773993.1362	2043764.534	318	773403.497	2044693.014
67	773317.3761	2044687.301	193	774002.4344	2043770.444	319	773405.3169	2044695.266
68	773314.0971	2044664.761	194	774007.8524	2043803.579	320	773353.165	2044739.876
69	773315.744	2044657.578	195	773999.3871	2043806.163	321	773363.0677	2044753.773
70	773316.623	2044654.034	196	773995.3024	2043788.323	322	773364.5856	2044756.169
71	773319.4323	2044644.985	197	773984.086	2043781.338	323	773376.3474	2044772.761
72	773329.5516	2044624.911	198	773980.5572	2043779.446	324	773379.7361	2044778.176
73	773338.7483	2044615.579	199	773964.3038	2043775.844	325	773391.6155	2044782.612
74	773348.2332	2044609.794	200	773955.6174	2043793.63	326	773406.2509	2044820.322
75	773346.8401	2044573.058	201	773952.4058	2043803.42	327	773402.2584	2044828.293
76	773375.8215	2044568.828	202	773951.0823	2043810.989	328	773404.891	2044837.992
77	773401.8019	2044572.306	203	773952.4156	2043814.662	329	773410.6231	2044846.44
78	773405.2179	2044573.043	204	773953.6737	2043818.5	330	773417.752	2044864.548
79	773423.4774	2044580.142	205	773937.4646	2043842.895	331	773438.8302	2044873.157
80	773446.4416	2044577.304	206	773938.319	2043845.301	332	773462.1291	2044894.951
81	773465.5952	2044581.166	207	773949.6514	2043859.169	333	773449.7176	2044911.959
82	773484.5875	2044587.455	208	773954.9206	2043878.874	334	773456.1941	2044917.785
83	773503.1606	2044595.123	209	773962.647	2043893.801	335	773464.0416	2044925.852
84	773520.4907	2044606.884	210	773964.4176	2043896.573	336	773500.819	2044913.359
85	773540.2509	2044610.643	211	773974.5439	2043914.616	337	773503.6782	2044916.315
86	773557.6667	2044622.122	212	773979.0604	2043934.797	338	773490.861	2044947.032
87	773578.1378	2044623.541	213	773981.9184	2043947.183	339	773492.7234	2044953.786
88	773595.9658	2044633.662	214	773983.3021	2043954.653	340	773508.7569	2044967.293
89	773610.4676	2044632.025	215	773987.6169	2043974.183	341	773517.1017	2044980.129
90	773617.1556	2044632.499	216	774004.7588	2044006.024	342	773519.9737	2044986.153
91	773636.1242	2044634.58	217	773995.3787	2044013.435	343	773524.6868	2045007.655

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
92	773643.5451	2044635.37	218	774003.0592	2044032.21	344	773522.5321	2045029.191
93	773653.0242	2044636.502	219	774010.412	2044051.058	345	773516.728	2045049.969
94	773672.118	2044640.277	220	774015.2602	2044071.002	346	773503.4364	2045067.003
95	773685.777	2044643.015	221	774017.0432	2044089.614	347	773486.8616	2045080.919
96	773692.3517	2044644.089	222	774027.1186	2044097.888	348	773468.4232	2045087.251
97	773700.9435	2044629.612	223	774031.9122	2044097.514	349	773466.2657	2045087.601
98	773710.7533	2044630.254	224	774035.2805	2044096.743	350	773445.2617	2045108.213
99	773729.3382	2044632.194	225	774046.3371	2044095.518	351	773426.7708	2045092.453
100	773738.5805	2044632.389	226	774052.5268	2044120.167	352	773424.8524	2045090.693
101	773747.868	2044630.855	227	774056.7222	2044121.022	353	773404.9675	2045088.2
102	773758.7118	2044616.302	228	774064.1039	2044123.093	354	773385.0204	2045086.723
103	773767.2331	2044601.715	229	774075.9604	2044127.603	355	773365.1848	2045083.424
104	773771.7672	2044585.627	230	774095.0846	2044137.789	356	773358.7464	2045097.108
105	773771.347	2044574.076	231	774102.1015	2044146.162	357	773307.7039	2045094.964
106	773770.6601	2044568.998	232	774107.1034	2044156.821	358	773305.4521	2045089.644
107	773765.2982	2044551.994	233	774115.8904	2044159.451	359	773287.4222	2045085.14
108	773761.5554	2044539.043	234	774126.8993	2044209.873	360	773269.2361	2045089.126
109	773760.2059	2044533.019	235	774119.0796	2044216.451	361	773280.5271	2045125.972
110	773759.5586	2044511.842	236	774121.1169	2044223.058	362	773270.3244	2045129.266
111	773750.4849	2044493.903	237	774123.1347	2044236.28	363	773236.3384	2045132.625
112	773742.9088	2044475.388	238	774125.8153	2044253.163	364	773234.8698	2045151.644
113	773730.4731	2044458.741	239	774126.4904	2044257.896	365	773229.4269	2045171.776
114	773725.3075	2044439.3	240	774120.2571	2044279.752	366	773224.3675	2045191.141
115	773715.692	2044421.569	241	774106.3577	2044297.945	367	773237.0544	2045214.424
116	773711.5209	2044417.17	242	774099.0139	2044303.583	368	773219.4999	2045231.03
117	773702.7154	2044404.453	243	774087.0595	2044309.509	369	773210.1538	2045249.448
118	773698.301	2044382.028	244	774069.8535	2044314.056	370	773206.6313	2045269.152
119	773698.99	2044375.167	245	774066.9261	2044314.637	371	773204.1947	2045289.096
120	773704.0981	2044358.341	246	774048.0969	2044321.38	372	773208.0354	2045310.425
121	773713.0751	2044337.792	247	774028.8532	2044326.953	373	773253.0274	2045340.84
122	773720.7556	2044317.284	248	774021.835	2044328.446	374	773255.8201	2045343.164
123	773729.0395	2044293.169	249	774010.0452	2044334.068	375	773188.8631	2045347.485
124	773730.8932	2044291.877	250	773993.2534	2044354.071	376	773180.9831	2045368
125	773747.5801	2044280.24	251	773990.391	2044352.199	377	773180.1841	2045369.187
126	773749.4521	2044278.935	252	773969.5818	2044343.805	378	773176.7447	2045364.261
Area de CUSTF 68,146.85 m² (6.81 Ha). Tipo de vegetación, Bosque de Encino-Pino y Selva Baja Caducifolia								

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.



Mapa II.12. Áreas de desmonte del km 94+800 al km 96+100.



Mapa II.13. Áreas de desmonte del km 103+700 al km 104+300.

Tabla II.34. Coordenadas polígono de desmonte km 103+700 al 108+930. Área de CUSTF 112,259.28 m² (11.225 Ha.)

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
1	775149.6813	2039947.449	223	776163.6269	2037820.112	445	776162.7773	2037857.146
2	775142.1158	2039950.823	224	776169.2034	2037814.938	446	776158.1689	2037868.348
3	775140.9301	2039951.133	225	776183.8327	2037801.297	447	776159.9266	2037884.357
4	775140.6465	2039950.835	226	776192.8708	2037793.12	448	776156.9527	2037891.642
5	775137.8909	2039929.124	227	776199.3408	2037788.542	449	776153.7359	2037894.977
6	775134.8806	2039925.693	228	776212.8589	2037776.973	450	776150.8141	2037905.58
7	775132.6813	2039907.884	229	776215.4441	2037775.504	451	776145.8766	2037931.404
8	775139.3232	2039887.029	230	776232.4392	2037759.854	452	776136.1129	2037948.538
9	775142.7448	2039878.913	231	776241.5998	2037760.404	453	776125.8835	2037959.894
10	775149.1432	2039868.201	232	776254.9132	2037760.439	454	776115.4392	2037958.482
11	775162.3391	2039852.347	233	776267.809	2037757.966	455	776093.7725	2037968.161
12	775167.9175	2039846.22	234	776274.8564	2037754.049	456	776075.0921	2037970.88
13	775175.9995	2039837.66	235	776290.6946	2037738.836	457	776054.9631	2037969.48
14	775189.7303	2039823.119	236	776293.7808	2037736.581	458	776034.596	2037964.327
15	775203.6793	2039808.783	237	776308.4086	2037725.709	459	776014.6611	2037965.987
16	775217.4101	2039794.241	238	776337.0639	2037721.023	460	775994.8549	2037969.675
17	775223.7764	2039787.499	239	776336.6116	2037717.084	461	775974.8723	2037970.584
18	775230.8567	2039779.524	240	776305.3944	2037714.296	462	775954.8738	2037971.241
19	775243.9688	2039762.539	241	776301.7911	2037708.854	463	775934.7988	2037970.692
20	775252.654	2039747.897	242	776321.0459	2037682.297	464	775914.9581	2037973.838
21	775259.3386	2039732.009	243	776289.9512	2037694.821	465	775895.0545	2037975.99
22	775264.8121	2039711.502	244	776310.9459	2037664.628	466	775874.9361	2037974.757
23	775267.0036	2039701.101	245	776304.2701	2037646.253	467	775855.0655	2037977.431
24	775268.6424	2039691.942	246	776304.2217	2037639.689	468	775835.1468	2037979.347
25	775272.5147	2039668.95	247	776308.0127	2037622.52	469	775817.8859	2037980.765
26	775274.5247	2039652.743	248	776306.5017	2037620.001	470	775815.214	2037980.917
27	775275.8801	2039633.264	249	776313.2159	2037605.171	471	775795.5153	2037980.743
28	775276.3957	2039622.997	250	776324.1555	2037578.075	472	775780.7042	2037985.535
29	775276.0733	2039613.502	251	776335.0951	2037550.98	473	775777.4246	2037986.529
30	775271.498	2039598.548	252	776339.3954	2037549.279	474	775761.7864	2037996.287
31	775271.3513	2039593.857	253	776346.0298	2037530.174	475	775749.006	2038009.425
32	775271.9725	2039593.594	254	776354.432	2037511.843	476	775739.1573	2038024.365
33	775274.6305	2039573.799	255	776356.2678	2037508.745	477	775729.4642	2038041.095
34	775273.6795	2039573.783	256	776366.6105	2037494.43	478	775728.8064	2038042.202
35	775267.388	2039544.104	257	776379.8226	2037479.071	479	775724.2492	2038050.449
36	775268.3058	2039543.729	258	776372.7279	2037459.197	480	775719.8227	2038058.724
37	775265.8143	2039536.623	259	776470.644	2037374.855	481	775710.4243	2038077.339
38	775257.7699	2039518.787	260	776532.5621	2037310.232	482	775709.4156	2038081.45
39	775255.1507	2039512.118	261	776589.4007	2037245.628	483	775706.6304	2038098.409
40	775248.7313	2039500.977	262	776597.6011	2037243.974	484	775704.8174	2038100.958
41	775239.4062	2039483.284	263	776604.1843	2037238.539	485	775682.8874	2038109.438
42	775176.6594	2039498.491	264	776614.3816	2037231.603	486	775678.2841	2038119.851
43	775172.478	2039493.414	265	776633.2395	2037222.617	487	775671.7934	2038126.965
44	775224.6626	2039455.31	266	776652.1762	2037216.876	488	775657.4533	2038140.024
45	775220.7682	2039447.744	267	776654.1704	2037217.513	489	775652.7717	2038147.414
46	775213.8465	2039427.632	268	776683.6986	2037223.371	490	775646.1493	2038154.047
47	775213.1009	2039423.66	269	776726.2566	2037223.079	491	775629.5917	2038166.791
48	775215.8047	2039405.56	270	776773.2486	2037221.42	492	775621.0656	2038182.184
49	775229.7507	2039386.211	271	776801.1097	2037222.908	493	775619.5914	2038194.66
50	775248.3848	2039377.881	272	776842.0025	2037226.792	494	775617.4115	2038202.188
51	775262.756	2039369.37	273	776865.0459	2037228.026	495	775613.2723	2038222.139
52	775265.2392	2039356.423	274	776877.1544	2037223.535	496	775604.6979	2038240.231
53	775285.0603	2039353.631	275	776894.2811	2037231.445	497	775592.1682	2038256.187
54	775305.365	2039353.481	276	776914.7088	2037233.1	498	775583.0892	2038275.18
55	775318.823	2039350.246	277	776933.6496	2037239.545	499	775570.7405	2038291.888
56	775323.9547	2039347.094	278	776952.5905	2037245.99	500	775565.1141	2038312.806
57	775342.877	2039346.926	279	776971.3821	2037252.915	501	775561.2027	2038316.786
58	775362.1289	2039345.477	280	776990.9844	2037259.02	502	775553.832	2038329.619
59	775362.3392	2039345.583	281	777007.5627	2037268.78	503	775542.3781	2038346.015
60	775383.2627	2039344.018	282	777012.1318	2037271.449	504	775532.8038	2038360.467
61	775401.9344	2039336.845	283	777025.6597	2037271.986	505	775531.4009	2038362.484
62	775420.3826	2039329.115	284	777043.9645	2037269.431	506	775521.0878	2038377.77

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
63	775438.9363	2039321.647	285	777061.0369	2037262.273	507	775509.5249	2038393.033
64	775454.7138	2039307.265	286	777071.7885	2037246.933	508	775501.4355	2038405.242
65	775472.6238	2039298.195	287	777072.7665	2037245.371	509	775504.1329	2038411.464
66	775494.5749	2039299.189	288	777082.7423	2037232.674	510	775502.1492	2038431.748
67	775513.1823	2039291.856	289	777087.2405	2037227.355	511	775488.8911	2038448.654
68	775529.9999	2039285.104	290	777092.386	2037220.669	512	775487.1112	2038461.331
69	775549.3927	2039275.784	291	777094.9111	2037217.066	513	775486.078	2038468.69
70	775553.2697	2039271.848	292	777104.7477	2037201.773	514	775481.6695	2038483.27
71	775559.6596	2039256.63	293	777105.7121	2037199.871	515	775480.8188	2038487.958
72	775570.3761	2039242.297	294	777108.908	2037192.406	516	775479.3336	2038507.159
73	775594.7263	2039240.835	295	777110.9236	2037186.059	517	775479.7182	2038522.317
74	775606.4584	2039224.87	296	777114.7183	2037167.936	518	775482.322	2038540.642
75	775615.9086	2039208.578	297	777116.9471	2037147.594	519	775485.6709	2038557.072
76	775621.486	2039197.763	298	777117.3249	2037137.956	520	775487.1485	2038561.017
77	775624.4225	2039190.58	299	777128.9038	2037118.979	521	775491.2591	2038574.506
78	775623.8708	2039168.176	300	777136.6327	2037081.956	522	775505.0049	2038588.098
79	775630.5244	2039149.195	301	777137.7769	2037072.465	523	775506.959	2038590.255
80	775650.056	2039136.331	302	777138.6015	2037069.354	524	775517.263	2038603.942
81	775658.0386	2039117.981	303	777138.6133	2037065.528	525	775524.1354	2038616.99
82	775667.7196	2039100.438	304	777140.2976	2037051.558	526	775529.695	2038619.591
83	775676.3012	2039082.373	305	777152.7583	2037027.619	527	775545.3369	2038630.833
84	775684.8828	2039064.308	306	777176.8111	2036984.41	528	775556.5458	2038635.179
85	775691.6808	2039045.395	307	777195.8108	2036948.352	529	775561.6467	2038637.159
86	775700.5711	2039027.476	308	777223.9426	2036916.573	530	775576.7559	2038640.508
87	775710.3857	2039009.997	309	777226.2705	2036914.416	531	775593.1709	2038646.061
88	775717.2026	2038991.093	310	777228.6345	2036913.703	532	775611.7898	2038654.304
89	775715.7112	2038969.156	311	777243.8064	2036901.126	533	775631.6159	2038659.511
90	775737.5575	2038956.001	312	777261.9097	2036889.819	534	775652.0262	2038653.06
91	775748.8195	2038938.977	313	777269.8008	2036886.365	535	775672.1935	2038650.775
92	775761.5223	2038922.998	314	777278.2115	2036877.981	536	775692.026	2038654.229
93	775775.1855	2038907.791	315	777296.3218	2036869.347	537	775705.195	2038661.85
94	775780.5978	2038896.948	316	777313.0339	2036858.295	538	775711.6789	2038659.699
95	775783.1031	2038886.111	317	777317.8372	2036855.886	539	775730.4716	2038654.523
96	775805.1257	2038880.883	318	777330.6664	2036861.998	540	775739.4727	2038653.516
97	775820.6569	2038868.259	319	777319.5382	2036869.541	541	775747.1903	2038652.276
98	775835.6884	2038855.067	320	777301.837	2036878.883	542	775762.9062	2038646.864
99	775847.7002	2038838.433	321	777284.2998	2036888.508	543	775766.3745	2038645.601
100	775864.8535	2038827.658	322	777274.538	2036894.559	544	775780.1977	2038641.603
101	775880.5796	2038815.256	323	777267.7517	2036899.726	545	775798.2407	2038634.112
102	775889.3668	2038807.639	324	777253.5341	2036913.146	546	775801.2663	2038626.483
103	775895.3878	2038801.906	325	777252.8964	2036914.603	547	775810.2687	2038615.683
104	775908.7351	2038788.001	326	777241.2497	2036927.019	548	775830.8563	2038607.254
105	775911.618	2038777.026	327	777235.5852	2036932.004	549	775838.5672	2038606.442
106	775911.6291	2038769.04	328	777227.6159	2036939.474	550	775852.7989	2038603.258
107	775910.6086	2038760.314	329	777215.8591	2036952.938	551	775874.4708	2038601.488
108	775912.1208	2038752.653	330	777214.7558	2036954.232	552	775900.67	2038595.253
109	775926.2807	2038736.025	331	777201.2149	2036969.062	553	775920.7034	2038610.853
110	775926.6712	2038726.196	332	777190.0511	2036980.228	554	775933.8657	2038631.59
111	775926.2568	2038716.123	333	777187.0016	2036983.362	555	775940.3423	2038654.117
112	775929.3117	2038697.137	334	777245.4825	2037045.124	556	775941.0879	2038655.102
113	775929.0518	2038676.641	335	777244.1782	2037047.186	557	775949.3645	2038675.71
114	775925.5454	2038658.923	336	777241.6513	2037051.869	558	775947.9044	2038696.806
115	775893.7111	2038657.453	337	777239.642	2037056.678	559	775943.1326	2038716.733
116	775887.4954	2038650.129	338	777158.9794	2037033.623	560	775941.833	2038726.743
117	775880.8189	2038641.536	339	777152.4164	2037052.174	561	775939.8742	2038736.755
118	775873.1754	2038613.383	340	777151.1104	2037055.989	562	775939.4849	2038757.999
119	775858.7703	2038634.606	341	777220.4678	2037089.573	563	775938.2706	2038769.33
120	775843.3184	2038618.118	342	777144.4097	2037091.389	564	775930.7015	2038778.355
121	775838.5623	2038622.183	343	777143.2649	2037093.897	565	775923.8927	2038784.915
122	775821.4682	2038630.419	344	777200.4504	2037123.178	566	775917.8717	2038795.856
123	775810.8572	2038638.266	345	777190.5585	2037138.817	567	775903.6088	2038811.049
124	775812.2081	2038648.246	346	777183.6873	2037155.448	568	775897.2413	2038816.611
125	775817.3276	2038656.75	347	777175.788	2037175.137	569	775888.547	2038824.334

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
126	775789.6633	2038654.907	348	777153.8798	2037195.3	570	775872.8953	2038836.82
127	775775.9163	2038663.514	349	777138.8613	2037201.816	571	775860.6229	2038853.157
128	775771.8002	2038665.587	350	777121.6138	2037207.368	572	775847.4756	2038868.496
129	775752.0249	2038672.554	351	777118.778	2037208.976	573	775831.6654	2038880.802
130	775742.3104	2038674.37	352	777142.8565	2037251.555	574	775813.528	2038890.456
131	775731.3121	2038675.312	353	777105.2606	2037230.033	575	775798.3816	2038903.518
132	775710.8787	2038674.962	354	777100.3927	2037236.921	576	775790.6806	2038908.436
133	775703.4217	2038692.086	355	777096.4647	2037242.915	577	775784.7258	2038917.665
134	775690.8992	2038673.548	356	777125.9408	2037298.118	578	775773.9638	2038933.808
135	775670.9331	2038672.384	357	777122.1169	2037299.512	579	775763.6979	2038949.781
136	775650.9496	2038671.519	358	777069.197	2037276.552	580	775751.5664	2038964.414
137	775649.8635	2038677.057	359	777049.4314	2037288.819	581	775736.1265	2038977.99
138	775610.5943	2038674.468	360	777026.0483	2037284.726	582	775736.2306	2038980.541
139	775608.7491	2038667.875	361	777009.8811	2037286.517	583	775728.5004	2038996.46
140	775590.8698	2038667.42	362	777004.1879	2037284.864	584	775720.4441	2039014.775
141	775569.7602	2038663.497	363	776985.2478	2037276.53	585	775713.5205	2039033.628
142	775550.9508	2038655.648	364	776965.9751	2037270.334	586	775706.123	2039052.255
143	775544.9776	2038651.859	365	776946.861	2037264.448	587	775700.2284	2039071.597
144	775541.804	2038652.796	366	776928.2813	2037256.839	588	775692.7214	2039090.173
145	775517.5621	2038630.357	367	776908.7923	2037252.16	589	775682.1389	2039107.288
146	775505.33	2038615.078	368	776889.6645	2037246.318	590	775670.8681	2039124.076
147	775505.7909	2038614.136	369	776870.7977	2037239.634	591	775660.6452	2039141.361
148	775493.7797	2038598.882	370	776856.2186	2037234.949	592	775658.5887	2039162.526
149	775476.0989	2038585.989	371	776851.7607	2037233.742	593	775645.4599	2039178.432
150	775471.5236	2038569.775	372	776832.574	2037229.372	594	775635.8162	2039195.992
151	775464.2107	2038567.571	373	776813.1382	2037226.533	595	775633.7388	2039203.581
152	775452.7537	2038547.506	374	776793.644	2037224.47	596	775630.408	2039215.778
153	775450.835	2038524.45	375	776774.062	2037223.323	597	775623.0522	2039234.811
154	775453.0763	2038516.789	376	776765.9655	2037223.09	598	775606.9034	2039251.166
155	775461.8706	2038503.631	377	776754.1857	2037222.257	599	775589.4391	2039263.7
156	775464.9322	2038483.257	378	776734.2059	2037223.35	600	775574.0755	2039278.254
157	775466.3887	2038478.692	379	776714.2321	2037224.706	601	775559.6285	2039283.874
158	775471.3544	2038464.278	380	776694.2371	2037225.155	602	775555.2327	2039287.816
159	775469.9671	2038442.984	381	776686.105	2037224.476	603	775537.3789	2039298.375
160	775447.5965	2038415.402	382	776674.3714	2037226.275	604	775533.0825	2039299.922
161	775445.7944	2038393.984	383	776655.7033	2037231.424	605	775518.4231	2039304.909
162	775445.8779	2038388.595	384	776652.1761	2037232.988	606	775499.2374	2039310.802
163	775494.7945	2038387.233	385	776639.4349	2037239.659	607	775479.8692	2039316.241
164	775505.008	2038369.222	386	776624.3698	2037248.24	608	775460.7788	2039322.371
165	775515.8089	2038351.419	387	776616.0159	2037253.971	609	775443.498	2039333.009
166	775527.2589	2038335.285	388	776610.2761	2037258.322	610	775426.468	2039344.271
167	775531.852	2038314.02	389	776593.9889	2037268.577	611	775409.1848	2039354.903
168	775547.964	2038307.39	390	776587.9291	2037273.478	612	775389.8731	2039360.482
169	775549.0151	2038302.121	391	776577.846	2037280.789	613	775367.9374	2039359.307
170	775566.306	2038271.721	392	776564.5899	2037295.77	614	775349.2408	2039367.853
171	775568.581	2038267.721	393	776549.0141	2037308.615	615	775329.2888	2039372.376
172	775580.9871	2038241	394	776565.937	2037351.381	616	775322.8897	2039372.471
173	775586.3916	2038232.555	395	776525.6235	2037341.451	617	775309.6052	2039376.654
174	775594.0115	2038214.063	396	776510.5446	2037354.754	618	775290.201	2039381.725
175	775601.8793	2038195.675	397	776495.6546	2037368.231	619	775267.126	2039386.249
176	775604.9844	2038188.539	398	776502.2588	2037401.497	620	775252.7552	2039393.316
177	775607.4382	2038176.085	399	776490.7968	2037418.129	621	775241.4321	2039401.983
178	775620.9175	2038148.386	400	776469.3333	2037425.554	622	775236.1862	2039413.295
179	775629.8073	2038141.445	401	776454.5307	2037439.111	623	775236.2787	2039423.251
180	775637.3454	2038133.598	402	776429.0024	2037442.794	624	775242.9681	2039436.855
181	775643.5296	2038126.081	403	776418.6847	2037460.48	625	775244.6075	2039444.798
182	775658.435	2038112.419	404	776401.8108	2037472.13	626	775246.7354	2039456.813
183	775665.6465	2038105.891	405	776392.6913	2037490.755	627	775256.2451	2039474.409
184	775664.9481	2038104.672	406	776383.7843	2037508.537	628	775266.4117	2039491.658
185	775685.7513	2038083.883	407	776376.0796	2037521.882	629	775269.7951	2039504.4
186	775696.6731	2038068.422	408	776370.1005	2037539.329	630	775273.5165	2039510.612
187	775713.1354	2038044.813	409	776361.6882	2037554.099	631	775287.3192	2039527.706
188	775716.518	2038035.97	410	776359.968	2037556.057	632	775292.2325	2039535.466

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
189	775716.0542	2038034.288	411	776350.2944	2037567.531	633	775298.8828	2039548.546
190	775725.4929	2038016.164	412	776346.8942	2037573.079	634	775298.8144	2039555.499
191	775737.208	2038001.631	413	776335.7881	2037590.924	635	775294.718	2039572.247
192	775739.0024	2037999.976	414	776332.2554	2037596.741	636	775286.5092	2039593.961
193	775751.4352	2037980.859	415	776327.5909	2037609.397	637	775292.9549	2039613.1
194	775769.3563	2037964.191	416	776323.627	2037612.056	638	775295.9552	2039622.532
195	775773.4845	2037962.326	417	776323.7153	2037628.424	639	775295.3642	2039633.693
196	775791.7227	2037954.576	418	776326.3071	2037640.852	640	775292.8397	2039654.753
197	775813.4249	2037939.475	419	776326.5267	2037644.16	641	775291.2016	2039671.123
198	775833.5876	2037954.765	420	776327.6329	2037656.415	642	775290.4156	2039675.52
199	775853.3245	2037949.984	421	776331.7491	2037669.49	643	775284.6507	2039694.807
200	775874.088	2037961.386	422	776334.117	2037674.375	644	775282.5476	2039703.878
201	775893.7143	2037954.862	423	776337.7886	2037687.003	645	775280.223	2039714.484
202	775914.0594	2037959.668	424	776339.0887	2037694.871	646	775275.3724	2039735.012
203	775934.1436	2037960.362	425	776355.4107	2037712.492	647	775274.0989	2039739.518
204	775954.1893	2037960.45	426	776353.0468	2037718.998	648	775267.7014	2039755.479
205	775974.2158	2037960.233	427	776355.2289	2037738.895	649	775258.7549	2039770.211
206	775994.0198	2037956.51	428	776339.8893	2037759.93	650	775256.2299	2039774.13
207	776013.5137	2037947.898	429	776326.7471	2037765.617	651	775245.309	2039792.788
208	776032.1236	2037925.348	430	776316.77	2037767.332	652	775238.5807	2039801.484
209	776054.0222	2037954.647	431	776295.5203	2037772.024	653	775232.4401	2039808.433
210	776073.9821	2037953.381	432	776275.8379	2037771.324	654	775217.7432	2039822.062
211	776093.7492	2037952.127	433	776268.5768	2037771.541	655	775203.3008	2039835.932
212	776105.9472	2037928.24	434	776256.1357	2037773.093	656	775188.8079	2039849.755
213	776107.2229	2037924.244	435	776244.751	2037775.24	657	775179.9302	2039857.574
214	776109.3855	2037920.363	436	776237.862	2037777.137	658	775174.487	2039863.54
215	776105.7161	2037909.124	437	776221.6651	2037787.028	659	775164.1339	2039878.662
216	776099.2548	2037901.443	438	776208.9149	2037799.444	660	775159.4866	2039887.208
217	776097.5794	2037898.647	439	776204.0441	2037805.469	661	775156.4231	2039893.039
218	776090.7589	2037891.33	440	776196.4002	2037815.187	662	775151.5174	2039908.661
219	776134.7189	2037865.93	441	776183.002	2037830.189	663	775148.3619	2039925.201
220	776135.1513	2037862.969	442	776177.2236	2037835.155	664	775160.5188	2039941.283
221	776141.694	2037844.234	443	776169.5419	2037843.876	665	775160.9264	2039942.435
222	776154.3513	2037828.657	444	776163.6618	2037855.967	666	775159.8494	2039942.915
Área de CUSTF 112,259.28 m² (11.225 Ha). Tipo de vegetación, Selva Baja Caducifolia								

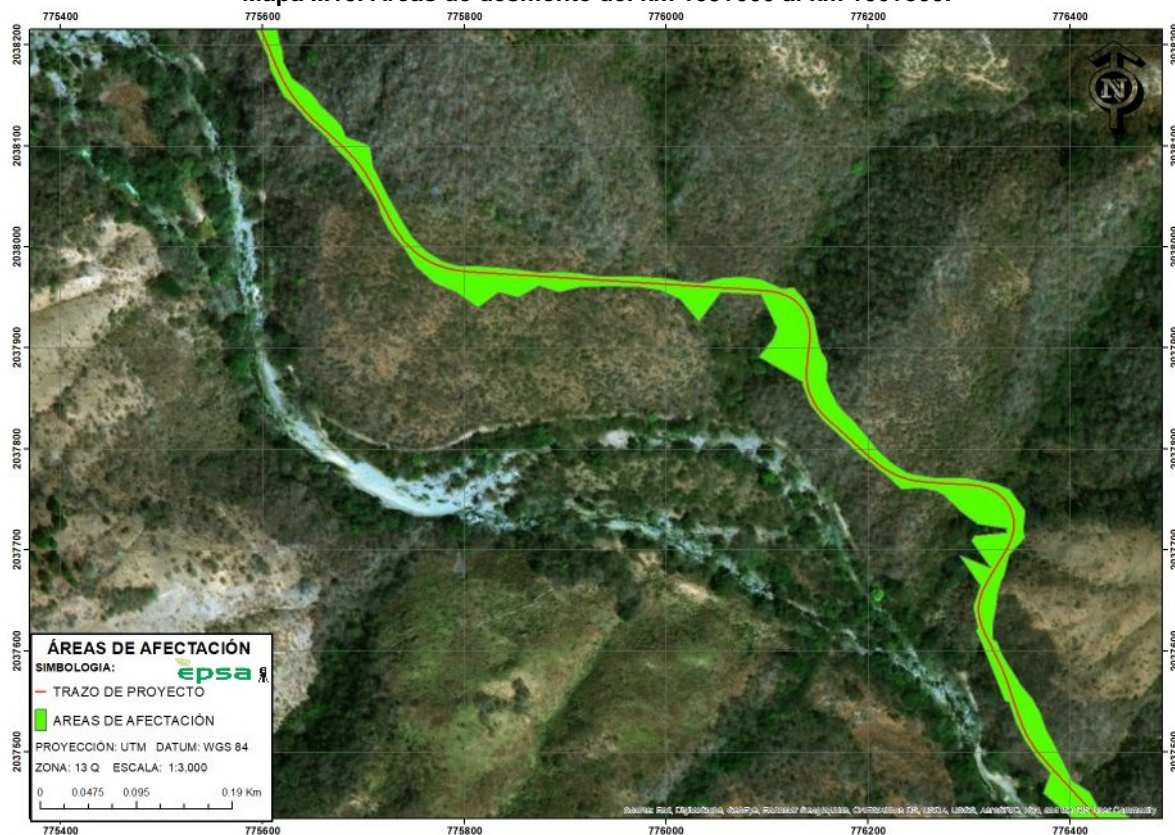
Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.



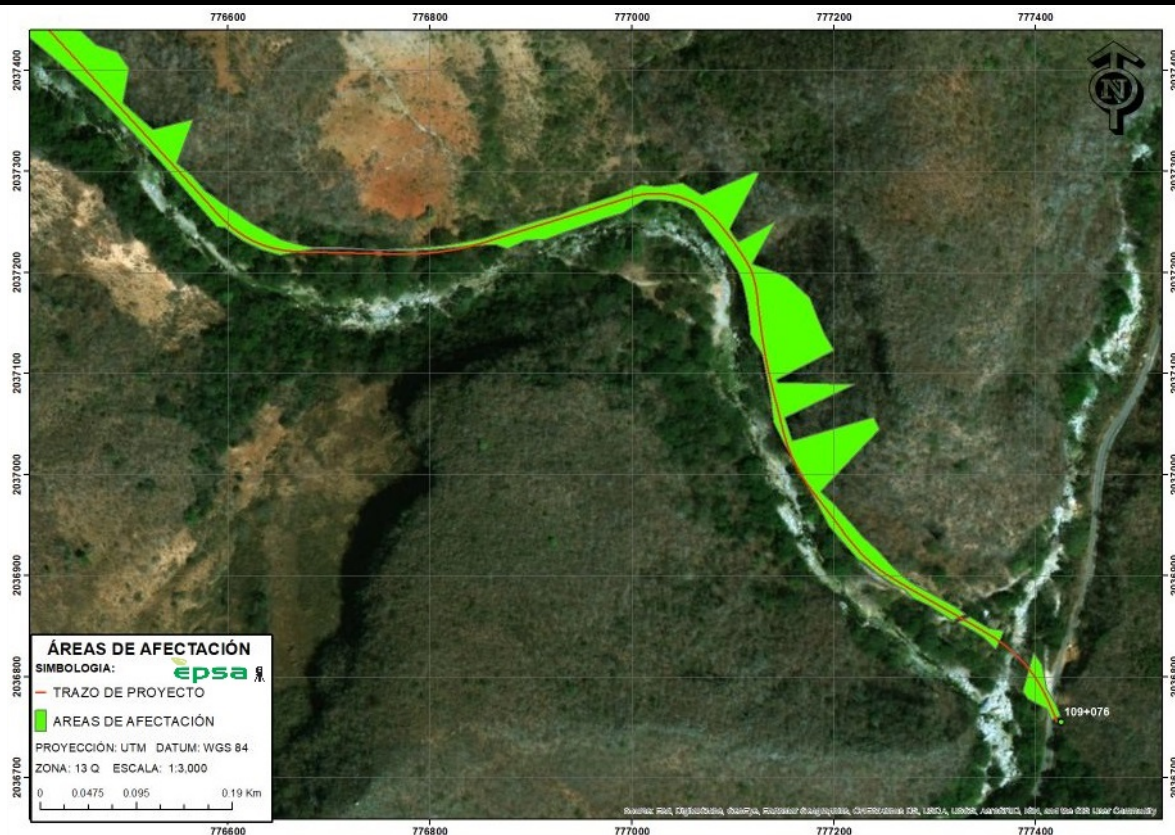
Mapa II.14. Áreas de desmonte del km 104+300 al km 105+000.



Mapa II.15. Áreas de desmonte del km 105+000 al km 106+300.



Mapa II.16. Áreas de desmonte del km 106+300 al km 107+700.



Mapa II.17. Áreas de desmonte del km 107+000 al km 109+076.

Tabla II.35. Coordenadas polígono de desmonte km 108+935 al 108+975. Área de CUSTF 495.28 m² (0.05 Ha.)

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
1	777368.5524	2036845.489	5	777334.4668	2036859.423	9	777337.7486	2036845.689
2	777353.2392	2036847.746	6	777333.4799	2036858.952	10	777348.0935	2036839.198
3	777342.6573	2036854.177	7	777322.3221	2036853.636	11	777360.1187	2036826.955
4	777336.136	2036858.291	8	777330.9427	2036849.312			

Área de CUSTF 495.28 m² (0.05 Ha). Tipo de vegetación, Selva Baja Caducifolia

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

Tabla II.36. Coordenadas polígono de desmonte km 109+015 al 109+070. Área de CUSTF 983.04 m² (0.10 Ha.)

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
1	777410.1191	2036789.607	5	777391.5565	2036779.301	9	777424.4298	2036761.256
2	777405.7221	2036811.986	6	777392.1849	2036778.398	10	777419.8126	2036771.591
3	777397.4676	2036823.99	7	777411.3129	2036767.915	11	777410.5149	2036788.368
4	777386.9696	2036785.156	8	777415.2117	2036757.43			

Área de CUSTF 983.04 m² (0.10 Ha). Tipo de vegetación, Bosque de Pino-Encino

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

Cabe señalar que, para la obtención de la superficie total a desmontar, se tomó en cuenta las áreas del cuerpo nuevo hasta la línea de ceros y su cálculo se realizó mediante la utilización del programa Autocad. Los cortes mayores y donde se presentarán cambios significativos en el área en donde se realizará la apertura de las secciones se muestran en la tabla II.37.

Tabla II.37. Alturas máximas de cortes.

Cadenamiento		Altura máxima del corte (m)	Cadenamiento		Altura máxima del corte (m)
Inicio	Fin		Inicio	Fin	
72+640	72+720	23.673	90+540	90+600	22.651
73+440	73+533	20.488	94+073	94+120	23.191
74+240	74+260	26.510	94+360	94+420	23.436
78+560	78+640	20.234	94+920	94+965	27.840
78+740	78+800	21.847	96+696	95+740	24.816
79+031	79+100	26.717	96+180	96+280	22.189
79+280	79+460	23.951	97+280	97+300	16.334
79+600	79+660	29.750	98+512	98+540	15.819
79+800	70+820	21.623	98+700	98+740	17.486
79+920	79+980	17.616	99+020	99+100	18.731
80+060	80+101	35.179	99+260	99+300	33.860
80+500	80+520	21.144	101+900	101+960	18.128
83+216	83+260	18.886	102+160	102+640	29.012
83+440	83+680	25.842	102+820	102+900	23.560
83+760	83+940	22.355	103+220	103+300	17.666
84+120	84+180	25.895	103+740	104+080	20.208
84+220	84+440	35.860	104+120	104+340	30.159
84+674	84+745	16.821	105+600	105+740	20.594
85+120	85+200	22.389	105+700	105+740	24.992
85+560	85+660	23.877	105+800	105+846	27.265
85+920	85+960	25.711	106+160	106+240	18.180
86+040	86+100	20.333	107+049	107+072	31.072
86+200	86+280	20.223	107+540	107+620	27.796
86+600	86+700	31.689	107+700	107+760	61.827
86+820	86+896	21.817	107+820	107+840	81.967
87+874	87+900	26.368	108+400	108+442	112.661
88+159	88+240	18.054	108+512	108+600	126.245
89+360	89+420	20.926	108+685	108+720	169.397
90+100	90+120	16.057			

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

El área del camino Aguililla-Tumbiscatío, tramo del km 72+500 al km 109+076 se localiza en una zona de Bosque de Pino-Encino, Bosque de Encino-Pino y Selva Baja Caducifolia, Las especies observadas e identificadas durante los trabajos de campo son pino chino (*Pinus leiophylla*), pino michoacano (*Pinus devoniana*), pino colorado (*Pinus teocote*), encino blanco (*Quercus magnoliifolia*), encino amarillo (*Quercus castane*), encino avellano (*Quercus rugosa*), encino prieto (*Quercus obtusata*), madroño (*Arbutus xalapensis*), enebro (*Juniperus fláccida*), huizache (*Acacia farneciana*), tepehuaje (*Lysiloma acapulcensis*), cueramo (*Cordia elaeagnoides*), papelillo amarillo (*Bursera fagaroides*), ceiba (*Ceiba sp.*), parota (*Enterolobium cyclocarpum*), mezquite (*Prosopis laevigata*), cubata (*Acacia cochliacantha*), cazahuate (*Ipomoea muruoides*) y nogal (*Juglans regia*), en un estado de conservación bueno, la zona se encuentra impactada. (Ver Anexo Fotográfico). **Para el desarrollo del mismo, se realizará el derribo de 4,305 individuos en 46.61 hectáreas (31.86%), por lo cual Se tramitará ante la DGGFS de la SEMARNAT el Estudio Técnico Justificativo de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales.**

II.1.1 Naturaleza del Proyecto.

El camino Aguililla-Tumbiscatío, tramo del km 72+500 al km 109+076 tendrá una longitud total de 36.576 km, y se desarrollara sobre en camino existente en tramos aislados que suman aproximadamente 4.81 km, el resto del camino (31.77 km) se desarrollará completamente fuera del camino existente sobre Bosque de Pino-Encino, Bosque de Encino-Pino y Selva Baja Caducifolia, realizando con esto la afectación de la superficie a emplear por el camino que representa una superficie de desmonte en áreas Arbolada de 46.61 hectáreas (31.86%) Las características del camino actual y el proyectado se observa en la tabla II.38.

Tabla II.38. Características del camino actual y el proyectado.

Camino Actual	Camino Proyectado
Tramos de Carretera terracería y brechas.	Carretera Tipo: C.
Tramos aislados de 4.81 km.	Longitud total: 36.576 km.
Velocidad: No disponible.	Velocidad: 80 km/hr.
Curvatura máxima: No disponible.	Curvatura máxima: 11° 00'.
Ancho de corona: en tramos existentes variable de 5 a 7 m promedio.	Ancho de corona: 7.0 m.
Espesor de pavimento: Sin pavimento.	Espesor de pavimento: 0.20 m.
Espesor de subrasante: sin subrasante	Espesor de subrasante: 30 cm.
Pendiente gobernadora: no especificada.	Pendiente gobernadora: 0.5 %.
Pendiente máxima: No especificada.	Pendiente máxima: 5.32 %.

II.1.2. Justificación.

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

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

La construcción del camino Aguililla-Tumbiscatío, tramo del km 72+500 al km 109+076 con una meta de 36.576 km, en el Municipio de Tumbiscatío, Estado de Michoacán, pertenece a un proyecto integral que pretende comunicar a los Municipios de Coalcomán, Aguililla, Tumbiscatío y Arteaga debido a la falta de comunicación entre estos 4 Municipios, ya que actualmente no existe comunicación directa entre ellos y para poder hacerlo es necesario dirigirse a Apatzingan o Nueva Italia, perdiendo así muchísimo tiempo en este trayecto, actualmente ya se encuentra en ejecución la modernización del tramo Aguililla-Coalcomán y se pretende continuar esta vialidad hasta Tumbiscatío y Arteaga mediante el presente proyecto para dar salida a estas poblaciones hacia la carretera Nueva Italia-Lázaro Cárdenas, reduciendo con ello el trayecto de 4 horas y media a dos horas de recorrido.

II.1.3 Ubicación Física.

La ubicación del camino Aguililla-Tumbiscatío, tramo del km 72+500 al km 109+076, se observa en plano topográfico y planos del proyecto, en la imagen 3 así como en los mapas II.18, II.19 y II.20.

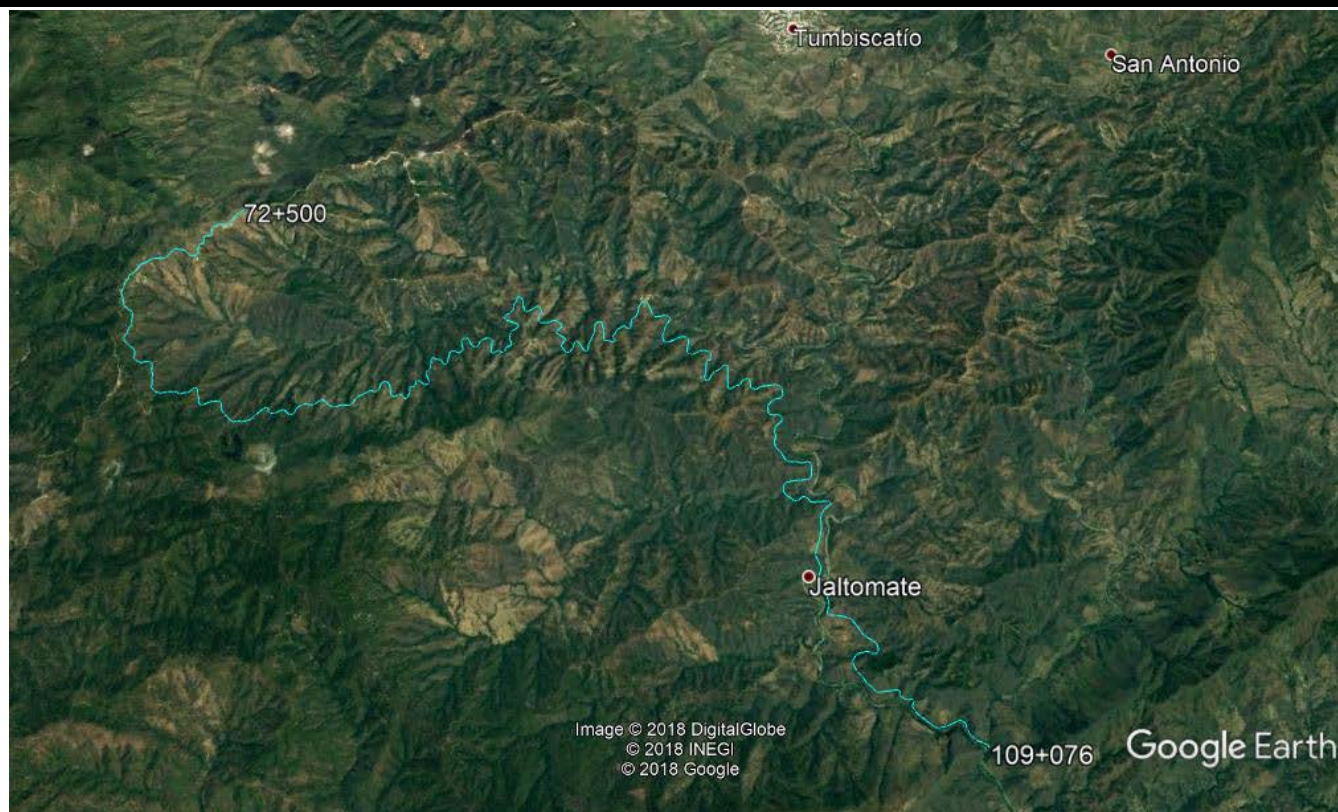
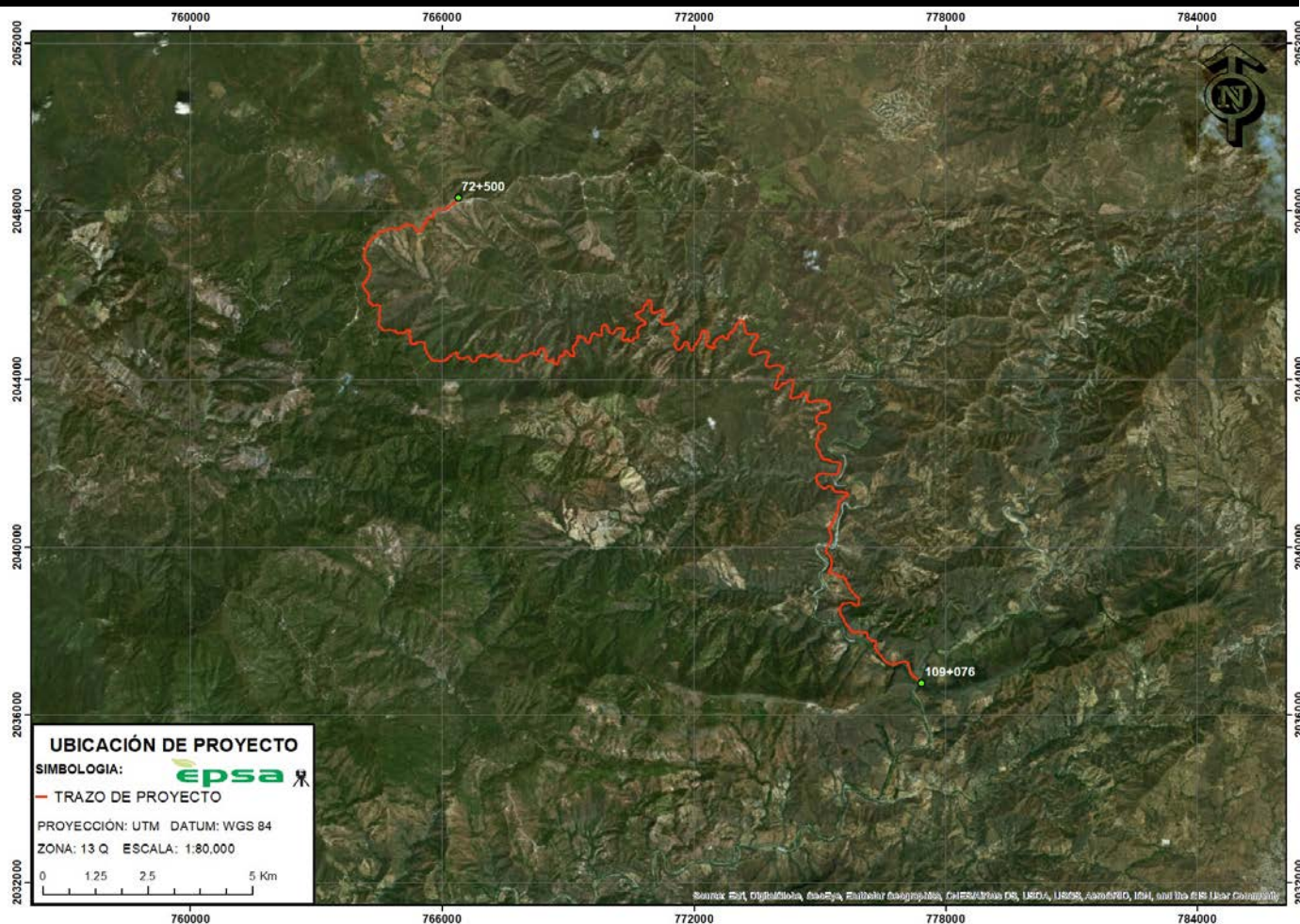
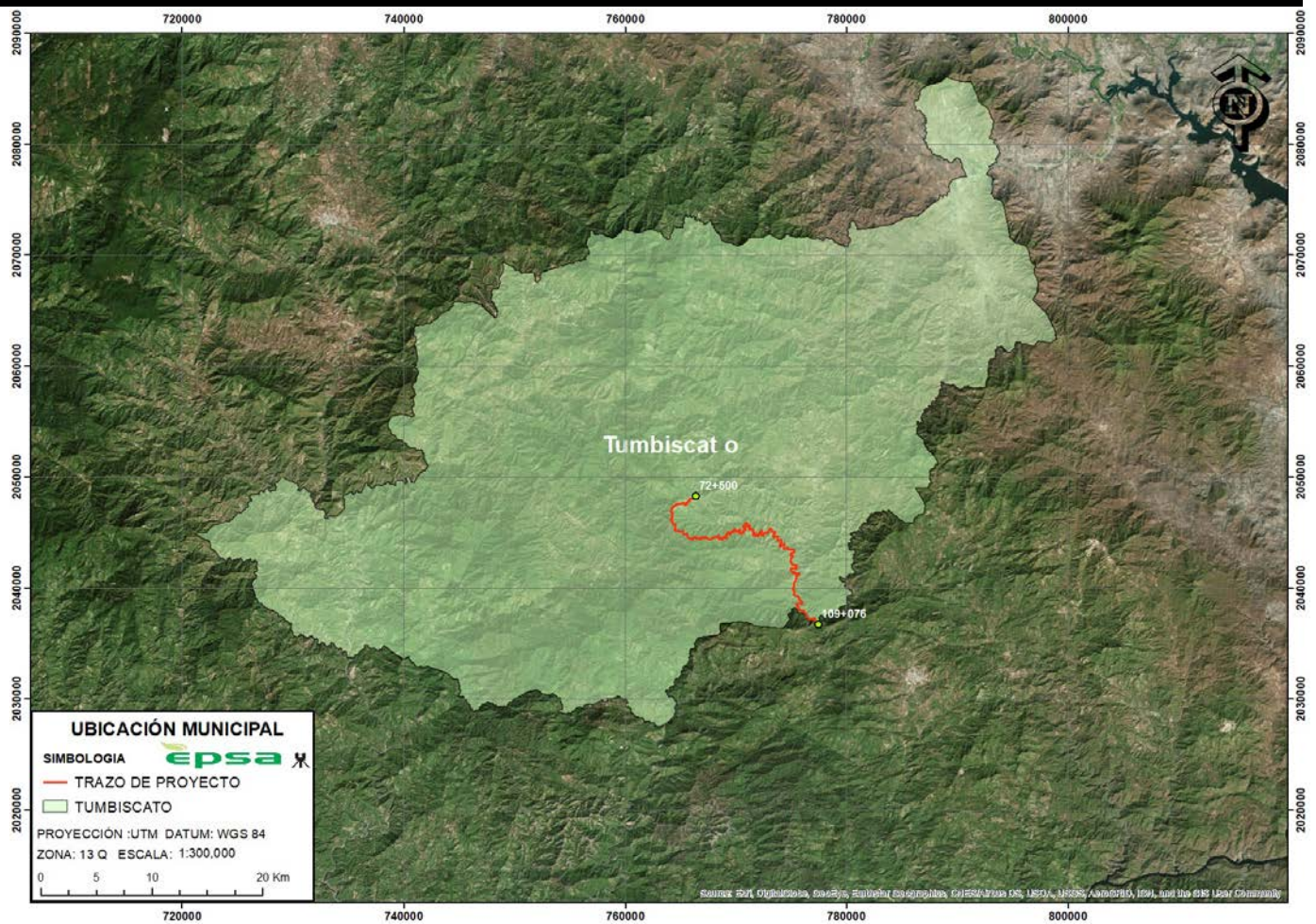


Imagen 3. Ubicación del camino Aguililla-Tumbiscatío, tramo del km 72+500 al km 109+076.



Mapa II.18. Ubicación del camino Aguililla-Tumbiscatío, tramo del km 72+500 al km 109+076.



Mapa II.19. Ubicación del camino Aguililla-Tumbiscatío, tramo del km 72+500 al km 109+076 en el Municipio de Tumbiscatío.



Mapa II.20. Ubicación del camino Aguililla-Tumbiscatío, tramo del km 72+500 al km 109+076 en el Estado de Michoacán.

El proyecto se desarrolla en el Municipio de Tumbiscatío, en lo que representa el camino Aguililla-Tumbiscatío, tramo del km 72+500 al km 109+076, el proyecto en total se encuentra en la Región Hidrológica No. 26 Panuco. Las coordenadas UTM del camino se observan en la tabla II.39.

Tabla II.39. Coordenadas UTM del camino Aguililla-Tumbiscatío, tramo del km 72+500 al km 109+076.

Cadenamiento	Coordenadas		Cadenamiento	Coordenadas	
	X	Y		X	Y
72+500	766300.8501	2048381.334	91+500	772313.824	2045115.006
73+000	766107.6391	2048068.721	92+000	772469.8561	2044748.407
73+500	765727.5951	2047860.517	92+500	772745.6204	2044957.669
74+000	765442.0445	2047527.478	93+000	773023.5437	2045322.439
74+500	765022.849	2047612.857	93+500	773266.872	2045084.736
75+000	764543.7472	2047525.592	94+000	773402.8146	2044849.341
75+500	764206.0218	2047180.318	94+500	773575.5143	2044632.179
76+000	764246.1636	2046731.025	95+000	773718.3586	2044339.692
76+500	764126.6446	2046291.571	95+500	774115.0676	2044217.208
77+000	764250.668	2045846.012	96+000	773930.3832	2043788.579
77+500	764506.4306	2045544.179	96+500	774344.748	2043990.738
78+000	764668.9068	2045171.121	97+000	774342.5881	2043535.839
78+500	765126.3683	2045149.77	97+500	774702.9466	2043559.094
79+000	765333.5731	2044846.74	98+000	775110.1783	2043479.071
79+500	765628.5111	2044624.145	98+500	775036.568	2043198.801
80+000	766045.8525	2044451.289	99+000	775122.2027	2042902.113
80+500	766403.1089	2044505.638	99+500	774918.4143	2042494.839

Cadenamiento	Coordenadas		Cadenamiento	Coordenadas	
	X	Y		X	Y
81+000	766813.4821	2044475.053	100+000	775136.984	2042088.093
81+500	767247.8796	2044592.809	100+500	775462.7363	2041867.426
82+000	767772.904	2044434.639	101+000	775050.6445	2041754.879
82+500	768209.9297	2044588.817	101+500	775064.3534	2041407.118
83+000	768460.9341	2044540.078	102+000	775486.6487	2041312.764
83+500	768777.3221	2044458.001	102+500	775452.6825	2041059.156
84+000	769098.9081	2044552.352	103+000	775304.603	2040593.706
84+500	769221.857	2044984.039	103+500	775245.4466	2040124.53
85+000	769538.3086	2044991.6	104+000	775273.3672	2039692.788
85+500	769798.0586	2045210.391	104+500	775401.9344	2039341.694
86+000	770106.7641	2045141.995	105+000	775724.9761	2038991.093
86+500	770290.3149	2044955.333	105+500	775873.1754	2038607.929
87+000	770660.9894	2045056.917	106+000	775464.4545	2038524.45
87+500	770766.6406	2045412.751	106+500	775689.9637	2038088.547
88+000	770807.7603	2045733.683	107+000	776131.9838	2037942.273
88+500	770994.4476	2045602.349	107+500	776329.4899	2037588.71
89+000	771222.4913	2045459.976	108+000	776655.4849	2037221.936
89+500	771558.9239	2045272.264	108+500	777114.543	2037208.976
90+000	771570.1594	2044909.182	109+000	777380.3687	2036821.476
90+500	771783.6314	2044887.744	109+076	777421.3785	2036754.802
91+000	772048.3781	2044844.201			

Datum es WGS 84, Zona 13.

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

Las coordenadas UTM de los puntos de inflexión del camino Aguililla-Tumbiscatío, tramo del km 72+500 al km 109+076, en el Municipio de Tumbiscatío, Estado de Michoacán se observan en la tabla II.40.

Tabla II.40. Coordenadas UTM de los puntos de inflexión del camino Aguililla-Tumbiscatío, tramo del km 72+500 al km 109+076.

Cadenamiento	Coordenadas		Cadenamiento	Coordenadas	
	X	Y		X	Y
72+535	766314.1949	2048348.78	89+006	771219.5322	2045454.81
72+640	766388.1679	2048284.52	89+126	771220.4884	2045338.514
72+180	766279.6946	2048205.237	89+306	771394.3045	2045308.537
72+980	766124.9494	2048078.72	89+410	771492.865	2045332.938
73+092	766020.7541	2048037.501	89+575	771590.9567	2045208.659
73+184	765930.5095	2048051.198	89+730	771483.5369	2045107.152
73+320	765806.454	2047999.086	89+921	771611.1786	2044973.815
73+460	765766.1221	2047869.522	90+070	771530.2619	2044854.741
73+580	765652.2742	2047841.115	90+247	771619.5965	2044711.568
73+687	765633.353	2047738.889	90+390	771731.2137	2044792.838
73+768	765559.8976	2047707.231	90+520	771802.5863	2044893.52
74+000	765442.0445	2047527.478	90+800	771951.3525	2044682.395
74+180	765308.4242	2047635.468	90+930	772003.5017	2044792.035
74+380	765119.8926	2047682.542	91+003	772050.8807	2044847.355
74+560	764972.7088	2047580.441	91+105	772104.1082	2044934.284
74+799	764735.7584	2047584.535	91+180	772149.458	2044992.63
74+921	764620.5717	2047541.859	91+332	772189.8935	2045138.929
75+030	764515.8789	2047514.565	91+449	772296.8993	2045161.655
75+187	764405.5254	2047402.988	91+655	772315.4815	2044961.01
75+280	764322.14	2047364.423	91+808	772297.354	2044810.471
75+380	764270.2055	2047279.705	91+900	772380.8859	2044780.508
75+454	764222.8554	2047223.029	92+008	772476.0362	2044752.967
75+540	764189.619	2047143.931	92+127	772460.5665	2044862.16
75+640	764142.7204	2047056.84	92+209	772516.6349	2044918.17
75+740	764152.3257	2046957.682	92+272	772555.5822	2044968.726
75+833	764148.9512	2046864.781	92+410	772682.3664	2045019.003
75+940	764205.4896	2046774.954	92+528	772772.922	2044952.54
76+040	764273.9139	2046702.316	92+711	772851.2926	2045110.519
76+200	764262.4623	2046548.324	92+830	772953.7463	2045165.954
76+281	764251.5287	2046468.043	92+990	773018.094	2045313.521

Cadenamiento	Coordenadas		Cadenamiento	Coordenadas	
	X	Y		X	Y
76+366	764202.8514	2046398.333	93+141	773131.6594	2045398.751
76+441	764170.0304	2046331.604	93+490	773258.2416	2045090.269
76+540	764105.3901	2046258.681	93+764	773513.0736	2045043.58
76+700	764163.4395	2046114.422	93+961	773419.5484	2044884.149
76+800	764230.046	2046040.071	94+067	773378.8626	2044788.349
76+980	764244.653	2045865.018	94+150	773333.1409	2044717.422
77+111	764325.8251	2045766.821	94+286	773370.9224	2044594.032
77+300	764505.0517	2045738.51	94+583	773656.7603	2044651.49
77+422	764498.9423	2045621.406	94+712	773773.2137	2044613.341
77+516	764506.3802	2045527.38	95+031	773735.2589	2044312.51
77+594	764492.9867	2045451.243	95+278	773966.2919	2044337.055
77+660	764492.4775	2045385.484	95+438	774111.7912	2044277.478
77+744	764478.841	2045302.628	95+578	774093.1299	2044143.699
77+920	764589.2854	2045172.899	95+664	774014.6327	2044103.194
78+060	764728.6497	2045174.359	95+855	773968.8864	2043921.684
78+200	764866.2843	2045152.619	96+020	773944.8795	2043775.05
78+280	764926.1762	2045100.738	96+240	774107.9836	2043900.909
78+353	764997.7644	2045110.383	96+337	774201.9021	2043921.792
78+419	765063.5909	2045101.493	96+500	774344.748	2043990.738
78+580	765196.2535	2045174.576	96+970	774314.0707	2043545.005
78+715	765215.7512	2045049.601	97+101	774436.0684	2043574.089
78+797	765238.5472	2044970.993	97+180	774513.4786	2043584.504
78+940	765275.3984	2044845.11	97+290	774590.2055	2043663.117
79+080	765406.4407	2044878.848	97+410	774702.8139	2043647.506
79+252	765571.3182	2044856.609	97+578	774702.8139	2043483.379
79+381	765580.1844	2044732.757	97+680	774794.2445	2043451.696
79+488	765622.123	2044634.216	97+755	774866.232	2043481.331
79+700	765751.9283	2044467.318	98+031	775141.5534	2043473.114
79+804	765854.1806	2044452.678	98+157	775232.9962	2043393.934
79+886	765933.3451	2044434.495	98+318	775210.7456	2043239.532
80+027	766071.3356	2044461.515	98+460	775073.2442	2043214.379
80+113	766132.9837	2044520.478	98+625	774934.5688	2043127.417
80+355	766344.3713	2044622.822	98+783	774927.1819	2042974.756
80+460	766370.2364	2044527.042	98+980	775109.425	2042917.404
80+557	766456.7141	2044492.059	99+229	774999.0852	2042740.791
80+715	766605.8836	2044536.407	99+330	774954.1623	2042650.105
80+910	766752.0177	2044418.562	99+410	774962.1199	2042569.046
80+060	766842.6538	2044526.768	99+510	774914.6824	2042484.454
81+200	766971.0297	2044578.85	99+630	774925.8794	2042366.927
81+360	767122.9703	2044532.632	99+740	774990.7535	2042278.506
81+530	767277.5569	2044594.825	99+925	775065.2935	2042112.268
81+680	767462.5124	2044433.884	100+090	775225.0051	2042068.478
81+821	767601.4278	2044449.79	100+190	775315.2626	2042029.079
81+972	767747.8384	2044423.913	100+352	775471.6176	2042007.547
82+145	767873.7217	2044538.512	100+639	775408.551	2041742.958
82+410	768124.6408	2044616.192	101+158	774921.9228	2041683.801
82+504	768214.6355	2044588.394	101+520	775090.7086	2041397.545
82+752	768374.9086	2044745.506	101+690	775248.4771	2041451.777
82+940	768463.1064	2044600.034	101+860	775352.6452	2041326.564
83+100	768482.9449	2044448.012	101+960	775451.2733	2041317.349
83+240	768617.3666	2044459.567	102+197	775669.4251	2041255.123
83+380	768712.4875	2044365.35	102+350	775555.6896	2041169.936
83+523	768785.9012	2044481.802	102+454	775475.3799	2041101.096
83+602	768806.7672	2044553.786	102+557	775435.4505	2041007.99
83+680	768881.3496	2044572.667	102+700	775421.8166	2040862.699
83+791	768934.6437	2044663.629	103+190	775225.6659	2040417.564
84+017	769114.9074	2044557.44	103+428	775274.9392	2040186.209
84+263	769113.6552	2044789.738	103+745	775140.6067	2039902.237
84+352	769182.3242	2044844.401	103+955	775263.8271	2039736.004
84+442	769218.6908	2044927.781	104+142	775275.9911	2039550.51
84+560	769251.1356	2045031.025	104+302	775221.6491	2039404.12
84+643	769322.1826	2044995.174	104+438	775344.5975	2039363.471
84+708	769384.0659	2044977.384	104+702	775587.8833	2039256.153

Cadenamiento	Coordenadas		Cadenamiento	Coordenadas	
	X	Y		X	Y
84+852	769469.488	2044869.977	105+064	775755.2819	2038938.316
85+129	769598.4234	2045099.814	105+300	775924.5216	2038774.458
85+321	769770.549	2045046.131	105+477	775896.5033	2038614.657
85+603	769849.6211	2045290.082	105+632	775758.1199	2038665.865
85+900	770029.2558	2045089.786	105+832	775558.643	2038654.3
86+070	770147.3938	2045195.99	105+980	775466.5343	2038543.363
86+248	770317.8496	2045196.982	106+155	775506.4897	2038376.883
86+526	770303.1418	2044932.744	106+266	775568.0759	2038283.069
86+650	770417.6114	2044950.147	106+414	775630.1359	2038149.075
86+750	770502.9045	2044900.566	106+510	775696.3961	2038080.78
86+866	770576.8564	2044987.127	106+620	775758.2714	2037989.795
86+955	770656.552	2045012.799	107+005	776132.7356	2037941.398
87+073	770647.7594	2045129.823	107+090	776142.1502	2037854.274
87+190	770680.8261	2045238.297	107+215	776228.9018	2037773.717
87+385	770842.9845	2045334.982	107+330	776339.9906	2037742.043
87+711	770617.7312	2045547.969	107+440	776309.2843	2037646.344
87+835	770717.2823	2045607.91	107+515	776333.6566	2037579.212
87+931	770792.2336	2045668.151	107+580	776356.5496	2037517.41
88+020	770815.2973	2045751.543	107+770	776482.2064	2037374.954
88+093	770871.0082	2045799.255	107+975	776627.5149	2037230.129
88+191	770920.036	2045876.621	108+160	776812.1852	2037220.756
88+317	770987.8499	2045782.968	108+404	777049.1371	2037274.014
88+380	770977.8357	2045720.224	107+690	777155.0017	2037026.083
88+530	771015.4353	2045579.892	108+826	777235.6998	2036913.734
88+780	771247.1879	2045643.705	109+007	777388.9504	2036812.506
88+914	771280.3758	2045522.697			

Datun es WGS 84, Zona 13.

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

II.1.4 Inversión Requerida.

La inversión requerida aproximada será de \$ 499'891,328.60 C/IVA (Cuatrocientos noventa y nueve millones ochocientos noventa y un mil trescientos veintiocho pesos ⁶⁰/₁₀₀ M.N).

II.2 Características Particulares del Proyecto, Plan o Programa.

Selección del Sitio.

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

- La mejor conveniencia topográfica.
- Utilizar el camino existente para evitar dañar lo menos posible al ecosistema de la región.
- Provocar las menores afectaciones posibles a los diferentes componentes ambientales de la región y del entorno.
- Generar impactos socioeconómicos benéficos a las localidades y de la región.
- Intercomunicar a las poblaciones aledañas a los Municipios de Coalcoman, Aguililla, Tumbiscatío y Arteaga mediante este importante eje carretero que permita desarrollar la region de manera exponencial.

Para los fines antes descritos, se efectuó el estudio y la interpretación de planos, cartas, documentación técnica, inspecciones de campo e interpretación de fotografías aéreas, principalmente para confirmar y definir aspectos geológicos, hidrológicos, de uso del suelo, así como de los aspectos de la calidad del aire, vegetación, fauna y factores socioeconómicos de la región. Para el proyecto geométrico definitivo se realizó el levantamiento topográfico de acuerdo a los procedimientos establecidos en los manuales de la SCT, una parte se ha hecho por métodos fotogramétricos y otra mediante observación directa y

física en campo, con base a métodos topográficos. En cuanto a las obras de drenaje menor, serán modernizadas de acuerdo al proyecto y otras se construirán, cumpliendo con las especificaciones de la SCT, para la construcción de caminos y puentes.

Dimensiones del proyecto.

La superficie a afectar es de 46-61-30 hectáreas (31.86%), esta superficie se localiza en una zona con vegetación de Bosque de Pino-Encino, Bosque de Encino-Pino y Selva Baja Caducifolia, entre las especies observadas e identificadas durante los trabajos de campo son pino chino (*Pinus leiophylla*), pino michoacano (*Pinus devoniana*), pino colorado (*Pinus teocote*), encino blanco (*Quercus magnoliifolia*), encino amarillo (*Quercus castane*), encino avellano (*Quercus rugosa*), encino prieto (*Quercus obtusata*), madroño (*Arbutus xalapensis*), enebro (*Juniperus fláccida*), huizache (*Acacia farneciana*), tepehuaje (*Lysiloma acapulcensis*), cueramo (*Cordia elaeagnoides*), papelillo amarillo (*Bursera fagaroides*), ceiba (*Ceiba sp.*), parota (*Enterolobium cyclocarpum*), mezquite (*Prosopis laevigata*), cubata (*Acacia cochliacantha*), cazahuate (*Ipomoea murucoides*) y nogal (*Juglans regia*), en un estado de conservación bueno, la zona se encuentra impactada. Esta superficie se obtiene de sumar los desmontes tanto del camino como los necesarios para dar pendiente a los cortes, exclusivamente, los patios de maniobras y almacenes temporales estarán en zonas desprovistas de vegetación dentro del derecho de vía del camino.

La superficie que se empleará para obras permanentes es de 256,032 m², que es el área que ocupará el camino, lo que representa un 17.50% de la superficie total, que resulta de multiplicar la longitud del proyecto de 36,576 m por el ancho de calzada de 7 m, La superficie total es de 1'463,040 m², la cual resulta de multiplicar la longitud del camino de 36,576 m por el ancho del derecho de vía de 40 m. Para el desarrollo, la Secretaría de Comunicaciones y Transportes a través del Centro SCT Michoacán realizará los trámites necesarios para adquirir la superficie en que se va a desarrollar el camino además de adquirir el derecho de vía del camino. La información completa de superficies requeridas se observa en las tablas II.41 y II.42.

Tabla II.41. Superficie total requerida.

a) Superficie total del proyecto (36,576 m de longitud X 40 m de derecho de vía= 1'463,040 m ²):	146.304 hectáreas.
Superficie total entre línea de ceros:	82.37 hectáreas.
b) Superficie de obras permanentes o de construcción (36,576 m de longitud X 7.00 m de ancho de corona):	25.60 hectáreas.
c) Superficie que se planea desmontar y su porcentaje con respecto a la superficie de afectación a vegetación forestal.	46.61 hectáreas en área arbolada. Que representa el 31.86% de la superficie total del proyecto.
d) Superficie que ocuparán las obras y servicios de apoyo como campamentos, patios de maquinaria, sitios de tiro, etcétera.	400 m ² para patio de maquinaria
e) Superficies correspondientes a áreas libres o verdes (resultado de restarle a la superficie total, la superficie total del camino (1'463,040m ² – 256,032 m ² =1'207,008 m ²).	120.70 hectáreas.
f) Superficies de afectación a vegetación forestal y no forestal. Superficies de afectación a vegetación forestal: Es el total de la superficie entre líneas de ceros menos la superficie del camino actual que atraviesa por el proyecto, menos la superficie de zonas de cultivo, potrero y zona urbana (823,696.88 m ² - 25,034.25 m ² - 332,532.53 m ² = 466,130.09 m ²): Superficie no forestal: es la superficie actual del camino que atraviesa por el proyecto más la superficie de zonas de cultivo, zona urbana y potrero (25,034.25 m ² +332,532.53 m ² = 357,566.78 m ²	46.61 hectáreas (31.86%). 35.76 hectáreas (24.44%).
g) Superficie requerida para caminos de acceso y otras obras asociadas.	No aplica.

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

Tabla II.42. Distribución de la superficie del proyecto por tipo de uso de suelo general.

Tramo	Longitud (m)	Superficie total (m ²)	Superficie entre línea de ceros (m ²)	Superficies de afectación a vegetación forestal		Superficies de cultivo, potreros existentes y zona urbana		En camino existente	
				Superficie (m ²)	% Respecto a la superficie total	Superficie (m ²)	% Respecto a la superficie total	Superficie (m ²)	% Respecto a la superficie total
Aguililla – Tumbiscatío, tramo del km. 72+500 al km 109+076	36,576	1'463,040	823,696.88	46.61	31.86	332,532.53	22.73	25,034.25	1.71
Total	36,576	1'463,040	823,696.88	46.61	31.86	332,532.53	22.73	25,034.25	1.71

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

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

Actualmente se cuenta con una vialidad de terracería en parte del camino existente que va de la Comunidad de El Falsete con dirección hacia Playitas, y que comunica a estas comunidades con el Municipio de Tumbiscatío. A continuación, se mencionan los usos en orden de mayor a menor importancia en relación a su cercanía con el sitio del proyecto:

- Potrero.
- Agricultura.
- Bosque de Pino-Encino.
- Bosque de Encino-Pino.
- Selva Baja Caducifolia.

Características particulares del proyecto.

El camino Aguililla-Tumbiscatío, tramo del km 72+500 al km 109+076, le aplican las fracciones I y IV del artículo 11 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental. Para cubrir este apartado se desarrolló la información que se solicita en el Apéndice I, de acuerdo con el tipo de obra o actividad de que se trata. Esta información se observa en las tablas II.43 y II.44.

Tabla II.43. Caracterización de las obras y actividades por tipo de vía de comunicación.

Tipo de Vía de Comunicación	Información
Carreteras y autopistas. Para todas en general: Otros servicios auxiliares para su operación.	1. Características generales. a) Categoría o clasificación del tipo de proyecto. El tipo de proyecto es un camino para vehículos de carga tipo pick up y particular. b) Dimensiones: b.1) Longitud total. El camino tiene una longitud total de 36.576 km. b.2) Longitud por tramo. Tramo: Aguililla – Tumbiscatío, tramo del km. 72+500 al km 109+076: 36,576 m. b.3) Ancho de la calzada. 7 m. b.4) Ancho de la corona. 7 m. Recorrido, trazo y secciones. a) Ubicación y distribución de la Infraestructura carretera. El Camino contará con una infraestructura permanente que consistirá en el mejoramiento de las condiciones de camino mediante la colocación de base hidráulica y carpeta de concreto asfáltico, obras de drenaje y señalamiento, en un tramo cuya longitud es 36,576 m. b) Dimensiones del derecho de vía. 20 m a cada lado del eje del camino.

Tipo de Vía de Comunicación	Información																														
	<p>No aplica.</p> <p>b) Elementos para el proyecto en una intersección. No aplica.</p> <p>c) Entronques a nivel. La construcción del camino comenzará en el kilómetro 72+500 en la comunidad de El Falsete, sobre la Carretera Tumbiscatío-Playitas (km 14), terminando en el kilómetro 109+076 en el Municipio de Tumbiscatío.</p> <p>d) Entronques a desnivel. No aplica.</p> <p>e) Pasos a nivel. No aplica.</p> <p>f) Pasos a desnivel. No aplica.</p> <p>g) Pasos inferiores. No aplica.</p> <p>h) Pasos superiores. No aplica.</p> <p>i) Pasos vehiculares. El camino se encuentra conectado con el Municipio de Tumbiscatío en dirección hacia la Comunidad de Playitas, no existirán pasos vehiculares.</p> <p>j) Pasos para ferrocarril. El camino que se va a pavimentar, no se encuentra ubicado en un paso de ferrocarril.</p> <p>3.2 Servicios complementarios y accesos:</p> <p>a) Servicios: No Aplica.</p> <p>b) Instalaciones marginales. No Aplica.</p> <p>c) Accesos. No Aplica.</p> <p>d) Estacionamientos. No Aplica.</p> <p>e) Paraderos de autobuses. No Aplica.</p> <p>f) Zonas de descanso. No Aplica.</p> <p>g) Sanitarios. No Aplica.</p> <p>h) Estaciones de servicio de combustibles. No Aplica.</p> <p>i) Rampas de emergencia. No Aplica.</p> <p>j) Letreros y señalizaciones.</p> <table border="1" data-bbox="500 1663 1416 1879"> <thead> <tr> <th>Tipo de letrero o señal</th> <th>Unidad</th> <th>Longitud</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Señalamiento horizontal, por unidad de obra terminada, Raya central.</td> <td>m</td> <td>47,259</td> </tr> <tr> <td>Señalamiento horizontal, por unidad de obra terminada, Rayas laterales.</td> <td>m</td> <td>73,152</td> </tr> <tr> <td>Vialeta</td> <td>Pza</td> <td>7200</td> </tr> <tr> <td>Señales Verticales Bajas, por unidad de obra terminada, Preventivo.</td> <td>Pza</td> <td>135</td> </tr> <tr> <td>Señales Verticales Bajas, por unidad de obra terminada, Restrictivo.</td> <td>Pza</td> <td>21</td> </tr> <tr> <td>Señales Verticales Bajas, por unidad de obra terminada, Informativo.</td> <td>Pza</td> <td>12</td> </tr> <tr> <td>Indicadores de curva peligrosa.</td> <td>pza</td> <td>275</td> </tr> <tr> <td>Defensa Metálica</td> <td>m</td> <td>11,730</td> </tr> <tr> <td>Indicadores de alineamiento.</td> <td>Pza</td> <td>1,294</td> </tr> </tbody> </table>	Tipo de letrero o señal	Unidad	Longitud	Señalamiento horizontal, por unidad de obra terminada, Raya central.	m	47,259	Señalamiento horizontal, por unidad de obra terminada, Rayas laterales.	m	73,152	Vialeta	Pza	7200	Señales Verticales Bajas, por unidad de obra terminada, Preventivo.	Pza	135	Señales Verticales Bajas, por unidad de obra terminada, Restrictivo.	Pza	21	Señales Verticales Bajas, por unidad de obra terminada, Informativo.	Pza	12	Indicadores de curva peligrosa.	pza	275	Defensa Metálica	m	11,730	Indicadores de alineamiento.	Pza	1,294
Tipo de letrero o señal	Unidad	Longitud																													
Señalamiento horizontal, por unidad de obra terminada, Raya central.	m	47,259																													
Señalamiento horizontal, por unidad de obra terminada, Rayas laterales.	m	73,152																													
Vialeta	Pza	7200																													
Señales Verticales Bajas, por unidad de obra terminada, Preventivo.	Pza	135																													
Señales Verticales Bajas, por unidad de obra terminada, Restrictivo.	Pza	21																													
Señales Verticales Bajas, por unidad de obra terminada, Informativo.	Pza	12																													
Indicadores de curva peligrosa.	pza	275																													
Defensa Metálica	m	11,730																													
Indicadores de alineamiento.	Pza	1,294																													

Tipo de Vía de Comunicación	Información																																																																																																																																																																																																																																										
	<p>k) Casetas. No Aplica.</p> <p>l) Otros servicios auxiliares para la operación. No Aplica.</p> <p>3.3 Obras especiales</p> <p>a) Obras de drenaje menor y mayor.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Cadenamiento</th> <th>Tipo de obra</th> <th>Longitud</th> <th>Cadenamiento</th> <th>Tipo de obra</th> <th>Longitud</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>75+200.00</td><td>Tubo de concreto de 1.2 ø</td><td>16.6511</td><td>91+180.00</td><td>Tubo de concreto de 1.2 ø</td><td>45.1255</td></tr> <tr><td>76+100.00</td><td>Tubo de concreto de 1.2 ø</td><td>11.2453</td><td>91+820.00</td><td>Tubo de concreto de 1.2 ø</td><td>53.1461</td></tr> <tr><td>77+010.00</td><td>Tubo de concreto de 1.2 ø</td><td>13.9967</td><td>92+000.00</td><td>Tubo de concreto de 1.2 ø</td><td>54.7469</td></tr> <tr><td>77+800.00</td><td>Tubo de concreto de 1.2 ø</td><td>16.5430</td><td>92+520.00</td><td>Tubo de concreto de 1.2 ø</td><td>59.7460</td></tr> <tr><td>78+190.00</td><td>Tubo de concreto de 1.2 ø</td><td>19.0264</td><td>93+480.00</td><td>Tubo de concreto de 1.2 ø</td><td>48.8964</td></tr> <tr><td>78+840.00</td><td>Tubo de concreto de 1.2 ø</td><td>16.4754</td><td>94+160.00</td><td>Tubo de concreto de 1.2 ø</td><td>92.9335</td></tr> <tr><td>79+400.00</td><td>Tubo de concreto de 1.2 ø</td><td>21.8041</td><td>94+300.00</td><td>Tubo de concreto de 2.1 ø</td><td>91.9960</td></tr> <tr><td>79+600.00</td><td>Tubo de concreto de 1.2 ø</td><td>19.9825</td><td>95+040.00</td><td>Tubo de concreto de 1.2 ø</td><td>69.9570</td></tr> <tr><td>79+800.00</td><td>Tubo de concreto de 1.2 ø</td><td>24.2277</td><td>95+660.00</td><td>Tubo de concreto de 1.2 ø</td><td>36.8734</td></tr> <tr><td>80+360.00</td><td>Tubo de concreto de 1.2 ø</td><td>20.1488</td><td>96+020.00</td><td>Tubo de concreto de 2.1 ø</td><td>36.2247</td></tr> <tr><td>80+450.00</td><td>Tubo de concreto de 1.2 ø</td><td>38.4154</td><td>96+800.00</td><td>Tubo de concreto de 1.2 ø</td><td>25.3016</td></tr> <tr><td>80+830.00</td><td>Tubo de concreto de 1.5 ø</td><td>18.5763</td><td>96+980.00</td><td>Tubo de concreto de 1.2 ø</td><td>50.8765</td></tr> <tr><td>81+260.00</td><td>Tubo de concreto de 1.2 ø</td><td>23.0891</td><td>97+780.00</td><td>Tubo de concreto de 1.2 ø</td><td>28.6480</td></tr> <tr><td>81+700.00</td><td>Tubo de concreto de 1.2 ø</td><td>29.6948</td><td>98+460.00</td><td>Tubo de concreto de 1.2 ø</td><td>45.7080</td></tr> <tr><td>81+950.00</td><td>Tubo de concreto de 2.1 ø</td><td>32.4543</td><td>98+620.00</td><td>Tubo de concreto de 1.2 ø</td><td>63.2441</td></tr> <tr><td>82+340.00</td><td>Tubo de concreto de 1.2 ø</td><td>49.8294</td><td>98+800.00</td><td>Tubo de concreto de 1.2 ø</td><td>32.0695</td></tr> <tr><td>82+500.00</td><td>Tubo de concreto de 1.2 ø</td><td>52.1507</td><td>98+960.00</td><td>Tubo de concreto de 1.2 ø</td><td>27.8039</td></tr> <tr><td>83+120.00</td><td>Tubo de concreto de 1.2 ø</td><td>33.9940</td><td>99+350.00</td><td>Tubo de concreto de 1.2 ø</td><td>76.7530</td></tr> <tr><td>83+400.00</td><td>Tubo de concreto de 1.5 ø</td><td>41.9968</td><td>99+800.00</td><td>Tubo de concreto de 1.2 ø</td><td>84.1267</td></tr> <tr><td>83+700.00</td><td>Tubo de concreto de 1.2 ø</td><td>47.1373</td><td>100+720.00</td><td>Tubo de concreto de 1.2 ø</td><td>20.8662</td></tr> <tr><td>83+980.00</td><td>Tubo de concreto de 1.5 ø</td><td>49.6272</td><td>101+080.00</td><td>Tubo de concreto de 1.5 ø</td><td>65.9890</td></tr> <tr><td>84+060.00</td><td>Tubo de concreto de 1.2 ø</td><td>46.8167</td><td>101+220.00</td><td>Estructura de 40m de claro</td><td></td></tr> <tr><td>84+650.00</td><td>Tubo de concreto de 1.2 ø</td><td>28.3001</td><td>101+450.00</td><td>Tubo de concreto de 1.2 ø</td><td>34.8837</td></tr> <tr><td>84+870.00</td><td>Tubo de concreto de 1.2 ø</td><td>49.5034</td><td>101+860.00</td><td>Tubo de concreto de 1.2 ø</td><td>67.5466</td></tr> <tr><td>85+320.00</td><td>Tubo de concreto de 1.2 ø</td><td>53.3369</td><td>102+760.00</td><td>Tubo de concreto de 1.2 ø</td><td>86.1688</td></tr> <tr><td>85+900.00</td><td>Tubo de concreto de 1.2 ø</td><td>29.5920</td><td>103+180.00</td><td>Tubo de concreto de 1.2 ø</td><td>39.1508</td></tr> <tr><td>86+520.00</td><td>Tubo de concreto de 1.2 ø</td><td>57.4136</td><td>103+600.00</td><td>Estructura de 120m de claro</td><td></td></tr> <tr><td>86+750.00</td><td>Tubo de concreto de 1.2 ø</td><td>53.2125</td><td>104+820.00</td><td>Tubo de concreto de 1.5 ø</td><td>31.0628</td></tr> <tr><td>86+960.00</td><td>Tubo de concreto de 1.2 ø</td><td>23.9539</td><td>105+470.00</td><td>Tubo de concreto de 1.5 ø</td><td>50.3375</td></tr> <tr><td>87+360.00</td><td>Tubo de concreto de 1.2 ø</td><td>31.4467</td><td>106+100.00</td><td>Tubo de concreto de 1.2 ø</td><td>56.9488</td></tr> <tr><td>87+840.00</td><td>Tubo de concreto de 1.2 ø</td><td>52.3535</td><td>106+990.00</td><td>Tubo de concreto de 1.5 ø</td><td>36.0140</td></tr> <tr><td>88+550.00</td><td>Tubo de concreto de 1.2 ø</td><td>63.2149</td><td>107+330.00</td><td>Tubo de concreto de 1.5 ø</td><td>35.9814</td></tr> <tr><td>89+120.00</td><td>Tubo de concreto de 1.2 ø</td><td>87.7054</td><td>107+660.00</td><td>Tubo de concreto de 1.2 ø</td><td>31.0341</td></tr> <tr><td>89+740.00</td><td>Tubo de concreto de 1.2 ø</td><td>49.9813</td><td>107+800.00</td><td>Tubo de concreto de 1.2 ø</td><td>15.1343</td></tr> <tr><td>90+080.00</td><td>Tubo de concreto de 1.2 ø</td><td>23.4320</td><td>108+300.00</td><td>Tubo de concreto de 1.2 ø</td><td>19.3263</td></tr> <tr><td>90+180.00</td><td>Tubo de concreto de 1.2 ø</td><td>68.5325</td><td>108+480.00</td><td>Tubo de concreto de 1.2 ø</td><td>16.5906</td></tr> <tr><td>90+250.00</td><td>Tubo de concreto de 1.2 ø</td><td>57.3633</td><td>109+000.00</td><td>Estructura de 50m de claro</td><td></td></tr> <tr><td>90+800.00</td><td>Tubo de concreto de 1.2 ø</td><td>40.8266</td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table> <p>Las obras de drenaje del proyecto para la para la construcción del tramo Aguililla-Tumbiscatío, del km 72+500 al km 109+076, contemplan todos los escurrimientos existentes en la zona, incluyendo 3 estructuras mayores que se encuentran ubicadas en el km 101+220 (Sobre el arroyo El Pino), 103+600 (Sobre el arroyo El Chical), y en el km 109+000 (esta sobre el Arroyo Barranca Seca), dichas estructuras fueron rediseñadas haciéndolas más altas y más largas para evitar así dañar la vegetación riparia existente en los cruces.</p> <p>El proyecto no cruzara con postes de transmisión.</p>	Cadenamiento	Tipo de obra	Longitud	Cadenamiento	Tipo de obra	Longitud	75+200.00	Tubo de concreto de 1.2 ø	16.6511	91+180.00	Tubo de concreto de 1.2 ø	45.1255	76+100.00	Tubo de concreto de 1.2 ø	11.2453	91+820.00	Tubo de concreto de 1.2 ø	53.1461	77+010.00	Tubo de concreto de 1.2 ø	13.9967	92+000.00	Tubo de concreto de 1.2 ø	54.7469	77+800.00	Tubo de concreto de 1.2 ø	16.5430	92+520.00	Tubo de concreto de 1.2 ø	59.7460	78+190.00	Tubo de concreto de 1.2 ø	19.0264	93+480.00	Tubo de concreto de 1.2 ø	48.8964	78+840.00	Tubo de concreto de 1.2 ø	16.4754	94+160.00	Tubo de concreto de 1.2 ø	92.9335	79+400.00	Tubo de concreto de 1.2 ø	21.8041	94+300.00	Tubo de concreto de 2.1 ø	91.9960	79+600.00	Tubo de concreto de 1.2 ø	19.9825	95+040.00	Tubo de concreto de 1.2 ø	69.9570	79+800.00	Tubo de concreto de 1.2 ø	24.2277	95+660.00	Tubo de concreto de 1.2 ø	36.8734	80+360.00	Tubo de concreto de 1.2 ø	20.1488	96+020.00	Tubo de concreto de 2.1 ø	36.2247	80+450.00	Tubo de concreto de 1.2 ø	38.4154	96+800.00	Tubo de concreto de 1.2 ø	25.3016	80+830.00	Tubo de concreto de 1.5 ø	18.5763	96+980.00	Tubo de concreto de 1.2 ø	50.8765	81+260.00	Tubo de concreto de 1.2 ø	23.0891	97+780.00	Tubo de concreto de 1.2 ø	28.6480	81+700.00	Tubo de concreto de 1.2 ø	29.6948	98+460.00	Tubo de concreto de 1.2 ø	45.7080	81+950.00	Tubo de concreto de 2.1 ø	32.4543	98+620.00	Tubo de concreto de 1.2 ø	63.2441	82+340.00	Tubo de concreto de 1.2 ø	49.8294	98+800.00	Tubo de concreto de 1.2 ø	32.0695	82+500.00	Tubo de concreto de 1.2 ø	52.1507	98+960.00	Tubo de concreto de 1.2 ø	27.8039	83+120.00	Tubo de concreto de 1.2 ø	33.9940	99+350.00	Tubo de concreto de 1.2 ø	76.7530	83+400.00	Tubo de concreto de 1.5 ø	41.9968	99+800.00	Tubo de concreto de 1.2 ø	84.1267	83+700.00	Tubo de concreto de 1.2 ø	47.1373	100+720.00	Tubo de concreto de 1.2 ø	20.8662	83+980.00	Tubo de concreto de 1.5 ø	49.6272	101+080.00	Tubo de concreto de 1.5 ø	65.9890	84+060.00	Tubo de concreto de 1.2 ø	46.8167	101+220.00	Estructura de 40m de claro		84+650.00	Tubo de concreto de 1.2 ø	28.3001	101+450.00	Tubo de concreto de 1.2 ø	34.8837	84+870.00	Tubo de concreto de 1.2 ø	49.5034	101+860.00	Tubo de concreto de 1.2 ø	67.5466	85+320.00	Tubo de concreto de 1.2 ø	53.3369	102+760.00	Tubo de concreto de 1.2 ø	86.1688	85+900.00	Tubo de concreto de 1.2 ø	29.5920	103+180.00	Tubo de concreto de 1.2 ø	39.1508	86+520.00	Tubo de concreto de 1.2 ø	57.4136	103+600.00	Estructura de 120m de claro		86+750.00	Tubo de concreto de 1.2 ø	53.2125	104+820.00	Tubo de concreto de 1.5 ø	31.0628	86+960.00	Tubo de concreto de 1.2 ø	23.9539	105+470.00	Tubo de concreto de 1.5 ø	50.3375	87+360.00	Tubo de concreto de 1.2 ø	31.4467	106+100.00	Tubo de concreto de 1.2 ø	56.9488	87+840.00	Tubo de concreto de 1.2 ø	52.3535	106+990.00	Tubo de concreto de 1.5 ø	36.0140	88+550.00	Tubo de concreto de 1.2 ø	63.2149	107+330.00	Tubo de concreto de 1.5 ø	35.9814	89+120.00	Tubo de concreto de 1.2 ø	87.7054	107+660.00	Tubo de concreto de 1.2 ø	31.0341	89+740.00	Tubo de concreto de 1.2 ø	49.9813	107+800.00	Tubo de concreto de 1.2 ø	15.1343	90+080.00	Tubo de concreto de 1.2 ø	23.4320	108+300.00	Tubo de concreto de 1.2 ø	19.3263	90+180.00	Tubo de concreto de 1.2 ø	68.5325	108+480.00	Tubo de concreto de 1.2 ø	16.5906	90+250.00	Tubo de concreto de 1.2 ø	57.3633	109+000.00	Estructura de 50m de claro		90+800.00	Tubo de concreto de 1.2 ø	40.8266			
Cadenamiento	Tipo de obra	Longitud	Cadenamiento	Tipo de obra	Longitud																																																																																																																																																																																																																																						
75+200.00	Tubo de concreto de 1.2 ø	16.6511	91+180.00	Tubo de concreto de 1.2 ø	45.1255																																																																																																																																																																																																																																						
76+100.00	Tubo de concreto de 1.2 ø	11.2453	91+820.00	Tubo de concreto de 1.2 ø	53.1461																																																																																																																																																																																																																																						
77+010.00	Tubo de concreto de 1.2 ø	13.9967	92+000.00	Tubo de concreto de 1.2 ø	54.7469																																																																																																																																																																																																																																						
77+800.00	Tubo de concreto de 1.2 ø	16.5430	92+520.00	Tubo de concreto de 1.2 ø	59.7460																																																																																																																																																																																																																																						
78+190.00	Tubo de concreto de 1.2 ø	19.0264	93+480.00	Tubo de concreto de 1.2 ø	48.8964																																																																																																																																																																																																																																						
78+840.00	Tubo de concreto de 1.2 ø	16.4754	94+160.00	Tubo de concreto de 1.2 ø	92.9335																																																																																																																																																																																																																																						
79+400.00	Tubo de concreto de 1.2 ø	21.8041	94+300.00	Tubo de concreto de 2.1 ø	91.9960																																																																																																																																																																																																																																						
79+600.00	Tubo de concreto de 1.2 ø	19.9825	95+040.00	Tubo de concreto de 1.2 ø	69.9570																																																																																																																																																																																																																																						
79+800.00	Tubo de concreto de 1.2 ø	24.2277	95+660.00	Tubo de concreto de 1.2 ø	36.8734																																																																																																																																																																																																																																						
80+360.00	Tubo de concreto de 1.2 ø	20.1488	96+020.00	Tubo de concreto de 2.1 ø	36.2247																																																																																																																																																																																																																																						
80+450.00	Tubo de concreto de 1.2 ø	38.4154	96+800.00	Tubo de concreto de 1.2 ø	25.3016																																																																																																																																																																																																																																						
80+830.00	Tubo de concreto de 1.5 ø	18.5763	96+980.00	Tubo de concreto de 1.2 ø	50.8765																																																																																																																																																																																																																																						
81+260.00	Tubo de concreto de 1.2 ø	23.0891	97+780.00	Tubo de concreto de 1.2 ø	28.6480																																																																																																																																																																																																																																						
81+700.00	Tubo de concreto de 1.2 ø	29.6948	98+460.00	Tubo de concreto de 1.2 ø	45.7080																																																																																																																																																																																																																																						
81+950.00	Tubo de concreto de 2.1 ø	32.4543	98+620.00	Tubo de concreto de 1.2 ø	63.2441																																																																																																																																																																																																																																						
82+340.00	Tubo de concreto de 1.2 ø	49.8294	98+800.00	Tubo de concreto de 1.2 ø	32.0695																																																																																																																																																																																																																																						
82+500.00	Tubo de concreto de 1.2 ø	52.1507	98+960.00	Tubo de concreto de 1.2 ø	27.8039																																																																																																																																																																																																																																						
83+120.00	Tubo de concreto de 1.2 ø	33.9940	99+350.00	Tubo de concreto de 1.2 ø	76.7530																																																																																																																																																																																																																																						
83+400.00	Tubo de concreto de 1.5 ø	41.9968	99+800.00	Tubo de concreto de 1.2 ø	84.1267																																																																																																																																																																																																																																						
83+700.00	Tubo de concreto de 1.2 ø	47.1373	100+720.00	Tubo de concreto de 1.2 ø	20.8662																																																																																																																																																																																																																																						
83+980.00	Tubo de concreto de 1.5 ø	49.6272	101+080.00	Tubo de concreto de 1.5 ø	65.9890																																																																																																																																																																																																																																						
84+060.00	Tubo de concreto de 1.2 ø	46.8167	101+220.00	Estructura de 40m de claro																																																																																																																																																																																																																																							
84+650.00	Tubo de concreto de 1.2 ø	28.3001	101+450.00	Tubo de concreto de 1.2 ø	34.8837																																																																																																																																																																																																																																						
84+870.00	Tubo de concreto de 1.2 ø	49.5034	101+860.00	Tubo de concreto de 1.2 ø	67.5466																																																																																																																																																																																																																																						
85+320.00	Tubo de concreto de 1.2 ø	53.3369	102+760.00	Tubo de concreto de 1.2 ø	86.1688																																																																																																																																																																																																																																						
85+900.00	Tubo de concreto de 1.2 ø	29.5920	103+180.00	Tubo de concreto de 1.2 ø	39.1508																																																																																																																																																																																																																																						
86+520.00	Tubo de concreto de 1.2 ø	57.4136	103+600.00	Estructura de 120m de claro																																																																																																																																																																																																																																							
86+750.00	Tubo de concreto de 1.2 ø	53.2125	104+820.00	Tubo de concreto de 1.5 ø	31.0628																																																																																																																																																																																																																																						
86+960.00	Tubo de concreto de 1.2 ø	23.9539	105+470.00	Tubo de concreto de 1.5 ø	50.3375																																																																																																																																																																																																																																						
87+360.00	Tubo de concreto de 1.2 ø	31.4467	106+100.00	Tubo de concreto de 1.2 ø	56.9488																																																																																																																																																																																																																																						
87+840.00	Tubo de concreto de 1.2 ø	52.3535	106+990.00	Tubo de concreto de 1.5 ø	36.0140																																																																																																																																																																																																																																						
88+550.00	Tubo de concreto de 1.2 ø	63.2149	107+330.00	Tubo de concreto de 1.5 ø	35.9814																																																																																																																																																																																																																																						
89+120.00	Tubo de concreto de 1.2 ø	87.7054	107+660.00	Tubo de concreto de 1.2 ø	31.0341																																																																																																																																																																																																																																						
89+740.00	Tubo de concreto de 1.2 ø	49.9813	107+800.00	Tubo de concreto de 1.2 ø	15.1343																																																																																																																																																																																																																																						
90+080.00	Tubo de concreto de 1.2 ø	23.4320	108+300.00	Tubo de concreto de 1.2 ø	19.3263																																																																																																																																																																																																																																						
90+180.00	Tubo de concreto de 1.2 ø	68.5325	108+480.00	Tubo de concreto de 1.2 ø	16.5906																																																																																																																																																																																																																																						
90+250.00	Tubo de concreto de 1.2 ø	57.3633	109+000.00	Estructura de 50m de claro																																																																																																																																																																																																																																							
90+800.00	Tubo de concreto de 1.2 ø	40.8266																																																																																																																																																																																																																																									

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

Tabla II.44. Obras y actividades provisionales y asociadas.

Tipo de Infraestructura	Información Específica
Construcción de caminos de acceso.	Para el desarrollo del proyecto no será necesaria la construcción de caminos de acceso, ya que el proyecto trata sobre la ampliación de un tramo del camino Aguililla-Tumbiscatío, y para los tramos en los que el proyecto se encuentra fuera del camino existente se realizara apertura sobre el mismo eje, así mismo se aprovecharan caminos de acceso que cruzan el proyecto en los diferentes cadenamamientos mencionados anteriormente.
Almacenes, bodegas y talleres, plantas de asfalto, patios de maquinaria, plantas trituradoras.	Características constructivas: se construirá un almacén y se ocupará como patio de maquinaria y equipos, con tablonés de madera en suelo natural ligeramente compactado, techado de lámina. Se utilizará una superficie de 400m ² , desprovista de vegetación o bien en alguno de los poblados que cruzan el camino. Se propone utilizar como patios de maquinaria los terrenos existentes desprovistos de vegetación en la localidad de El Falsete en km 72+500, lugar donde iniciará el presente proyecto, posteriormente será necesario trasladar los patios de maquinaria más adelante en el trazo, por lo que se proponen los km 103+700 en la ranchería de Nombre Jaltomate para finalmente trasladarlo al km 109+076, lugar donde termina el proyecto y donde existe espacio para alojar los patios de

Tipo de Infraestructura	Información Específica
	<p>maquinaria y almacén.</p> <p>Mecanismos aplicables para el control de derrames de productos químicos, combustibles, aceites y lubricantes. El almacén de combustibles y aceites se realizarán en una superficie aproximada de 5 m² con suelo impermeable, con un dique de contención de 10 cm (NOM-053-SEMARNAT-2003) de altura como mínimo, techado y en contenedores metálicos, restringiendo el acceso al personal responsable.</p> <p>En caso de generar <i>in situ</i> residuos de aceites, combustibles, suelo o cualquier tipo de sólido combinado con combustibles o aceites, estos serán almacenados en un almacén temporal con las mismas características al especificado arriba y serán dispuestos mediante una empresa recolectora de residuos peligrosos debidamente autorizada por la SEMARNAT.</p>
Campamentos, dormitorios, comedores.	Debido a que el personal que realizará las actividades de construcción del camino, será contratado en las localidades a beneficiar con dicha obra, no será necesaria la construcción de dormitorios, campamentos o comedores, para el personal especializado se rentarán casas en los Municipios de Tumbiscatío o Arteaga.
Instalaciones sanitarias.	Para servicio de los trabajadores, se rentarán sanitarios portátiles razón de 1 por cada 15 trabajadores, los cuales serán cambiados cada tercer día.
Bancos de material	<p>Los bancos que se mencionan a continuación, se desprende del inventario de bancos de materiales autorizados por la SCT para el Estado de Michoacán y que cumplen con los requisitos de calidad y autorizaciones vigentes para su explotación, su ubicación se muestra en la imagen 7.</p> <p>Banco de materiales No. 84, de nombre Dupresa. Ubicado sobre la Autopista Morelia-Lázaro Cárdenas, en el km 170+100, desviación derecha a 1,200 m, el tipo de material es Grava-Arena, su tratamiento es mediante trituración total y cribado, sus usos probables son para Subbase, Base, Concreto Asfáltico y sello.</p> <p>Banco de materiales No. 91, de nombre Río Feliciano. Ubicado sobre la Autopista Morelia-Lázaro Cárdenas, en el km 282+300, desviación derecha a 400 m, el tipo de material es Grava-Arena, su tratamiento es mediante trituración total y cribado, sus usos probables son para Subbase, Balasto, Base, Concreto Asfáltico y Mezcla Asfáltica en el lugar.</p> <p>Banco de materiales No. 92, de nombre La Pedrera. Ubicado sobre la Autopista Morelia-Lázaro Cárdenas, en el km 252+250, desviación izquierda a 8000 m, el tipo de material es Basalto, su tratamiento es mediante trituración total y cribado, sus usos probables son para Base, Concreto Asfáltico, Sello y Concreto hidráulico.</p> <p>Agua para concretos y compactaciones: El suministro se realizará mediante proveedores locales.</p>
Planta de tratamiento de aguas residuales.	No aplica ya que el proyecto no incluye la construcción de una planta de tratamiento de aguas residuales.
Sitios para la disposición de residuos.	<p>Tipos de residuos a confinar, peligrosos o no. Dentro de las obras que contempla la construcción del camino no se tiene considerado realizar actividades de confinamiento de residuos de ningún tipo. A continuación, se describe el tipo de residuos que se generarán en las diferentes etapas del proyecto y la forma en que serán dispuestos:</p> <p>Preparación y desmonte del sitio: residuos sólidos. La madera o parte maderable de los árboles que se retire con la preparación del sitio así como el despalme, esta madera será donada a los pobladores de la región, los residuos que con esta actividad serán generados principalmente hojarasca, la cual será utilizada como mejoradora del suelo en el derecho de vía. Este es un RNP.</p> <p>Residuos sólidos. El papel o cartón se genera con la actividad de construcción siendo la etapa del proyecto donde se carga la generación de residuos el papel o cartón será almacenado en la bodega para resguardo de maquinaria y equipo el almacenaje será a granel en estibas para su posterior disposición siendo esta el reciclaje o se proporcionarán a los pobladores los cuales las pueden reutilizar para contener su basura. Residuo no peligroso.</p> <p>Basura. Es tipo de residuo consiste en residuos de comida de los trabajadores y personal que labora en el proyecto para la recolección de este residuo se colocaran tambos de 200 L que funcionaran como contenedores temporales, estos serán dispuestos en el tiradero municipal o el servicio de recolección de basura. Residuo no peligroso.</p> <p>Mantenimiento de equipo. Esta actividad será generadora de, textiles impregnados de aceite y algunos embaces que estén en contacto con aceite, líquidos como aceite usado. Estos residuos se colocarán en contenedores de 200L los cuales estarán en un almacén temporal de residuos peligrosos. Para ser dispuestos por una empresa debidamente autorizada para la recolección de residuos peligrosos. Residuo peligroso.</p> <p>Residuos líquidos. Aguas residuales. Este residuo será generado por los sanitarios portátiles que serán rentados para el servicio de los trabajadores. La disposición final estará a cargo de la empresa que sea contratada para brindar el servicio. Esta deberá contar con los</p>

Tipo de Infraestructura	Información Específica
	permisos correspondientes para la disposición de los residuos. Residuo no peligroso.
	Acabados. Para los acabados del proyecto se utilizarán pinturas y solventes para el marcaje y señalización del camino, este residuo será principalmente textiles impregnados de pintura y solvente así como envases que contuvieron pintura. Estos serán depositados en contenedores de 200L estos contenedores estarán en el almacén temporal de residuos peligrosos, para ser dispuestos por una empresa recolectora de residuos peligrosos debidamente autorizada por la SEMARNAT para realizar la disposición final de los residuos. Residuo peligroso.
Ductos para sustancias peligrosas.	No aplica
Subestaciones eléctricas.	No aplica
Líneas de transmisión.	No aplica
Otras.	No aplica

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

Utilización de explosivos.

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

II.2.1 Programa de Trabajo.

El programa de trabajo contempla las diferentes fases operativas que integra el proyecto global, y se describen los alcances en superficie, capacidad, infraestructura, porcentaje de inversión, rendimientos, entre otros, presentado en forma esquemática. De acuerdo al cronograma presentado se especifica que para las etapas de preparación y construcción se solicitan 6 años así mismo se incluye todo el proceso de licitación y liberación de fondos, así como para los demás permisos requeridos, en la tabla II.45, se observa esto.

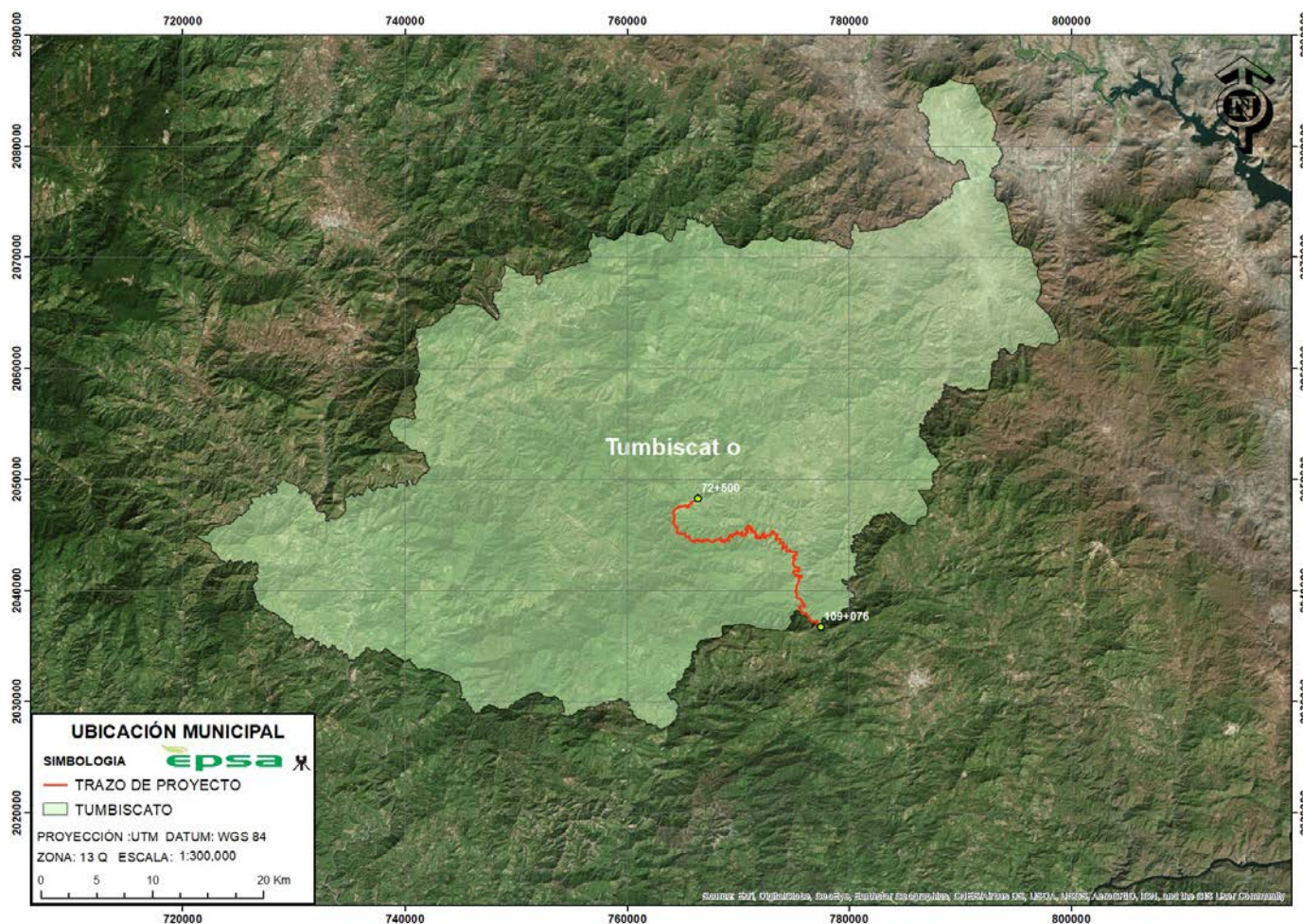
Tabla II.45. Programa de trabajo del camino Aguililla-Tumbiscatío, tramo del km 72+500 al km 109+076.

Descripción	Meses							
	1-12	13-22	23-32	33-42	43-52	53-62	63-79	71-72
Licitación, Liberación de presupuesto, Asignación de Obra, Trámites varios.	■							
Terracerías								
Despalme.		■	■	■				
Cortes, P.U.O.T.		■	■	■				
Terraplenes (Formación y Compactación).								
Terraplenes compactados al 90%.		■	■	■	■	■		
Subrasante compactada al 95%.		■	■	■	■	■		
Obras de drenaje precio por unidad de obra terminada.								
Excavado, cualquiera que sea su clasificación y profundidad.			■	■	■			
Concreto en obras de drenaje fc=100, 150 y 250kg/cm ² .			■	■	■			
Rellenos.								
Para protección de las obras de drenaje.			■	■	■			
Concreto hidráulico.								
Concreto hidráulico en estructuras			■	■	■			
Bordillos, Cunetas y lavaderos.			■	■	■			
Pavimentos.								
Base hidráulica compactada al cien por ciento (100%), del banco que elija el contratista.				■	■	■	■	
Materiales asfálticos precio por unidad de obra terminada.								
Riego de impregnación, por unidad de obra terminada.				■	■	■	■	
Carpeta asfáltica con mezcla en caliente				■	■	■	■	
Señalamiento (precio por unidad de obra terminada).								
Señales verticales bajas, Preventivo.								■
Señales verticales bajas, Restrictivo.								■
Señales verticales bajas, Informativo.								■
Señales verticales bajas, indicador de alineamiento OD-6 de concreto.								■
Defensa metálica de lámina galvanizada de 2 crestas y 2 hiladas.								■
Señalamiento horizontal, por unidad de obra terminada, raya central.								■
Señalamiento horizontal, por unidad de obra terminada, rayas								■

Descripción	Meses							
	1-12	13-22	23-32	33-42	43-52	53-62	63-79	71-72
laterales.								
Rescate y reforestación.								
Rescate.								
Reforestación.								

II.2.2 Representación Gráfica Regional.

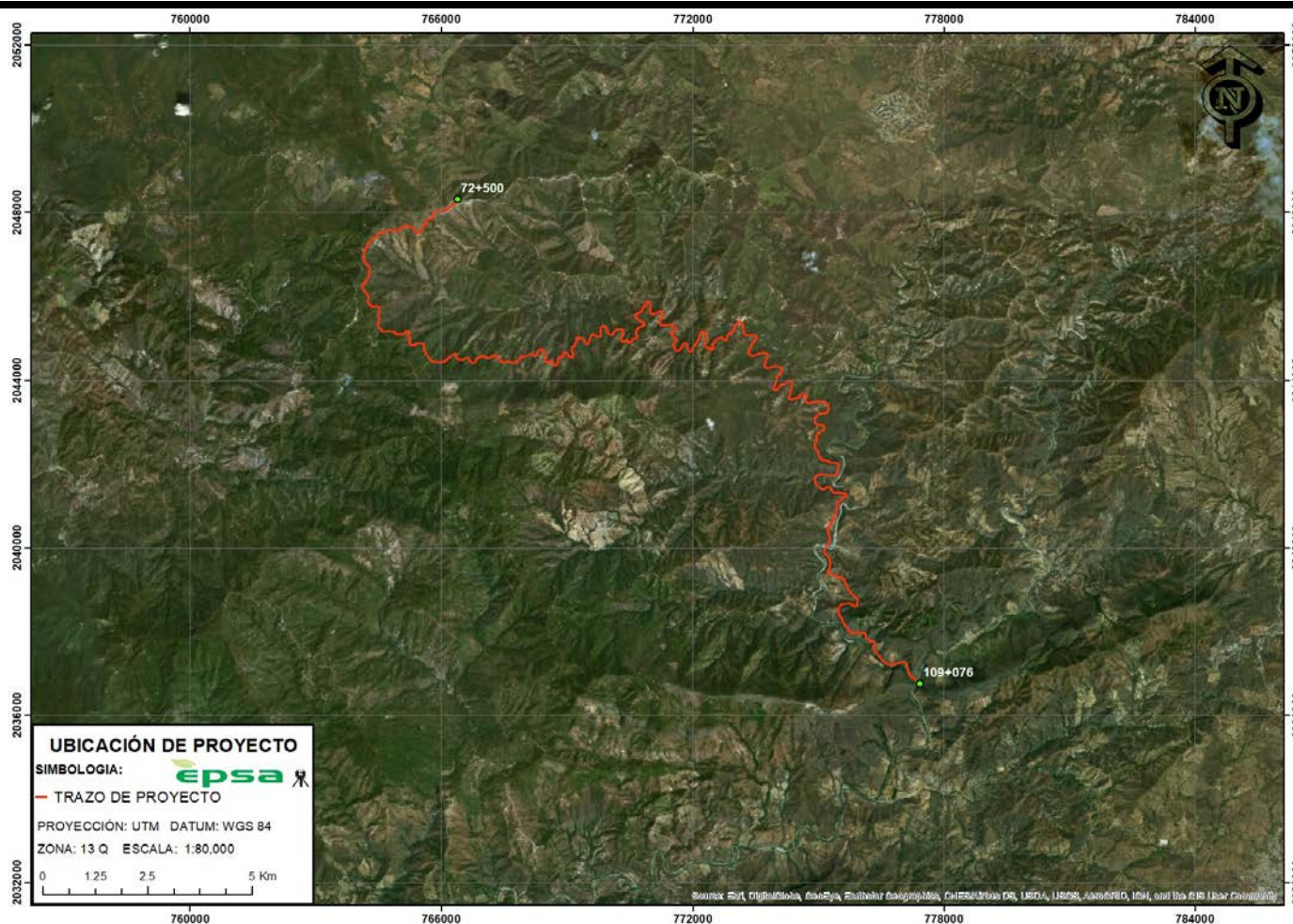
La representación regional del área en donde se ubicará el camino Aguililla-Tumbiscatío, tramo del km 72+500 al km 109+076, se observa en el mapa II.21.



Mapa II.21. Representación regional del camino Aguililla-Tumbiscatío, tramo del km 72+500 al km 109+076.

II.2.3 Representación Gráfica Local.

La representación local donde se ubicará el camino Aguililla-Tumbiscatío, tramo del km 72+500 al km 109+076, se observa en el mapa II.22.



Mapa II.22. Representación gráfica local del camino Aguililla-Tumbiscatío, tramo del km 72+500 al km 109+076.

II.2.4 Preparación del Sitio y Construcción.

Desmontes, despalmes.

En el anexo fotográfico se observa la imagen se las zonas a desmontar.

Superficie que se afectarán.

a) Superficie total del predio o del trazo:

El derecho de vía del camino es de 40 m (20 m a cada lado del centro del camino), la longitud del camino 36.576 km, por lo que la superficie total será de 146.304 hectáreas. Ver tabla II.41.

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

Se tendrá un área de afectación por actividades de proyecto entre líneas de ceros de 82.37 hectáreas. Ver tabla II.41.

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

La superficie adicional a la del camino existente que se requiere afectar por los trabajos y obras del proyecto es de 46.61 hectáreas correspondientes a áreas de vegetación forestal (31.86%). Ver tabla II.41.

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

La superficie que se ocuparán con infraestructura para la operación del proyecto serán 25.60 hectáreas correspondientes a la corona de 7.00 m, superficie que se será pavimentada para la operación del proyecto. Ver tabla II.41.

e) Superficie requerida para caminos de acceso y otras obras asociadas.

No se requerirá de superficie adicional. Se emplearán los caminos de acceso existentes y la apertura de trazo se realizará sobre el eje de proyecto.

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

Los campamentos, patios de maquinaria, se establecerán en la localidad más cercana en una superficie de 400 m², esta zona será definida en su momento por la compañía encargada de realizar la construcción del camino y se informará al Centro SCT Michoacán y este a su vez a la SEMARNAT. Se propone utilizar como patios de maquinaria los terrenos existentes desprovistos de vegetación en la localidad de El Falsete en km 72+500, lugar donde iniciará el presente proyecto, posteriormente será necesario trasladar los patios de maquinaria más adelante en el trazo, por lo que se proponen los km 103+700 en la rancharía de Nombre Jaltomate para finalmente trasladarlo al km 109+076, lugar donde termina el proyecto y donde existe espacio para alojar los patios de maquinaria y almacén. Ver imágenes 4 a 6.

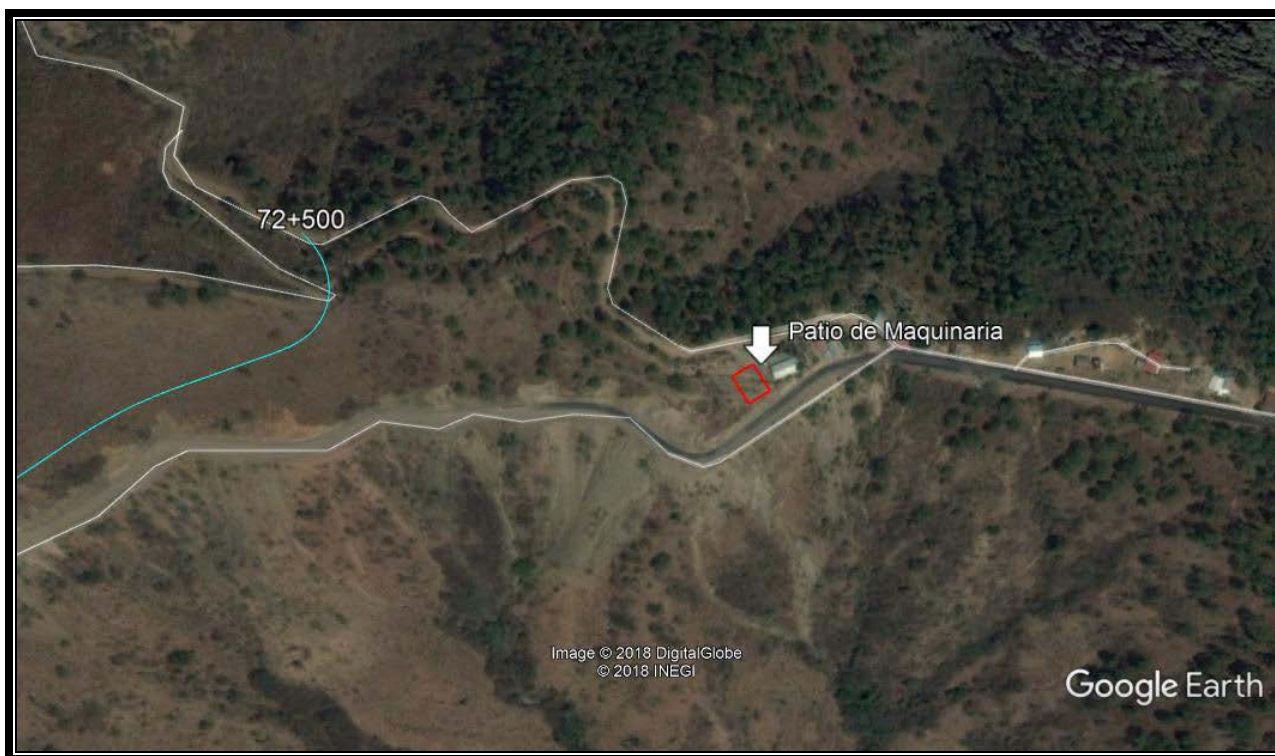


Imagen 4. Propuesta de localización de Patio de Maquinaria y almacén.

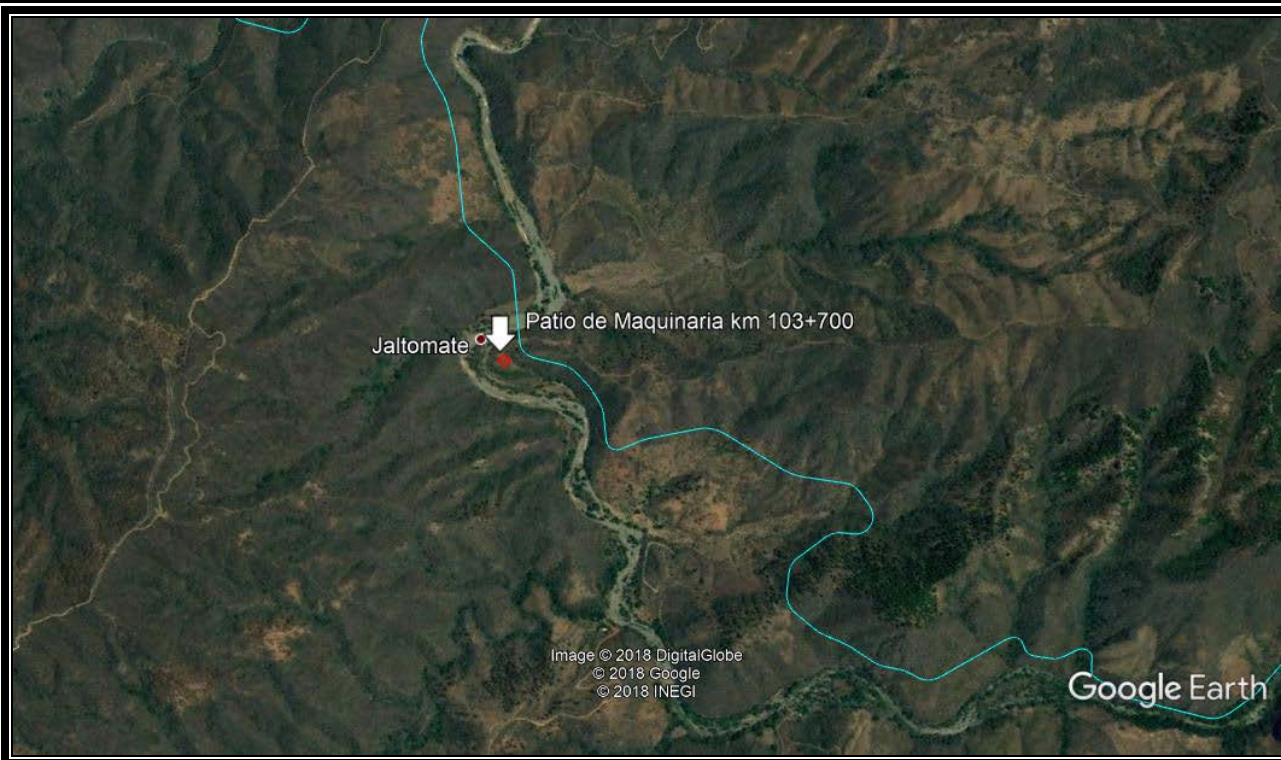


Imagen 5. Propuesta de localización de Patio de Maquinaria y almacén.

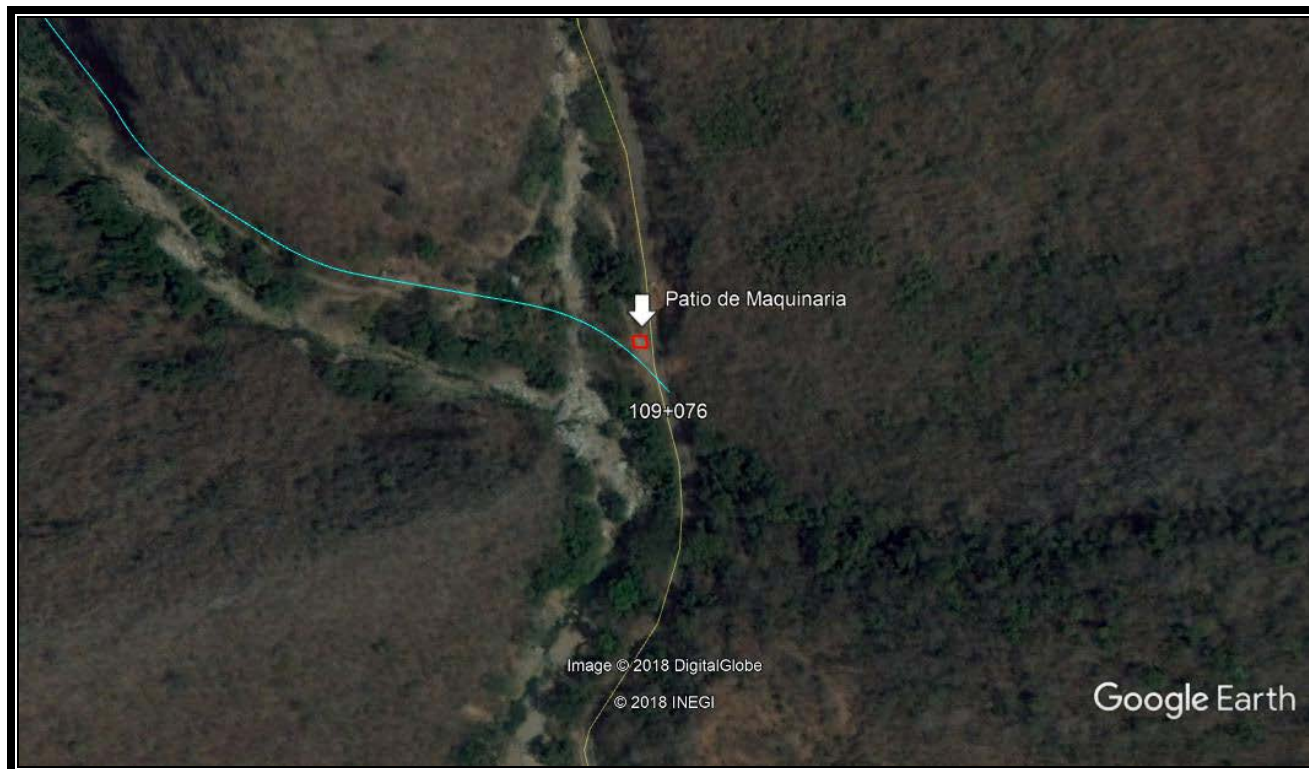


Imagen 6. Propuesta de localización de Patio de Maquinaria y almacén.

g) Tipos de vegetación que serían afectados por los trabajos de desmonte.

La superficie a desmontar es de 46.61 hectáreas (31.86% Ver tabla II.41.), la cual corresponde a Bosque de Pino-Encino, Bosque de Encino-Pino y Selva Baja Caducifolia y Vegetación Secundaria e Inducida. Se realizó la contabilización de los individuos arbóreos y arbustivos que se verán afectados obteniendo un total de 4,305 aproximadamente, entre las especies que se observaron están: pino chino (*Pinus leiophylla*), pino michoacano (*Pinus devoniana*), pino colorado (*Pinus teocote*), encino blanco (*Quercus magnoliifolia*), encino amarillo (*Quercus castane*), encino avellano (*Quercus rugosa*), encino prieto (*Quercus obtusata*), madroño (*Arbutus xalapensis*), enebro (*Juniperus fláccida*), huizache (*Acacia farneciana*), tepehuaje (*Lysiloma acapulcensis*), cueramo (*Cordia elaeagnoides*), papelillo amarillo (*Bursera fagaroides*), ceiba (*Ceiba sp.*), parota (*Enterolobium cyclocarpum*), mezquite (*Prosopis laevigata*), cubata (*Acacia cochliacantha*), cazahuate (*Ipomoea muruoides*) y nogal (*Juglans regia*), en un estado de conservación de bueno, la zona se encuentra impactada. Ver capítulo IV.

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

En la superficie del proyecto no se cuenta con especies vegetales incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

h) Técnicas a emplear para la realización de los trabajos de desmonte y despalme.

Despalme en ampliaciones.

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

Ampliación en cortes.

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

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

i) Especies de fauna silvestre.

En el caso de la fauna, durante los recorridos de campo no se observó al a ninguna especie dentro de esta Norma.

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

El tipo de material del despalme es limo arenoso y arena limosa, cuyo volumen total para el trazo del camino en los 36,576 m es de: 186,398 m³.

Excavaciones, compactaciones y/o nivelaciones.

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

En los taludes de los cortes, no se dejarán fragmentos rocosos o porciones considerables de material susceptibles de desplazarse hacia el camino con el material producto de despalme, se deberán arropar los taludes de los terraplenes durante el proceso y hasta el término de la obra, esto aplica para todo el trazo del camino de 36.576 km.

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

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

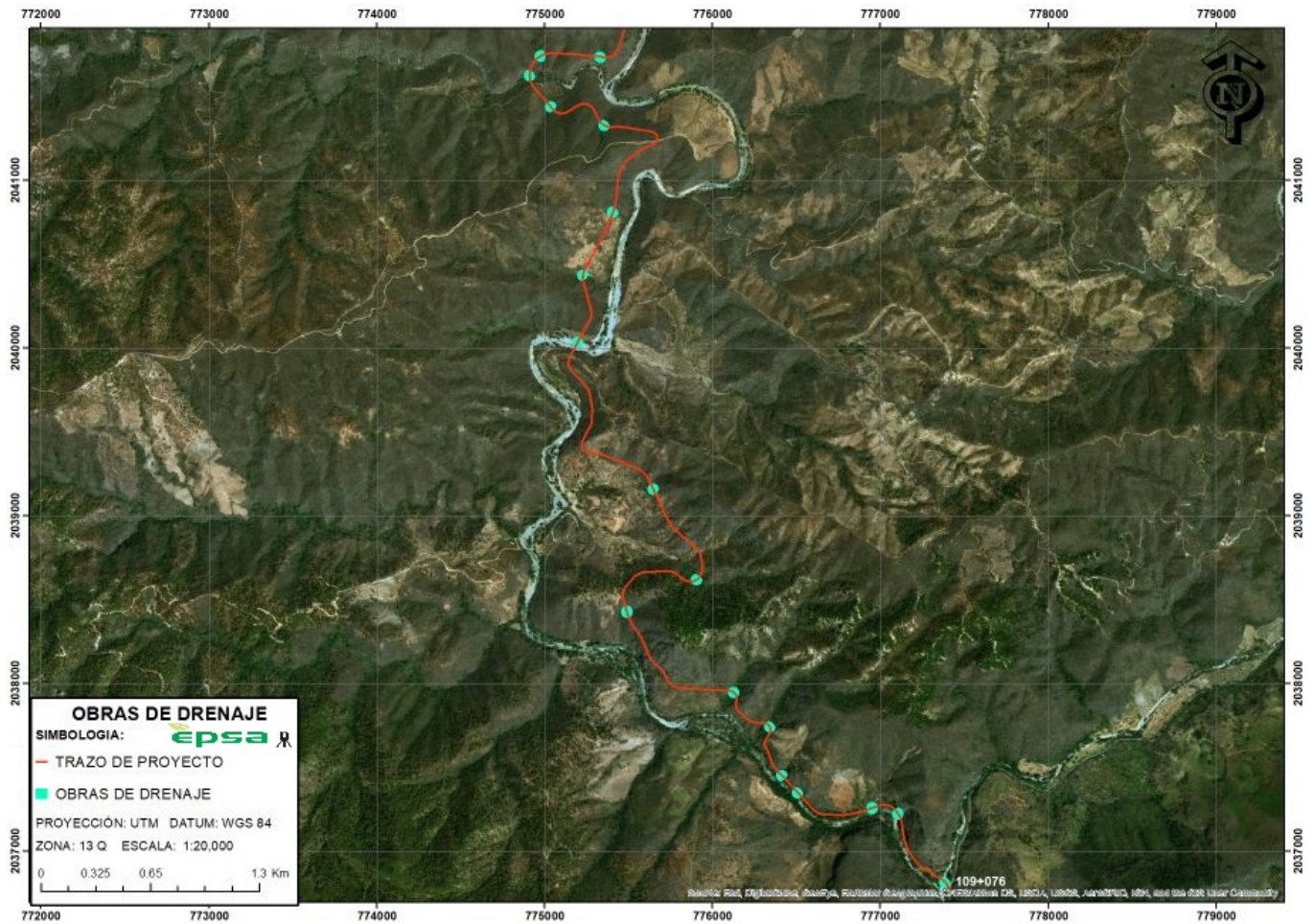
Deberá considerarse el drenaje complementario como son: ampliaciones de alcantarillas o construcción de obras nuevas de en las zonas donde fije el proyecto geométrico, el zampeado de cunetas con losas de concreto hidráulico, construcción de bordillos, guarniciones y lavaderos, empleando para estos últimos y las cunetas concreto de $f'c=150$ kg/cm².

Las obras de drenaje del camino Aguililla-Tumbiscatío, tramo del km 72+500 al km 109+076 se observan en la tabla II.46 y en los mapas II.23 a II.25.

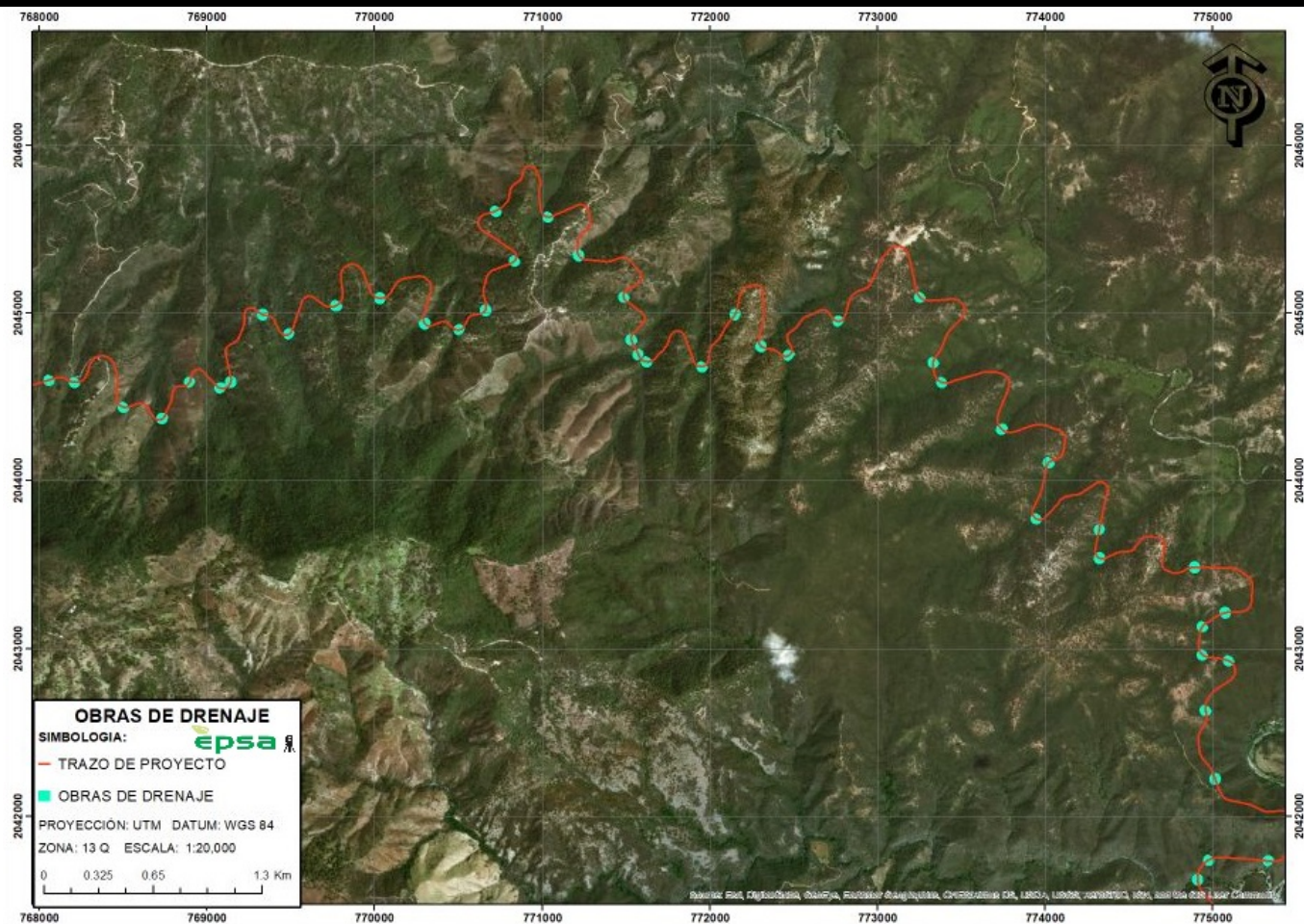
Tabla II.46. Obras de drenaje del camino Aguililla-Tumbiscatío, tramo del km 72+500 al km 109+076.

Cadenamiento	Tipo de obra	Longitud	Cadenamiento	Tipo de obra	Longitud
75+200.00	Tubo de concreto de 1.2 ø	16.6511	91+180.00	Tubo de concreto de 1.2 ø	45.1255
76+100.00	Tubo de concreto de 1.2 ø	11.2453	91+820.00	Tubo de concreto de 1.2 ø	53.1461
77+010.00	Tubo de concreto de 1.2 ø	13.9967	92+000.00	Tubo de concreto de 1.2 ø	54.7469
77+800.00	Tubo de concreto de 1.2 ø	16.5430	92+520.00	Tubo de concreto de 1.2 ø	59.7460
78+190.00	Tubo de concreto de 1.2 ø	19.0264	93+480.00	Tubo de concreto de 1.2 ø	48.8964
78+840.00	Tubo de concreto de 1.2 ø	16.4754	94+160.00	Tubo de concreto de 1.2 ø	92.9335
79+400.00	Tubo de concreto de 1.2 ø	21.8041	94+300.00	Tubo de concreto de 2.1 ø	91.9960
79+600.00	Tubo de concreto de 1.2 ø	19.9825	95+040.00	Tubo de concreto de 1.2 ø	69.9570
79+800.00	Tubo de concreto de 1.2 ø	24.2277	95+660.00	Tubo de concreto de 1.2 ø	36.8734
80+360.00	Tubo de concreto de 1.2 ø	20.1488	96+020.00	Tubo de concreto de 2.1 ø	36.2247
80+450.00	Tubo de concreto de 1.2 ø	38.4154	96+800.00	Tubo de concreto de 1.2 ø	25.3016
80+830.00	Tubo de concreto de 1.5 ø	18.5763	96+980.00	Tubo de concreto de 1.2 ø	50.8765
81+260.00	Tubo de concreto de 1.2 ø	23.0891	97+780.00	Tubo de concreto de 1.2 ø	28.6480
81+700.00	Tubo de concreto de 1.2 ø	29.6948	98+460.00	Tubo de concreto de 1.2 ø	45.7080
81+950.00	Tubo de concreto de 2.1 ø	32.4543	98+620.00	Tubo de concreto de 1.2 ø	63.2441
82+340.00	Tubo de concreto de 1.2 ø	49.8294	98+800.00	Tubo de concreto de 1.2 ø	32.0695
82+500.00	Tubo de concreto de 1.2 ø	52.1507	98+960.00	Tubo de concreto de 1.2 ø	27.8039
83+120.00	Tubo de concreto de 1.2 ø	33.9940	99+350.00	Tubo de concreto de 1.2 ø	76.7530
83+400.00	Tubo de concreto de 1.5 ø	41.9968	99+800.00	Tubo de concreto de 1.2 ø	84.1267
83+700.00	Tubo de concreto de 1.2 ø	47.1373	100+720.00	Tubo de concreto de 1.2 ø	20.8662
83+980.00	Tubo de concreto de 1.5 ø	49.6272	101+080.00	Tubo de concreto de 1.5 ø	65.9890
84+060.00	Tubo de concreto de 1.2 ø	46.8167	101+220.00	Estructura de 40m de claro	
84+650.00	Tubo de concreto de 1.2 ø	28.3001	101+450.00	Tubo de concreto de 1.2 ø	34.8837
84+870.00	Tubo de concreto de 1.2 ø	49.5034	101+860.00	Tubo de concreto de 1.2 ø	67.5466
85+320.00	Tubo de concreto de 1.2 ø	53.3369	102+760.00	Tubo de concreto de 1.2 ø	86.1688
85+900.00	Tubo de concreto de 1.2 ø	29.5920	103+180.00	Tubo de concreto de 1.2 ø	39.1508
86+520.00	Tubo de concreto de 1.2 ø	57.4136	103+600.00	Estructura de 120m de claro	
86+750.00	Tubo de concreto de 1.2 ø	53.2125	104+820.00	Tubo de concreto de 1.5 ø	31.0628
86+960.00	Tubo de concreto de 1.2 ø	23.9539	105+470.00	Tubo de concreto de 1.5 ø	50.3375
87+360.00	Tubo de concreto de 1.2 ø	31.4467	106+100.00	Tubo de concreto de 1.2 ø	56.9488
87+840.00	Tubo de concreto de 1.2 ø	52.3535	106+990.00	Tubo de concreto de 1.5 ø	36.0140
88+550.00	Tubo de concreto de 1.2 ø	63.2149	107+330.00	Tubo de concreto de 1.5 ø	35.9814

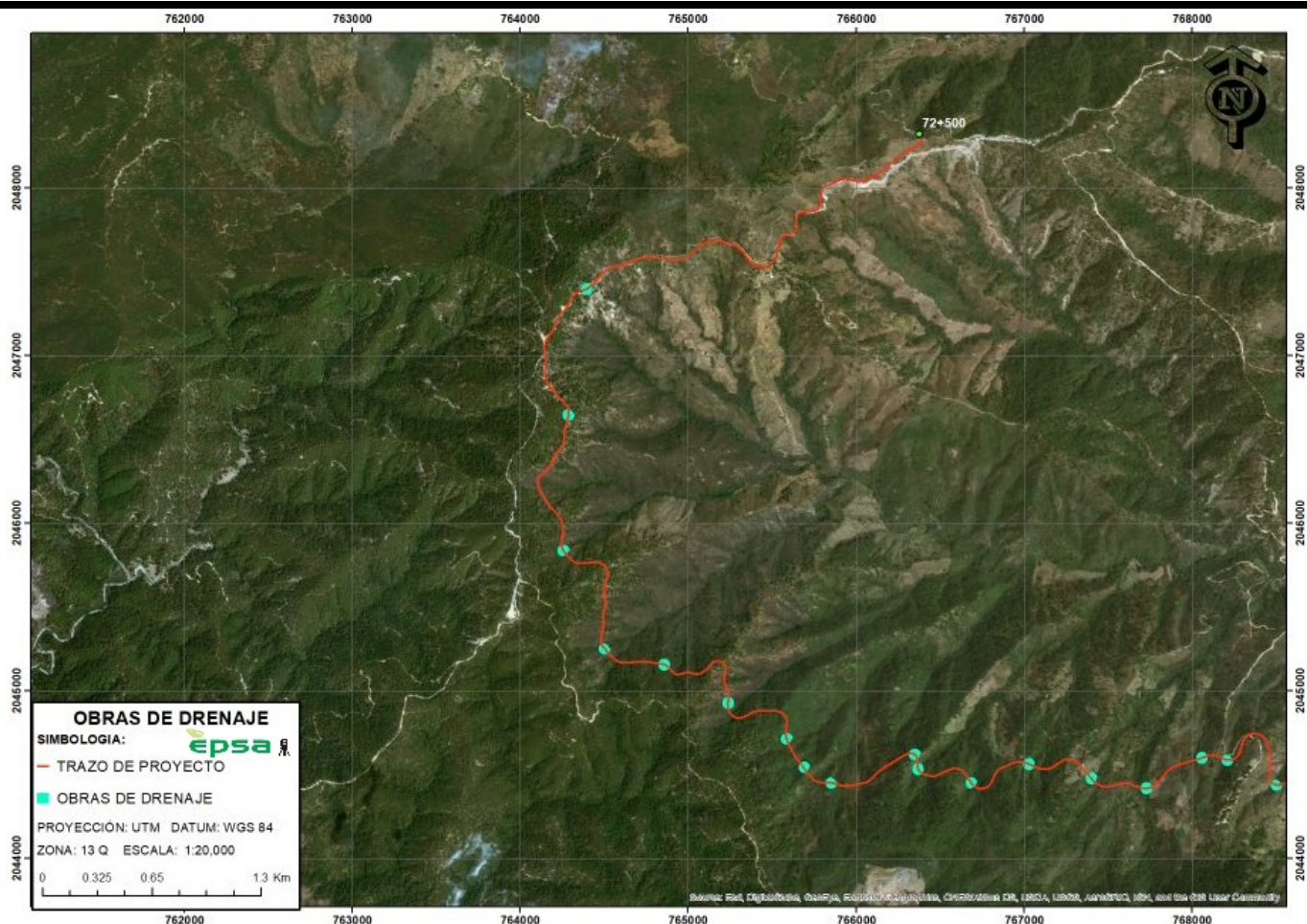
Cadenamiento	Tipo de obra	Longitud	Cadenamiento	Tipo de obra	Longitud
89+120.00	Tubo de concreto de 1.2 ø	87.7054	107+660.00	Tubo de concreto de 1.2 ø	31.0341
89+740.00	Tubo de concreto de 1.2 ø	49.9813	107+800.00	Tubo de concreto de 1.2 ø	15.1343
90+080.00	Tubo de concreto de 1.2 ø	23.4320	108+300.00	Tubo de concreto de 1.2 ø	19.3263
90+180.00	Tubo de concreto de 1.2 ø	68.5325	108+480.00	Tubo de concreto de 1.2 ø	16.5906
90+250.00	Tubo de concreto de 1.2 ø	57.3633	109+000.00	Estructura de 50m de claro	
90+800.00	Tubo de concreto de 1.2 ø	40.8266			



Mapa II.23. Obras de drenaje del camino Aguililla-Tumbiscatío, tramo del km 72+500 al km 82+500.



Mapa II.24. Obras de drenaje del camino Aguililla-Tumbiscatío, tramo del km 82+500 al km 100+000.



Mapa II.25. Obras de drenaje del camino Aguililla-Tumbiscatío, tramo del km 100+000 al km 109+076.

Cabe señalar que las obras de drenaje del camino Aguililla-Tumbiscatío, tramo del km 72+500 al km 109+076 tramo serán funcionales como pasos de fauna lo que contribuye a eliminar el efecto barrera además de mantener los corredores biológicos para las especies de mamíferos mayores que se reportan en la tabla IV.31, pueden continuar con sus hábitos.

El proyecto cruzara 3 estructuras mayores que se encuentran ubicadas en el km 101+220 (Sobre el arroyo El Pino), 103+600 (Sobre el arroyo El Chical), y en el km 109+000 (esta sobre el Arroyo Barranca Seca). Los proyectos ejecutivos de obra se pueden observar en el apartado de anexos de la presente Manifestación de Impacto Ambiental.

Estructura km 101+220

Esta estructura tendrá un único claro con una longitud de 40 m, entre los cadenamientos de inicio km 101+199 y fin km 101+239, cruzara el Arroyo el pino, originalmente la estructura tenía un claro de 30m pero se recalculo a 40m la estructura para garantizar evitar afectar vegetación riparia del arroyo.



Ubicación de la estructura en el km 101+220

Tipo de estructura.

La superestructura proyectada tendrá un ancho total de 10 m (considerando guarniciones y parapetos), y ancho de calzada de 7 m, la losa será de concreto reforzado colada en sitio, sin peralte, pero con bombeo de 2%. Sobre la losa se colocara una carpeta asfáltica de 5 cm, esta se encuentra apoyada sobre 6 trabes de concreto pretensado simplemente apoyadas con una longitud de 40 m.

Las trabes antes mencionadas para serán de 40 m respectivamente entre apoyos, están separadas @ 1.40 m serán de concreto pretensado, según las especificaciones de AASHTO (American Association of State Highway and Transportation Officials). Tendrá 21 torones de ½ pulgada, distribuidos en el bulbo del patín inferior en dos lechos. Estos mismos en sus extremos son encamisados para eliminar la adherencia al concreto, para proporcionar la contra flecha requerida por el diseño. Las trabes serán apoyadas en sus extremos sobre apoyos de neopreno de 30 cm x 30 cm con una altura de 4.1 cm.

La subestructura se resolvió para los apoyos mediante zapatas y con columnas corridas hasta el estrato resistente indicado en el estudio de mecánica de suelos, la profundidad de desplante y capacidad de carga están apegadas a las recomendaciones del estudio de mecánica de suelos.

Dimensiones.

Longitud total:	40 m.
Número de claros:	1
Ancho total:	10 m.
Superficie total:	318.73 m ² .
Tipo de trabe:	AASHTO III.
Número de trabes:	6 por claro.
Espesor de losa:	0.20 m.
Espesor de carpeta:	0.04 m.

Número de carriles: 2.

Gasto hidráulico.

Los métodos utilizados en el estudio hidrológico para determinar el gasto de diseño, corresponden a los métodos: Ven Te Chow, Hidrograma Triangular Unitario y Racional.

Se obtuvo un gasto de diseño de $QDI = 25 \text{ m}^3/\text{s}$, se transitó dicho gasto por la sección hidráulica del cruce y se obtuvo un Nivel de Aguas de Diseño NADI con elevación de 1,396.54m.

Tipo y profundidad de la cimentación recomendada, así como la superestructura que será desarrollada.

La estructura proyectada consta de un claro, con dos apoyos, integrados por 4 pilotes separados entre sí a una distancia de 3.5 m (distancia medida entre ejes de pilas) y con un diámetro de 1.2 m cada uno.

La profundidad de desplante del **primer apoyo**, ubicado en el km 101+204, el cual consiste en la construcción de 4 pilotes de 17.88 m, teniendo un nivel de desplante de 1,380 m y terminando en una elevación de 1,397.88m, inmediatamente después se construirán zapata de 1.0m, bancos de apoyo y topes para soporte de las traves y losa.

La profundidad de desplante de los 4 pilotes del **segundo apoyo** ubicado en el km 101+234 será de 18.68 m, teniendo un nivel de desplante de 1,380 m y terminando en una elevación de 1,398.68 m, inmediatamente después se construirán zapata de 1.0m, bancos de apoyo y topes para soporte de las traves y losa.

La superestructura consta de losa de concreto hidráulico de 20 cm de espesor con un $f'c = 250 \text{ kg/cm}^2$, armada con acero de refuerzo de $LE > 4,200 \text{ kg/cm}^2$, un ancho total de 10 m que consta de 2 carriles de tránsito vehicular de 4 m y banquetas y parapetos externos de 1.0 m cada uno.

Para la revisión estructural de los elementos que forman el paso, se consideraron tres grupos de cargas:

- Cargas permanentes; cargas muertas y empuje de tierras.
- Cargas variables; cargas vivas, impacto.
- Cargas eventuales; sismo, drenaje, fricción, contracción y asentamientos diferenciales.

Todas ellas se encuentran definidas en las Normas para proyectos de Puentes y Estructuras de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (N-PRY-CAR-6-01-003/01).

Para el peso propio de los elementos que forman el paso, se utilizó el peso volumétrico de los materiales de uso común en México, y así son especificadas en la norma de la SCT.

Ancho del camino.

El ancho de la calzada para el proyecto es de 8 m, y un ancho total de 10.5 m, la distribución se observa en la tabla II.4.

Tabla II.4. Distribución de los elementos que conforman el Punteo.

Elementos	Ancho en m
Dos parapetos y guarniciones externos de 150 cm	3.0
Dos carriles de tránsito vehicular de 350 cm	7.0
Ancho total	10.0m

Peso máximo de vehículos.

El tipo de carga de diseño se consideró en base a un T3-S2-R4, que es un tracto camión de tres ejes, un semirremolque de 2 ejes y un remolque de 4 ejes, con un total de 9 ejes, con un peso bruto de 75.5 toneladas y con una longitud de 31 m.

Caminos de acceso a la obra.

Para el acceso a la construcción del Puente km 101+220, se utilizarán los caminos proyectados, por lo cual no será necesaria la apertura de caminos de acceso.

Tipo de soportes.

La estructura proyectada consta de un claro, con dos apoyos, ambos integrados por 4 pilotes de 17.88 m y 18.68m respectivamente, todos separados entre sí a una distancia de 3.5 m (distancia medida entre ejes de pilas) y con un diámetro de 1.20 m cada uno, todos ellos rematarán en una zapata para posteriormente construir sobre estos los caballetes y bancos de apoyo.

Procedimiento constructivo del puente de acuerdo a su clasificación.

La construcción del puente se realizará mediante elementos fabricados en sitio, a excepción de las traveses, las cuales serán elaboradas en un patio destinado a ello.

El procedimiento constructivo iniciará mediante la localización y trazo de los apoyos, utilizando equipo topográfico, inmediatamente después se realizará la perforación de los mismos.

Se realizará el armado de los pilotes, para que una vez terminados estos sean colocados mediante el uso de una grúa en las perforaciones anteriormente realizadas.

Una vez colocados, se realizará el colado en sitio mediante concreto premezclado y mediante el uso de una bomba telescópica de concreto hidráulico.

Una vez terminada la construcción de pilotes y pilas, se comenzará el armado y colocación de cimbra para la fabricación de caballetes, los cuales servirán de apoyo para traveses y losas.

La fabricación de las traveses se realizará en un patio destinado a ello, debido a que su fabricación debe ser en un lugar perfectamente nivelado, este procederá mediante el armado de traveses, cimbrado y posteriormente su colado mediante concreto hidráulico.

Una vez alcanzada la resistencia permitida, se realizará su traslado mediante el uso de grúas y una cama baja, hasta el sitio de colocación, una vez ahí y previamente la colocación de neoprenos en los bancos de apoyo se realizará el montaje de traveses, teniendo en cuenta su alineamiento y soporte.

Terminado el montaje, se comenzará el cimbrado, armado de losas, verificando detalladamente su espesor y separación del acero de refuerzo.

El colado de losas se realizará mediante concreto hidráulico premezclado de $f'c=250 \text{ kg/cm}^2$ y mediante el uso de bombas telescópicas, para poder llegar hasta la altura deseada.

Posteriormente se realizará la construcción de losas de acceso, guarniciones y parapeto para así finalmente realizar el tendido de carpeta asfáltica.

Taludes.

El presente estudio, no contempla la construcción de taludes, debido a que su proyección inicia y termina a nivel de los caminos a los cuales pretende comunicar.

Otros servicios auxiliares para la operación.

Debido a que la localización del puente es muy próxima a la Localidad de Tumbiscatío, donde se cuenta con todos los servicios básicos, no será necesario construir campamentos provisionales durante la etapa de construcción, solo habrá un almacén temporal para el resguardo de herramientas, maquinaria y materiales de construcción con dimensiones de 4 x 4 y con material desmontable.

Estructura km 103+600

Esta estructura tendrá tres claros con una longitud de 39 m cada uno, cruzara sobre el arroyo El Chical entre los cadenamientos de Inicio km 103+546 y Fin km 103+663, cruzara el Arroyo el Chical, cabe señalar que esta estructura se proyectó de modo que su ubicación no afecte la vegetación riparia de arroyo.



Ubicación de la estructura en el km 103+600

Tipo de estructura.

La superestructura proyectada tendrá un ancho total de 9.0 m (considerando los parapetos y banquetas), y ancho de calzada de 7 m, la losa será de concreto reforzado colada en sitio, sin peralte, pero con bombeo de 2%. Sobre la losa se colocara una carpeta asfáltica de 5 cm, esta se encuentra apoyada sobre 5 traveses por claro de concreto pretensado simplemente apoyadas con una longitud para cada claro de 39m.

Las traveses antes mencionadas para los 3 claros serán de 39 m entre apoyos, están separadas @ 1.70 m serán de concreto pretensado, “**AASHTO Tipo VI**” según las especificaciones de AASHTO (American Association of State Highway and Transportation Officials). Tendrá torones de ½ pulgada, distribuidos en el bulbo del patín inferior en dos lechos. Estos mismos en sus extremos son encamisados para eliminar la adherencia al concreto, para proporcionar la contra flecha requerida por el

diseño. Las traveses serán apoyadas en sus extremos sobre apoyos de neopreno de 40 cm x 40 cm con una altura de 4.1 cm.

La subestructura se resolvió para los apoyos mediante zapatas y con columnas corridas hasta el estrato resistente indicado en el estudio de mecánica de suelos, la profundidad de desplante y capacidad de carga están apegadas a las recomendaciones del estudio de mecánica de suelos.

Dimensiones.

Longitud total:	120 m.
Número de claros:	3 (39.0 m.)
Ancho total:	9 m.
Tipo de trabe:	AASHTO VI.
Número de traveses:	5 por claro.
Espesor de losa:	0.20 m.
Espesor de carpeta:	0.04 m.
Número de carriles:	2.

Gasto hidráulico.

Los métodos utilizados en el estudio hidrológico para determinar el gasto de diseño, corresponden a los métodos: Ven Te Chow, Racional Americano, Hidrograma triangular unitario.

Se obtuvo un gasto de diseño de $QDI = 1,055.70 \text{ m}^3/\text{s}$, se transitó dicho gasto por la sección hidráulica del cruce, la cuenca resultó de 350.95 km^2 .

Tipo y profundidad de la cimentación recomendada, así como la superestructura que será desarrollada.

La estructura proyectada consta de tres claros, con cuatro apoyos, integrados por 3 pilotes separados entre sí a una distancia de 5 m (distancia medida entre ejes de pilas) y con un diámetro de 1.5 m cada uno.

La profundidad de desplante de los apoyos, consistirá en la construcción de 3 pilotes de 18 m, teniendo un nivel de desplante de 1,479.021 m y terminando en una elevación de 1,497.021, inmediatamente después se construirán zapata de 1.2m, bancos de apoyo y topes para soporte de las traveses y losa.

La superestructura consta de losa de concreto hidráulico de 20 cm de espesor con un $f'c = 250 \text{ kg/cm}^2$, armada con acero de refuerzo de $LE > 4,200 \text{ kg/cm}^2$, un ancho total de 9 m que consta de 2 carriles de tránsito vehicular de 3.5 m y parapetos y banquetas externos de 1 m.

Para la revisión estructural de los elementos que forman el paso, se consideraron tres grupos de cargas:

- Cargas permanentes; cargas muertas y empuje de tierras.
- Cargas variables; cargas vivas, impacto.
- Cargas eventuales; sismo, drenaje, fricción, contracción y asentamientos diferenciales.

Todas ellas se encuentran definidas en las Normas para proyectos de Puentes y Estructuras de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (N-PRY-CAR-6-01-003/01).

Para el peso propio de los elementos que forman el paso, se utilizó el peso volumétrico de los materiales de uso común en México, y así son especificadas en la norma de la SCT.

Ancho del camino.

El ancho de la calzada para el proyecto es de 8 m, y un ancho total de 10.5 m, la distribución se observa en la tabla II.4.

Tabla II.4. Distribución de los elementos que conforman el Puente Paredón.

Elementos	Ancho en m
Dos parapetos y banquetas externos de 100 cm	2.0
Dos carriles de tránsito vehicular de 350 cm	7
Ancho total	9 m

Peso máximo de vehículos.

El tipo de carga de diseño se consideró en base a un T3-S2-R4, que es un tracto camión de tres ejes, un semirremolque de 2 ejes y un remolque de 4 ejes, con un total de 9 ejes, con un peso bruto de 75.5 toneladas y con una longitud de 31 m.

Caminos de acceso a la obra.

Para el acceso a la construcción del Puente km 103+600, se utilizaran los ejes del camino proyectado, por lo cual no será necesaria la apertura de caminos de acceso.

Procedimiento constructivo del puente de acuerdo a su clasificación.

La construcción del puente se realizara mediante elementos fabricados en sitio, a excepción de las traveses, las cuales serán elaboradas en un patio destinado a ello.

El procedimiento constructivo iniciara mediante la localización y trazo de los apoyos, utilizando equipo topográfico, inmediatamente después se realizara la perforación de los mismos.

Se realizara el armado de los pilotes, para que una vez terminados estos sean colocados mediante el uso de una grúa en las perforaciones anteriormente realizadas.

Una vez colocados, se realizara el colado en sitio mediante concreto premezclado y mediante el uso de una bomba telescópica de concreto hidráulico.

Una vez terminada la construcción de pilotes y pilas, se comenzara el armado y colocación de cimbra para la fabricación de caballetes, los cuales servirán de apoyo para traveses y losas.

La fabricación de las traveses se realizara en un patio destinado a ello, debido a que su fabricación debe ser en un lugar perfectamente nivelado, este procederá mediante el armado de traveses, cimbrado y posteriormente su colado mediante concreto hidráulico.

Una vez alcanzada la resistencia permitida, se realizara su traslado mediante el uso de grúas y una cama baja, hasta el sitio de colocación, una vez ahí y previamente la colocación de neoprenos en los bancos de apoyo se realizara el montaje de traveses, teniendo en cuenta su alineamiento y soporte.

Terminado el montaje, se comenzara el cimbrado, armado de losas, verificando detalladamente su espesor y separación del acero de refuerzo.

El colado de losas se realizara mediante concreto hidráulico premezclado de $f'c=250 \text{ kg/cm}^2$ y mediante el uso de bombas telescópicas, para poder llegar hasta la altura deseada.

Posteriormente se realizara la construcción de losas de acceso, guarniciones y parapeto para así finalmente realizar el tendido de carpeta asfáltica.

Estructura km 109+000

Esta estructura tendrá un único claro con una longitud de 50 m, esta cruzara sobre el Arroyo Barranca Seca entre los cadenamientos de inicio km 108+975 y fin km 109+025, el proyecto de esta estructura originalmente contaba con un claro de 40m pero se actualizo el proyecto para tener un claro de 50m y así garantizar el evitar la vegetación riparia del arroyo.



Ubicación de la estructura en el km 109+000

Tipo de estructura.

La superestructura proyectada tendrá un ancho total de 7.8 m (considerando parapetos), y ancho de calzada de 7 m, la losa será de concreto reforzado colada en sitio, con peralte e 2%. Sobre la losa se colocara una carpeta asfáltica de 5 cm, esta se encuentra apoyada sobre 5 traveses de concreto pretensado AASHTO Tipo VI simplemente apoyadas con una longitud de 50 m.

Las traveses antes mencionadas serán de 40 m respectivamente entre apoyos, están separadas @ 1.60 m serán de concreto pretensado, según las especificaciones de AASHTO (American Association of State Highway and Transportation Officials). Tendrá 21 torones de ½ pulgada, distribuidos en el bulbo del patín inferior en dos lechos. Estos mismos en sus extremos son encamisados para eliminar la adherencia al concreto, para proporcionar la contra flecha requerida por el diseño. Las traveses serán apoyadas en sus extremos sobre apoyos de neopreno de 30 cm x 30 cm con una altura de 4.1 cm.

La subestructura se resolvió para los apoyos mediante zapatas y con columnas corridas hasta el estrato resistente indicado en el estudio de mecánica de suelos, la profundidad de desplante y capacidad de carga están apegadas a las recomendaciones del estudio de mecánica de suelos.

Dimensiones.

Longitud total:	50 m.
Número de claros:	1
Ancho total:	7.8 m.
Superficie total:	118 m ² .
Tipo de trabe:	AASHTO VI.
Número de trabes:	5 por claro.
Espesor de losa:	0.20 m.
Espesor de carpeta:	0.04 m.
Número de carriles:	2.

Gasto hidráulico.

Los métodos utilizados en el estudio hidrológico para determinar el gasto de diseño, corresponden a los métodos: Ven Te Chow, Hidrograma Triangular Unitario y Racional.

Se obtuvo un gasto de diseño de $QDI = 77.44 \text{ m}^3/\text{s}$, se transitó dicho gasto por la sección hidráulica del cruce y se obtuvo un Nivel de Aguas de Diseño NADI con elevación de 1,235.32m.

Tipo y profundidad de la cimentación recomendada, así como la superestructura que será desarrollada.

La estructura proyectada consta de un claro, con dos apoyos, integrados por 3 pilotes separados entre sí a una distancia de 3.0 m (distancia medida entre ejes de pilas) y con un diámetro de 1.2 m cada uno.

La profundidad de desplante del **primer apoyo**, ubicado en el km 108+880, el cual consiste en la construcción de 3 pilotes de 8.00 m, teniendo un nivel de desplante de 1,228.32 m y terminando en una elevación de 1,236.32m, inmediatamente después se construirán zapata de 1.0m, bancos de apoyo y topes para soporte de las trabes y losa.

La profundidad de desplante de los 3 pilotes del **segundo apoyo** ubicado en el km 109+020 será de 8.00 m, teniendo un nivel de desplante de 1,228.15 m y terminando en una elevación de 1,236.15 m, inmediatamente después se construirán zapata de 1.0m, bancos de apoyo y topes para soporte de las trabes y losa.

La superestructura consta de losa de concreto hidráulico de 20 cm de espesor con un $f'c = 250 \text{ kg/cm}^2$, armada con acero de refuerzo de $LE > 4,200 \text{ kg/cm}^2$, un ancho total de 10 m que consta de 2 carriles de tránsito vehicular de 4 m y banquetas y parapetos externos de 1.0 m cada uno.

Para la revisión estructural de los elementos que forman el paso, se consideraron tres grupos de cargas:

- Cargas permanentes; cargas muertas y empuje de tierras.
- Cargas variables; cargas vivas, impacto.
- Cargas eventuales; sismo, drenaje, fricción, contracción y asentamientos diferenciales.

Todas ellas se encuentran definidas en las Normas para proyectos de Puentes y Estructuras de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (N-PRY-CAR-6-01-003/01).

Para el peso propio de los elementos que forman el paso, se utilizó el peso volumétrico de los materiales de uso común en México, y así son especificadas en la norma de la SCT.

Ancho del camino.

El ancho de la calzada para el proyecto es de 7.0 m, y un ancho total de 7.8 m, la distribución se observa en la tabla II.4.

Tabla II.4. Distribución de los elementos que conforman el Puente.

Elementos	Ancho en m
Dos parapetos y guarniciones externos de 40 cm	0.8
Dos carriles de tránsito vehicular de 350 cm	7.0
Ancho total	7.8m

Peso máximo de vehículos.

El tipo de carga de diseño se consideró en base a un T3-S2-R4, que es un tracto camión de tres ejes, un semirremolque de 2 ejes y un remolque de 4 ejes, con un total de 9 ejes, con un peso bruto de 75.5 toneladas y con una longitud de 31 m.

Caminos de acceso a la obra.

Para el acceso a la construcción del Puente km 109+000, se utilizaran el camino existente que viene de Tumbiscatío en dirección a Arteaga, por lo cual no será necesaria la apertura de caminos de acceso.

Tipo de soportes.

La estructura proyectada consta de un claro, con dos apoyos, ambos integrados por 3 pilotes de 8 m, todos separados entre sí a una distancia de 3.0 m (distancia medida entre ejes de pilas) y con un diámetro de 1.20 m cada uno, todos ellos remataran en una zapata para posteriormente construir sobre estos los caballetes y bancos de apoyo.

Procedimiento constructivo del puente de acuerdo a su clasificación.

La construcción del puente se realizara mediante elementos fabricados en sitio, a excepción de las traveses, las cuales serán elaboradas en un patio destinado a ello.

El procedimiento constructivo iniciara mediante la localización y trazo de los apoyos, utilizando equipo topográfico, inmediatamente después se realizara la perforación de los mismos.

Se realizara el armado de los pilotes, para que una vez terminados estos sean colocados mediante el uso de una grúa en las perforaciones anteriormente realizadas.

Una vez colocados, se realizara el colado en sitio mediante concreto premezclado y mediante el uso de una bomba telescópica de concreto hidráulico.

Una vez terminada la construcción de pilotes y pilas, se comenzara el armado y colocación de cimbra para la fabricación de caballetes, los cuales servirán de apoyo para traveses y losas.

La fabricación de las traveses se realizara en un patio destinado a ello, debido a que su fabricación debe ser en un lugar perfectamente nivelado, este procederá mediante el armado de traveses, cimbrado y posteriormente su colado mediante concreto hidráulico.

Una vez alcanzada la resistencia permitida, se realizara su traslado mediante el uso de grúas y una cama baja, hasta el sitio de colocación, una vez ahí y previamente la colocación de neoprenos en los bancos de apoyo se realizara el montaje de traveses, teniendo en cuenta su alineamiento y soporte.

Terminado el montaje, se comenzara el cimbrado, armado de losas, verificando detalladamente su espesor y separación del acero de refuerzo.

El colado de losas se realizara mediante concreto hidráulico premezclado de $f'c=250 \text{ kg/cm}^2$ y mediante el uso de bombas telescópicas, para poder llegar hasta la altura deseada.

Posteriormente se realizara la construcción de losas de acceso, guarniciones y parapeto para así finalmente realizar el tendido de carpeta asfáltica.

Taludes.

El presente estudio, no contempla la construcción de taludes, debido a que su proyección inicia y termina a nivel de los caminos a los cuales pretende comunicar.

Otros servicios auxiliares para la operación.

Debido a que la localización del puente es muy próxima a la Localidad de Tumbiscatío, donde se cuenta con todos los servicios básicos, no será necesario construir campamentos provisionales durante la etapa de construcción, solo habrá un almacén temporal para el resguardo de herramientas, maquinaria y materiales de construcción con dimensiones de 4 x 4 y con material desmontable.

Las superestructuras según los proyectos, constan de una losa de concreto hidráulico de 20cm de espesor y sobre esta capa se colocara una carpeta asfáltica de 5cm de espesor, pero se recomienda, esta capa sea de mezcla asfáltica en caliente, ya que este tipo de mezcla posee mayor calidad, durabilidad y beneficios en comparación con la carpeta asfáltica de mezcla en frio, por lo que, para garantizar su calidad, su fabricación, traslado y colocación se realizará mediante alguno de los muchos proveedores locales.

El concreto asfáltico e hidráulico al ser producido en planta, tienen mayor control de calidad que el realizado en obra, así mismo al adquirir este material en una planta de concretos y asfaltos, se entregan los resultados de laboratorio y certificado de calidad, esto para garantizar la integridad y calidad de la obra.

Para la elaboración y montaje de trabes, así mismo para su elaboración, no será necesario disponer de un lugar en la obra para realizarlo, ya que para asegurar su calidad y por el fácil acceso a la obra, lo más conveniente será fabricarlas en alguna de las diversas plantas con permiso existentes en Tumbiscatío o Arteaga, su transporte se realizara mediante camas bajas y para su montaje se utilizaran grúas especiales diseñadas para su correcta colocación, estas al ser dispuestas en obra no realizaran daño alguno a la flora y fauna existente, ya que únicamente se fijan en el suelo para tener firmeza y seguridad, esto se puede realizar desde la estructura del camino existente.

Zona Federal

Tomando en consideración la definición de “Ribera o Zona Federal”, donde nos dice que son las fajas de diez metros de anchura contigua al cauce de las corrientes o al vaso de los depósitos de propiedad Nacional, medidas horizontalmente a partir del nivel de aguas máximas ordinarias, la amplitud de la Ribera o zona federal será de diez metros en los cauces con una anchura mayor de cinco metros. Ver imagen No. 1

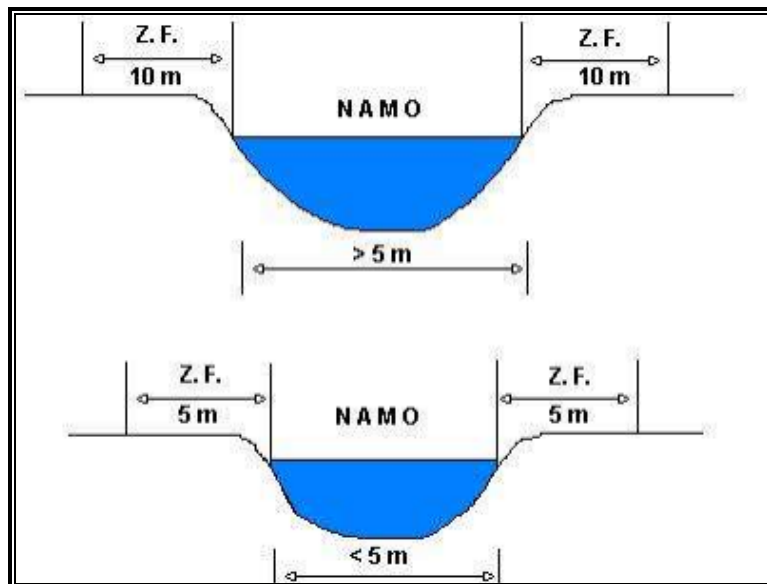


Imagen 1. Delimitación de zona Federal.

Estructura km 101+220

El Arroyo el pino, sobre el cual cruzara la estructura en el km 101+220, tiene un ancho promedio de 4.1m, por lo que las fajas consideradas de zona Federal corresponden a fajas de 5 m., estas fajas son contiguas al cauce de la corriente, la cual se calculó mediante el uso de programa autocad para tener un valor más exacto, su valor resultado de 51.521m^2 para el margen izquierdo del Arroyo y de 52.491m^2 para la margen derecha, su valor total fue de 104.012m^2 . Su representación puede observarse en sombreado color azul cielo en la Imagen No. 2



Imagen 2. Área de incidencia en Zona Federal para el Arroyo km 101+220.

Estructura km 103+600

El Arroyo El Chical, sobre el cual cruzara la estructura en el km 103+600, tiene un ancho promedio de 51m, por lo que las fajas consideradas de zona Federal corresponden a fajas de 10 m., estas fajas son contiguas al cauce de la corriente, la cual se calculó mediante el uso de programa autocad para tener un valor más exacto, su valor resultado de 87.866m² para el margen izquierdo del Arroyo y de 88.662m² para la margen derecha, su valor total fue de 176.528m². Su representación puede observarse en sombreado color azul cielo en la Imagen No. 3



Imagen 2. Área de incidencia en Zona Federal para el Arroyo km 103+600.

Estructura km 109+000

El Arroyo Barranca Seca, sobre el cual cruzara la estructura en el km 109+000, tiene un ancho promedio de 19m, por lo que las fajas consideradas de zona Federal corresponden a fajas de 10 m., estas fajas son contiguas al cauce de la corriente, la cual se calculó mediante el uso de programa autocad para tener un valor más exacto, su valor resulto de 77.832m² para el margen izquierdo del Arroyo y de 80.003m² para la margen derecha, su valor total fue de 157.835m². Su representación puede observarse en sombreado color azul cielo en la Imagen No. 4



Imagen 4. Área de incidencia en Zona Federal para el Arroyo km 109+000.

El proyecto de construcción de las tres estructuras, no contemplan la modificación de las márgenes de los Arroyos El Pino, El Chical y el Arroyo Barranca Seca, únicamente se realizaran los trabajos de construcción de la estructura, evitando así mayores afectaciones a la zona y a los Arroyos.

Estudios hidrológicos

En el apartado de anexos se presentan los estudios hidrológicos e hidráulicos de los arroyos El Pino, arroyo El Chical y Arroyo Barranca Seca, mediante los cuales se calcularon los gastos máximos para los caudales y cuyos datos sirvieron de base para el cálculo de las estructuras ubicadas en los kilometrajes 101+220, 103+600 y km 109+000.

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

El material que se empleará para realizar nivelaciones será obtenido de los cortes que contempla el proyecto, y será necesario suministrar de bancos cercanos, para cubrir la totalidad del volumen necesario, volumen a emplear será de 2'224,295m³.

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

El volumen de material sobrante será de 632,640 m³, este material será depositado en bancos de desperdicio destinados a este fin.

Cortes.

a) Altura promedio y máxima de los cortes por efectuar.

Los cortes mayores y donde se presentarán cambios significativos en el área en donde se realizará la apertura de las secciones se muestran en la tabla II.37.

b) Técnica constructiva y de estabilización.

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

c) Métodos a emplear para garantizar la estabilidad de los taludes.

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

d) Volumen de material por remover.

El volumen de material por remover será de 2'224,295m³.

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

El movimiento de los volúmenes de excavación será movido a los terraplenes mediante el uso de camiones de volteo.

Rellenos en zona terrestre.

a) Sitios de donde se adquirirá el material para efectuar el relleno.

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

b) Volumen de material requerido para efectuar el relleno.

El volumen que se calcula emplear para las actividades de relleno es de 1'591,655m³.

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

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

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

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

e) Técnica constructiva.

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

Procedimiento Constructivo para Pavimento Flexible.

Terracerías. Despalme en Ampliaciones.

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

Ampliación en Cortes.

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

Ampliaciones en Terraplén.

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

Capa Subrasante.

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

Pavimento.

Base Hidráulica.

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

Compactación de la base y la subbase.

Se procede de la siguiente manera; la motoconformadora deja el material tendido con la humedad adecuada después de sus operaciones de mezclado tanto en seco como en húmedo, con el número de volteadas necesarias al material. Sobre la capa de material tendido se procede a dar una pasada a todo el ancho del revestimiento haciéndolo de las orillas al centro y desplazando la máquina el ancho total de ella, procurando ir borrando la huella anterior de pasada. Estas operaciones se hacen a una velocidad baja para ir apretando el material lentamente, pues en muchas ocasiones se desplaza el material por estar muy flojo. En estas dos operaciones y para mantener la humedad superficial e impedir que se evapore el agua de la capa por compactar, se dan riegos superficiales de agua. Las pipas tienen que ir a una velocidad tal que no encharquen la superficie, cuando el agua es más de la necesaria, conviene

esperar un poco de tiempo a que evapore, pues si entran al tramo en esas condiciones se les puede pegar material a las ruedas y dejar la superficie muy irregular. La siguiente operación consiste en pasar la máquina igual al ancho de la rueda trasera del rodillo, procurando que el operador borre la huella de la anterior pasada. Las siguientes pasadas se efectúan igualmente de las orillas al centro y a una velocidad mayor de la máquina, desplazándola un ancho igual a la mitad del ancho de la rueda trasera, se da el número de pasadas necesarias hasta alcanzar la compactación pedida.

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

Riego de Impregnación.

Sobre la capa de base hidráulica debidamente terminada, superficialmente seca y barrida, se aplicará en todo el ancho de la sección y en los taludes del material que forme de dicha capa, un riego de impregnación a base de emulsión asfáltica para impregnar del tipo ECI-45, en cantidades de 1.4 a 1.6 L/m² dependiendo de la textura de la superficie por impregnar.

Carpeta de Concreto Asfáltico en Caliente.

Sobre la capa de rodamiento impregnada y libre de material suelto, (barrida) se procederá a aplicar el riego de liga con emulsión asfáltica de rompimiento rápido del tipo ECR-65, a razón de 0.5 a 0.7 L/m² una vez alcanzado el rompimiento de la emulsión asfáltica del riego de liga, se procederá a la construcción de la carpeta de concreto asfáltico, con mezcla elaborada en planta estacionaria, en caliente, utilizando agregado pétreo a tamaño máximo de $\frac{3}{4}$ ", debiendo tener un espesor (compacto) de 5 cm mínimo y compactación del 95% como mínimo de su Peso Volumétrico Máximo Marshall.

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

El concreto asfáltico utilizado en la construcción de la carpeta, deberá cumplir con las "Normas de Calidad" indicadas en este estudio. Con la finalidad de mantener la temperatura del concreto asfáltico que marca la Normativa SCT, es importante que, durante su transportación de la planta de producción, al lugar de su colocación, esta se cubra perfectamente con lonas.

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

El tendido de la mezcla de concreto asfáltico en caliente, será a temperatura mínima de 120° C. Para lograr resultados satisfactorios en la compactación, esta se iniciará entre los 100° C y 110° C de temperatura mínima, debiendo alcanzar el 95% mínimo de compactación, respecto al diseño Marshall. El acabado de la superficie de la carpeta asfáltica no deberá presentar zonas con depresiones mayores a los 5 mm. El grado de permeabilidad determinado sobre la superficie de la carpeta asfáltica, no deberá ser mayor del 10%.

Drenaje.

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

Cabe mencionar que en los Municipios de Tumbiscatío y Arteaga se cuentan con las instalaciones de servicios municipales tales como agua potable y drenaje, debidamente terminadas, con la finalidad de no tener la necesidad de romper la estructura del pavimento, cuando este se haya construido, para la instalación o reparación de estas. **Nota: En proyecto no se contempla estructuras de drenaje mayor como lo son puentes.**

Las obras de drenaje del proyecto para la para la construcción del tramo Aguililla-Tumbiscatío, del km 72+500 al km 109+076, contemplan todos los escurrimientos existentes en la zona, incluyendo 3 estructuras mayores que se encuentran ubicadas en el km 101+220 (Sobre el arroyo El Pino), 103+600 (Sobre el arroyo El Chical), y en el km 109+000 (esta sobre el Arroyo Barranca Seca), dichas estructuras fueron rediseñadas haciéndolas más altas y más largas para evitar así dañar la vegetación riparia existente en los cruces.

Bancos de Materiales.

Los bancos que se mencionan a continuación, se desprenden del inventario de bancos de materiales autorizados por la SCT para el Estado de Michoacán y que cumplen con los requisitos de calidad y autorizaciones vigentes para su explotación, su ubicación se muestra en la imagen 7.

Banco de materiales No. 84, de nombre Dupresa. Ubicado sobre la Autopista Morelia-Lázaro Cárdenas, en el km 170+100, desviación derecha a 1,200 m, el tipo de material es Grava-Arena, su tratamiento es mediante trituración total y cribado, sus usos probables son para Subbase, Base, Concreto Asfáltico y sello.

Banco de materiales No. 91, de nombre Río Feliciano. Ubicado sobre la Autopista Morelia-Lázaro Cárdenas, en el km 282+300, desviación derecha a 400 m, el tipo de material es Grava-Arena, su tratamiento es mediante trituración total y cribado, sus usos probables son para Subbase, Balasto, Base, Concreto Asfáltico y Mezcla Asfáltica en el lugar.

Banco de materiales No. 92, de nombre La Pedrera. Ubicado sobre la Autopista Morelia-Lázaro Cárdenas, en el km 252+250, desviación izquierda a 8000 m, el tipo de material es Basalto, su tratamiento es mediante trituración total y cribado, sus usos probables son para Base, Concreto Asfáltico, Sello y Concreto hidráulico.

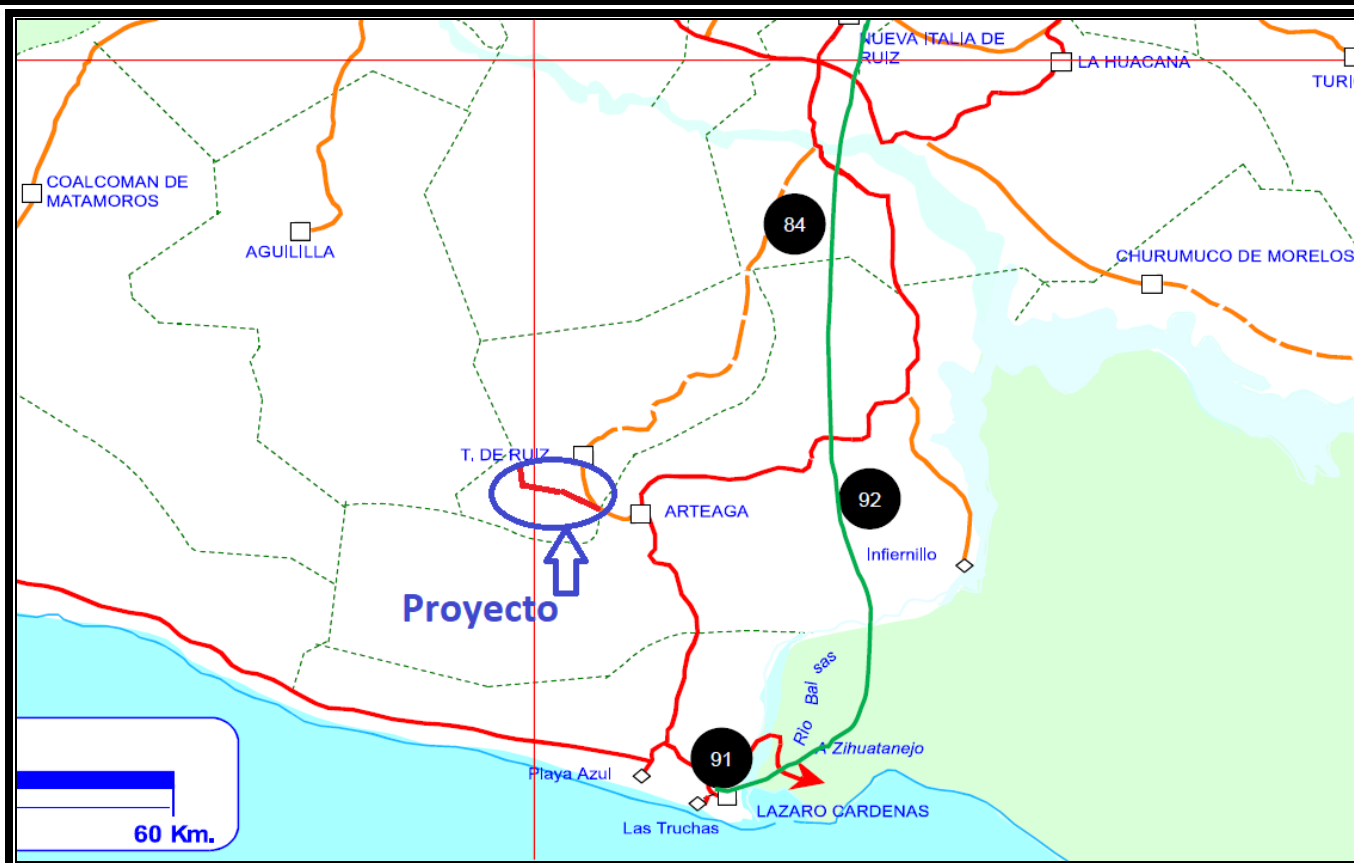


Imagen 7. Ubicación de bancos de material.

Agua para Concretos y Compactaciones.

El suministro se realizará mediante proveedores locales.

Control de calidad.

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

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

Especificaciones.

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

Para Carpeta de Concreto Asfáltico:

Espesor:	40.0 cm.
Compactación:	95 % mínimo.
Contenido de C.A.:	Optimo \pm 5%.
Estabilidad:	700 Kg. Mínimo.

Flujo:	2-3.5 mm.
Vacíos en la mezcla asfáltica.:	3-5%.
V.A.M.:	14% mínimo.

Para Base Hidráulica:

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

Para Capa Subrasante:

Espesor:	30.0 cm.
Compactación:	95% ± 2% mín. Prueba AASHTO Estándar.
Tamaño máximo:	3".
VRS:	20% mínimo.
Expansión:	2.0% máximo.
Límite Líquido:	40% máximo.
Índice Plástico:	12% máximo.

Para Capa de Terraplén:

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

Para Riego de Impregnación ECI-45:

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

Pruebas al residuo de la destilación:

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

Para Riego de Liga ECR-65:

Contenido de C.A. en masa:	65 % mínimo.
Viscosidad Saybol-Furol a 50°C:	40 s mínimo.
Asentamiento en 5 días (dif. en %):	5 % máximo.
Retenido en malla 20:	0.1 % máximo.

Pasa malla 20 y retiene en 60:	0.25 % máximo.
Carga eléctrica de las partículas:	+ (positivo).
Disolvente en volumen:	3.0 % máximo.
Índice de ruptura:	< 100.

Pruebas al Residuo de la Destilación.

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

Señalamiento Horizontal y Vertical.

El señalamiento que tendrá el camino se observa en la tabla II.47.

Tabla II.47. Concepto, unidad y cantidad de señalamientos para el camino Aguililla-Tumbiscatío, tramo del km 72+500 al km 109+076

Tipo de letrero o señal	Unidad	Longitud
Señalamiento horizontal, por unidad de obra terminada, Raya central.	m	47,259
Señalamiento horizontal, por unidad de obra terminada, Rayas laterales.	m	73,152
Violetas	Pza	7200
Señales Verticales Bajas, por unidad de obra terminada, Preventivo.	Pza	135
Señales Verticales Bajas, por unidad de obra terminada, Restrictivo.	Pza	21
Señales Verticales Bajas, por unidad de obra terminada, Informativo.	Pza	12
Indicadores de curva peligrosa.	Pza	275
Defensa Metálica	m	11,730
Indicadores de alineamiento.	Pza	1,294

Especificaciones Particulares.

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

Fabricación y Colocación del Señalamiento Vertical.

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

Ejecución.

El pintado de rayas, signos, letras y cifras en el pavimento, deberá efectuarse de acuerdo a lo señalado en el proyecto y/o lo ordenado por la supervisión. Previamente a la aplicación de la pintura y el material reflejante, las superficies deberán barrerse y limpiarse en una franja de ancho mínimo igual al de la señal más 25 cm por cada lado a fin de eliminar el polvo y materias extrañas que puedan afectar la adherencia de la pintura.

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

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

Señalamiento de Protección de Obra.

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

Descripción de los servicios requeridos.

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

Combustible.

Se requerirá gasolina y diésel para los vehículos y maquinaria que se utilicen durante el desarrollo del proyecto, el combustible se adquirirá en las estaciones de servicio de Tumbiscatío y Arteaga ya que son las más cercanas al proyecto, no generando ningún tipo de desabasto con esto. El combustible será transportado hacia las áreas de trabajo en tambos de 200 L herméticamente cerrados y almacenados en un área adecuada para dicha actividad.

Agua.

En las diversas etapas del proyecto, se utilizará únicamente agua purificada (garrafón) para el consumo del personal que laborará en la obra y será conseguido en la zona, para el desarrollo del proyecto el abastecimiento de agua se realizará a través de pipas que actualmente brindan el servicio en los Municipios de Tumbiscatío y Arteaga.

Instalaciones sanitarias.

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

Energía eléctrica.

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

II.2.5 Operación y Mantenimiento.

Operación.

No se cuenta con un programa de operación del camino, ya que una vez concluidas las actividades de pavimentación y colocación de la señalización vial, se dejará el camino totalmente habilitado para que cualquier persona que así lo requiera transite por el camino Aguililla-Tumbiscatío, tramo del km 72+500 al km 109+076.

Mantenimiento.

El mantenimiento del camino Aguililla-Tumbiscatío, tramo del km 72+500 al km 109+076, se realizará de acuerdo a lo especificado en la Normativa de SCT.

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

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

Mientras más plana sea la superficie se tendrá una circulación más cómoda, sin vibraciones excesivas en los vehículos, que dañen sus sistemas y provoquen sobreesfuerzos en el propio pavimento, que disminuyan su vida útil. Por todo lo anterior, en las normas de la Normativa para la Infraestructura del

Transporte de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes de México, conocida abreviadamente como Normativa SCT, se establecen especificaciones y criterios para la adecuada conservación de los pavimentos asfálticos de carreteras, en los 3 niveles siguientes:

Conservación Rutinaria.

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

- Sellado de grietas aisladas.
- Bacheo superficial aislado.
- Bacheo profundo aislado.

Conservación Periódica.

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

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

Reconstrucción.

Trabajos que se ejecutan esporádicamente y de acuerdo con un proyecto específico, en las carreteras muy dañadas o en las que es necesario incrementar su capacidad estructural para soportar adecuadamente las nuevas cargas inducidas por un tránsito mayor al previsto, como:

- Recuperación en frío de pavimentos asfálticos.
- Recorte de pavimentos.
- Construcción de subbases o bases hidráulicas.
- Construcción de subbases o bases estabilizadas.
- Construcción de subbases y bases de concreto compactado con rodillo.

Estructura del Pavimento Asfáltico.

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

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

Conservación Rutinaria.

Sellado de grietas aisladas en carpetas asfálticas.

Es el conjunto de actividades necesarias para sellar grietas de hasta 1 cm de abertura, que se manifiesten en forma aislada en carpetas asfálticas, con el propósito de prevenir la entrada de cuerpos extraños y del agua proveniente de escurrimientos superficiales, hacia las capas inferiores que integran la estructura del pavimento, evitando así la consecuente pérdida de resistencia, degradación o deterioro.

Bacheo Superficial Aislado.

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

Bacheo Profundo Aislado.

Es el conjunto de actividades que se realizan para reponer una porción de pavimento asfáltico que presenta daños como deformaciones y oquedades por desprendimiento o desintegración, en zonas localizadas y relativamente pequeñas, cuando las capas subyacentes del pavimento se encuentran en condiciones inestables o con exceso de agua. Se considera bacheo aislado cuando las áreas afectadas tienen una extensión menor de 100 m², por cada 7 000 m² de pavimento.

Conservación periódica.

Renivelaciones locales.

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

Para que una superficie de rodadura sea susceptible de corregirse mediante trabajos de renivelación, no debe existir insuficiencia estructural del pavimento y las deformaciones máximas deben estar comprendidas entre 1 y 5 cm, medidas con una regla rígida, con longitud mínima de 3 m, colocada en cualquier dirección; tampoco debe presentar agrietamientos por fatiga, los que se reflejarían en la superficie corregida. Se considera renivelación local cuando el volumen de mezcla asfáltica por colocar es menor de 200 m³/km.

Carpetas de un riego.

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

Carpetas de granulometría abierta.

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

Carpetas de mortero asfáltico.

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

Carpetas asfálticas de granulometría densa.

Son las que se construyen sobre un pavimento existente, mediante el tendido y compactación de una mezcla elaborada generalmente en caliente, de cemento asfáltico, modificado o no y materiales pétreos de granulometría densa, con la finalidad principal de reforzar la estructura del pavimento, además de

restablecer o mejorar las características de comodidad y seguridad de la superficie de rodadura. En el caso de mezclas elaboradas en frío, el material asfáltico puede ser rebajado con solventes o en emulsión.

Reconstrucción.

Recuperación en frío de pavimentos asfálticos.

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

Recorte de pavimentos.

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

Construcción de subbases o bases hidráulicas.

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

Construcción de subbases o bases estabilizadas.

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

Construcción de subbases y bases de concreto compactado con rodillo.

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

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

Otros insumos.

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

II.2.6 Desmantelamiento y Abandono de las Instalaciones.

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

II.2.7 Residuos.

Por el tipo de actividades que se llevarán a cabo, es común la generación de residuos sólidos peligrosos y no peligrosos derivados tanto de las actividades de construcción como de la propia actividad humana. Por tal motivo, se deberán cumplir con las disposiciones de las leyes en materia ambiental

principalmente del Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Residuos Peligrosos (RLGEEPAP) y las normas que de ella se derivan.

Generación de residuos sólidos.

La generación de residuos sólidos consiste en residuos peligrosos y no peligrosos. Dentro de los primeros se encuentran principalmente los desechos del mantenimiento de las unidades automotoras, los cuales se encontrarán principalmente en los talleres de mantenimiento y consisten en los residuos peligrosos indicados en la tabla II.48, de acuerdo a la Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005, que establece las características de los residuos peligrosos, el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.

Tabla II.48. Clasificación del CRETIB de acuerdo al tipo de residuos.

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

Clasificación del CRETIB de acuerdo al tipo de residuos.

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

Manejo de residuos sólidos peligrosos y no peligrosos.

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

Durante el intervalo de tiempo entre una y otra recolección se contará con un área de almacenamiento temporal, la cual estará destinada para la recepción de residuos peligrosos incompatibles y cumplirá con las siguientes indicaciones, de acuerdo a las NOM-053-SEMARNAT-1993 que establecen los requisitos para el diseño y construcción de las obras complementarias de un confinamiento controlado de residuos peligrosos y NOM-054-SEMARNAT-1993 que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos por la NOM-052-SEMARNAT-2005.

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

El área de almacenamiento contará con señalamientos en los cuales se indique el tipo de desecho debido a que no se deberán juntar desechos incompatibles. Para ayudar al personal en la correcta decisión en el almacenamiento, deberán seguir lo indicado en la tabla II.49 de incompatibilidad.

Tabla II.49. Incompatibilidad.

No.	Reactividad del grupo								

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

Dentro de los grupos reactivos se mencionan los más utilizados en la tabla II.50.

Tabla II.50. Reactividad.

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

El complemento de las tablas II.49 y II.50 que indica el código de reactividad y consecuencias de la reacción se muestran en la tabla II.51.

Tabla II.51. Código de Reactividad.

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

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

Disposición final de residuos peligrosos y no peligrosos.

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

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

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

Generación, manejo y control de emisiones a la atmósfera.

Consistirán en gases de combustión provenientes de vehículos y maquinaria utilizados en la obra y que operan a base de gasolina y diésel. Estas emisiones estarán compuestas principalmente de monóxido

de carbono, bióxido de azufre, óxidos de nitrógeno y restos de hidrocarburos no quemados. Las emisiones a la atmósfera, serán reducidas mediante el mantenimiento en óptimas condiciones de la maquinaria y equipo utilizado, dando cumplimiento a las normas ambientales que apliquen.

Contaminación por vibraciones y ruido.

Debido a que los frentes de trabajo se encuentran en un área rural y de acuerdo a la NOM-080-SEMARNAT-1994 que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición, se estima que los ruidos de mayor intensidad que se generen estarán en el rango de 80 dB. Esta norma aplica para camiones de volteo y pipas. Para el caso de trascabos y maquinaria pesada los límites máximos permisibles son de acuerdo a la tabla II.52.

Tabla II.52. Límites máximos permisibles de los automóviles, camiones, camionetas y tractocamiones.

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

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

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

Es importante destacar que el diseño de medidas de mitigación de diversa índole en proyectos carreteros ha logrado disminuir en gran medida el impacto causado al medio ambiente, a través de medidas de restauración y compensación. Por ejemplo, en zonas de escasa precipitación pluvial, las vías casi no modifican los escurrimientos de la cuenca hidráulica. Esto, en comparación con la modificación causada por el continuo crecimiento de centros urbanos, representa un porcentaje mínimo en la modificación del escurrimiento en una cuenca hidráulica. Adicionalmente, la aplicación de una medida de mitigación como la construcción de obras de drenaje que permita el paso del escurrimiento pluvial, disminuye el grado de impacto causado al ambiente.

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

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

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

III.1. Información Sectorial.

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

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

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

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

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

Este sector tiene como principales objetivos:

- Ampliar la cobertura geográfica y social de la infraestructura y los servicios que ofrece el sector, con el fin de que los mexicanos puedan comunicarse, trasladarse y transportar mercancías de manera ágil, oportuna y a precios competitivos, dentro del País y con el mundo.

- Promover altos niveles de confiabilidad, oportunidad, eficiencia y cuidado del medio ambiente en el desarrollo de la infraestructura y los servicios de comunicaciones y transportes, para contribuir a elevar la productividad del sector y el desarrollo económico y social del País.
- Convertir al País en una de las principales plataformas logísticas competitivas del mundo, aprovechando sus ventajas geográficas y comerciales e incorporando de manera continua las nuevas tecnologías en el desarrollo del sector para detonar el comercio exterior e interior y el crecimiento económico del País.

Vinculación.

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

Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2019-2024.

Dentro del PND se establecen tres ejes generales para lograr el objetivo general de Transformar la vida pública del país para lograr un desarrollo incluyente, los cuales son: Justicia y Estado de Derecho, Bienestar y Desarrollo Económico; implementando tres ejes transversales que son:

- Igualdad de género, no discriminación e inclusión.
- Combate a la corrupción y mejora de la gestión pública.
- Territorio y desarrollo sostenible.

Para que el país transite por la senda de la sustentabilidad ambiental es indispensable que los sectores productivos y la población adopten modalidades de producción y consumo que aprovechen con responsabilidad los recursos naturales.

Las estrategias del PND son el instrumento que articula de manera lógica y consistente cada conjunto de líneas de acción que serán implementadas por las diferentes dependencias de la Administración Pública Federal en sus programas derivados. Finalmente, se presentan los indicadores y metas que permitirán medir los avances en el logro de los objetivos que el Gobierno de México se ha propuesto alcanzar.

El proyecto prácticamente se vincula con el tercer eje, cuyo objetivo es: 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.

Dentro del PND consideran importante mejorar la conectividad de las poblaciones y las vías de comunicación para el transporte de bienes y servicios dentro y hacia afuera del país de manera rápida, segura y confiable; en este rubro el camino a modernizar coadyuva a que se cumplan esos objetivos como se observa en la tabla III.1.

Tabla III.1 Vinculación del proyecto con el Plan Nacional de Desarrollo.

Eje	Objetivo	Estrategia
Bienestar y Desarrollo Económico	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	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

Eje	Objetivo	Estrategia
		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.

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

Vinculación.

El proyecto se vincula con el objetivo 3.6, así como a sus estrategias, el cual se relaciona con el Sector de Comunicaciones y Transportes, ya que se realizará la ampliación y modernización de una infraestructura existente, con lo que se pretende la mejorar la vía de comunicación; por otra parte, la ejecución del proyecto, permitirá el desarrollo económico y social de la localidad, acortando los tiempos, así como las distancias, además de facilitar la llegada de los servicios primarios, como lo es la educación, salud y economía, esto se llevará a cabo, apegándose a una línea de gestión ambiental, que aplique a la región en los diferentes niveles de gobierno.

Programa Nacional de Infraestructura 2018-2024.

Objetivos de la Estrategia Nacional.

- Lograr el desarrollo regional y el ordenamiento territorial de la nación, con visión de largo plazo.
- Transitar hacia una red intermodal de comunicaciones y transportes integral, eficiente, sustentable, segura y moderna.
- Lograr un sistema de competitividad nacional y superar la posición de nuestro país en infraestructura, que nos ubica en el lugar 62 de 137 países calificados en el orbe.
- Garantizar una Infraestructura de transporte que incorpore el equipamiento conveniente para la conectividad de las telecomunicaciones modernas.
- Resolver los puntos de conflicto con la infraestructura de las zonas urbanas, que permita el tránsito ágil y seguro de personas y bienes en el territorio nacional.

México cuenta actualmente con alrededor de 400 mil kilómetros de carreteras.

Características de la Red Carretera Nacional:

- La Red Carretera Nacional cuenta con 393,473 km.
- Red Federal 50,499 km de cuota 9,818 km y libre 40,681 km.
- Red Alimentadora 95,855 km con 32 Redes Estatales.
- Red Rural 247,199 km caminos rurales y estatales 177,657 km y brechas mejoradas 69,462 km.

Con un monto de inversión histórico de 19 mil 627 millones de pesos para este 2019, se atenderán la totalidad de la red federal de carreteras.

La mayor inversión de los últimos 24 años, lo que permitirá reducir sobrecostos de operación; será el doble de las inversiones de los últimos dos o tres años que llevó a cabo la administración anterior.

Metas 2018-2024.

- Serán construidos 5 mil 500 kilómetros de carreteras con una inversión de 14 mil 200 millones de pesos.
- Se realizarán trabajos de conservación a toda la red federal de carreteras federales, lo que permitirá generar 31 mil empleos directos y 63 mil 500 empleos indirectos.
- Se invertirán 10 mil 500 millones de pesos en concluir 22 carreteras útiles y se continuará la construcción y modernización de otras 48 carreteras en 251 kilómetros. Esto permitirá generar 46 mil empleos directos e indirectos.

- En el Programa de Conservación y Rehabilitación de Caminos Rurales se invertirán 8 mil 170 millones para atender 600 caminos.
- El Programa de Pavimentación a Cabeceras Municipales, se tiene una meta de más de 300 cabeceras en los estados de Chiapas, Chihuahua, Durango, Guerrero y Oaxaca, con una longitud de siete mil 545 kilómetros, generando 23 mil empleos directos y 94 mil empleos indirectos.
- A través del Fondo Nacional de Infraestructura (Fonadin) y de Caminos y Puentes Federales de Ingresos y Servicios Conexos, se trabajará en la conservación y mantenimiento a cuatro mil 230 kilómetros de vías, con una inversión de 12 mil 700 millones de pesos.
- En términos de la inversión público-privada, se trabajará en 20 carreteras concesionadas con una inversión de 27 mil 338 millones de pesos y una meta de 299 kilómetros.

Vinculación.

El proyecto a desarrollar se vincula con el programa antes mencionado, ya que se llevará a cabo la ampliación y modernización de una infraestructura vial existente, lo cual traera beneficios para los usuarios esta vía de comunicación acortando tiempos en su traslado, haciendo más seguro y eficiente su viaje, se evitara accidentes, además se tendrá un desarrollo económico y social de las localidades aledañas al proyecto al facilitar la entrada de los servicios de primera necesidad para las comunidades cercanas.

Plan de Desarrollo Integral del Estado de Michoacán 2015-2021.

El Plan de Desarrollo Integral del Estado de Michoacán, contiene los mecanismos de coordinación entre las diferentes instancias de gobierno, las estrategias y líneas de acción, que guiarán y orientarán la planeación y conducción del desarrollo económico y social del Estado.

Misión. Ser un gobierno eficiente, capaz de conducir responsablemente el desarrollo de la población michoacana, preservando la legalidad y el Estado de derecho, asegurando la transparencia y la rendición de cuentas, que fomente el crecimiento económico y la competitividad, en un marco de sustentabilidad, humanismo y bienestar social.

Visión. Que Michoacán sea una Entidad con una economía en crecimiento; basada en la participación ciudadana y la transparencia, que asegure el desarrollo humano de su población, que fortalezca su identidad cultural y el cuidado al medio ambiente, con un gobierno promotor de la estabilidad y la paz social.

Valores. La recuperación de Michoacán la obtendremos con principios y valores, el énfasis está puesto en siete valores fundamentales que guiarán todas las políticas, programas y acciones de la presente Administración, para generar una cultura de respeto y convivencia pacífica.

El Plan de Desarrollo Integral del Estado de Michoacán, se ha estructurado en nueve prioridades transversales:

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

El proyecto a efectuarse **se vincula** con El **desarrollo económico**, entendido como la capacidad de producir, obtener riqueza y mejores niveles de vida para la población, requiere finanzas públicas sanas, eje de Gobernanza de este gobierno. La construcción de un modelo económico exitoso contempla, por un lado, la estrategia de generación de oportunidades y el desarrollo de las capacidades en las personas para aprovecharlas y, por el otro, la erradicación de obstáculos y factores negativos tales como: la inseguridad, la corrupción, el clientelismo, la falta de infraestructura, la baja productividad, entre otros.

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

Línea estratégica. 4.3.1 Impulsar infraestructura y equipamiento estratégico.

Acciones. 4.3.1.2 Inventariar, ampliar, mejorar y rehabilitar la infraestructura carretera estatal, caminos rurales, vecinales, saca cosechas y puentes.

Vinculación.

El proyecto se vincula con este objetivo, línea estrategia y acción, ya que se realizará la construcción de una vía de comunicación (carretera), la cual brindará una mejor seguridad y confort para los usuarios, además esto contribuirá con la mejora de la red de carreteras del Estado de Michoacán de Ocampo.

III.2 Plan Municipal de Desarrollo de Tumbiscatío 2012-2015.

El Municipio de Tumbiscatío se encuentra como uno de los más incomunicados del territorio Michoacano, en parte por sus condiciones geográficas y lo accidentado de su topografía que hacen difícil el crear caminos de acceso adecuados y por el alto costo que representa; para llegar al Municipio se cuenta con dos carreteras pavimentada, la primera por el Municipio de Arteaga a 40 km aproximadamente de la Cabecera, la segunda llega por el camino estatal que va de Cuatro Caminos-Lázaro Cárdenas, iniciando en la desviación de los olivos hasta los 63 km aproximados hasta la Cabecera Municipal de Tumbiscatío. En todas las comunidades sus caminos son de terrecería y de tipo vecinal. Se cuenta con una longitud de caminos de aproximadamente 330 km dentro del territorio Municipal que requieren de mantenimiento y en otros casos de la rehabilitación prácticamente todo el año. En épocas de lluvias los accesos se vuelven prácticamente inaccesibles generando con ello atrasó en el desarrollo cotidiano de toda la población y con ello la marginación de sus comunidades.

Objetivos:

- Buscar ayuda en el financiamiento con los gobiernos para adquirir maquinaria pesada para el mantenimiento de los caminos.
- Buscar adquirir por el momento maquinaria pesada con el gobierno del estado en préstamos comodato, para el mantenimiento de caminos rurales.
- Mejorar e incrementar la infraestructura carretera existentes.
- Acondicionar todos los caminos rurales.

Estrategia.

- Gestionar ante el Gobierno Estatal y Federal la conservación y ampliación de los tramos carreteros del Municipio.

Líneas de Acción.

- Conjugar los esfuerzos de los tres órdenes de Gobierno Federal, Estatal y Municipal, así como los de los sectores social y privado para ampliar y consolidar la red carretera.

Vinculación.

El proyecto a realizar se vincula con los Objetivos, Estrategia y Línea de Acción, debido a que al efectuar el proyecto se construirá una vía de comunicación (carretera), la cual garantizará la comunicación entre las comunidades de los Municipios y poblados cercanos a la zona del proyecto, además de acortar los tiempos de recorrido, distancia para el transporte de los productos agropecuarios que se dan en la región, brindará mayor seguridad y confort para los usuarios que utilizarán la vía de comunicación, esto contribuirá a la modernización de la red carretera del estado de Michoacán.

III.2.- Planes de Ordenamiento Ecológico General del Territorio.

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

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

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

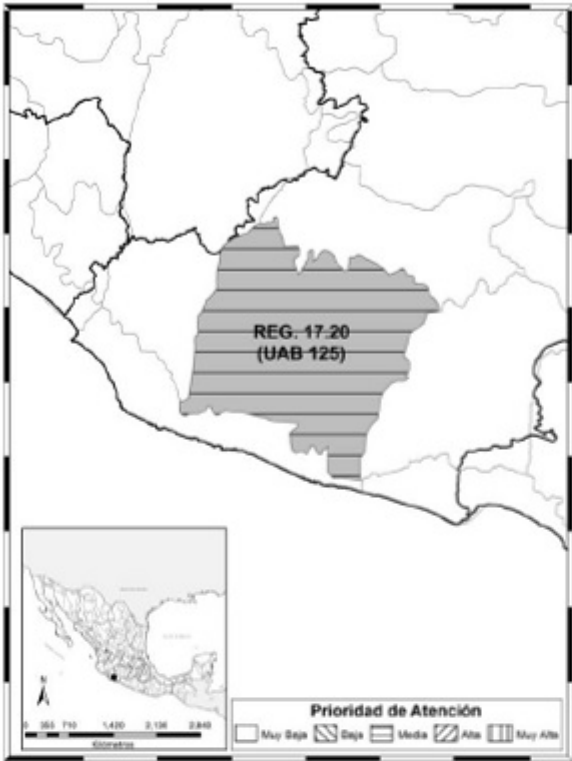
Por su escala y alcance, el POEGT no tiene como objeto autorizar o prohibir el uso del suelo para el desarrollo de las actividades sectoriales. Cada sector tiene sus prioridades y metas, sin embargo, en su formulación e instrumentación, los sectores adquieren el compromiso de orientar sus programas, proyectos y acciones de tal forma que contribuyan al desarrollo sustentable de cada región, en congruencia con las prioridades establecidas en este Programa y sin menoscabo del cumplimiento de Programas de Ordenamiento Ecológico Locales o Regionales vigentes. Asimismo, cabe aclarar que la ejecución de este Programa es independiente del cumplimiento de la normatividad aplicable a otros instrumentos de política ambiental, entre los que se encuentran: las Áreas Naturales Protegidas y las Normas Oficiales Mexicanas.

En las tablas III.2, III.3 y III.4 así como en el mapa III.1, se presenta la ficha técnica de la Unidad Ambiental Biofísica en la cual se ubica el proyecto, de acuerdo a lo establecido en el OEGT, así como la ubicación del camino dentro de esta.

Tabla III.2. Ficha técnica de la Unidad Ambiental Biofísica en la cual se ubica el camino Aguililla-Tumbiscatío, de acuerdo a lo establecido en el OETG.

TEMA: OE Gral del Territorio																
Información sobre OE Gral del Territorio						Información sobre los componentes georreferenciados y su incidencia en OE Gral del Territorio										
Región Ecológica	UAB	Nombre de la UAB	Clave de la política	Política ambiental	Nivel de atención prioritaria	Rectores del desarrollo	Coadyuvantes del desarrollo	Asociados del desarrollo	Otros sectores de interés	Población 2010	Región indígena	Estado actual	Corto Plazo 2012	Mediano Plazo 2023	Largo Plazo 2033	Estrategias
17.20	125	Cordillera Costera Michoacana Sur	17	Restauración, Protección y Aprovechamiento Sustentable	Media	Forestal - Preservación de Flora y Fauna	Ganadería - Minería	Poblacional	SCT	25,619	-	Inestable a crítico	Crítico	Crítico a muy crítico	Muy crítico	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 15BIS, 27, 30, 33, 34, 35, 37, 38, 40, 41, 42, 43, 44
18.32	130	Cordillera Costera Michoacana Sureste Michoacana Sureste	18	Restauración y Aprovechamiento Sustentable	Alta	Preservación de Flora y Fauna	Forestal - Minería	Agricultura - Ganadería	-	32,057	-	Inestable a crítico	Inestable a crítico	Crítico	Crítico	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15BIS, 24, 25, 26, 27, 35, 36, 37, 38, 42, 44

Tabla III.3. Ficha técnica de la Unidad Ambiental Biofísica en la cual se ubica el proyecto, de acuerdo a lo establecido en el OETGT.

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


Continuación.....

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

Continuación.....

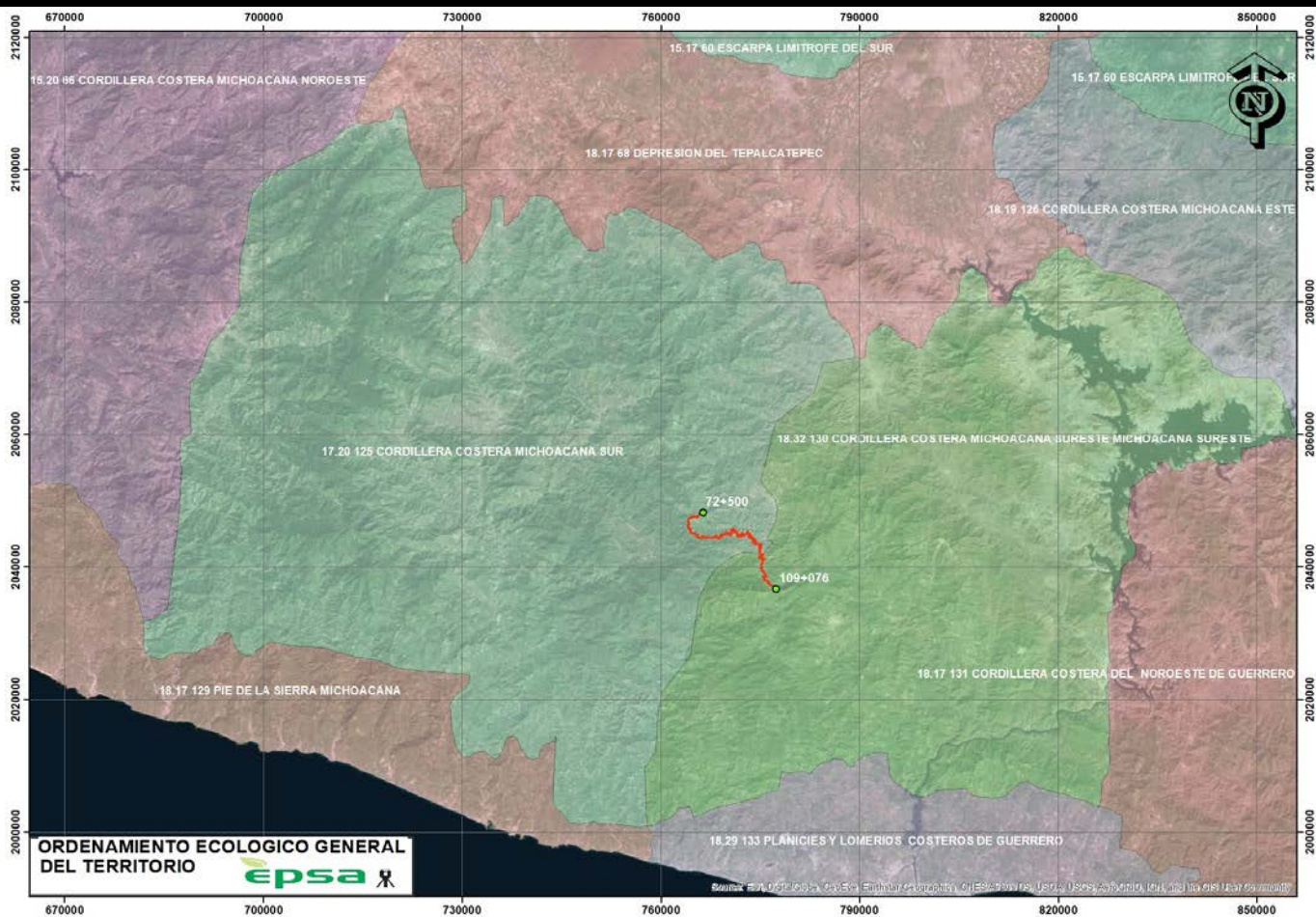
	<p>38. Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza.</p> <p>40. Atender desde el ámbito del desarrollo social, las necesidades de los adultos mayores mediante la integración social y la igualdad de oportunidades. Promover la asistencia social a los adultos mayores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

Tabla III.4. Ficha técnica de la Unidad Ambiental Biofísica en la cual se ubica el proyecto, de acuerdo a lo establecido en el OETGT.

	<p>REGIÓN ECOLÓGICA: 18.32</p> <p>Unidad Ambiental Biofísica que la compone: 37. Llanura Costera Tamaulipeca 117. Karst Huasteco sur 130. Cordillera Costera Michoacana Sureste</p>		
	<p>Localización: 37. Noreste de Tamaulipas 117. Noreste de San Luis Potosí y Norte de Puebla 130. Porción sur-oriental del estado de Michoacán</p>		
	<p>Superficie en km²: 37. 18,388.46 117. 13,271.77 130. 4,679.69 Superficie Total: 36,339.92 km²</p>	<p>Población por UAB: 37. 743,362 117. 1,633,298 130. 32,057 Población Total: 2,408,717 hab.</p>	<p>Población Indígena: 37. Sin presencia 117. Huasteca 130. Sin presencia</p>
<p>Estado Actual del Medio Ambiente 2008:</p>	<p>37. Inestable a Crítico. Conflicto Sectorial Alto. No presenta superficie de ANP's. Muy alta degradación de los Suelos. Muy alta degradación de la Vegetación. Muy alta degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es media. Longitud de Carreteras (km): Media. Porcentaje de Zonas Urbanas: Baja. Porcentaje de Cuerpos de agua: Media. Densidad de población (hab/km²): Baja. El uso de suelo es de Otro tipo de vegetación, Agrícola y Pecuario. Con disponibilidad de agua superficial. Con disponibilidad de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 6.9. Baja marginación social. Alto índice medio de educación. Medio 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. Medio porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola altamente tecnificada. Media importancia de la actividad minera. Alta importancia de la actividad ganadera.</p> <p>117. Inestable. Conflicto Sectorial Nulo. No presenta superficie de ANP's. Media degradación de los Suelos. Muy alta degradación de la Vegetación. Sin degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es baja. Longitud de Carreteras (km): Media. Porcentaje de Zonas Urbanas: Muy baja. Porcentaje de Cuerpos de agua: Muy baja. Densidad de población (hab/km²): Baja. El uso de suelo es Agrícola y Forestal. Con disponibilidad de agua superficial. Con disponibilidad de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 35.8. Alta marginación social. Muy bajo índice medio de educación. Bajo índice medio de salud. Alto hacinamiento en la vivienda. Bajo indicador de consolidación de la vivienda. Medio indicador de capitalización industrial. Medio porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Muy alto porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola de carácter campesino. Alta importancia de la actividad minera. Media importancia de la actividad ganadera.</p> <p>130. Inestable a Crítico. Conflicto Sectorial Nulo. No presenta superficie de ANP's. Media degradación de los Suelos. Alta degradación de la Vegetación. Sin degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es muy baja. Longitud de Carreteras (km): Baja. Porcentaje de Zonas Urbanas: Muy baja. Porcentaje de Cuerpos de agua: Muy alta. Densidad de población (hab/km²): Muy baja. El uso de suelo es Forestal. Con disponibilidad de agua superficial. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 13.6. Alta marginación social. Bajo índice medio de educación. Medio índice medio de salud. Medio hacinamiento en la vivienda. Bajo indicador de consolidación de la vivienda. Muy bajo indicador de capitalización industrial. Alto porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Medio porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola: Sin información. Alta importancia de la actividad minera. Alta importancia de la actividad ganadera.</p>		

Continuación.....

Escenario al 2033:		37 y 130. Crítico 117. Inestable a crítico			
Política Ambiental:		37, 117 y 130. Restauración y Aprovechamiento Sustentable			
Prioridad de Atención:		37. - Muy alta 117. - Media 130. - Alta			
UAB	Rectores del desarrollo	Coadyuvantes del desarrollo	Asociados del desarrollo	Otros sectores de interés	Estrategias sectoriales
130	Preservación de Flora y Fauna	Forestal - Minería	Agricultura - Ganadería	-	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15 BIS, 24, 25, 26, 27, 35, 36, 37, 38, 42, 44
Estrategias. UAB 130					
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio					
A) Preservación		1. Conservación <i>in situ</i> de los ecosistemas y su biodiversidad. 2. Recuperación de especies en riesgo. 3. Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.			
B) Aprovechamiento sustentable		4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales. 5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios. 6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas. 7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales. 8. Valoración de los servicios ambientales.			
C) Protección de los recursos naturales		12. Protección de los ecosistemas. 13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.			
D) Restauración		14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.			
E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios		15. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables. 15 bis. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable.			
Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana					
A) Suelo urbano y vivienda		24. Mejorar las condiciones de vivienda y entorno de los hogares en condiciones de pobreza para fortalecer su patrimonio.			
B) Zonas de riesgo y prevención de contingencias		25. Prevenir y atender los riesgos naturales en acciones coordinadas con la sociedad civil. 26. Promover la Reducción de la Vulnerabilidad Física.			
C) Agua y saneamiento		27. Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región.			
E) Desarrollo social		35. Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos. 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.			
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		44. Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.			



Mapa III.1. Ubicación del camino Aguililla-Tumbiscatío dentro del OETG.

Al respecto, a continuación, **se establece la vinculación del proyecto con las estrategias ecológicas y acciones del POET** aplicables de acuerdo a las obras y actividades propuestas, esto se observa en la tabla III.5.

Tabla III.5. Vinculación de las acciones que presenta el POETG con el camino Aguililla-Tumbiscatío.

Acciones	Vinculación
1. DIRIGIDAS A LOGRAR LA SUSTENTABILIDAD AMBIENTAL DEL TERRITORIO.	
A. Dirigidas a la Preservación.	
Estrategia 1. Conservación <i>in situ</i> de los ecosistemas y su biodiversidad.	
Fomentar y consolidar las iniciativas de protección y conservación <i>in situ</i> , como las Áreas Naturales Protegidas en los ámbitos Federal, Estatal y Municipal de conservación ecológica de los centros de población, aquellas destinadas voluntariamente a la conservación y las designadas por su importancia a nivel internacional, incrementando el número de áreas que cuentan con un financiamiento garantizado para las acciones básicas de conservación.	El proyecto a efectuar no se encuentra dentro de ninguna Área Natural Protegida de carácter Estatal, Municipal y Federal, al realizar el proyecto se implementarán una serie de medidas de mitigación que ayudarán a la conservación del ecosistema en donde se encuentra el camino a construir.
Fomentar la creación de mecanismos de apoyo para las comunidades rurales, grupos de comuneros, pescadores y campesinos que tengan áreas dedicadas a la conservación o que contribuyan a la protección de la biodiversidad de su área de influencia.	No aplica
Establecer mecanismos de coordinación institucional en los tres órdenes de gobierno para la autorización de obras y actividades en áreas propuestas para la conservación del patrimonio natural.	Se presentará ante la Dirección de Impacto y Riesgo Ambiental (DGIRA), el presente estudio con la finalidad de que sea evaluado en materia ambiental, en este se proponen una serie de medidas de mitigación, compensación y atenuación (ver capítulo VI), para minimizar los impactos que se ocasionaran al realizar el proyecto, una vez evaluado la DGIRA emitirá su opinión si el proyecto es

Acciones	Vinculación
	factible para que se lleve a cabo.
Promover en los Programas de Ordenamiento Ecológico Regionales y Locales, las condiciones para la articulación, la conectividad y el manejo regional de las áreas sujetas a conservación.	No Aplica
Reforzar los instrumentos y capacidades para prevenir y controlar los actos ilícitos contra los elementos de la biodiversidad.	Durante la ejecución del proyecto se llevarán a cabo medidas de mitigación para la protección y conservación de la flora y fauna silvestre de la región, además se dará capacitación y platicas del cuidado de la flora y fauna silvestre a los trabajadores que laboraran en dicha obra.
Establecer mecanismos de bioseguridad para regular la manipulación de los recursos genéticos.	No Aplica
Impulsar los esfuerzos de seguimiento (monitoreo) de la condición de los elementos de la biodiversidad nacional.	Durante la ejecución del proyecto se llevarán a cabo medidas de mitigación para la protección y conservación de la flora y fauna silvestre de la región, además se dará capacitación y platicas del cuidado de la flora y fauna silvestre a los trabajadores que laboraran en dicha obra.
Establecer y desarrollar por medio de la coordinación interinstitucional e intersectorial, las capacidades para la prevención, control, mitigación y seguimiento de emergencias, mediante el diseño y aplicación de programas específicos para eventos como: huracanes, incendios forestales, mortandad de fauna, vulcanismo, sequía, e inundaciones y de adaptación al cambio climático.	No Aplica
Fortalecer la conservación de los ecosistemas y las especies, en especial, de aquellas especies en riesgo.	Durante la ejecución del proyecto se llevarán a cabo medidas de mitigación para la protección y conservación de la flora y fauna silvestre de la región, además se dará capacitación y platicas del cuidado de la flora y fauna silvestre a los trabajadores que laboraran en dicha obra.
Fomentar la creación y mayor cobertura de Unidades de Manejo para la Conservación de Vida Silvestre (UMA).	No Aplica
Fomentar acciones para proteger y conservar los recursos hídricos, superficiales y del subsuelo, a partir de las cuencas hidrológicas en el territorio nacional.	Durante la ejecución del proyecto se adecuarán las obras de drenaje existentes, además de construir algunas otras para no interrumpir el flujo de las escorrentías naturales de la zona.
Mejorar la detección y fortalecer la prevención y el combate de incendios forestales.	No Aplica
Promover el establecimiento de corredores biológicos entre Áreas Naturales Protegidas (ANP) u otras modalidades de conservación.	No Aplica
Celebrar convenios de concertación, con instituciones involucradas en la preservación de áreas naturales para promover y proponer que las zonas susceptibles de ser declaradas como Área Natural Protegida sean inscritas legalmente según corresponda. Asimismo, promover la elaboración de planes de manejo y el asesoramiento a los sujetos agrarios involucrados.	No Aplica
Estrategia 2. Recuperación de especies en riesgo.	
Promover la recuperación del tamaño de las poblaciones de especies amenazadas o en peligro de extinción, listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-especies nativas de México de flora y fauna silvestres-categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo, así como de aquellas indicadoras y/o emblemáticas cuya protección resulte en la conservación del hábitat de otras especies prioritarias y que puedan ser objeto de seguimiento (monitoreo).	Durante la ejecución del proyecto se llevarán a cabo medidas de mitigación para la protección y conservación de la flora y fauna silvestre de la región, poniendo mayor énfasis en todas aquellas que se encuentren dentro de alguna categoría de riesgo de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010, además se dará capacitación y platicas del cuidado de la flora y fauna silvestre a los trabajadores que laboraran en dicha obra.
Diseñar planes y programas estratégicos para la restauración de Áreas Naturales Protegidas de competencia Federal que han estado sometidas a un uso y manejo constante por la actividad antrópica.	No Aplica
Formular directrices sobre traslocación de especies y programas de atención para las especies exóticas, así como para el control y erradicación de especies invasoras y plagas.	No Aplica
Erradicar especies exóticas que afectan negativamente a las especies y los ecosistemas naturales de México, con énfasis en el territorio insular y en las Áreas Naturales Protegidas de competencia Federal que se consideren prioritarias por la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas.	Al realizar el Programa de Reforestación este se llevará a cabo con Especies Nativas de la Zona. En el capítulo IV, V y VI se mencionan las especies que el presente estudio propone, más sin embargo la autoridad ambiental puede modificar o ampliar el listado.
Establecer disposiciones legales, administrativas y políticas en materia de traslocación y el movimiento de especies, y que	No Aplica

Acciones	Vinculación
favorezcan la producción, comercio y consumo de las especies nativas.	
Llevar a cabo evaluaciones técnicas y científicas sobre el impacto que provoca la autorización para la traslocación e introducción de especies, sobre especies nativas y el ambiente en general.	No Aplica
Instrumentar el Programa de Conservación de Especies en Riesgo 2007-2012, y sus Programas de Acción para la Conservación de Especies en Riesgo.	Durante la ejecución del proyecto se llevarán a cabo medidas de mitigación para la protección y conservación de la flora y fauna silvestre de la región, poniendo mayor énfasis en todas aquellas que se encuentren dentro de alguna categoría de riesgo de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010, además se dará capacitación y pláticas del cuidado de la flora y fauna silvestre a los trabajadores que laboraran en dicha obra.
Fomentar la recuperación de especies en riesgo mediante proyectos de reproducción, traslocación, repoblación y reintroducción, en el marco del Sistema de Unidades de Manejo para la Conservación de Vida Silvestre (UMA).	No Aplica
Estrategia 3. Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.	
Promover la integración de un sistema de apoyo al desarrollo científico que articule los esfuerzos, recursos y políticas de todas las instituciones de educación superior e investigación para el desarrollo e impulso de conocimiento sobre los ecosistemas y su biodiversidad.	No Aplica
Formular estrategias de apropiación y manejo de la biodiversidad, en diferentes escenarios ambientales y culturales, que deriven preferentemente en el diseño de mejores técnicas de uso y el desarrollo de nuevos procesos industriales, productos y mercados para definir esquemas de manejo que permitan la sostenibilidad de los aprovechamientos.	No Aplica
Impulsar el desarrollo sustentable dentro de las Áreas Naturales Protegidas y hacia fuera de ellas.	No Aplica
Rescatar el manejo, formas de organización y valores derivados de los conocimientos empíricos o tradicionales, sean éstos etnobotánicos, etnozoológicos o de otro tipo.	No Aplica
Incorporar en la investigación sobre la biodiversidad, aspectos sociales y culturales (valores de uso, religiosos, estéticos, etc.); económicos (valor de los servicios ecológicos, usos actuales y potenciales y su aplicabilidad comercial, etc.), y de manejo (tecnologías, propagación, rehabilitación, etc.), además de los aspectos ecológicos y biológicos (demografía, diversidad genética, aspectos reproductivos, estatus, etc.).	No Aplica
Impulsar los estudios de valoración económica de los usos de la biodiversidad nacional, particularmente en el caso de los elementos más utilizados y de los usos que afectan negativamente los recursos.	No Aplica
Realizar esfuerzos de modelaje e investigación científica orientada a evaluar los impactos de las emisiones a la atmósfera y el efecto que produciría el cambio climático en las áreas naturales protegidas y en ecosistemas naturales, así como en la abundancia relativa de las especies que sean clasificadas como prioritarias para la conservación, de conformidad con la Ley General de Vida Silvestre), previendo los efectos que los cambios de unos acarrear para otros.	No Aplica
Fortalecer en todos los niveles acciones de educación ambiental encaminadas a propiciar cambios de actitud y comportamiento en la sociedad frente a la biodiversidad.	No Aplica
Monitorear ecosistemas prioritarios amenazados.	No Aplica
Monitorear "puntos de calor" en tiempo real para detectar incendios.	No Aplica
Monitorear especies silvestres para su conservación y aprovechamiento.	Durante la ejecución del proyecto se llevarán a cabo medidas de mitigación para la protección y conservación de la flora y fauna silvestre de la región, poniendo mayor énfasis en todas aquellas que se encuentren dentro de alguna categoría de riesgo de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010, además se dará capacitación y pláticas del cuidado de la flora y fauna silvestre a los trabajadores que laboraran en dicha obra.
Monitorear y evaluarlas especies exóticas o invasoras.	No Aplica
B. Dirigidas al Aprovechamiento Sustentable.	
Estrategia 4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, recursos genéticos y recursos naturales.	

Acciones	Vinculación
Operar el Fondo para el Fomento al Uso Sustentable de la Biodiversidad mediante proyectos de reproducción, repoblación, traslocación y reintroducción de especies silvestres, así como el desarrollo de sus respectivos mercados.	No Aplica
Fomentar el uso legal de los recursos genéticos y la distribución equitativa de los beneficios derivados de su uso.	No Aplica
Establecer mecanismos de bioseguridad para regular la manipulación de los recursos genéticos.	No Aplica
Realizar una evaluación, tanto en el aspecto agrícola como en el alimentario, de las bondades y riesgos derivados de la liberación, consumo o utilización de productos transgénicos y organismos modificados genéticamente, tanto para el ambiente como para la salud humana.	No Aplica
Establecer un programa nacional de biotecnología que mida el valor económico de los recursos genéticos nativos, fomenta y oriente la investigación en ingeniería genética relacionada con especies nativas, establezca criterios, salvaguardas e indicadores de seguridad, y tenga también como propósito revalorar y reanimar el saber popular en torno al uso selectivo de la biodiversidad.	No Aplica
Impulsar el conocimiento y la regulación del acceso a los recursos genéticos y sus usos, así como fomentar la expedición de patentes o registros asociados con la denominación de origen, la propiedad intelectual o el secreto industrial, según convenga, de los recursos genéticos derivados de la domesticación, selección o manipulación tradicional hecha por grupos mexicanos (indígenas, campesinos u otros).	No Aplica
Estrategia 5: Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.	
Adoptar prácticas y tecnologías en materia de uso del suelo que sean acordes a las características agroecológicas y socioeconómicas de la región que permitan la conservación, mejoramiento y recuperación de su capacidad productiva y el uso eficiente de los recursos para maximizar su productividad.	Se llevará a cabo un Programa de Reforestación con Especies Nativas de la Zona y Recuperación de Suelos, en zonas que se encuentren dañadas a lo largo de trazo, esto con la finalidad de recuperarlas.
Elaborar manuales de técnicas y prácticas exitosas de conservación de suelos.	Se llevará a cabo un Programa de Reforestación con Especies Nativas de la Zona y Recuperación de Suelos, en zonas que se encuentren dañadas a lo largo de trazo, esto con la finalidad de recuperarlas.
Apoyar la realización de obras de conservación de suelo y agua a través de buenas prácticas agrícolas para regiones y cultivos, prácticas de mejoramiento de suelos y estrategias de reconversión productiva, así como el desarrollo de manuales para estos temas. Lo anterior, con un enfoque integral y preventivo, que permita a los productores rurales desarrollar sus actividades productivas con mayor certeza y de forma armónica con su entorno.	No Aplica
Apoyar el desarrollo de proyectos ganaderos sustentables, que minimicen el impacto ambiental de la ganadería, que aprovechen las excretas en la obtención de biocombustibles para reducir la liberación de gases de efecto invernadero y que apoyen la recuperación o mejoramiento de la cobertura vegetal.	No Aplica
Proteger los agostaderos con apoyos del componente Producción Pecuaria Sustentable y Ordenamiento Ganadero y Apícola (PROGAN) del Programa de Usos Sustentable de Recursos Naturales para la Producción Primaria.	No Aplica
Identificar proyectos prioritarios de tecnificación del riego, dando prioridad a las regiones con menor disponibilidad de agua, con el fin de contribuir a un uso más eficiente y sustentable del recurso, elevar la productividad por volumen de agua utilizado, e incrementar la rentabilidad de las actividades agrícolas en beneficio de los productores.	No Aplica
Impulsar la reconversión productiva y tecnológica, fomentando el establecimiento de cultivos con menores requerimientos hídricos y mayor presencia en el mercado, así como la modernización integral de los sistemas de riego, desde la fuente de abastecimiento, la conducción del agua a las parcelas y su aplicación a los cultivos.	No Aplica
Promover estudios para identificar áreas de oportunidad para inducir la realización de pequeñas y medianas obras para el	No Aplica

Acciones	Vinculación
manejo y conservación del suelo, agua y biodiversidad.	
Apoyo del Programa de Activos Productivos para ganadería diversificada.	No Aplica
Estrategia 6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas.	
Incrementar la productividad del agua en distritos de riego.	No Aplica
Rehabilitar y modernizar distritos y unidades de riego y temporal tecnificado.	No Aplica
Promover el uso de agua residual tratada en los distritos de riego.	No Aplica
Involucrar a las Asociaciones Civiles de Usuarios de Riego y a los Comités técnicos de Aguas Subterráneas en el impulso del ahorro de volúmenes y tecnificación del riego.	No Aplica
Potenciar los recursos destinados a la modernización y tecnificación de la infraestructura hidroagrícola.	No Aplica
Estrategia 7: Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.	
Impulsar la ejecución de proyectos de aprovechamiento forestal sustentable en zonas rurales y/o de población indígena.	No Aplica
Mantener actualizada la zonificación forestal.	No Aplica
Fomentar el aprovechamiento forestal sustentable certificado.	No Aplica
Instrumentar los Consejos Regionales Forestales en las Unidades de Manejo Forestal (UMAFORS).	No Aplica
Incrementar la cobertura del diagnóstico fitosanitario en ecosistemas forestales.	No Aplica
Impulsar las Promotoras de Desarrollo Forestal.	No Aplica
Incrementar la superficie sujeta a manejo forestal para el aprovechamiento sustentable de recursos forestales maderables y no maderables.	No Aplica
Estrategia 8: Valoración de los servicios ambientales.	
Realizar estudios y análisis económicos en torno al impacto de la pérdida o disminución de elementos de la biodiversidad; en particular y prioritariamente, de aquellos que presten servicios ambientales directamente relacionados con la restauración y conservación de suelo fértil, y de regulación y mantenimiento de los ciclos hidrológicos.	Al efectuar el proyecto se emplearán una serie de medidas de mitigación, compensación y atenuación, para minimizar los impactos producidos por el proyecto, con estas medidas se podrán recuperar y restablecer algunos de los servicios ambientales de la zona en donde se desarrollará el proyecto.
Identificar el potencial y la distribución de la prestación de servicios ambientales así como a los usuarios y proveedores.	No Aplica
Valorar los costos de la pérdida de los bienes y servicios ambientales asociada a la ejecución de proyectos de desarrollo.	Al efectuar el proyecto se emplearán una serie de medidas de mitigación, compensación y atenuación, para minimizar los impactos producidos por el proyecto, con estas medidas se podrán recuperar y restablecer algunos de los servicios ambientales de la zona en donde se desarrollará el proyecto.
Ampliar la atención institucional en el otorgamiento de estímulos fiscales o cualquier otro tipo de instrumento económico, dirigido a promover mayor participación de distintos sectores en estudios ambientales, uso sustentable, protección y conservación de la biodiversidad y de los servicios ambientales.	Al efectuar el proyecto se emplearán una serie de medidas de mitigación, compensación y atenuación, para minimizar los impactos producidos por el proyecto, con estas medidas se podrán recuperar y restablecer algunos de los servicios ambientales de la zona en donde se desarrollará el proyecto, así como para ayudar a la conservación de la biodiversidad de la zona.
Impulsar el desarrollo de mercados locales de pago por servicios ambientales.	No Aplica
Fortalecer el cobro de derechos de goce y disfrute de las ANP.	No Aplica
Ampliar la superficie de los ecosistemas forestales incorporada al Programa de Pago por Servicios Ambientales.	No Aplica
Desarrollar mercados y cadenas productivas para productos y derivados de especies silvestres y recursos naturales aprovechados de manera sustentable.	No Aplica
Desalentar el comercio de productos derivados del aprovechamiento no sustentable de los recursos naturales y la biodiversidad.	No Aplica
Fortalecer el Sistema Nacional de Auditorías Técnicas Preventivas de la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR).	No Aplica
Crear el Sistema Nacional de Certificación Forestal y de la Cadena de Custodia en la CONAFOR.	No Aplica
Fomentar el turismo de naturaleza en las ANP.	No Aplica
C. Dirigidas a la Protección de los Recursos Naturales.	
Estrategia 9. Propiciar el equilibrio de las cuencas y acuíferos sobreexplotados.	
Mantener actualizada la disponibilidad media anual de las aguas superficiales en las cuencas hidrológicas del país y adoptar las medidas necesarias para el registro oportuno y veraz de los	No aplica

Acciones	Vinculación
volúmenes concesionados y utilizados.	
Instrumentar planes de manejo de acuíferos sobreexplotados.	No aplica
Propiciar la preservación de los ecosistemas del país procurando mantener el caudal ecológico.	Al efectuar el proyecto se tiene contemplado realizar la adecuación de algunas obras de drenaje existentes, así como construir algunas otras, esto con la finalidad de no obstruir el flujo natural de las escorrentías intermitentes que se presentan en la zona del proyecto.
Instrumentar proyectos de recarga artificial de acuíferos.	No aplica
Operar Bancos de Agua.	No aplica
Desarrollar sistemas regionales de información para reforzar la gestión del agua por cuenca y acuífero.	No aplica
Dar un papel más relevante a los Comités Técnicos de Aguas en la gestión de los acuíferos.	No aplica
Fortalecer la organización y funcionamiento de los Consejos de Cuenca y sus órganos auxiliares.	No aplica
Reforzar los sistemas de medición y verificación del cumplimiento de los volúmenes concesionados.	No aplica
Estrategia 10: Reglamentar el uso del agua en las principales cuencas y acuíferos para su protección.	
Identificar cuerpos de agua de atención prioritaria.	Al realizar el proyecto se instruirá a los trabajadores de no obstruir, ni arrojar desechos de construcción a los cuerpos de agua, además se adecuarán algunas obras de drenaje existentes, así como construir algunas otras, esto con la finalidad de no obstruir el flujo natural de las escorrentías intermitentes que se presentan en la zona del proyecto.
Instrumentar reglamentos para el uso del agua en cuencas y elaborar proyectos de reglamentos en acuíferos prioritarios.	No aplica
Ejecutar el proceso de planeación, programación, presupuesto y aplicación obligatoria de los Programas Hídricos por Cuenca Prioritaria.	No aplica
Establecer proyectos de veda de agua subterránea.	No aplica
Actualizar decretos de veda y poligonales acordes con las condiciones de agua renovable (disponibilidad) en las cuencas y acuíferos.	No aplica
Establecer declaratorias de reserva de aguas superficiales y subterráneas.	No aplica
Formular reglamentos para la distribución de las aguas superficiales por cuenca y subterránea por acuífero.	No aplica
Estrategia 11: Mantener en condiciones adecuadas de funcionamiento las presas administradas por la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA).	
Contar con un programa de mantenimiento de infraestructura en las presas.	No aplica
Crear un fondo nacional para el mantenimiento y rehabilitación de presas e infraestructura hidráulica mayor.	No aplica
Asegurar que los volúmenes de agua concesionados estén acordes con la disponibilidad de las fuentes de abastecimiento.	No aplica
Estrategia 12: Protección de los ecosistemas.	
Conservar los suelos mediante el fortalecimiento de instrumentos para su protección, programas de manejo sustentable de tierras y fortalecimiento de criterios ambientales en los programas agropecuarios y forestales mediante acciones transversales con la SAGARPA.	No Aplica
Realizar estudios para la conservación y mejoramiento de pastizales y agostaderos, a fin de impulsar la explotación racional de las tierras dedicadas a la ganadería.	No Aplica
Ejecutar proyectos de preservación y ordenamiento forestal sustentable en zonas rurales y/o de población indígena.	No Aplica
Regular la expansión de la frontera agrícola y ganadera hacia territorios con interés para la preservación o protección.	No Aplica
Controlar, mitigar y prevenir la desertificación y actualizar e implementar el Programa Nacional de Lucha contra la Desertificación, fortaleciendo las capacidades mediante el Sistema Nacional de Lucha contra la Desertificación y Degradación de los Recursos Naturales (SINADES).	No Aplica
Estrategia 13: Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.	
Promover que el uso y aplicación de plaguicidas agrícolas sea realizado por profesionales certificados.	No Aplica
Promover el manejo integrado de plagas como estrategia de control en los sistemas de producción.	No Aplica

Acciones	Vinculación
Promover la generación y uso de biofertilizantes y bioplaguicidas en las actividades agrícolas.	No Aplica
D. Dirigidas a la Restauración.	
Estrategia 14: Restauración de ecosistemas forestales y suelos agropecuarios.	
Reforestar tierras preferentemente forestales con especies nativas, apropiadas a las distintas zonas ecológicas del país y acordes con los cambios en las tendencias climáticas.	Se propone implementar un Programa de Reforestación en zonas que se encuentran afectadas a lo largo del trazo, este se llevará a cabo con especies nativas de la zona, dicho programa se implantará con personal especializado en la materia.
Restaurar zonas con suelos erosionados y/o degradados debido a la deforestación y uso no sustentable de la tierra, mediante obras apropiadas de conservación y restauración de suelos y reforestación, poniendo énfasis en prácticas agronómicas (no mecánicas) y biológicas que mejoren la calidad de los mismos.	Se efectuará un Programa de Reforestación en zonas que se encuentran afectadas a lo largo del trazo, este se llevará a cabo con especies nativas de la zona, así como un Programa de Restauración de Suelos en algunas áreas a lo largo del trazo a construir y ampliar.
Elaborar manuales de técnicas y prácticas exitosas de conservación y restauración de ecosistemas y especies y aplicarlos.	Se propone implementar un Programa de Reforestación en zonas que se encuentran afectadas a lo largo del trazo, este se llevará a cabo con especies nativas de la región, dicho programa se implantará con personal especializado en la materia.
Implementar la Estrategia Nacional para la Conservación de los Suelos.	Se llevará a cabo un Programa de Reforestación con Especies Nativas de la Zona y Recuperación de Suelos, en zonas que se encuentren dañadas a lo largo de trazo, esto con la finalidad de recuperarlas.
Compensar las superficies forestales pérdidas debido a autorizaciones de cambio de uso del suelo, con acciones de restauración de suelos y reforestaciones en otras áreas.	Se efectuará un Programa de Reforestación en zonas que se encuentran afectadas a lo largo del trazo, este se llevará a cabo con especies nativas de la región, así como un programa de restauración de suelos en algunas áreas a lo largo del trazo a construir y ampliar.
Aumentar la superficie con plantaciones forestales comerciales, para recuperar la cobertura forestal en zonas deforestadas, disminuir la presión sobre los bosques nativos e impulsar el mercado nacional de productos forestales.	No Aplica
Recuperar áreas degradadas por la actividad de extracción de hidrocarburos o por extracción de materiales de construcción.	Se efectuará un Programa de Reforestación para recuperar áreas degradadas a lo largo del trazo, este se llevará a cabo con especies nativas de la región, así como un Programa de Restauración de Suelos en algunas áreas a lo largo del trazo a construir y ampliar.
Reforestación y revegetación de predios ganaderos apoyados, con el componente PROGAN.	No Aplica
Elaborar 32 Guías Técnicas Estatales para la reforestación, revegetación y protección de agostaderos y obras y prácticas para el aprovechamiento sustentable del suelo y agua, por el componente PROGAN.	No Aplica
E. Dirigidas al Aprovechamiento Sustentable de Recursos Naturales No Renovables y Actividades Económicas de Producción y Servicios.	
Estrategia 15: Aplicación de los productos de la investigación en el sector minero al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables.	
Generar y aplicar el conocimiento geológico del territorio para promover la inversión en el sector.	No Aplica
Brindar capacitación y asesoría técnica de apoyo a la minería.	No Aplica
Apoyar con información y conocimiento geocientífico a instituciones e inversionistas, para impulsar y coadyuvar en la atracción de nuevos capitales hacia la actividad minera, así como para solucionar las demandas sociales en lo relacionado al uso óptimo del suelo y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables.	No Aplica
Estrategia 15BIS: Coordinación entre los sectores minero y ambiental.	
Desarrollar acciones de colaboración entre el sector minero y las autoridades ambientales, que promuevan el desarrollo sustentable de la industria minera, así como mejorar los mecanismos específicos de gestión y control en las diferentes fases de sus actividades.	No Aplica
Promover la participación de los diversos representantes del sector minero en los ordenamientos ecológicos regionales o locales que se desarrollen.	No Aplica
Intensificar acciones de asesoría a los medianos y pequeños mineros, para favorecer mayores niveles de cumplimiento ambiental.	No Aplica
2. DIRIGIDAS AL MEJORAMIENTO DEL SISTEMA SOCIAL E INFRAESTRUCTURA URBANA.	
A. Suelo Urbano y Vivienda.	
Estrategia 24: Mejorar las condiciones de vivienda y entorno de los hogares en condiciones de pobreza para fortalecer su	

Acciones	Vinculación
patrimonio.	
Mejorar la infraestructura básica y el equipamiento de las zonas marginadas con alta concentración de pobreza, mediante la entrega de servicios sociales y acciones de desarrollo comunitario.	No Aplica
Generar las condiciones para que las familias mexicanas de menores ingresos tengan acceso a recursos que les permitan contar con una vivienda digna.	No Aplica
Apoyar a las familias en condiciones de pobreza para que puedan terminar, ampliar o mejorar su vivienda y de esta forma, tengan posibilidad de incrementar su patrimonio y mejorar sus condiciones de vida.	No Aplica
Asegurar que las viviendas tengan acceso a la infraestructura, equipamiento y servicios urbanos.	No Aplica
Regular la expansión de áreas urbanas cercanas a zonas de alta productividad agrícola, ganadera o forestal, así como a zonas de amortiguamiento, recarga de acuíferos, áreas naturales protegidas y zonas de riesgo.	No Aplica
Promover que la creación o expansión de desarrollos habitacionales se autoricen en sitios con aptitud para ello e incluyan criterios ambientales que aseguren la disponibilidad y aprovechamiento óptimo de los recursos naturales, además de sujetarse a la respectiva manifestación de impacto ambiental.	No Aplica
B. Zonas de Riesgo y Prevención de Contingencias.	
Estrategia 25: Prevenir, mitigar y atender los riesgos naturales y antrópicos en acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno de manera corresponsable con la sociedad civil.	
Identificar el riesgo, calculando la pérdida esperada en términos económicos y el impacto en la población debida al riesgo de desastre.	No Aplica
Actualizar y capacitar a los responsables de protección civil y sensibilizar a la población sobre los riesgos naturales y antrópicos a los que se encuentran sujetos, así como de la necesidad de incorporar criterios relacionados con la gestión del riesgo en todos los ámbitos de gobierno.	No Aplica
Promover un mayor financiamiento entre los sectores público y privado, y fortalecer prácticas de cooperación entre la Federación, los estados y la sociedad civil que permitan atender con mayor oportunidad a la población afectada por fenómenos naturales.	No Aplica
Asesorar y capacitar a los gobiernos locales para el diseño y elaboración de planes y programas de protección civil y ejecutar acciones que atiendan riesgos comunes de varios municipios de una zona.	No Aplica
Fortalecer los mecanismos para la atención a la población ante el impacto de fenómenos perturbadores, por medio del monitoreo, las alertas tempranas, incidiendo directamente en el fortalecimiento de mecanismos de gestión de emergencias.	No Aplica
Incrementar las inversiones en la generación de mapas de riesgos de inundaciones; delimitación y demarcación de cauces, zonas federales y zonas inundables; construcción de infraestructura de protección, y mantenimiento y custodia de la infraestructura hidráulica existente.	No Aplica
Mejorar la información disponible sobre zonas de riesgo.	No Aplica
Estrategia 26: Promover el desarrollo y fortalecimiento de capacidades de adaptación al cambio climático, mediante la reducción de la vulnerabilidad física y social y la articulación, instrumentación y evaluación de políticas públicas, entre otras.	
Promover con fundamento en el Atlas Nacional de Riesgos y los Atlas Estatales de riesgo, la estructuración, adecuación y/o actualización de planes de desarrollo urbano municipal, con un énfasis particular en los peligros y riesgos a nivel local.	No Aplica
Promover la inclusión de obras preventivas en los Programas Operativos Anuales de las dependencias y entidades federales, gobiernos estatales y municipales, con una visión transversal de gestión del riesgo.	No Aplica
Revisar e instrumentar programas de protección civil para presas de alto riesgo y diversa infraestructura hidráulica, así como diseñar e implementar planes para la atención de emergencias hidráulicas, conjuntamente con la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, la Comisión Nacional del Agua, y la Comisión Federal de Electricidad.	No Aplica

Acciones	Vinculación
Instrumentar medidas no estructurales para la reducción de la vulnerabilidad física (educación, información en medios de comunicación, difusión de alertas, reglamentos de construcción) para prevenir un desastre o la disminución de daños, así como implementar medidas estructurales, tales como, rehabilitación y refuerzo de vivienda, implementación de bordos, etc.	No Aplica
Reducir la vulnerabilidad de los sectores productivos mediante, esquemas de aseguramiento, aplicación de nuevas tecnologías y compromisos con la conservación de la agrobiodiversidad y los ecosistemas frágiles.	No Aplica
Definir lineamientos que permitan articular o complementar objetivos, conceptos y metodologías que impacten en una mayor eficiencia del uso del territorio, así como en la posibilidad de articular las políticas sectoriales y de desarrollo urbano.	No Aplica
Adoptar una estructura territorial que permita diseñar estrategias y políticas de adaptación, de una manera más eficaz basada en la funcionalidad ambiental del territorio.	No Aplica
Asegurar que en los instrumentos de planeación del territorio, que se promueven a diferentes escalas, se consideren los atlas de riesgos existentes.	No Aplica
C. Agua y Saneamiento.	
Estrategia 27: Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región.	
Fomentar y apoyar el establecimiento de sistemas de tratamiento de aguas residuales urbanas y promover el uso de aguas residuales tratadas.	No Aplica
Fomentar el incremento de la cobertura de servicios de agua potable y alcantarillado, induciendo la sostenibilidad de los servicios.	No Aplica
Fomentar la calidad del servicio de agua potable y saneamiento por parte de los municipios con el apoyo de los gobiernos estatales y el Gobierno Federal.	No Aplica
Promover la certificación sistemática del personal directivo y técnico de los Organismos Operadores de Agua y Saneamiento.	No Aplica
Promover, en coordinación con los Gobiernos de las Entidades Federativas y de los Municipios, la creación de sistemas adecuados de disposición de residuos sólidos urbanos.	Durante el desarrollo de las actividades del proyecto se implementará un Programa de Manejo de Residuos Sólidos, los cuales serán depositados en contenedores herméticamente sellados y depositados en la zona que el Municipio designe.
D. Infraestructura y Equipamiento Urbano y Regional.	
Modernizar los corredores troncales transversales y longitudinales que comunican a las principales ciudades, puertos, fronteras y centros turísticos del territorio.	El proyecto a efectuar contempla efectuar la construcción de un camino, el cual contribuirá en el desarrollo de la red vial Municipal y Estatal.
Llevar a cabo un amplio programa de construcción de libramientos y accesos carreteros a ciudades principales a fin de mejorar la conexión de la infraestructura carretera con la infraestructura urbana.	El proyecto a efectuar contempla efectuar la construcción de un camino, el cual contribuirá en el desarrollo de la red vial Municipal y Estatal, para lograr interconectar a las poblaciones que se encuentran en comunidades lejanas.
Intensificar los trabajos de reconstrucción, conservación periódica y rutinaria de la red federal libre de peaje, con el apoyo de sistemas de gestión de conservación a fin de optimizar los recursos y mejorar la calidad de los trabajos.	El proyecto a efectuar contempla efectuar la construcción de un camino, el cual contribuirá en el desarrollo de la red vial Municipal y Estatal, para lograr interconectar a las poblaciones que se encuentran en comunidades lejanas.
Construir y modernizar la infraestructura carretera para las comunidades rurales, en especial en las más alejadas de los centros urbanos.	El proyecto a efectuar contempla efectuar la construcción de un camino, el cual contribuirá en el desarrollo de la red vial Municipal y Estatal, para lograr interconectar a las poblaciones que se encuentran en comunidades lejanas.
Promover que en el diseño, construcción y operación de carreteras y caminos, se evite interrumpir corredores biológicos y cauces de ríos, cruzar áreas naturales protegidas, así como, atravesar áreas susceptibles a derrumbes o deslizamientos.	El proyecto a efectuar se trata de llevar a cabo la construcción de un camino, el cual no se encuentra ubicado dentro de alguna Área Natural Protegida de carácter Federal, Estatal y/o Municipal, además de que no se interrumpirá alguna zona considerada como corredor biológico.
E. Desarrollo Social.	
Estrategia 33: Apoyar el desarrollo de capacidades para la participación social en las actividades económicas y promover la articulación de programas para optimizar la aplicación de recursos públicos que conlleven a incrementar las oportunidades de acceso a servicios en el medio rural y reducir la pobreza.	
Mejorar el ingreso promedio de los hogares rurales con menores percepciones económicas en términos reales.	Al realizar el proyecto se mejorará de forma temporal el incremento de la economía de la zona, ya que se emplearán gentes de la región para trabajar dentro de la obra.
Aplicar el Programa Especial Concurrente (PEC) (Ley de Desarrollo Rural Sustentable) a través de la Comisión Intersecretarial para el Desarrollo Rural Sustentable (CIDRS).	No Aplica

Acciones	Vinculación
Acrecentar la articulación de los recursos y esfuerzos que en materia de desarrollo de capacidades para la población rural, impulsan los organismos públicos, sociales y privados en los ámbitos federal, estatal y municipal, mediante el fortalecimiento del Sistema Nacional de Capacitación y Asistencia Técnica Rural Integral (SINACATRI).	No Aplica
Establecer proyectos regionales de carácter integral y solicitar al poder Legislativo un presupuesto específico y exclusivo para este tipo de proyectos con recursos de aplicación concurrente.	No Aplica
Coordinar la formulación y realización de los Programas Municipales y Estatales de Capacitación Rural Integral (PMCRI), dentro de la estrategia del SINACATRI y la operación del Servicio Nacional de Capacitación y Asistencia Técnica Rural Integral (SENACATRI).	No Aplica
Incrementar las inversiones en la generación de mapas de riesgos de inundaciones; delimitación y demarcación de cauces, zonas federales y zonas inundables; construcción de infraestructura de protección, y mantenimiento y custodia de la infraestructura hidráulica existente.	No Aplica
Atender preferentemente las demandas de los habitantes rurales de bajos ingresos en materia de desarrollo de capacidades, inversión rural y organización para la operación y consolidación de proyectos de diversificación económica y productiva, que tomen en cuenta explícitamente las necesidades e intereses de los hombres y de las mujeres.	No Aplica
Brindar atención prioritaria en el desarrollo de capacidades a los segmentos de la población con mayores rezagos y tradicionalmente excluidos, tales como mujeres, jóvenes e indígenas, con la finalidad de que generen sus propias iniciativas de desarrollo.	No Aplica
Estrategia 34: Integración de las zonas rurales de alta y muy alta marginación a la dinámica del desarrollo nacional.	
Dar prioridad de atención presupuestal y focalización de recursos a los territorios de alta y muy alta marginación.	No Aplica
Promover la integración económica de grupos y organizaciones de productores rurales a partir de esquemas de cooperación y fortalecimiento empresarial para acceder a los mercados con productos de valor agregado, buscando su inserción y permanencia efectiva en las redes de valor.	No Aplica
Inducir la participación de la población rural de las zonas marginadas en proyectos productivos que aprovechen la riqueza artística, cultural, artesanal, gastronómica y del paisaje de sus territorios.	No Aplica
Generar condiciones para que los productores rurales visualicen y aprovechen las oportunidades de negocio que significan la producción y comercialización de los productos orgánicos y comercialmente no tradicionales en los mercados nacionales e internacionales.	No Aplica
Promover la difusión de experiencias exitosas y de buenas prácticas empresariales en materia de diversificación entre productores rurales y sus organizaciones.	No Aplica
Impulsar acciones para que las localidades aisladas tengan atención prioritaria para la construcción de caminos que las comuniquen eficientemente a las cabeceras municipales y éstas con las capitales estatales.	No Aplica
Disponer de equipamiento para establecer y acceder a los servicios de internet que faciliten a la población dar a conocer las potencialidades de sus recursos y acceder a información relevante para la vida económica de las localidades y el desarrollo del territorio municipal.	No Aplica
Atender la insuficiencia o mala calidad de los bienes y servicios indispensables para la población de los territorios con los mayores grados de marginación y mayor incidencia de pobreza entre sus habitantes, desde una perspectiva integral de sus necesidades.	No Aplica
Aprovechar la estructura social para contribuir al abatimiento del índice de marginación.	No Aplica
Distribuir de manera compensatoria los apoyos de equipamiento para las regiones de acuerdo con su nivel de desarrollo, dando prioridad a las menos desarrolladas, con el fin de aumentar sus	No Aplica

Acciones	Vinculación
oportunidades de progreso.	
Estrategia 35: Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos.	
Inducir la creación de un sistema flexible de prestaciones sociales para los trabajadores eventuales del campo, que integre conceptos como la portabilidad de la seguridad social, la reversión de recursos para la subrogación de servicios y la participación del sector patronal y de los gobiernos en la prestación de los mismos.	No Aplica
Inducir la formalización de las relaciones laborales de los mercados de trabajo rural y de una mayor cultura laboral con mecanismos como desarrollo de capacidades, reconocimiento de antigüedad laboral acumulada y de ahorros personales para el retiro, procurando que no se incrementen los costos de producción.	No Aplica
Establecer acciones de prevención de riesgos de desastres en coordinación con las instancias federales, estatales y municipales de protección civil.	No Aplica
Apoyar a los productores de menor desarrollo relativo afectados por fenómenos climatológicos extremos para atender los efectos negativos de esos fenómenos y reintegrar a los productores a sus procesos productivos.	No Aplica
Usar instrumentos de cobertura contra riesgos de desviación financiera ante la ocurrencia de fenómenos climatológicos que afecten las actividades agropecuarias.	No Aplica
Estrategia 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.	
Fomentar la reconversión de áreas a cultivos de mayor rentabilidad y con demandas de mercado en zonas con bajo y mediano potencial agrícola.	No Aplica
Fortalecer la coordinación interinstitucional para el diseño e instrumentación de una política de producción orgánica con manejo sustentable.	No Aplica
Canalizar mayores recursos para promover la acuicultura rural.	No Aplica
Fortalecer la acuicultura rural mediante el fomento a proyectos de inversión de pequeña escala, en aguas interiores y/o litorales, para crear unidades de producción acuícola rentables y competitivas, que contribuyan a mejorar la alimentación de la población rural.	No Aplica
Promover la producción agrícola orientada a la producción de bioenergéticos, en áreas y cultivos con viabilidad, así como establecer las bases para impulsar la producción, tecnificación, comercialización y empleo de la biomasa.	No Aplica
Aprovechar sustentablemente la diversidad genética cuidando que no se pierdan los bosques y selvas en la producción de bioenergéticos.	No Aplica
Proporcionar los apoyos técnicos y presupuestales que se requieran para fomentar la creación de cadenas productivas relacionadas con los bioenergéticos.	No Aplica
Apoyar el financiamiento para la instalación de biodigestores de alto potencial, que permitan aprovechar la generación de biogás, para la generación de energía eléctrica y calórica, entre otros.	No Aplica
Consolidar los programas de apoyo alimentario vigentes.	No Aplica
Garantizar el acceso de alimentos básicos a precios justos destinados a la población en condición de pobreza.	No Aplica
Estrategia 37: Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.	
Desarrollar actividades que permitan aumentar las habilidades, conocimientos y capacidad de gestión de los grupos rurales prioritarios y comunidades con presencia indígena, señalados en el Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012 (PND), así como asistirlos de manera permanente en sus proyectos productivos.	No Aplica
Apoyar y promover la incorporación al desarrollo social y económico de las mujeres habitantes de los ejidos y comunidades con presencia indígena y pobreza patrimonial.	No Aplica
Brindar servicios que permitan la conciliación entre la vida laboral y familiar, para mejorar la calidad de vida de las mujeres así como la de sus hijos.	No Aplica

Acciones	Vinculación
Facilitar la integración de la mujer al mercado laboral mediante la expansión del sistema de estancias infantiles.	No Aplica
Estrategia 38: Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza.	
Asegurar que ningún niño o joven quede fuera de las instituciones educativas por tener que trabajar en actividades domésticas o productivas para asegurar su sustento o el de su familia.	No Aplica
Promover la asistencia y permanencia escolar a través de becas educativas para la población más pobre.	No Aplica
Otorgar becas y apoyo para la adquisición de útiles escolares a los niños y jóvenes de familias que viven en condición de pobreza, con el fin de que tengan acceso a una educación de calidad que les permita desarrollar sus capacidades y habilidades para vincularse de manera efectiva con el mercado de trabajo.	No Aplica
Apoyar a las personas en condiciones de pobreza para la entrada y permanencia a educación técnica, media y superior u otro tipo de capacitación que facilite el acceso a mejores fuentes de ingreso.	No Aplica
Brindar asistencia técnica y capacitación con el fin de facilitar el acceso a fuentes de financiamiento productivo.	No Aplica
Estrategia 40: Atender las necesidades de los adultos mayores mediante la integración social y la igualdad de oportunidades. Promover la asistencia social a los adultos mayores en condiciones de pobreza o vulnerabilidad, dando prioridad a la población de 70 años y más, que habita en comunidades rurales con los mayores índices de marginación.	
Impulsar políticas públicas que atiendan las necesidades de los adultos mayores, y promover cambios para que las instituciones públicas y la sociedad puedan enfrentar el envejecimiento de la población.	No Aplica
Elaborar un Programa de Acción Integral para Adultos Mayores que guíe a las personas hacia un envejecimiento saludable y digno.	No Aplica
Estrategia 41: Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.	
Procurar el acceso a redes sociales de protección a indígenas, niños y mujeres en condición de violencia, a las personas con discapacidad y a los jornaleros agrícolas, con el fin de que puedan desarrollarse plena e íntegramente.	No Aplica
Fortalecer las instituciones para las mujeres en las entidades gubernamentales, además de fomentar la cooperación de la sociedad, el gobierno y las instituciones académicas del territorio para prevenir, detectar y atender la violencia contra las mujeres.	No Aplica
3. DIRIGIDAS AL FORTALECIMIENTO DE LA GESTIÓN Y LA COORDINACIÓN INSTITUCIONAL.	
A. Marco Jurídico1.	
Estrategia 42: Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.	
Defender los derechos de los sujetos agrarios ante los órganos jurisdiccionales o administrativos como función permanente de servicio social, desarrollando programas permanentes de vigilancia al cumplimiento de la ley.	No Aplica
Promover programas de ordenamiento de la propiedad rural que garanticen la seguridad y certeza jurídica en la tenencia de la tierra, a fin de reducir la incidencia de conflictos en el campo y facilitar el desarrollo del mercado de tierras.	No Aplica
Desincorporar tierras de propiedad social para inducir el crecimiento ordenado de ciudades o centros de población.	No Aplica
Promover la reestructuración y consolidación de las formas organizativas y asociativas al interior de los Núcleos Agrarios, para optimizar el aprovechamiento de sus recursos conforme a sus vocaciones.	No Aplica
B. Planeación del Ordenamiento Territorial.	
Estrategia 43: Integrar, modernizar y mejorar el acceso al Catastro Rural y la Información Agraria para impulsar proyectos productivos.	
Desarrollar herramientas de información geográfica, empleando tecnologías actuales como la Cartografía Digital y los Sistemas de Información Geográfica, para facilitar el análisis geográfico, geológico, biológico y estadístico de las características de los Núcleos Agrarios y las Localidades Rurales vinculadas, que contribuya al fortalecimiento de las actividades de organización, gestión y planeación en la propiedad rural.	No Aplica
Contribuir al desarrollo rural sustentable, integrando y manteniendo actualizada la información registral y catastral de la	No Aplica

Acciones	Vinculación
propiedad rural del país.	
Integrar al Catastro Rural Nacional información geográfica, geológica, biológica, de uso y vocación del suelo de los Núcleos Agrarios y Localidades Rurales vinculadas.	No Aplica
Estrategia 44: Impulsar el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.	
Impulsar el desarrollo social, con un enfoque de largo plazo, al reducir las disparidades regionales a través de compensar a las regiones que aún no han sido atendidas.	Al efectuar el proyecto, la calidad de vida de las familias de la región mejorará, ya que podrá haber entrada de los servicios básicos, además de que habrá empleo temporal en la zona lo cual traerá un beneficio económico en la región.
Establecer procesos de planeación regional que generen políticas sectoriales, transversales, de impacto regional acordes con la realidad de cada región; espacios de diálogo entre los actores públicos y privados involucrados para lograr acuerdos de desarrollo regional; y mecanismos que fomenten la colaboración intersecretarial e institucional en materia de desarrollo regional.	No Aplica
Fomentar la formulación y aplicación de los programas de ordenamiento ecológico en las costas, estados y municipios que por sus características ambientales resulten de atención prioritaria.	No Aplica
Promover que los instrumentos de planeación y gestión del territorio que se pretendan realizar en las diferentes regiones del país sean congruentes con los programas de ordenamiento ecológico vigentes, mediante una adecuada y eficaz coordinación interinstitucional y concertación con la sociedad organizada.	No Aplica
Generar sinergia entre los sectores que tienen a cargo otros instrumentos de planeación territorial a fin de complementar e integrar políticas públicas. Tal como puede ser el ordenamiento territorial, integrado con el ordenamiento ecológico. Asimismo, hacer del conocimiento de legisladores e inversionistas estos instrumentos a fin de obtener presupuesto y recursos adicionales.	No Aplica

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

Vinculación.

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

Programa de Ordenamiento Ecológico Estatal de Michoacán de Ocampo.

Este ordenamiento abarca una superficie de 58,994 km² misma que está integrada por los territorios de los 113 Municipios que forman el Estado.

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

Modelo de Ordenamiento Ecológico.

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

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

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

Unidades de Gestión Ambiental.

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

Políticas Ambientales:

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

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

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

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

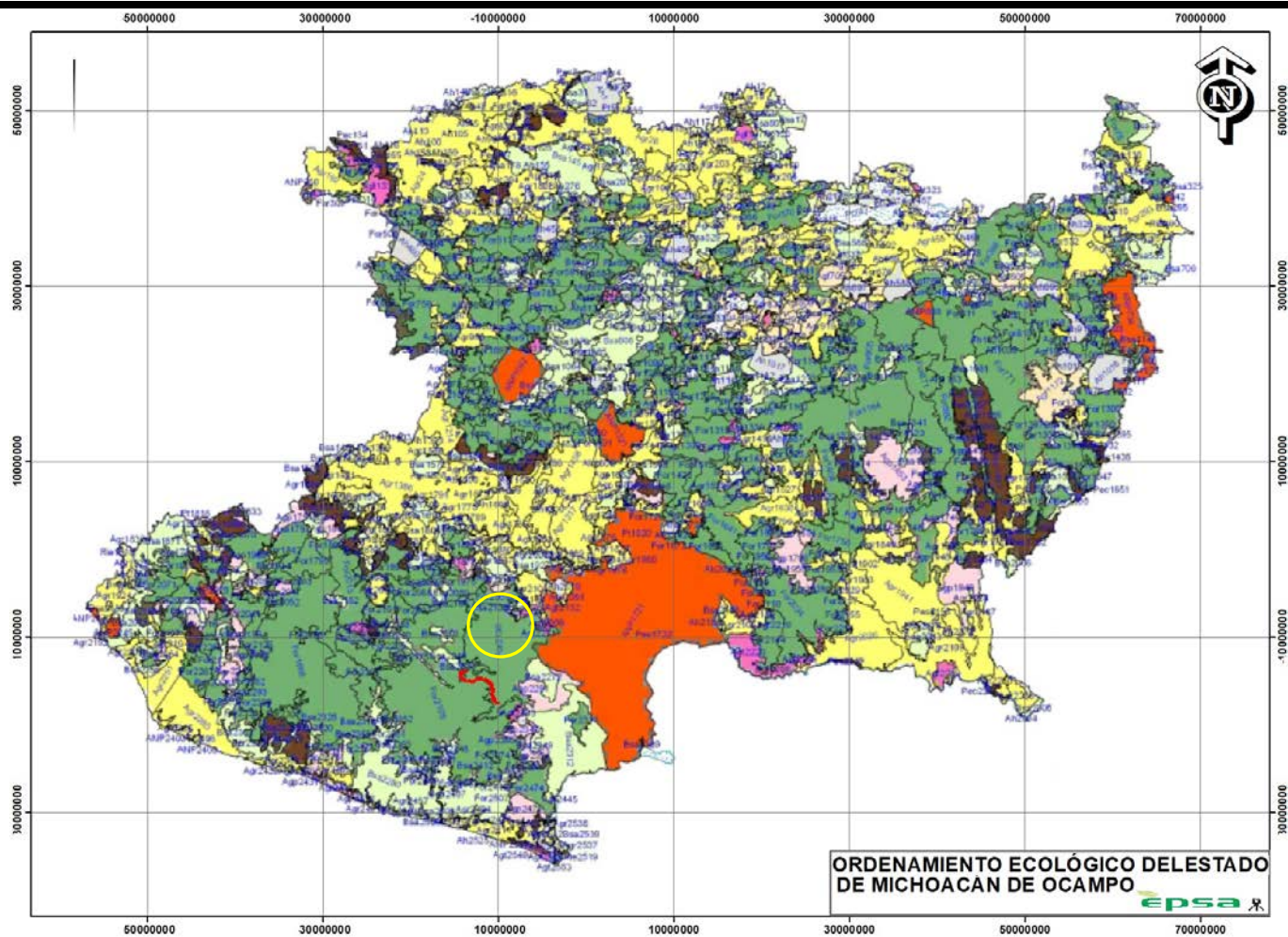
La aptitud natural identificada para las Unidades de Gestión Ambiental son las siguientes:

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

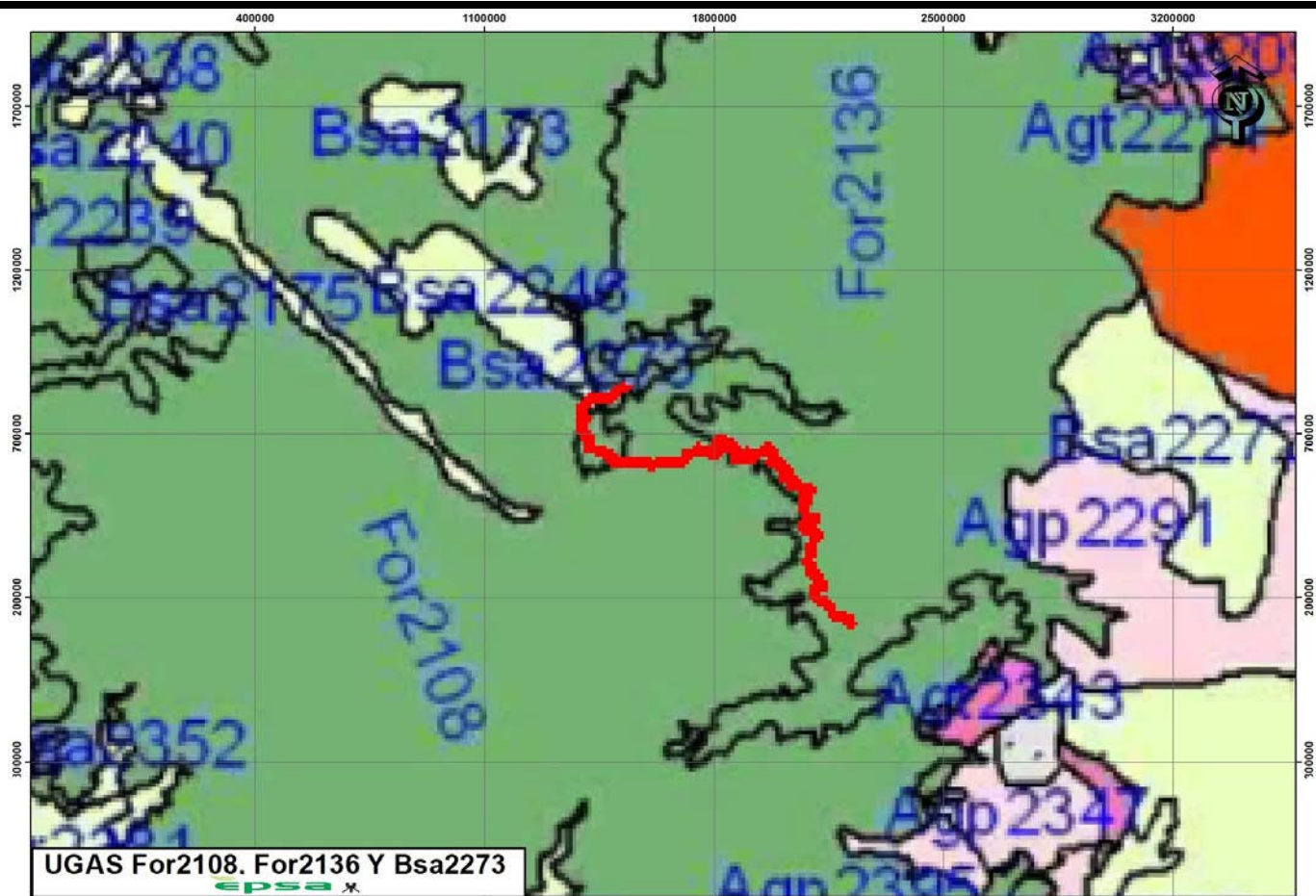
- Sector secundario:
 - a) Infraestructura.

- Sector Terciario:
 - a) Turismo.

En los mapas III.2 y III.3, se aprecia que el proyecto a desarrollarse se localiza dentro de las UGA For2108, For 2136 y BSA 2273.



Mapa III.2. Ubicación del camino Aguililla-Tumbiscatío con respecto al ordenamiento Ecológico del Estado de Michoacán.



Mapa III.3. Ubicación del camino Aguililla-Tumbiscatío con respecto al ordenamiento Ecológico del Estado de Michoacán.

En la tabla III.6 se presentan las políticas y lineamientos aplicables para el proyecto.

Tabla III.6. Políticas y lineamientos aplicables de las UGA's presentes en la zona del camino.

UGA	Aptitud	Uso actual	Conflicto ambiental	Uso propuesto	Política	Lineamientos
For2108	Forestal	Agricultura de Temporal	Muy alto	Forestal	Conservación	L5, L6
For2136	Forestal	Agricultura de Temporal	Muy alto	Forestal	Conservación	L5, L6
Bsa2273	PBSA	Agricultura de Temporal	Muy alto	PBSA	Conservación	L5, L6

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

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

En la tabla III.7 se presentan los lineamientos establecidos en el POEEM aplicables a los lineamientos de las UGA's dentro de las cuales se ubica el proyecto; así como, su vinculación con este.

Tabla III.7. Vinculación con los lineamientos que establece el Ordenamiento de las UGA's dentro de las cuales se ubica el camino.

Lineamiento	Objetivos	Vinculación con el proyecto
5. Mejoramiento del ambiente y control de su deterioro. La modificación planeada de los elementos de la naturaleza, a fin de incrementar las condiciones ambientales	14. Evitar el establecimiento de asentamientos humanos en las áreas que presentan riesgos para la población.	No aplica

Lineamiento	Objetivos	Vinculación con el proyecto
a través de la reconversión y diversificación progresiva y secuencial de actividades productivas acordes con la aptitud de la Unidad de Gestión Ambiental.	15. Disminuir el grado de rezago social en los municipios con niveles de marginación alto y muy alto.	La construcción del camino beneficiará a los habitantes de la región ya que se mejorará el tiempo de traslado a las cabeceras municipales, incrementando las posibilidades de mejora económica, de salud y educación, además de brindar seguridad y confort a los habitantes de la región.
6. Restauración ambiental. Conjunto de actividades tendientes a la recuperación y restablecimiento de las condiciones que propician la evolución y continuidad de los procesos naturales.	16. Aumentar la fertilidad y contenido de materia orgánica en áreas con aptitud agrícola.	No aplica
	17. Disminuir la erosión hídrica que ha generado la pérdida de suelo.	Se proponen las medidas de mitigación y compensación que tienen como finalidad evitar la erosión del suelo y por consiguiente evitar la disminución de la recarga hídrica de los suelos aledaños al área del proyecto, con la aplicación de programas de Protección y Restauración de Suelos y Programa de Rescate y Reubicación de Especies y un programa de Reforestación con Especies Nativas de la Zona en una porción de 3:1.
	18. Recuperar las áreas donde se han deteriorado las condiciones de vegetación natural.	

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

Vinculación.

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

Programa de Ordenamiento Ecológico Regional Sierra Costa, Michoacán de Ocampo.

El presente ordenamiento es un instrumento de política ambiental en la planeación e inducción en el uso del suelo y las actividades productivas de la Región Sierra Costa, con el fin de lograr la protección del medio ambiente, la preservación y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, el área de ordenamiento está integrada por 554 Unidades de Gestión Ambiental. La Región Sierra Costa se encuentra conformada por el territorio de los municipios de Aguila, Arteaga, Chinicuilá, Coahuayana, Coalcomán, Lázaro Cárdenas y Tumbiscatío de Ruiz, así como la porción sur del municipio de Aguililla.

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

- **Política de Aprovechamiento.** Explotación y manejo de los recursos naturales renovables y no renovables en forma tal que resulte eficiente, socialmente útil, atendiendo a los límites de cambio y se mantendrá por un periodo indefinido la función de los ecosistemas que contiene la Unidad de Gestión Ambiental.
- **Política de Conservación.** Manejo integrado de los recursos naturales manteniendo la forma y función de los ecosistemas.
- **Política de Protección.** Preservación de los elementos y procesos naturales con características relevantes.
- **Política de Restauración.** En las áreas bajo esta política se restablecerá las condiciones que propician la evolución y continuidad de los procesos naturales en la Unidad de Gestión Ambiental para posteriormente asignarla a otra política ambiental.

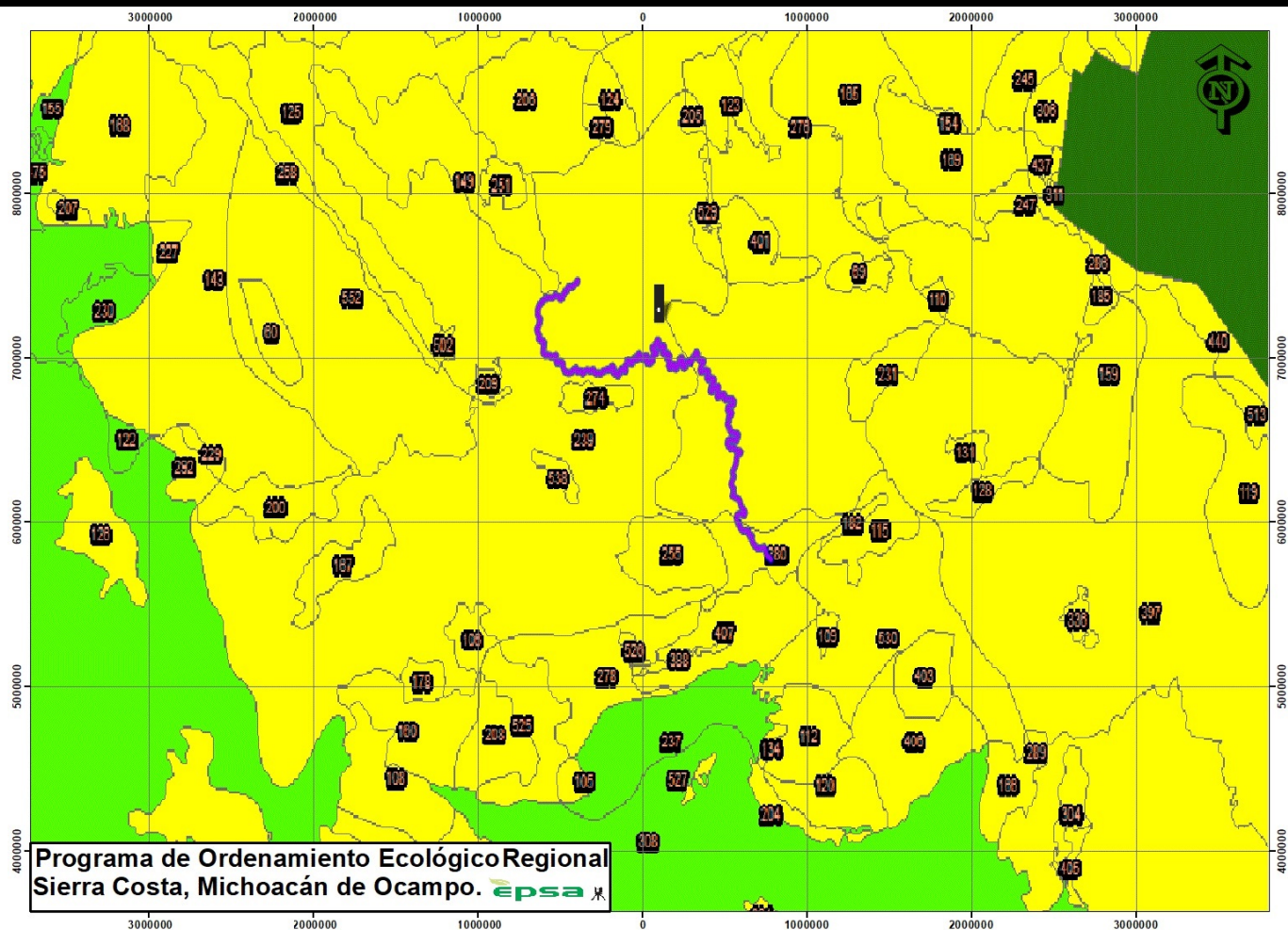
Lineamientos.

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

1. Aprovechamiento racional de los recursos naturales: La extracción y utilización de los elementos naturales, en formas que resulten eficientes, socialmente útiles y procuren su preservación y la del ambiente.

2. Aprovechamiento sustentable de los recursos naturales: La utilización de los recursos naturales, en forma que se respete la integridad funcional y las capacidades de carga de los ecosistemas de los que forman parte dichos recursos, por periodos indefinidos.
3. Mantenimiento de los Bienes y Servicios Ambientales: La conservación de las estructuras y procesos naturales necesarios para el mantenimiento de la calidad ambiental y la realización de las actividades humanas, así como los beneficios de interés social que se derivan de la vida silvestre y su hábitat, tales como la regulación climática, la conservación de los ciclos hidrológicos, la fijación de nitrógeno, la formación de suelo, la captura de carbono, el control de la erosión, la polinización de plantas, el control biológico de plagas o la degradación de desechos orgánicos.
4. Preservación de ecosistemas y de la biodiversidad: El mantenimiento de las condiciones que propicien la evolución y continuidad de los ecosistemas y hábitat naturales, así como conservar las poblaciones viables de especies en sus entornos naturales y los componentes de la biodiversidad fuera de sus hábitats naturales.
5. Mejoramiento del ambiente y control de su deterioro: La modificación planeada de los elementos de la naturaleza, a fin de incrementar las condiciones ambientales a través de la reconversión y diversificación progresiva y secuencial de actividades productivas acordes con la aptitud de la unidad de gestión ambiental.
6. Restauración ambiental: Conjunto de actividades tendientes a la recuperación y restablecimiento de las condiciones que propician la evolución y continuidad de los procesos naturales.
7. Desarrollo urbano: Mantener los asentamientos humanos en sus zonas urbanas y urbanizables, así como fuera de las áreas con amenazas naturales y antrópicas.
8. Inversión y desarrollo rural: Dar certidumbre jurídica a la inversión y al desarrollo, estableciendo congruencia y consistencia entre los instrumentos normativos de desarrollo urbano y ambiental aplicables.

Con respecto a la ubicación del proyecto a desarrollare se localiza dentro las Unidades de Gestión Ambiental (UGA'S) Fo239, Fo276 y Fo280 las cuales presentan una política de Aprovechamiento, esto se puede apreciar en el mapa III.4.



Mapa III.4. Ubicación del proyecto con respecto a las UGAs del programa de Ordenamiento Regional Sierra-Costa.

En las tablas III.8 y III.9 se presentan las políticas y usos de las UGA's Fo239, Fo276 y Fo280, en las cuales se ubica el trazo del proyecto, así como la vinculación con el mismo.

Tabla III.8. Políticas y usos de las UGA's.

Clave	Usos				Política	Programas	Estrategias
	Propuesto	Compatible	Condicionado	Incompatible			
Fo239	Forestal	Bienes y servicios ambientales	Pecuario, Minería	Agrícola	Aprovechamiento	FoI, FoII, FoIII, FoIV, FoV, FoVI, FoVII, FoIX, FoX, FoXI, FoXII, FoXIII, FoXIV, FoXV, FoXVI, FoXVII, FoXVIII, FoXIX, FoXX, FoXXI, FoXXII, FoXXIII, FoXXIV, FoXXV, FoXXVI, FoXXVII, FoXXVIII, FoXXIX, FoXXX, FoXXXI, FoXXXII, FoXXXIII, FoXXXIV, FoXXXVI, FoXXXVII, FoXXXVIII, FoXXXIX, FoXL, FoXLI, FoXLII, FoXLIII, FoXLIV, Sul, Sull, Sulll, FfV, FfVII, FfXIV, FfXXIII, FfXIV, Pell, Pelll, PeV, PeVI, PeVII, PeXVII, MiiV, MiV, MiVII, AgXVIII, AgXXIV	SEDECO30, SEDECO31, SUMA8, SUMA10, SUMA12, SUMA15, COEECO15, SEDRU1, SEDRU2, SEDRU3, SEDRU4, SEDRU5, SEDRU12, SEDRU14, COEECO1, COEECO3, COFOM1, COFOM2, COFOM3, COFOM4, COFOM5, COFOM6, COFOM7, COFOM8, COFOM9, COFOM11, COFOM12, COFOM13, COFOM14, COFOM15, COFOM16, COFOM17, SEDESO6, SEDESO8, SEDESO9, SEDESO10, CONAFOR1, CONAFOR2, CONAFOR3, CONAFOR5, CONAFOR6, CONAFOR7, CONAFOR8, CONAFOR9, CONAFOR10, CONAFOR11,

Clave	Usos				Política	Programas	Estrategias
	Propuesto	Compatible	Condicionado	Incompatible			
							CONAFOR12, CONAFOR13, CONAFOR14, CONAFOR15, SEDECO4, SUMA14, SAGARPA13, SAGARPA2, SAGARPA3, SAGARPA5, SAGARPA12, SAGARPA14, SAGARPA15, SAGARPA18, SAGARPA19, SAGARPA20, SAGARPA21, SAGARPA22, SAGARPA23, SAGARPA24, SAGARPA25, SAGARPA26, SAGARPA27, SAGARPA28, SGM1
Fo276	Forestal	Pecuario	Agrícola, Minería		Aprovechamiento	FoI, FoII, FoIII, FoIV, FoV, FoVI, FoVII, FoIX, FoX, FoXI, FoXII, FoXIII, FoXIV, FoXV, FoXVI, FoXVII, FoXVIII, FoXIX, FoXX, FoXXI, FoXXII, FoXXIII, FoXXIV, FoXXV, FoXXVI, FoXXVII, FoXXVIII, FoXXIX, FoXXX, FoXXXI, FoXXXII, FoXXXIII, FoXXXIV, FoXXXVI, FoXXXVII, FoXXXVIII, FoXL, FoXLI, FoXLII, FoXLIII, FoXLIV, Sul, Sull, Sulll, FfV, FfVII, FfXIV, FfXXIII, FfXXIV, Pel, Pell, PeVI, PeVII, AgXII, AgXIII, AgXV, AgXVI, AgXVIII, AgXXV, TuIV, TuV, TuVII	SEDECO30, SEDECO31, SUMA8, SUMA10, SUMA12, SUMA- COEECO15, SEDRU1, SEDRU2, SEDRU3, SEDRU4, SEDRU5, SEDRU12, SEDRU14, COEECO1, COEECO3, COFOM1, COFOM2, COFOM3, COFOM4, COFOM5, COFOM6, COFOM7, COFOM8, COFOM9, COFOM11, COFOM12, COFOM13, COFOM14, COFOM15, COFOM16, COFOM17, SEDESO6, SEDESO8, SEDESO9, SEDESO10, CONAFOR1, CONAFOR2, CONAFOR3, CONAFOR5, CONAFOR6, CONAFOR7, CONAFOR8, CONAFOR9, CONAFOR10, CONAFOR11, CONAFOR12, CONAFOR13, CONAFOR14, CONAFOR15, SAGARPA1, SAGARPA2, SAGARPA3, SAGARPA4, SAGARPA5, SAGARPA12, SAGARPA14, SAGARPA15, SAGARPA18, SAGARPA19, SAGARPA20, SAGARPA21, SAGARPA22, SAGARPA23, SAGARPA24, SAGARPA25, SAGARPA26, SAGARPA27, SAGARPA28, SGM1
Fo280	Forestal	Bienes y servicios ambientales	Pecuario	Agrícola	Aprovechamiento	FoI, FoII, FoIII, FoIV, FoV, FoVI, FoVII, FoIX, FoX, FoXI, FoXII, FoXIII, FoXIV, FoXV, FoXVI, FoXVII, FoXVIII, FoXIX, FoXX, FoXXI, FoXXII, FoXXIII, FoXXIV, FoXXV, FoXXVI, FoXXVII, FoXXVIII, FoXXIX, FoXXX, FoXXXI, FoXXXII, FoXXXIII, FoXXXIV,	SEDECO30, SEDECO31, SUMA8, SUMA10, SUMA12, SUMA- COEECO15, SEDRU1, SEDRU2, SEDRU3, SEDRU4, SEDRU5, SEDRU12, SEDRU14, COEECO1, COEECO3, COFOM1, COFOM2, COFOM3, COFOM4, COFOM5, COFOM6, COFOM7, COFOM8,

Clave	Usos				Política	Programas	Estrategias
	Propuesto	Compatible	Condicionado	Incompatible			
						FoXXXVI, FoXXXVII, FoXXXVIII, FoXXXIX, FoXL, FoXLI, FoXLII, FoXLIII, FoXLIV, Sul, Sull, Sulll, FfV, FfVII, FfXIV, FfXXIII, FfXXIV, Pell, Pelll, PeV, PeVI, PeVII, PeXVII, AgXVIII, AgXXIV	COFOM9, COFOM11, COFOM12, COFOM13, COFOM14, COFOM15, COFOM16, COFOM17, SEDES06, SEDES08, SEDES09, SEDES010, CONAFOR1, CONAFOR2, CONAFOR3, CONAFOR5, CONAFOR6, CONAFOR7, CONAFOR8, CONAFOR9, CONAFOR10, CONAFOR11, CONAFOR12, CONAFOR13, CONAFOR14, CONAFOR15, SEDECO4, SUMA14, CONAFOR11, SAGARPA13, SAGARPA1, SAGARPA2, SAGARPA3, SAGARPA4, SAGARPA5, SAGARPA12, SAGARPA14, SAGARPA15, SAGARPA18, SAGARPA19, SAGARPA20, SAGARPA21, SAGARPA22, SAGARPA23, SAGARPA24, SAGARPA25, SAGARPA26, SAGARPA27, SAGARPA28.

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.
 SUMA: Secretaría de Urbanismo y Medio Ambiente; SEDES0: Secretaría de Desarrollo Social; COFOM: Comisión Forestal del Estado de Michoacán de Ocampo; COMPESCA: Comisión de Pesca del Estado de Michoacán; CEAGC; Comisión Estatal de Aguas y Gestión de Cuencas; CEDEMUN: Centro Estatal de Desarrollo Municipal; SEDAGRO; Secretaría de Desarrollo Agropecuario; COEEO: Consejo Estatal de Ecología; SEMARNAT: Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales; CONAFOR: Comisión Nacional Forestal; CONANP: Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas.

Tabla III.9. Criterios aplicables y Vinculación.

Criterios	Vinculación
Artículo 15. La ejecución de obras y actividades en general deberá observar los siguientes criterios:	
I. Respetar la extensión total de la vegetación ribereña.	Se tiene contemplado construir tres obras de drenaje mayor (Puentes), dichas obras no afectaran la vegetación ribereña de los Arroyos sobre los cuales cruzarán, ya que se aplicarán las mejores técnicas de ingeniería para que las entradas a las estructuras se elevan considerablemente y así no se afecte la vegetación ribereña ni el cauce de los Arroyos
II. En los predios sujetos a cambios de uso de suelo se deberá conservar como mínimo un 20% de la superficie total cubierta por la vegetación original presente, distribuida en franjas y parches de vegetación.	Para la realización del proyecto será necesario llevar a cabo el retiro de vegetación, para lo cual el proyecto se someterá a evaluación realizando un ETJ para ingresarlo ante la DGGSF de la SEMARNAT, dentro de este se presentarán los polígonos de afectación forestal, así como las especies a retirar y las especies a rescatar, además de implementar un Programa de Reforestación con Especies Nativas de la Zona.
III. En caso de encontrarse especies en riesgo según la NOM-059-SEMARNAT-2001, únicamente se evaluará la posibilidad de llevar a cabo algún tipo de aprovechamiento sustentable de los recursos naturales que no implique la desaparición local de estas especies o de la satisfacción de sus requerimientos de hábitat.	Al ejecutar el proyecto se retirará especies vegetales, sin embargo, se implementarán medidas de mitigación necesarias para el cuidado, protección y conservación de la Flora y Fauna Silvestre que se encuentra en el ecosistema principalmente de aquellas especies que pudieran encontrarse dentro de alguna categoría de riesgo dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.
IV. Privilegiar la generación de bienes y servicios ambientales, disminuyendo los factores que incrementan los costos relativos a la preservación y restauración de los ecosistemas.	No aplica
Artículo 16. Para contribuir al logro de los objetivos de la política ambiental, la planeación del desarrollo urbano y la vivienda, en materia de asentamientos humanos se considerarán los siguientes criterios:	
I. Los Planes o Programas de Desarrollo Urbano deberán tomar en cuenta los lineamientos y estrategias contenidas en el	No aplica

Crterios	Vinculación
Programa de Ordenamiento Regional.	
II. En la determinación de usos de suelo, se buscará lograr una diversificación y eficiencia de los mismos y se evitará el desarrollo de esquemas segregados o unifuncionales, así como las tendencias a la suburbanización extensiva.	No aplica
III. En la determinación de las áreas para el crecimiento de los centros de población, se fomentará la mezcla de los usos habitacionales con los productivos y de preservación que no representen riesgos o daños a la salud y se evitará que se afecten áreas con alto valor ambiental.	No aplica
IV. Se respetarán las limitaciones existentes de acuerdo a la definición de las zonas de riesgo y vulnerabilidad por condiciones geológicas e hidrometeorológicas.	Durante la ejecución del trabajo se respetarán dichos límites del derecho de vía adquirido por el promovente, no se pondrán en riesgo condiciones geológicas e hidrometeorológicas de la zona.
V. Toda urbanización responderá a los lineamientos de su respectivo Plan Parcial de Urbanización para garantizar su integración en el contexto urbano donde se ubique.	No aplica
VI. Se establecerán y manejarán en forma prioritaria las áreas de bienes y servicios ambientales en torno a los asentamientos humanos.	Al efectuar este proyecto se implementarán medidas de mitigación, atenuación y compensación para minimizar los impactos que se producirán por el desarrollo del proyecto.
VII. Las autoridades del Estado y los Municipios, en la esfera de su competencia, promoverán la utilización de instrumentos económicos, fiscales y financieros de política urbana y ambiental, para inducir conductas compatibles con la protección y restauración del medio ambiente y con el desarrollo urbano sustentable.	Se implementarán medidas de mitigación necesarias para minimizar los impactos que se presentan en el ecosistema y principalmente cerca de zonas urbanas.
VIII. Se respetarán las restricciones impuestas por la disponibilidad real del agua para el uso público urbano y las limitaciones de la infraestructura municipal para el saneamiento de las aguas residuales.	Con respecto a este punto, el agua que se utilizará para desarrollar el proyecto será adquirida en el Municipio más cercano a la zona de obra y se transportará en carros cisterna.
IX. En la determinación de áreas para actividades altamente riesgosas y riesgosas, se establecerán las zonas intermedias de salvaguarda en las que no se permitirán los usos habitacionales, comerciales u otros que pongan en riesgo a la población.	No aplica
X. El aprovechamiento de agua para uso urbano deberá incorporar de manera equitativa los costos de su tratamiento, considerando la afectación a la calidad del recurso y la cantidad que se utilice.	No aplica
XI. La política ecológica deberá buscar la corrección de aquellos desequilibrios que deterioren la calidad de vida de la población y, a la vez, prever las tendencias de crecimiento de los asentamientos humanos, para mantener una relación suficiente entre la base de recursos y la población, y cuidar de los factores ecológicos y ambientales que son parte integrante de la calidad de vida.	Se implementarán medidas de mitigación necesarias para minimizar los impactos que se presentaran en el ecosistema durante el desarrollo del proyecto y principalmente cerca de zonas urbanas.
XII. Los fraccionamientos, conjuntos habitacionales y nuevos centros de población, deberán sujetarse a la autorización previa de una manifestación de impacto ambiental.	No aplica
XIII. Las obras públicas y privadas destinadas a la prestación de servicios públicos de competencia Estatal o Municipal, así como las demás descritas en la LAPPNEMO, deberán sujetarse a la autorización previa de una manifestación de impacto ambiental.	El presente estudio ambiental, se somete al procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental ante la DGIRA de la SEMARNAT, con la finalidad de obtener la resolución en la materia y así poder efectuar dicho el proyecto con la autorización de la dependencia.
XIV. La construcción de vivienda y espacios públicos se deberá realizar en sitios sin presencia de riesgos naturales o aquellos que no hayan sido rellenados con materiales no consolidados, bancos de materiales y zonas con mantos acuíferos sobreexplotados.	No aplica
XV. Tratar las aguas residuales en las poblaciones mayores de 2,500 habitantes.	No aplica
XVI. Promover e impulsar que las construcciones en zonas sísmicas cumplan con criterios de construcción antisísmicos establecidos en la normatividad correspondiente.	No aplica
XVII. El desarrollo urbano sólo podrá realizarse en zonas consideradas por los Planes de Desarrollo Urbano de Centro de Población y los Planes de Desarrollo Urbano Municipal.	No aplica
XVIII. No se permite la urbanización ni la regulación de asentamientos humanos de ningún tipo en zonas de alto valor agroecológico, zonas de recarga de acuíferos o áreas naturales protegidas.	No aplica

Criterios	Vinculación
XIX. Promover e impulsar reforestación con especies nativas en áreas verdes.	Como medida de compensación del proyecto a desarrollar se implementará un Programa de Reforestación en zonas afectadas a lo largo del trazo y/o en áreas que la autoridad ambiental designe, este se llevará a cabo con especies nativas.
XX. Los establecimientos en la estrategia nacional y estatal contra el cambio climático.	Al realizar el proyecto se aplicarán una serie de medidas de mitigación para minimizar los impactos que se producirán en el ecosistema.
Artículo 17. Para el aprovechamiento racional del agua y los ecosistemas acuáticos se considerarán los siguientes criterios:	
I. El aprovechamiento sustentable de los recursos naturales que comprenden los ecosistemas acuáticos deben realizarse de manera que no afecten su equilibrio ecológico.	No aplica
II. Para mantener la integridad y el equilibrio de los elementos naturales que intervienen en el ciclo hidrológico, se deberá considerar la protección de suelos, áreas boscosas y selváticas y el mantenimiento de caudales básicos de las corrientes de agua, y la capacidad de recarga de los acuíferos.	Para efectuar el proyecto se implementarán como medidas de mitigación un Programa de Recuperación y Proyección de Suelos, Programa de Rescate y Reubicación de Especies de Flora, Programa de Rescate y Reubicación de Especies de Fauna Silvestre, Programa de Reforestación con Especies Nativas de la Zona, además se construirán obras de drenaje menor para permitir el libre flujo de las escorrentías de la zona.
III. El volumen destinado a la explotación, uso o aprovechamiento del agua deberá atender la disponibilidad media anual de las aguas nacionales determinada en los términos de la Norma Oficial Mexicana NOM-011-CNA-2000.	No aplica, debido a que el agua que se utilizará para efectuar el proyecto será agua cruda, que será transportada por pipas, para el abastecimiento de trabajadores se compraran garrafones de 20 L en centros comerciales o que abastezcan agua potable.
IV. La exploración, explotación, aprovechamiento y administración de los recursos acuáticos vivos y no vivos, se sujetarán a lo que establezca la LGEEPA, la Ley de Pesca, las Normas Oficiales Mexicanas y las demás disposiciones aplicables.	No aplica
V. Los equipos de tratamiento de aguas residuales de origen urbano que diseñen, operen o administren los municipios y las autoridades Municipales, deberán cumplir con las normas oficiales mexicanas.	No aplica
VI. Las aguas residuales provenientes de los sistemas de drenaje y alcantarillado urbano, podrán utilizarse en la industria y en la agricultura, si se someten en los casos que se requiera, al tratamiento que cumplan las normas oficiales mexicanas.	No aplica
VII. En la planeación del manejo del agua, así como de los recursos naturales vinculados con este recurso, se deberá evaluar la incorporación potencial del agua reciclada.	No aplica
VIII. Se promoverá la aplicación de esquemas de incentivos para favorecer el empleo de agua reciclada, exceptuando el abastecimiento de agua potable.	No aplica
IX. Las obras hídricas y vías de comunicación de jurisdicción Estatal y Municipal, incluidos los caminos rurales, deberán sujetarse a la autorización previa de una manifestación de impacto ambiental.	El presente estudio ambiental, se somete al procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental ante la DGIRA de la SEMARNAT, con la finalidad de obtener la resolución en la materia y así poder efectuar dicho el proyecto con la autorización de la dependencia.
X. El Ordenamiento Ecológico estará apegado a lo que dicte la Ley de Aguas Nacionales, así como la Ley del Agua y Gestión de Cuencas para el Estado de Michoacán de Ocampo.	Se tomará en cuenta lo que se menciona dentro de la Ley de Aguas Nacionales, así como en las Normas Oficiales Mexicanas durante el desarrollo del proyecto.
XI. Los Programas de Ordenamiento Ecológico en el Estado deberán ser congruentes con el Programa Nacional Hídrico 2007-2012 y el Programa Hídrico Visión 2030 del Estado de Michoacán.	No aplica
XII. El aprovechamiento del agua en actividades productivas susceptibles de contaminarla, conlleva la responsabilidad del tratamiento de las descargas, ya sea para su reúso para reintegrarla en condiciones adecuadas para su utilización en otras actividades y para mantener la funcionalidad de los ecosistemas.	No aplica
XIII. En zonas de riego se promoverán las medidas y acciones necesarias para el buen manejo y aplicación de sustancias y agroquímicos que puedan contaminar las aguas superficiales o del subsuelo.	No aplica
Artículo 18. Para la preservación, protección, conservación y aprovechamiento sustentable (como pueden ser: el otorgamiento de concesiones, permisos y en general, de toda clase de autorizaciones para el aprovechamiento, posesión, administración, conservación, importación, exportación, repoblación, propagación y desarrollo) de la flora y fauna silvestre, se considerarán los siguientes criterios.	
I. La continuidad de los procesos evolutivos de las especies de flora y fauna y demás recursos biológicos destinando áreas representativas de los sistemas ecológicos del país a acciones	Al realizar el proyecto será necesario efectuar el retiro de vegetación forestal, por lo cual se implementará un Programa de Rescate y Reubicación de Especies de Flora, así como un Programa de

Criterios	Vinculación
de preservación e investigación.	Reforestación con Especies Nativas de la Zona, la reforestación se realizará en áreas donde degradadas y algunos sitios que la autoridad ambiental competente señale, para ayudar al ecosistema en la continuidad de los procesos evolutivos de la flora y fauna de la región.
II. La preservación de las especies endémicas, amenazadas, en peligro de extinción o sujetas a protección especial.	Al ejecutar el proyecto, se implementarán medidas de mitigación necesarias para el cuidado, protección y conservación de la flora y Fauna Silvestre que se encuentra en el ecosistema principalmente de aquellas especies que pudieran encontrarse dentro de alguna categoría de riesgo dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.
III. La participación de las organizaciones sociales, públicas o privadas, y las demás interesadas en la preservación de la biodiversidad.	No aplica
IV. El fomento y desarrollo de la investigación de la fauna y flora silvestre, y de los materiales genéticos, con el objeto de conocer su valor científico, ambiental, económico y estratégico para la nación.	No aplica
V. El desarrollo de actividades productivas alternas para las comunidades rurales.	No aplica
VI. El conocimiento biológico tradicional y la participación de las comunidades, así como los pueblos indígenas en la elaboración de programas de biodiversidad de las áreas en que habiten.	No aplica
VII. La conservación de la diversidad genética, así como la protección, restauración y manejo integral de los hábitats naturales, como factores para la conservación y recuperación de especies silvestres.	Al ejecutar el proyecto, se implementarán medidas de mitigación para el cuidado, protección y conservación de la flora y fauna silvestre que se encuentra en el ecosistema principalmente de aquellas especies que pudieran encontrarse dentro de alguna categoría de riesgo dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.
VIII. Los propietarios y legítimos poseedores de predios en donde se distribuye la vida silvestre, tendrán el derecho a realizar su aprovechamiento sustentable y la obligación de contribuir a conservar el hábitat conforme a lo establecido en la Ley General de Vida Silvestre; así mismo, podrán transmitir esta prerrogativa a terceros, conservando el derecho a participar de los beneficios que se deriven de dicho aprovechamiento.	No aplica, debido a que el proyecto no hará uso ni aprovechamiento de dicho recurso.
IX. El manejo de ejemplares y poblaciones exóticas sólo se podrán llevar a cabo en condiciones de confinamiento y fuera de las zonas núcleo de las áreas naturales protegidas, de acuerdo con el plan de manejo en el que se establecerán las condiciones de seguridad y de contingencia, para evitar efectos negativos que los ejemplares y poblaciones exóticos pudieran tener para la conservación de los ejemplares y poblaciones nativos de vida silvestre y su hábitat.	No aplica, debido a que el proyecto no hará uso ni aprovechamiento de dicho recurso
X. Los propietarios y legítimos poseedores de los predios o instalaciones en los que se realicen actividades de conservación de vida silvestre deberán dar aviso a la SEMARNAT, la cual procederá a su incorporación al Sistema de Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre.	No aplica, debido a que el proyecto no hará uso ni aprovechamiento de dicho recurso
XI. La Secretaría de Urbanismo y Medio Ambiente y la Comisión Forestal del Estado, brindarán asesoría técnica y de gestión a los propietarios de las Unidades de Manejo de Vida Silvestre.	No aplica, debido a que el proyecto no hará uso ni aprovechamiento de dicho recurso
XII. Las actividades de conservación y aprovechamiento sustentable se realizarán de conformidad con las disposiciones establecidas en la Ley General de Vida Silvestre, las disposiciones que de ella se deriven y con base en el plan de manejo.	No aplica, debido a que el proyecto no hará uso ni aprovechamiento de dicho recurso.
XIII. Ningún ejemplar de tortuga marina, cualquiera que sea la especie, podrá ser sujeto de aprovechamiento extractivo, ya sea de subsistencia o comercial, incluyendo sus partes y derivados.	No aplica
XIV. Ningún ejemplar de ave correspondiente a la familia Psittacidae (o Psitácido), cuya distribución natural sea dentro del territorio nacional, podrá ser sujeto de aprovechamiento extractivo con fines de subsistencia o comerciales.	Al efectuar el proyecto se implementarán medidas de mitigación para la protección de especies de fauna silvestre, además de instruir a los trabajadores de no cazar, capturar vender alguna especie de fauna silvestre, además de que se podrá mayor atención a aquellas que se encuentren dentro de alguna categoría de riesgo de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010.
XV. Queda prohibida la remoción, relleno, transplante, poda o cualquier otra actividad que afecte la integralidad del flujo hidrológico del manglar, del ecosistema y su zona de influencia; de su productividad natural; de la capacidad de carga natural del ecosistema para los proyectos turísticos; de la zona de	No aplica

Criterios	Vinculación
anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje; o bien, de las interacciones entre el manglar, los ríos, la duna, la zona marítima adyacente, o que provoquen cambios en las características y servicios ecológicos.	
XVI. La realización de cualquier obra pública o privada, así como de aquellas actividades que puedan afectar la protección, recuperación y restablecimiento de los elementos naturales en áreas de refugio para proteger especies acuáticas, deberá quedar sujeta a las condiciones que se establezcan como medidas de manejo y conservación en los programas de protección de que se trate, así como del informe preventivo correspondiente, de conformidad con lo establecido en el Reglamento de la LGVS.	Al efectuar el proyecto se implementarán medidas de mitigación para la protección de especies de fauna silvestre, además de instruir a los trabajadores de no cazar, capturar vender alguna especie de fauna silvestre, además de que se podrá mayor atención a aquellas que se encuentren dentro de alguna categoría de riesgo de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010.
XVII. Queda prohibido el uso de cercos u otros métodos, para retener o atraer ejemplares de la fauna silvestre nativa que de otro modo se desarrollaría en varios predios.	No aplica
XVIII. La conservación de las especies migratorias se llevará a cabo mediante la protección y mantenimiento de sus hábitats, el muestreo y seguimiento de sus poblaciones, así como el fortalecimiento y desarrollo de la cooperación internacional; de acuerdo con las disposiciones de la LGVS, la LGEEPA y demás disposiciones.	Al efectuar el proyecto se implementarán medidas de mitigación para la protección de especies de fauna silvestre, además de instruir a los trabajadores de no cazar, capturar vender alguna especie de fauna silvestre, además de que se podrá mayor atención a aquellas que se encuentren dentro de alguna categoría de riesgo de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010.
XIX. La liberación de ejemplares a su hábitat natural, se realizará de conformidad con lo establecido en el Reglamento de la LGVS.	No aplica
XX. El aprovechamiento extractivo de ejemplares, partes y derivados de la vida silvestre requiere de la autorización previa de la SEMARNAT.	Al efectuar el proyecto se implementarán medidas de mitigación para la protección de especies de flora y fauna silvestre, además de instruir a los trabajadores de no cazar, capturar vender alguna especie de Fauna Silvestre, además de que se podrá mayor atención a aquellas que se encuentren dentro de alguna categoría de riesgo de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010.
XXI. El aprovechamiento no extractivo de vida silvestre requiere de una autorización previa de la SEMARNAT, que se otorgará de conformidad con las disposiciones establecidas en la LGVS para garantizar el bienestar de los ejemplares de especies silvestres, la continuidad de sus poblaciones y la conservación de sus hábitats.	No aplica
XXII. En caso de encontrarse especies en riesgo según la NOM-059-SEMARNAT-2001, únicamente se evaluará la posibilidad de llevar a cabo algún tipo de aprovechamiento sustentable de los recursos naturales que no implique la desaparición local de estas especies o de la satisfacción de sus requerimientos de hábitat.	Se llevará a cabo un Programa de Rescate y Reubicación de Flora y Fauna Silvestre, para rescatar algunas especies que pudieran encontrarse en la zona del proyecto y que se pudieran encontrar en alguna categoría de riesgo dentro del listado de la NOM-059-SEMARNAT-2010.
XXIII. Incorporar a los viveros destinados a la reproducción de plantas para la reforestación, especies arbóreas y/o arbustivas nativas.	Antes de efectuar la reforestación de la zona, se construirá un vivero en las cercanías del proyecto, con la finalidad de aclimatar los ejemplares que serán utilizados para la reforestación del proyecto.
XXIV. En sitios que cumplan la función de ser corredores naturales se regularán las actividades productivas ya establecidas para evitar que estas se conviertan en amenazas a la vida silvestre.	No aplica
Artículo 19. Para la preservación y aprovechamiento sustentable del suelo se considerarán los siguientes criterios.	
I. El uso del suelo debe ser compatible con su vocación natural y no debe alterar el equilibrio de los ecosistemas.	Al realizar el proyecto se retirarán especies de vegetación, por lo que se implementarán Programas de Rescate y Reubicación de Especies de Flora, así como un Programa de Reforestación con Especies Nativas de la Zona y un Programa de Protección y Conservación de Suelos, con la finalidad de mitigar el impacto al ecosistema y este tenga la continuidad evolutiva tanto de la flora como de fauna.
II. El uso de los suelos debe hacerse de manera que éstos mantengan su integridad física y su capacidad productiva.	Al realizar el proyecto se retirarán especies de vegetación, por lo que se implementarán Programas de Rescate y Reubicación de Especies de Flora, así como un Programa de Reforestación con Especies Nativas de la Zona y un Programa de Protección y Conservación de Suelos, con la finalidad de mitigar el impacto al ecosistema y este tenga la continuidad evolutiva tanto de la flora como de fauna.
III. Los usos productivos del suelo deben evitar prácticas que favorezcan la erosión, degradación o modificación de las características topográficas, con efectos ecológicos adversos.	Al realizar el proyecto se retirarán especies de vegetación, por lo que se implementarán Programas de Rescate y Reubicación de Especies de Flora, así como un Programa de Reforestación con Especies Nativas de la Zona y un Programa de Protección y Conservación de Suelos, con la finalidad de mitigar el impacto al ecosistema y este tenga la continuidad

Crterios	Vinculación
	evolutiva tanto de la flora como de fauna.
IV. En las acciones de preservación y aprovechamiento sustentable del suelo, deberán considerarse las medidas necesarias para prevenir o reducir su erosión, deterioro de las propiedades físicas, químicas o biológicas del suelo y la pérdida duradera de la vegetación natural.	Al realizar el proyecto se retirarán especies de vegetación, por lo que se implementarán Programas de Rescate y Reubicación de Especies de Flora, así como un Programa de Reforestación con Especies Nativas de la Zona y un Programa de Protección y Conservación de Suelos, con la finalidad de mitigar el impacto al ecosistema y este tenga la continuidad evolutiva tanto de la flora como de fauna.
V. En las zonas afectadas por fenómenos de degradación o desertificación, deberán llevarse a cabo las acciones de regeneración, recuperación y rehabilitación necesarias, a fin de restaurarlas.	Se llevarán a cabo medidas de mitigación para recuperar y restaurar algunas zonas dañadas que se encuentren a lo largo del trazo sobre el derecho de vía.
VI. La realización de las obras públicas o privadas que por sí mismas puedan provocar deterioro severo de los suelos, deben incluir acciones equivalentes de regeneración, recuperación y restablecimiento de su vocación natural.	Al realizar el proyecto se implementarán medidas de mitigación, como un Programa de Reforestación con especies nativas, con la finalidad de recuperar algunas zonas que se encuentran dañadas.
VII. Es necesario prevenir y reducir la generación de residuos sólidos urbanos y de manejo especial; incorporar técnicas y procedimientos para su reúso y reciclaje, así como regular su manejo y disposición final eficientes.	Se colocarán contenedores de 200 L debidamente rotulados, en los cuales se depositarán los residuos sólidos urbanos, los cuales posteriormente se trasladarán al tiradero municipal o donde la autoridad ambiental lo permita. En cuanto a los residuos peligrosos que se producirán, éstos serán transportados por una empresa especializada y que cuente con autorización de la SEMARNAT para el confinamiento y traslado de estos.
VIII. La utilización de plaguicidas, fertilizantes y sustancias tóxicas, debe ser compatible con el equilibrio de los ecosistemas y considerar sus efectos sobre la salud humana a fin de prevenir los daños que pudieran ocasionar.	No aplica
Artículo 20. Son criterios obligatorios en materia forestal, los siguientes.	
I. Fomentar el uso múltiple de los ecosistemas forestales evitando su fragmentación, propiciando su regeneración natural y cumpliendo con las condiciones impuestas en la autorización del Aprovechamiento Forestal y protegiendo el germoplasma de las especies que lo constituyen.	No aplica
II. La estabilidad del uso del suelo forestal a través de acciones que impidan el cambio en su utilización, promoviendo y conservando su vocación como áreas forestales permanentes.	No aplica
III. La protección, conservación, restauración y aprovechamiento racional de los recursos forestales a fin de: realizar un buen manejo Forestal y evitar la erosión o degradación del suelo.	Al realizar el proyecto se retirarán especies de vegetación, por lo que se implementarán Programas de Rescate y Reubicación de Especies de Flora, así como un Programa de Reforestación con Especies Nativas de la Zona y un Programa de Protección y Conservación de Suelos, con la finalidad de mitigar el impacto al ecosistema y este tenga la continuidad evolutiva tanto de la flora como de fauna.
IV. La utilización del suelo forestal debe hacerse de manera que éste mantenga su integridad física y su capacidad productiva, controlando en todo caso los procesos de erosión y degradación.	Al realizar el proyecto se retirarán especies de vegetación, por lo que se implementarán Programas de Rescate y Reubicación de Especies de Flora, así como un Programa de Reforestación con Especies Nativas de la Zona y un Programa de Protección y Conservación de Suelos, con la finalidad de mitigar el impacto al ecosistema y este tenga la continuidad evolutiva tanto de la flora como de fauna.
V. La captación, protección y conservación de los recursos hídricos y la capacidad de recarga de los mantos acuíferos.	Al realizar el proyecto se retiraran especies de vegetación, por lo que se implementaran Programas de Rescate y Reubicación de Especies de Flora, así como un Programa de Reforestación con Especies Nativas de la Zona, esto beneficiara a la recarga del manto acuífero de la zona en la que se ubica el proyecto.
VI. La contribución a la fijación de carbono y liberación de oxígeno.	Al realizar el proyecto se retiraran algunos árboles y arbustos, por lo que se pretende realizar un Programa de Reforestación con Especies Nativas de la Zona, lo cual contribuirá con la fijación del carbono y liberación de oxígeno.
VII. La conservación de la biodiversidad de los ecosistemas forestales, así como la protección y combate al robo y extracción ilegal de Especies de acuerdo a la NOM-059-ECOL-2001.	Se efectuará un Programa de Rescate y Reubicación de Especies de Flora antes de realizar el proyecto, poniendo mayor atención en las especies que pudiera encontrarse dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.
VIII. La conservación prioritaria de las especies endémicas, amenazadas, en peligro de extinción o sujetas a protección especial.	Se efectuará un Programa de Rescate y Reubicación de Especies de Flora Silvestre antes de realizar el proyecto, poniendo mayor atención en algunas especies que pudiera encontrarse dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.
IX. La recuperación al uso forestal de los terrenos preferentemente forestales, para incrementar la frontera forestal.	No aplica
X. El uso de especies compatibles con las nativas y con la persistencia de los ecosistemas forestales;	Se realizará un Programa de Reforestación con Especies Nativas de la Zona.

Crterios	Vinculación
XI. El uso sustentable de los ecosistemas forestales y el establecimiento de plantaciones forestales comerciales.	No aplica
XII. El fomento al desarrollo constante y diversificado de la industria forestal, creando condiciones favorables para la inversión de grandes, medianas, pequeñas y microempresas, a fin de asegurar una oferta creciente de productos para el consumo interno y el mercado exterior.	No aplica
XIII. El fomento a la integración de cadenas productivas y comerciales.	No aplica
XIV. Promover el desarrollo de una planta industrial con las características necesarias para aprovechar los recursos forestales que componen los ecosistemas así como la adecuada potencialidad de los mismos.	No aplica
XV. La plena utilización de los ecosistemas forestales mediante su cultivo y la de los suelos de vocación forestal a través de la forestación, a fin de dar satisfacción en el largo plazo de las necesidades de madera por parte de la industria y de la población, y de otros productos o subproductos que se obtengan de los bosques.	No aplica
XVI. Fomentar la investigación, la educación y capacitación, el desarrollo y transferencia tecnológica en materia forestal.	No aplica
XVII. El mantenimiento e incremento de la producción y productividad de los ecosistemas forestales, procurando que la extracción no sobrepase su capacidad productiva.	No aplica
XVIII. La aplicación de mecanismos de asistencia financiera, organización, capacitación forestal y asociación.	No aplica
XIX. La diversificación productiva en el aprovechamiento de los recursos forestales y sus recursos asociados.	No aplica
XX. El apoyo económico y otorgamiento de incentivos a los proyectos de inversión forestal.	No aplica
XXI. El apoyo, estímulo y compensación de los efectos económicos de largo plazo de formación del recurso forestal y del costo de los bienes y servicios ambientales.	No aplica
XXII. La realización de las obras o actividades públicas o privadas que por ellas mismas puedan provocar deterioro severo de los recursos forestales, debe incluir acciones equivalentes de: reforestación natural, restauración y restablecimiento de los mismos.	Al realizar el proyecto se retirarán especies de vegetación, por lo que se implementarán Programas de Rescate y Reubicación de Especies de Flora, así como un Programa de Reforestación con Especies Nativas de la Zona y un Programa de Protección y Conservación de Suelos, con la finalidad de mitigar el impacto al ecosistema y este tenga la continuidad evolutiva tanto de la flora como de fauna.
XXIII. El aprovechamiento de recursos y materias primas forestales para uso doméstico, las actividades silvopastoriles en terrenos forestales y las de agrosilvicultura se sujetarán a lo que establezcan la LGDFS, la LDFSEM y los reglamentos de la LGDFS y demás Normas Oficiales Mexicanas.	Durante la ejecución de este proyecto se tomarán en cuenta las Leyes y Normas Oficiales Ambientales aplicables y que se encuentren en vigencia.
XXIV. El respeto al conocimiento de la naturaleza, cultura y tradiciones de los pueblos y comunidades indígenas y su participación directa en la elaboración y ejecución de los programas forestales de las áreas en que habiten.	No aplica
XXV. La incorporación efectiva de los propietarios forestales y sus organizaciones en la silvicultura, producción, industria y comercio de los productos forestales, la diversificación o uso múltiple y los bienes y servicios ambientales.	No aplica
XXVI. La participación activa por parte de propietarios de predios o de industrias forestales en los procesos de promoción de certificación del manejo forestal y de la cadena productiva.	No aplica
XXVII. La participación de las organizaciones sociales y privadas e instituciones públicas en la conservación, protección, restauración y aprovechamiento de los ecosistemas forestales y sus recursos.	Al realizar el proyecto se retirarán especies de vegetación, por lo que se implementarán Programas de Rescate y Reubicación de Especies de Flora, así como un Programa de Reforestación con Especies Nativas de la Zona y un Programa de Protección y Conservación de Suelos, con la finalidad de mitigar el impacto al ecosistema y este tenga la continuidad evolutiva tanto de la flora como de fauna.
XXVIII. El impulso al mejoramiento de la calidad, capacidad y condición de los recursos humanos a través de la modernización e incremento de los medios para la educación, la capacitación, la generación de mayores oportunidades de empleo en actividades productivas como de servicios.	No aplica
XXIX. La regulación y aprovechamiento de los recursos y terrenos forestales, deben ser objeto de atención de las	No aplica

Crterios	Vinculación
necesidades sociales, económicas, ecológicas y culturales de las generaciones presentes y futuras.	
XXX. Los aprovechamientos forestales deberán atender las especificaciones contenidas en las NOM's 059-060 y 061-SEMARNAT-1994 y 152-SEMARNAT 2006.	Durante la ejecución de este proyecto se tomarán en cuenta las Leyes y Normas Oficiales Ambientales aplicables y que se encuentren en vigencia.
XXXI. Orientarse hacia el mejoramiento ambiental del territorio del área de ordenamiento a través de la gestión de las actividades forestales, para que contribuyan a la manutención del capital genético y la biodiversidad, la calidad del entorno de los centros de población y vías de comunicación y que, del mismo modo, conlleve la defensa de los suelos y cursos de agua, la disminución de la contaminación y la provisión de espacios suficientes para la recreación.	Al realizar el proyecto se retirarán especies de vegetación, por lo que se implementarán Programas de Rescate y Reubicación de Especies de Flora, así como un Programa de Reforestación con Especies Nativas de la Zona y un Programa de Protección y Conservación de Suelos, con la finalidad de mitigar el impacto al ecosistema y este tenga la continuidad evolutiva tanto de la flora como de fauna.
XXXII. La sanidad y vitalidad de los ecosistemas forestales.	No aplica
XXXIII. La integración regional del manejo forestal, tomando como base preferentemente las cuencas hidrológico-forestales.	No aplica
XXXIV. La protección de los recursos forestales a través del combate al tráfico o apropiación ilegal de productos, materias primas y de especies forestales.	Al efectuar el proyecto se implementarán medidas de mitigación para la protección de especies de flora silvestre, además de instruir a los trabajadores de no vender alguna especie de flora silvestre, se podrá mayor atención a aquellas que se encuentren dentro de alguna categoría de riesgo de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010.
XXXV. Los cambios de uso del suelo en terrenos forestales deberán cumplir con la legislación correspondiente.	El proyecto requiere CUSTF, por lo cual se tramitará la autorización correspondiente por el Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, ante la Dirección de Gestión Forestal y de Suelos, de la SEMARNAT, de acuerdo con lo que establece los artículos 58, fracción I y 117 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y Artículo 120 del Reglamento El proyecto se ajusta a lo que establece este criterio ecológico.
XXXVI. Queda prohibido el desmonte y quedan restringidas a la normatividad vigente las actividades de rotación en terrenos forestales y preferentemente forestales.	El proyecto cumple con este criterio porque estará condicionado a lo que establece el criterio previo No. XXXV, el cual permite el Cambio de Uso del Suelo en Terrenos Forestales siempre y cuando se cumpla con la legislación correspondiente (V. Cambio de Uso de Suelo en Terreno Forestal: la remoción total o parcial de la vegetación de los terrenos forestales para destinarlos a actividades no forestales, Art. 7. de la LGDFS). El proyecto se ajusta a este criterio toda vez que la remoción de vegetación que se pretende se llevará estrictamente cuando se obtenga la autorización respectiva en materia forestal, en apego a las leyes aplicables en la materia. Así también se retirarán individuos forestales, por lo cual se presentará un Estudios Técnico Justificativo para el Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales y se presentará un Programa de Reforestación con Especies Nativas de la Zona reponiendo los individuos. Cabe señalar que en la zona se realiza la extracción de madera por parte del Aserraderos.
XXXVII. Las zonas de aprovechamiento de leña para uso doméstico promoverá la plantación de cultivos de especies de rápido crecimiento y alto poder calorífico.	No aplica
XXXVIII. Se fomentará la reforestación con especies nativas para favorecer la diversidad biológica, así como conservar y proteger el hábitat de especies de flora y fauna silvestres.	Al realizar el proyecto se retirarán especies de vegetación, por lo que se implementarán Programas de Rescate y Reubicación de Especies de Flora, así como un Programa de Reforestación con Especies Nativas de la Zona y un Programa de Protección y Conservación de Suelos, con la finalidad de mitigar el impacto al ecosistema y este tenga la continuidad evolutiva tanto de la flora como de fauna.
XXXIX. Se permite la recolección de hongos, frutos, semillas, partes vegetativas y especímenes completos no maderables para fines de autoconsumo y en concordancia con los usos y costumbres de la población rural.	No aplica
XL. Se promoverá el pago por servicios ambientales.	No aplica
XLI. Las medidas de prevención de incendios forestales, tales como brechas cortafuego y líneas negras, quemas prescritas y controladas, se complementarán con técnicas de chaponeo, deshierbe y cajeteo, siempre bajo la autorización y supervisión de las autoridades competentes.	No aplica
XLII. El control y combate de plagas y enfermedades forestales se realizarán a través de métodos mecánicos y físicos tales como derribo, descortezado de árboles, enterramiento y quema de material contaminado, así como otro tipo de técnicas dependiendo de la enfermedad o plaga que se trate; como	No aplica

Criterios	Vinculación
último recurso se autoriza el uso de químicos y el control biológico de plagas forestales con base en los estudios técnicos y científicos correspondientes.	
XLIII. Los aprovechamientos forestales comerciales deberán realizarse mediante métodos no intensivos, de acuerdo con la norma de la SEMARNAT, a fin de mantener la cobertura, estructura y composición forestal, así como la diversidad biológica.	No aplica
XLIV. Se podrán llevar a cabo plantaciones forestales comerciales no maderables y no celulósicas con especies exóticas, previo estudio técnico justificativo y con estricta vigilancia.	No aplica
XLV. Se prohíben las quemas no controladas.	No aplica
Artículo 21. Son criterios obligatorios en materia de áreas naturales protegidas (ANP), los siguientes.	
I. Los lineamientos para la realización de acciones de preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los recursos naturales, así como las reglas administrativas, a que se sujetarán las actividades dentro de ésta, deberán estar conforme a lo dispuesto en la LGEEPA y demás leyes aplicables (Leyes de Aguas Nacionales, de Pesca, Generales de Vida Silvestre y de Desarrollo Forestal Sustentable, etc.).	Al efectuar el proyecto se tomarán en cuenta todas y cada una de las Leyes, Reglamentos y Normas Ambientales que se encuentran en vigor, además es importante mencionar que el proyecto no se encuentra dentro de alguna Área Natural Protegida de carácter Federal, Estatal y/o Municipal.
II. En el otorgamiento o expedición de permisos, licencias, concesiones, o en general de autorizaciones a que se sujetaren la exploración, explotación o aprovechamiento de recursos en ANP Federales y Estatales, se observarán las disposiciones de la LGEEPA y la LAPPNEMO respectivamente, de las leyes que fundamenten las declaratorias de creación correspondiente, así como las disposiciones de las propias declaratorias y de los programas de manejo.	Se tomarán en cuenta todas y cada una de las Leyes, Reglamentos y Normas Ambientales que se encuentran en vigor, además es importante mencionar que el proyecto no se encuentra dentro de alguna Área Natural Protegida de carácter Federal, Estatal y/o Municipal.
III. Las obras en ANP de jurisdicción Federal y Estatal, deberán sujetarse a lo dispuesto en el Programa de Manejo respectivo y a la autorización previa de una manifestación de impacto ambiental.	Se tomarán en cuenta todas y cada una de las Leyes, Reglamentos y Normas Ambientales que se encuentran en vigor, además es importante mencionar que el proyecto no se encuentra dentro de alguna Área Natural Protegida de carácter Federal, Estatal y/o Municipal. Sin embargo, este estudio ambiental se somete a evaluación ante la DGIRA para su evaluación y resolución en materia ambiental.
IV. Las aguas superficiales utilizadas en la actividad antrópica deberán de mantenerse saneadas a fin de sostener los niveles de calidad de los hábitats silvestres.	No aplica
V. Establecer áreas de amortiguamiento en áreas de influencia de las Áreas Naturales Protegidas, que regulen las presiones al área.	No aplica
VI. La apertura de caminos deberá ser fuera de la zona núcleo, cumpliendo con las disposiciones del Programa de Manejo, la LGEEPA y demás leyes aplicables.	Como ya se ha mencionado el proyecto no se encuentra dentro de alguna Área Natural Protegida de carácter Federal, Estatal y/o Municipal.
VII. Articular las especies con especial valoración ambiental que deben configurar, como decisión social, las piezas de una red o sistema de corredores de vida silvestre y el mantenimiento de los ecosistemas representativos de la región con previsión de cautela y limitaciones de uso.	No aplica
VIII. La colecta o extracción de flora y fauna, minerales y otros recursos naturales estará prohibida salvo aquellos autorizados por parte de la instancia competente y cumpliendo con lo establecido en la LGEEPA, Decreto del Área, Programa de Manejo y demás leyes aplicables.	Durante la construcción del proyecto, se impondrán medidas de mitigación para el cuidado de la flora y fauna silvestre que se localizan en la zona en la que se efectuará el proyecto, sin embargo, es necesario mencionar que este no se encuentra dentro de ninguna ANP de carácter Federal, Estatal y/o Municipal.
IX. El desarrollo de actividades de aprovechamiento, se realizará fuera de la zona núcleo.	No aplica
X. Mantener fuera del Área Natural Protegida a las especies exóticas de animales y plantas.	No aplica
Artículo 22. Las actividades agrícolas deberán observar los siguientes criterios.	
I. El área de cultivo deberá estar separada de ríos y cuerpos de agua, así como de Áreas Naturales Protegidas por una franja de amortiguamiento de 20 m de ancho.	No aplica
II. Se recomienda la implementación de sistemas agrosilvopastoriles.	No aplica
III. No se permite la agricultura cuando la erosión sea superior a 1.8 ton/ha/año en suelos profundos, bien drenados y permeables y en suelos poco profundos y de permeabilidad	No aplica

Crterios	Vinculación
reducida, cuando la erosión sea a 0.4 ton/ha/año.	
IV. No se permite la fabricación, transporte, almacenamiento, manejo de pesticidas que aparecen como prohibidos y restringidos en el Catálogo Oficial de Plaguicidas de la CICLOPLAFEST y aquellas aplicables a nivel internacional.	No aplica
V. No se permite la fabricación, transporte, almacenamiento, manejo de pesticidas que se enlistan como autorizados dentro del Catálogo Oficial de Plaguicidas de la CICLOPLAFEST, y que las Secretarías, previa justificación técnica, determinen que provocan daño al ambiente, la salud humana y de los recursos naturales. Con el fin de fomentar en forma paulatina, el uso de sustancias equivalentes sin los efectos anteriores.	No aplica
VI. Se emplearán métodos culturales como: las prácticas agrícolas, policultivos, rotación de cultivos, destrucción de desechos y plantas hospederas, trampas, plantas atrayentes y surcos de plantas repelentes; además de métodos físicos, mecánicos, control biológico y aplicación de insecticidas etnobotánicos, entre otros, para el control de plagas agrícolas, frutícolas, hortícolas y de ornato.	No aplica
VII. Las técnicas de fertilización deben determinar las condiciones concretas en que se debe realizar el abonado de los diferentes cultivos.	No aplica
VIII. No se deberá utilizar mejoradores del suelo químicos que provoquen salinización y contaminación de suelos, de escurrimientos, del acuífero y de alimentos. En la zona agroforestal se promoverá la fertilización a través del composteo y abonos orgánicos, a fin de sustituir a los fertilizantes químicos en forma gradual, se buscará la reconversión de aquellas prácticas agrícolas que causan contaminación ambiental o que afecten los recursos naturales de la región.	No aplica
IX. Cuando se utilice estiércol animal en la producción de frutas y hortalizas, éste solo debe ser aplicado cuando se asegure que se han minimizado los riesgos de contaminación del mismo por microorganismos patógenos.	No aplica
X. El estiércol que se utilice como fertilizante deberá provenir de animales sanos y ser sometido a la práctica de producción de composta para la eliminación de bacterias patógenas, huevos y esporas.	No aplica
XI. Se promoverá el uso de compostas, recomendando materiales como son: plantas, hojas de árboles, paja, aserrín, desperdicios vegetales, hierba seca, caña de maíz, sobrantes de comida, materia animal, plumas de aves de corral, harina de hueso y harina de pescado.	No aplica
XII. Se emplearán paulatinamente la labranza cero, la siembra de abonos verdes, el uso de abonos orgánicos y las prácticas de lombricultura para conservar la estructura y función del suelo, la biodiversidad y la continuidad de procesos naturales.	No aplica
XIII. Se colocarán paulatinamente bordos de piedra acomodada, además de la siembra de árboles, arbustos y pastos nativos, para retener y conservar el suelo en pendientes sin cobertura vegetal y con procesos de erosión de terrenos agrícolas y pecuarios, siempre referidos a curvas de nivel.	No aplica
XIV. Se construirán bordos de piedra acomodada con malla metálica y de mampostería, así como otras actividades que coadyuven a la retención de suelo y agua en cárcavas en todo tipo de terrenos.	No aplica
XV. Se emplearán cercas vivas forestales y frutícolas diversas, piedra acomodada o tecorrales y la incorporación del composteo, abonos orgánicos y verdes, además de los métodos anteriores, para la nivelación de terrenos y formación de terrazas de uso agrosilvopastoril.	No aplica
No se permite la expansión de la superficie agrícola a costa del aprovechamiento forestal, el desmonte de la vegetación, el cinchamiento o muerte de la vegetación forestal por cualquier vía o procedimiento, la afectación a la vegetación natural, así como la afectación al paisaje, la quema, remoción y barbecho de los ecosistemas de pastizales naturales y matorrales.	No aplica
XVII. No se deberá permitir el almacenamiento, uso alimentario	No aplica

Crterios	Vinculación
y siembra de semillas y material transgénico para fines agrícolas, hortícolas, frutícolas, de ornato y pecuarios, en todas las zonificaciones, a menos de que exista un estudio técnico y científico que demuestre que el material no afecta a los ecosistemas naturales, la salud humana y la del ganado.	
XVIII. Los predios agrícolas de vocación forestal deberán ser reconvertidos a forestal bajo un programa coordinado por los agricultores y las autoridades correspondientes (SEMARNAT, CONAFOR, SUMA, COFOM).	No aplica
XIX. En suelos con poca disponibilidad de agua se deberán aplicar riegos ligeros y frecuentes.	No aplica
XX. Se prohíbe el riego con aguas negras.	No aplica
XXI. Se recomienda la utilización de sistemas de riego por aspersión o por goteo en zonas con pendientes pronunciadas, así mismo, para realizar riegos complementarios.	No aplica
XXII. Los canales de riego deberán estar revestidos con tierra y asfalto para reducir pérdidas por infiltración.	No aplica
XXIII. En cultivos de maduración retardada y cultivos perennes se recomienda la aplicación de nutrientes de efecto lento y prolongado tales como el nitrógeno de amonio y fosfatos solubles al ácido.	No aplica
XXIV. Se deberá prohibir la agricultura en cualquiera de sus modalidades, cuando en la unidad de gestión ambiental el uso agrícola sea incompatible.	No aplica
XXV. Mantener franjas perimetrales y transversales de vegetación natural que sirvan como cortinas rompevientos para mitigar el efecto de los procesos erosivos.	No aplica
XXVII. El impulso a la industria, agroindustria y la integración de cadenas productivas, así como el desarrollo de la infraestructura industrial en el medio rural.	No aplica
XXVIII. El impulso a las actividades económicas no agropecuarias en el que se desempeñan los diversos agentes de la sociedad rural.	No aplica
Artículo 23. Las actividades pecuarias deberán observar los siguientes criterios.	
I. La introducción de especies forrajeras dependerá del tipo de suelo.	No aplica
II. El pastoreo no deberá efectuarse en zonas boscosas, excepto en las modalidades silvipastoriles y agrosilvipastoriles, pero debidamente autorizadas y supervisadas por la SEMARNAT y otras autoridades competentes.	No aplica
III. Se utilizarán los sistemas de estabulación y semiestabulación para el manejo del ganado.	No aplica
IV. Solo se permitirán los deshierbes con fines pecuarios, siempre y cuando sean tierras de uso agrícola.	No aplica
V. Deberá prohibirse el libre pastoreo.	No aplica
VI. Las autoridades del sector pecuario deberán realizar un proceso de reconversión de la ganadería extensiva y el libre pastoreo a estabulada o semiestabulada con procedimientos orgánicos y sustentables, o bien, de sustitución de la actividad ganadera por otra u otras, igual o más rentables en términos económicos o socioculturales.	No aplica
VII. Se deberán construir las estructuras materiales que permitan hacer el mejor uso del recurso natural y a la vez conservar los bienes renovables.	No aplica
VIII. Se deberá promover el desarrollo pecuario a través de la construcción de la infraestructura con la que se logre el uso integral y racional de los recursos naturales relacionados con esta actividad.	No aplica
IX. Para aumentar los rendimientos se deberán utilizar las tecnologías e información para llevar a cabo una alimentación adecuada, manejo y selección, destetes, control y prevención de enfermedades en el ganado.	No aplica
X. El mantenimiento de praderas se deberá llevar a cabo a través de diferentes métodos de pastoreo: (pastoreo continuo, pastoreo estacional, pastoreo definido, pastoreo rotativo y pastoreo racionado).	No aplica
XI. La práctica de quema de pastos viejos para la formación de	No aplica

Criterios	Vinculación
brotes jóvenes queda restringida y se deberá llevar a cabo de forma controlada.	
XII. Durante la época de sequía se deberá reducir el número de animales para no afectar la productividad de los pastos, y recomendando el aprovisionamiento de forrajes para alimentar el ganado.	No aplica
XIII. Para la recuperación del área se deberá permitir la regeneración natural permitiendo el descanso del área de pastoreo.	No aplica
XIV. Se deberán establecer pastizales naturales o inducidos en las áreas destinadas a postaderos. Ya sea con fines de alimentación animal o como medida de recuperación de zonas erosionadas.	No aplica
XV. Se deberán establecer periodos de resiembra de pastizales en las áreas de pastoreo que hayan sido sobrepastoreadas.	No aplica
XVI. Para controlar el movimiento del ganado y por consecuencia evitar la erosión, compactación del suelo y destrucción de los retoños, se recomienda la construcción de corrales.	No aplica
XVII. Para la construcción de potreros de gran extensión se recomienda la implementación de cercos vivos.	No aplica
XVIII. Cada potrero deberá estar abastecido con alambre de púa para el ganado.	No aplica
XIX. Se deberá aprovechar la materia orgánica producida por los animales como abono orgánico (esquilmos).	No aplica
XX. Es obligatorio el establecimiento de estrictas medidas zoonosanitarias en las explotaciones pecuarias.	No aplica
XXI. Se promoverán campañas de control sanitario para combatir enfermedades y parásitos del ganado (gusano barrenador, brucelosis, tuberculosis, parasitosis externa e interna).	No aplica
XXII. Antes de la introducción de nuevos animales a la comunidad se deberá realizar un saneamiento de la misma a través de la desparasitación y vacunación de los animales existentes contra enfermedades y parásitos más comunes de la zona.	No aplica
XXIII. Se prohíbe todo tipo de pastoreo y ganadería.	No aplica
XXIV. La rehabilitación, mejoramiento y conservación de terrenos forestales en los que se realicen actividades pecuarias y faunísticas, deberán observar los procedimientos y lineamientos indicados en la NOM-020-SEMARNAT-2001.	No aplica
Artículo 24. Las actividades agropecuarias deberán observar los siguientes criterios:	
I. El impulso a la investigación y desarrollo tecnológico agropecuario, la apropiación tecnológica y su validación, así como la transferencia de tecnología a los productores, la inducción de prácticas sustentables y producción de semillas mejoradas incluyendo las criollas.	No aplica
II. El desarrollo de los recursos humanos, la asistencia técnica y el fomento a la organización económica y social de los agentes de la sociedad rural.	No aplica
III. La generación de una red de comercialización donde los productores sean incluidos, de tal forma que se quede mayor valor económico de sus productos en el medio rural.	No aplica
IV. Fomentar el uso de fertilizantes biológicos y orgánicos, de métodos de control biológico inducido para el control de plagas y enfermedades en los cultivos agrícolas, y cuando sea técnicamente viable para el control de plagas y enfermedades de animales, orientando las acciones hacia una producción amigable con el entorno.	No aplica
Artículo 25. Las actividades de pesca y acuicultura deberán observar los siguientes criterios:	
I. Fomentar el desarrollo de la acuicultura como una actividad productiva que permita la diversificación pesquera, para ofrecer opciones de empleo en el medio rural.	No aplica
II. Impulsar el desarrollo de actividades acuícolas para revertir los efectos de sobreexplotación pesquera.	No aplica
III. Aprovechar de manera responsable, integral y sustentable los recursos acuícolas, para asegurar su producción óptima y su	No aplica

Criterios	Vinculación
disponibilidad.	
IV. Fomentar y promover la calidad y la diversidad de los recursos acuícolas.	No aplica
V. Todo residuo orgánico e inorgánico, producto de las actividades acuícolas para fines comerciales o de autoconsumo, deberán ser manejados y dispuestos en forma sanitaria.	No aplica
VI. No se permite la modificación de cauces naturales y/ o los flujos de escurrimientos perennes y temporales y aquellos que modifiquen o destruyan las obras hidráulicas de regulación.	No aplica
VII. Se permite el empleo de especies exóticas solamente en estanquería controlada, siempre y cuando se asegure que estas no invadirán cuerpos de agua naturales.	No aplica
VIII. En los cuerpos de agua naturales se fomentará la acuicultura con especies nativas.	No aplica
Artículo 26. Las actividades de turismo deberán observar los siguientes criterios.	
I. Fomentar el desarrollo turístico en aquellas zonas prioritarias que por sus características naturales, histórico-monumentales o culturales constituyan un atractivo turístico.	No aplica
II. Fomentar la creación de empresas turísticas que realicen inversiones en zonas de desarrollo turístico prioritarias.	No aplica
III. Los desarrollos turísticos, recreativos y deportivos, públicos y privados, deberán sujetarse a la autorización previa de una manifestación de impacto ambiental.	No aplica
IV. Elaborar y ejecutar programas de desarrollo turístico local acordes con el programa sectorial turístico.	No aplica
V. El desarrollo turístico deberá beneficiar directamente a las comunidades y pobladores de la región, quienes deberán ser propietarios, socios u obtener ingresos por el uso del territorio con fines turísticos.	No aplica
VI. Se permite la construcción de senderos interpretativos, caminos, veredas, brechas, infraestructura básica de servicios, con fines comerciales, recreativos, ecoturísticos y de esparcimiento, debiendo minimizar los impactos ambientales negativos a los ecosistemas naturales conforme lo dicte la normatividad.	No aplica
VII. Deberá impedirse la extracción directa o alteración de cualquier recurso natural, sus productos o sus partes, en el desarrollo de toda actividad turística.	No aplica
Artículo 27. Las actividades del medio rural deberán observar los siguientes criterios.	
I. Instrumentar mecanismos de comercialización, tales como precios piso de garantía, agricultura por contrato, mercado de futuros y de físicos, cobertura de precios, certificación local de productos orgánicos y de comercio justo, entre otros, para asegurar la rentabilidad económica en las actividades productivas rurales.	No aplica
II. Favorecer la enseñanza, la capacitación en y para el trabajo, desarrollando capacidades y habilidades que incrementen el ingreso económico, mejoren el bienestar y la calidad de vida de los pobladores rurales.	No aplica
III. Impulsar la creación y fortalecimiento de la agroindustria, incrementar el valor agregado, la integración de circuitos económicos con sentido empresarial, así como coadyuvar en la comercialización para una mayor competitividad del sector.	No aplica
IV. Participar en la vigilancia, prevención y combate de incendios; en el control del pastoreo en las zonas boscosas y en la realización de todas las labores de investigación, protección y repoblación que se estimen convenientes y necesarias para la conservación de los recursos forestales de la entidad y supervisar las que ejecuten los particulares.	No aplica
V. Fomentar el uso de la ciencia y la tecnología, en los productores y demás agentes de las cadenas productivas agropecuarias y agroindustriales, y aquellas de carácter no agropecuario que se desarrollen en el área rural.	No aplica
VI. Fortalecer la generación participativa, validación, transferencia y adopción de tecnología agropecuaria, forestal y pesquera.	No aplica
VII. Promover y fomentar la investigación socioeconómica en el medio rural.	No aplica

Criterios	Vinculación
VIII. Propiciar la vinculación de los centros de investigación y docencia agropecuaria, forestal y piscícola, de carácter internacional, nacional, estatal y local, con los habitantes y productores rurales.	No aplica
IX. Establecer los mecanismos que propicien la participación de los sectores social y privado, y agentes vinculados a las actividades socioproductivas rurales, en la definición de las políticas relativas en la materia.	No aplica
X. Fomentar la integración, sistematización, administración y actualización pertinente de la información relativa a las actividades de investigación agropecuaria y el desarrollo rural y propiciar el acceso a los programas de investigación y transferencia tecnológica.	No aplica
XI. Facilitar la reconversión productiva hacia cultivos, variedades forestales, especies animales, entre otros, que sean competitivas, fortalezcan la producción, incorporen mayor valor agregado y consoliden las cadenas productivas para elevar la calidad de vida en el medio rural.	No aplica
XII. La generación de alternativas de agroindustrias vinculadas a las zonas productivas.	No aplica
XIII. Promoción de productos agropecuarios, orgánicos, piscícolas, forestales y artesanales, entre otros.	No aplica
Artículo 28. Para aprovechar, prevenir y controlar los efectos generados en la exploración y explotación de los recursos no renovables en el equilibrio ecológico e integridad de los ecosistemas, se considerarán los siguientes criterios.	
I. El control de la calidad de las aguas y la protección de las que sean utilizadas o sean el resultado de esas actividades, de modo que puedan ser objeto de otros usos.	No aplica
II. La protección de los suelos y de la flora y fauna silvestres, de manera que las alteraciones topográficas que generen esas actividades sean oportuna y debidamente tratadas.	No aplica
III. La adecuada ubicación y formas de los depósitos de desmontes, relaves y escorias de las minas y establecimientos de beneficios de los minerales.	No aplica
IV. Se sujetarán a las disposiciones de la Ley Minera, la explotación, exploración, y beneficio de los minerales o sustancias que en vetas, mantos, masas o yacimientos constituyan depósitos cuya naturaleza sea distinta de las competentes a los terrenos.	No aplica
V. La exploración, explotación y beneficio de los minerales o sustancias a que se refiere la Ley Minera son de utilidad pública, serán preferentes sobre cualquier otro uso o aprovechamiento del terreno, con sujeción a las condiciones que establezca la misma ley, y únicamente por ley de carácter federal podrán establecerse contribuciones que graven estas actividades.	No aplica
VI. Las obras y trabajos de exploración y explotación que se realicen dentro de poblaciones, presas, canales, vías generales de comunicación y otras obras públicas, en las áreas naturales protegidas, así como las que se efectúen en la zona federal marítimo terrestre, únicamente podrán realizarse con autorización, permiso, o concesión según el caso, de las autoridades que tengan a su cargo los referidos bienes, zócalos, lecho marino, subsuelo, las áreas o zonas citadas en los términos que señalen las disposiciones aplicables.	No aplica
VII. La exploración, explotación y procesamiento de minerales de competencia estatal, deberán sujetarse a la autorización previa de una manifestación de impacto ambiental de acuerdo con lo establecido en la LAPPEMO.	No aplica
VIII. El aprovechamiento de minerales y de sustancias no reservadas a la federación, que constituyan depósitos de naturaleza semejante a los componentes de los terrenos, tales como rocas o productos de su fragmentación, que puedan utilizarse para y en la construcción, industria y ornamento, requerirá autorización de la SUMA, a través de la licencia de aprovechamiento correspondiente, conforme a los dispuesto en el Reglamento de la LAPPNEMO.	No aplica
IX. Con el objeto de asegurar el drenaje superficial de las aguas de lluvia y de evitar erosión o encharcamientos, no podrán efectuarse modificaciones a los causes o los escurrimientos	No aplica

Criterios	Vinculación
superficiales.	
X. No se podrán utilizar explosivos ni maquinaria pesada sin las autorizaciones correspondientes.	No aplica
XI. Una vez finalizado el aprovechamiento, se deberá prever y aplicar las medidas necesarias para evitar su explotación clandestina.	No aplica
XII. Se prohíbe cualquier actividad minera.	No aplica

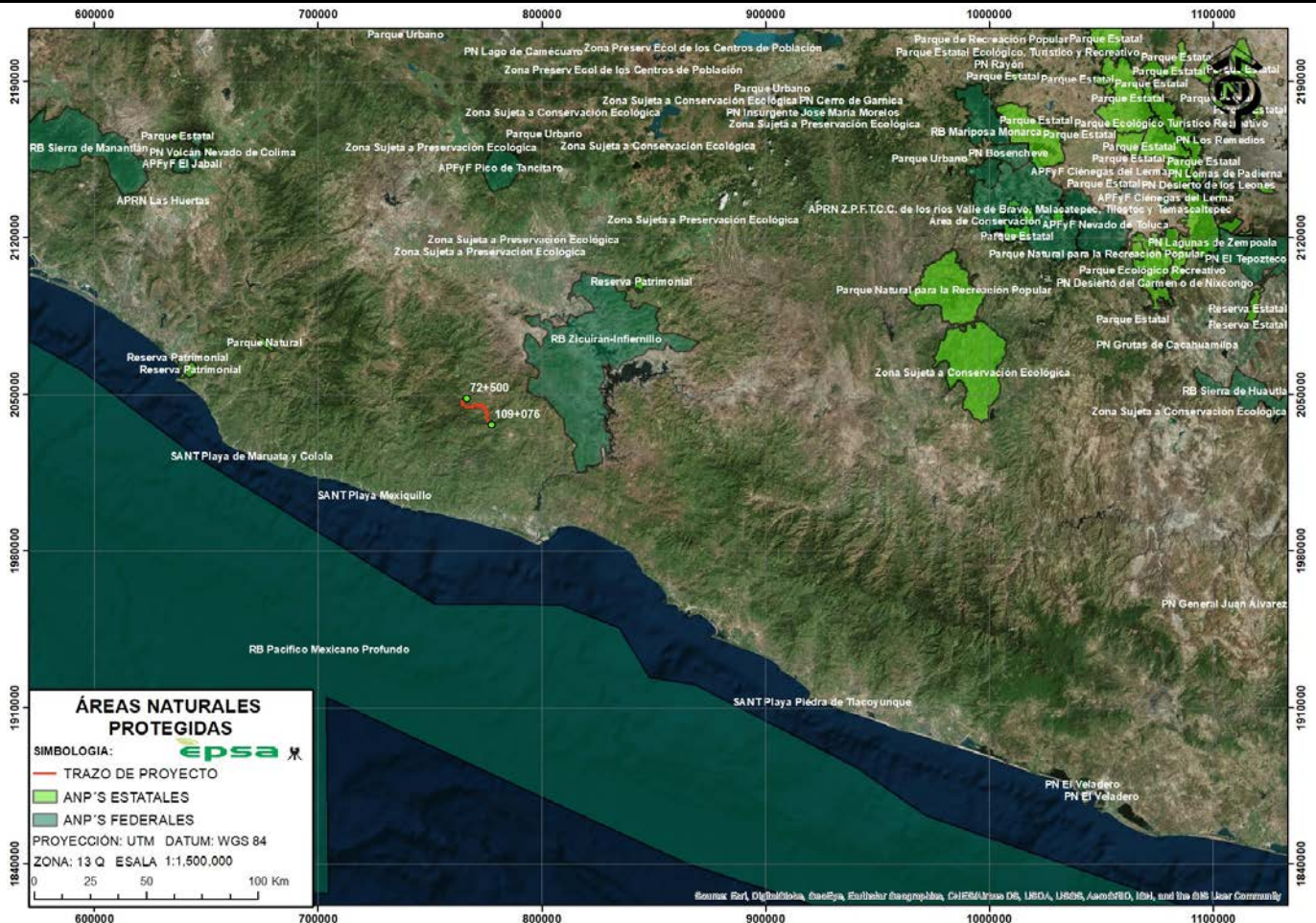
Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

III. 3- Áreas Naturales Protegidas.

El Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas es un instrumento normativo integrador de la Política Nacional de Conservación, entendiéndose como la preservación y uso racional de los recursos naturales y culturales de diversas regiones del país, bajo los diversos esquemas de protección en el ámbito federal. Las Áreas Naturales Protegidas (ANP) son porciones terrestres o acuáticas del territorio nacional, representativas de los diversos ecosistemas, en donde el ambiente original no ha sido esencialmente alterado y que están sujetas a regímenes especiales de protección, conservación, restauración y desarrollo, en seguida se presentan las categorías en que se clasifican:

1. Reserva de la Biosfera.
2. Parques Nacionales.
3. Áreas de Protección de Recursos Naturales.
4. Áreas de Protección de Flora y Fauna.
5. Santuarios.
6. Parques y Reservas Estatales.
7. Zonas de Preservación Ecológica de los centros de población.
8. Parques Urbanos.
9. Monumentos Naturales.

De acuerdo al Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas, el proyecto efectuarse no se encuentra cercano a ninguna o atraviesa alguna ANP de Carácter Municipal, Estatal o Federal, como se observa en el mapa III.5.



Mapa III.5. Ubicación del trazo de proyecto con respecto a las ANP de carácter Federal y Estatal más cercanas.

III.4 Áreas de Importancia Ambiental.

Con respecto a las Áreas de Importancia, definidas por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), como lo son Regiones Terrestres Prioritarias (RTP), Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP) y Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS), en seguida se presenta la ubicación del proyecto con respecto a cada una de ellas.

En cuanto a las RTP se puede apreciar que el trazo del proyecto se localiza cercano a la RTP-115 Sierra de Coalcomán y a la RTP-116 Infiernillo, esto se puede apreciar en el mapa III.6.



Mapa III.6 Ubicación del trazo de proyecto con respecto a las RTP 115 Sierra de Coalcomán y RTP-116 Infiernillo.

Con respecto a las Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP) definidas por la CONABIO, el tramo se localiza dentro de la RHP-26 Río Coalcomán y Nexpa, como se aprecia en el mapa III.7.



Mapa III.7. Ubicación del trazo de proyecto con respecto a la RHP-26 Río Coalcomán y Nexpa.

A continuación, se presenta la descripción de la RHP-26 Río Coalcomán y Nexpa y su vinculación con el proyecto.

Ubicación Geográfica.

Latitud Norte 18° 58' 12" y 18° 01' 12", Longitud Oeste 103° 33' 00" y 102° 15' 36".

Estado: Michoacán.

Extensión: 7,632.75 km².

Principales poblados: Coalcomán de Matamoros.

Recursos Hídricos Principales.

Lénticos: ND.

Lóticos: Ríos Coalcomán, Nexpa y Carrizal.

Limnología básica: ND.

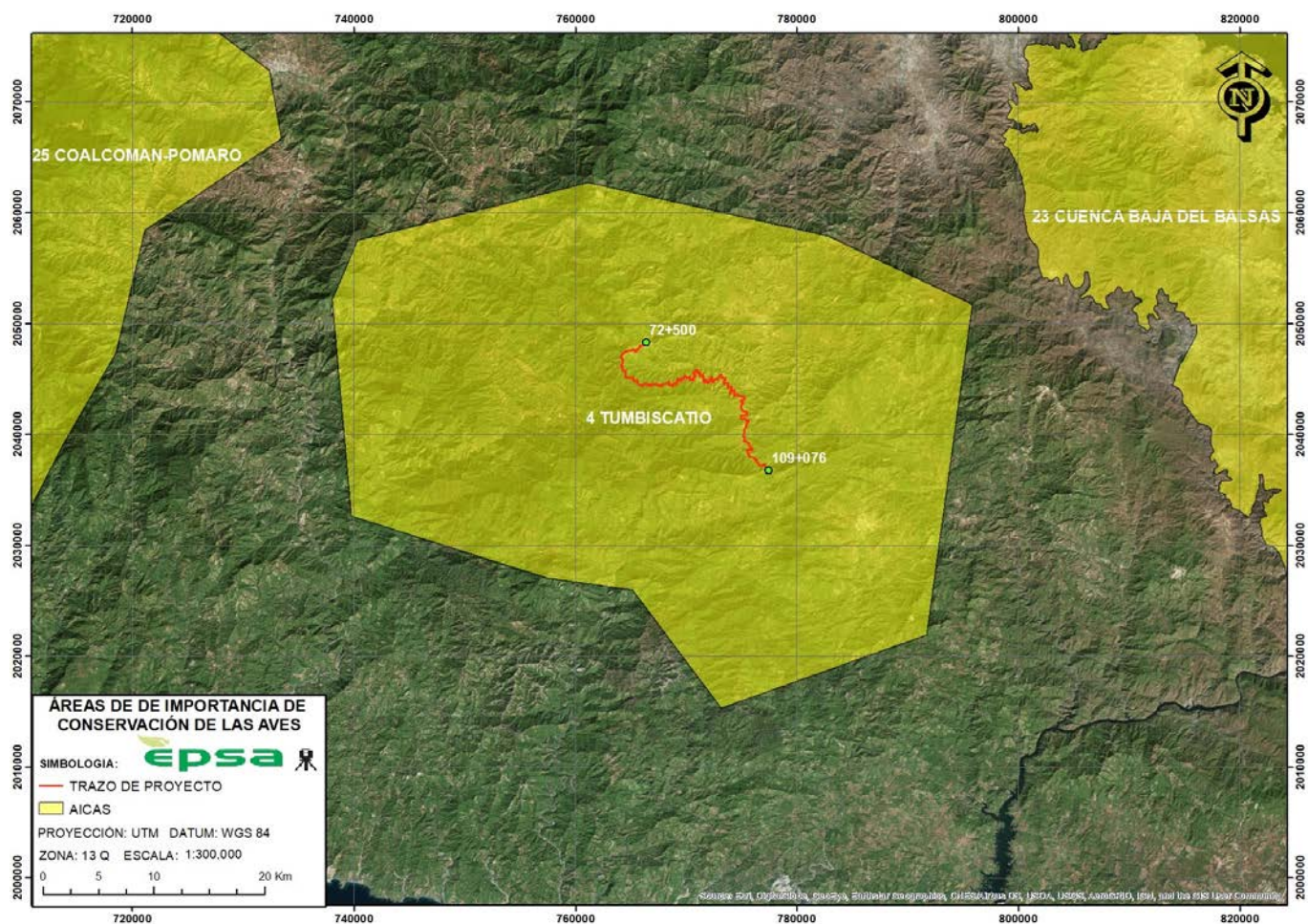
Problemática.

- Modificación del entorno: bastante bien conservado en la parte alta de la cuenca y un poco deteriorada por la ganadería en la parte baja.
- Contaminación: escasos sedimentos en suspensión.
- Uso de recursos: cultivo de estupefacientes; uso de suelo para ganadería y agricultura de temporal.

Vinculación.

Durante la ejecución de los trabajos para realizar el proyecto se construirán obras de drenaje menor como Tubos y Losas, las cuales permitirán el libre flujo de los escurrimientos de agua natural que existen en la zona, para los terrenos de cultivo y para los cuerpos de agua que se localizan cercanos a la zona del proyecto, esto ayudara a la disminuir la problemática que se presenta en la RHP.

En cuanto a las Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS) definidas por la CONABIO, el tramo a modernizar, se localiza dentro de la AICA-4 denominada Tambiscatio, como se aprecia en el mapa III.8.



Mapa III.12. Ubicación del trazo de proyecto con respecto al AICA-4 Tumbiscatío.

A continuación, se presenta la descripción del AICA-4 Tumbiscatío y su vinculación con el proyecto del camino Aguililla-Tumbiscatío.

Ubicación Geográfica.

Estado: Michoacán.

Superficie: 192,326.32 m².

Vegetación de acuerdo con Rzedowski.

Bosque de pino-encino, Bosque de encino, Bosque mesófilo de montaña.

Tenencia de la Tierra.

Ejidal. Privada.

Uso de la Tierra y Cobertura.

Agricultura. Ganadería.

Amenazas.

Deforestación, Agricultura, Ganadería y Explotación Inadecuada de Recursos.

Vinculación.

El Trazo del proyecto se ubica dentro del AIC-4 “Tumbiscatío”. La cual en su descripción establece como amenazas, la deforestación, explotación inadecuada de recursos, agricultura y ganadería, debido a que en la zona se lleva a cabo la tala clandestina de madera, aclareos para agricultura y abunda la cacería ilegal, así como el cultivo de estupefacientes. Con relación a esto, aún y cuando el camino pretende la remoción de vegetación dentro del derecho de vía, esta acción es mínima con respecto a la superficie de 192,326.32 m² que presenta el AICA-4, sobre la cual tiene incidencia directa el proyecto, además es importante mencionar que se proponen medidas de mitigación para recuperar la vegetación afectada, por lo que tendrá baja incidencia en la fauna de la región, en particular de las aves.

Conclusiones de la Vinculación.

Por lo anterior se concluye que las obras y actividades que se efectuaran para realizar la construcción del proyecto, no representan impactos significativos negativos adicionales, tanto a nivel local como a nivel regional, ni para las regiones antes descritas. Por otra parte, las regiones definidas y delimitadas por CONABIO no establecen políticas, criterios o restricciones que limiten el desarrollo de proyectos como el propuesto.

III.5 Cumplimiento de Leyes, Reglamentos o Normas de los Tres Niveles de Gobierno.

Leyes Federales.

Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

De acuerdo al artículo 28 de la LGEEPA, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental:

I.- Obras hidráulicas, vías generales de comunicación oleoductos, gasoductos, carbo ductos y poliductos.

.....

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

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. Cuando se trate de actividades consideradas altamente riesgosas en los términos de la presente Ley, la manifestación deberá incluir el estudio de riesgo correspondiente.*

Dentro de la misma sección “Evaluación del Impacto Ambiental”, artículo 35 que “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 plano 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. 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.
- II. Autorizar de manera condicionada la obra o actividad de que se trate, a la modificación del proyecto o al establecimiento de medidas adicionales de prevención y mitigación, a fin de que se eviten atenúen o compensen los impactos ambientales adversos susceptibles de ser producidos en la construcción, operación normal y en caso de accidente. Cuando se trate de autorizaciones condicionadas, la Secretaría señalará los requerimientos que deban observarse en la realización de la obra o actividad prevista, o
- III. Negar la autorización solicitada.

Vinculación.

De acuerdo a lo anterior, el presente proyecto presenta una Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad Regional, con base a los siguientes artículos del Reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.

Reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.

De acuerdo con sus características, el proyecto se ajusta a lo establecido en el artículo 5° del Reglamento en cuestión, donde se señala:

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

...

B).-Vías generales de comunicación:

“Construcción de carreteras..., autopistas, puentes o túneles federales vehiculares o ferroviarios;”

...

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

“Fracción I: Cambio de uso del suelo para actividades agropecuarias, acuícolas, de desarrollo inmobiliario, de infraestructura urbana, de vías generales de comunicación.”

Asimismo, la presente Manifestación de Impacto Ambiental, da cumplimiento a lo establecido en los siguientes Artículos:

Artículo 11°.-*La manifestación de impacto ambiental se presentará en la modalidad regional cuando se trate de:*

I.- Parques industriales y acuícolas, granjas acuícolas de más de 500 hectáreas, carreteras y vías férreas, proyectos de generación de energía nuclear, presas y, en general, proyectos que alteren las cuencas hidrológicas;

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

I. Datos generales del proyecto, del promoverte y del responsable del estudio de impacto ambiental.

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

III. Vinculación con los instrumentos de planeación y ordenamientos jurídicos aplicables.

IV. Descripción del sistema ambiental regional y señalamiento de tendencias del desarrollo y deterioro de la región.

V. Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales, acumulativos y residuales, del sistema ambiental regional.

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

VII. Pronósticos ambientales regionales y, en su caso, evaluación de alternativas.

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

En adición el **artículo 14°** de ese mismo Reglamento refiere que cuando la realización de una obra o actividad requiera sujetarse al procedimiento de evaluación de impactos ambientales involucre, además, el Cambio de Uso de Suelo de áreas forestales y en selvas y zonas áridas, los promoventes podrán presentar una sola manifestación de impacto ambiental que incluya la información relativa a ambos proyectos, que el proyecto en estudio involucra la afectación dentro de terrenos de uso forestal o preferentemente forestal en todo el trazo, por mejoramiento y cumplimiento a las características técnicas de construcción y condiciones topográficas de la zona de estudio.

Vinculación.

La presente Manifestación ha sido elaborada con el objetivo de cumplir con lo establecido con los artículos 28° Fracciones I y VII, artículo 30° de la LGEEPA y el artículo 5° Incisos B y O, artículos 11°, 13° y 14° del Reglamento de la LGEEPA, para que el proyecto sea evaluado y obtener la autorización en materia de impacto ambiental y estar en posibilidad de realizar el proyecto.

Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.

Artículo 117°.- La Secretaría solo podrá autorizar el Cambio de Uso del Suelo en Terrenos Forestales, por excepción, previa opinión técnica de los miembros del Consejo Estatal Forestal de que se trate y con base en los Estudios Técnicos Justificativos que demuestren que no se compromete la biodiversidad, ni se provocara la erosión de los suelos, el deterioro de la calidad de agua o la disminución en su captación; y que los usos alternativos del suelo que se propongan sean más productivos a largo plazo. Estos estudios se deberán considerar en conjunto y no de manera aislada.

Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable publicada en el Diario Oficial de la Federación el día 21 de febrero de 2005; para el proyecto en estudio se indica lo siguiente:

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

Artículo 121°.- Los estudios técnicos justificativos a que hace referencia el artículo 117 de la Ley deberán contener la información siguiente:

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

Introducción.

I. Uso que se pretende dar al terreno.

II. Ubicación y superficie del predio o conjunto de predios y delimitación de la porción en donde se pretende realizar el cambio de uso de suelo a través de planos georeferenciados.

III. Descripción de los elementos físicos y biológicos de la cuenca hidrológico-forestal en donde se ubique el predio.

IV. Descripción de las condiciones del predio que incluya los fines a que esté destinado, clima, tipo de suelo, pendiente media, relieve, hidrografía y tipos de vegetación y fauna.

- V. Estimación de volumen por especie de las materias primas forestales derivadas del cambio de uso del suelo.
- VI. Plazo y forma de ejecución del cambio de uso de suelo.
- VII. Vegetación que deba respetarse o establecerse para proteger las tierras frágiles.
- VIII. Medidas de prevención, mitigación de impactos sobre los recursos forestales, la flora y fauna silvestre, aplicables durante las distintas etapas de desarrollo del cambio de uso de suelo.
- IX. Servicios ambientales que pudieran ponerse en riesgo por el cambio de uso de suelo propuesto.
- X. Justificación técnica, económica y social que motive la autorización excepcional del cambio de uso de suelo.
- XI. Datos de inscripción en el registro de la persona que haya formulado el estudio y en su caso del responsable de dirigir la ejecución.
- XII. Aplicación de los criterios establecidos en los programas de ordenamiento ecológico del territorio en sus diferentes categorías.
- XIII. Estimación económica de los recursos biológicos forestales del área sujeta al cambio de uso de suelo.
- XIV. Estimación del costo de las actividades de restauración con motivo del cambio de uso de suelo.
- XV. En su caso, los demás requisitos que especifiquen las disposiciones aplicables.
- XVI. Bibliografía.

Artículo 122°.- La Secretaría resolverá las solicitudes de cambio de uso del suelo en terrenos forestales.

Artículo 123°.- La Secretaría otorgará la autorización de Cambio de Uso del Suelo en Terreno Forestal, una vez que el interesado haya realizado el depósito a que se refiere el artículo 118 de la Ley, por el monto económico de la compensación ambiental determinado de conformidad con lo establecido en el artículo 124 del presente Reglamento.

Vinculación.

Para la construcción del camino Aguililla-Tumbiscatío, se tramitará ante la DGGFS de la SEMARNAT el Estudio Técnico Justificativo de Cambio de Uso de Suelo (CUSTF), ya que serán afectadas 46.61 hectáreas (31.86%), con un aproximado de 4,305 individuos, entre las especies que se observaron e identificaron están pino chino (*Pinus leiophylla*), pino michoacano (*Pinus devoniana*), pino colorado (*Pinus teocote*), encino blanco (*Quercus magnoliifolia*), encino amarillo (*Quercus castane*), encino avellano (*Quercus rugosa*), encino prieto (*Quercus obtusata*), madroño (*Arbutus xalapensis*), enebro (*Juniperus fláccida*), huizache (*Acacia farneciana*), tepehuaje (*Lysiloma acapulcensis*), cueramo (*Cordia elaeagnoides*), papelillo amarillo (*Bursera fagaroides*), ceiba (*Ceiba sp.*), parota (*Enterolobium cyclocarpum*), mezquite (*Prosopis laevigata*), cubata (*Acacia cochliacantha*), cazahuate (*Ipomoea murucoides*) y nogal (*Juglans regia*), en un estado de conservación bueno, de las especies identificadas no se encontró a ninguna de ellas dentro de la NOM-059-SEMERNAT-2010. (Ver Anexo Fotográfico).

Ley General de Vida Silvestre (LGVS).

Dicha Ley establece en su artículo 2º. “En todo lo no previsto por la presente Ley, se aplicarán las disposiciones de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y de otras leyes relacionadas con las materias que regula este ordenamiento”.

Dado que la LGVS no contempla la afectación de la vida silvestre debido a actividades de construcción del camino Aguililla-Tumbiscatío, se deberá hacer referencia a lo previsto en la LGEEPA.

Artículo 64. “La Secretaría acordará con los propietarios o legítimos poseedores de predios en los que existan hábitats críticos, medidas especiales de manejo y conservación”.

“La realización de cualquier obra pública o privada, así como de aquellas actividades que puedan afectar la protección, recuperación y restablecimiento de los elementos naturales en los hábitats críticos, deberá quedar sujeta a las condiciones que se establezcan como medidas especiales de manejo y conservación en los planes de manejo de que se trate, así como del informe preventivo correspondiente, de conformidad con lo establecido en el reglamento”.

Vinculación.

Se presenta el Programa de Vigilancia Ambiental y dentro de este se encuentra el Programa de Protección y Acciones de Rescate y Reubicación Flora y Fauna Silvestre el cual se presentará ante la autoridad correspondiente para su aprobación (Ver Capítulo VI y Anexo Documentos).

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

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

III. Que se trate de residuos de alto volumen de generación, producidos por un número reducido de generadores.

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

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

Vinculación.

La promovente deberá en atención a esta Ley, responsabilizarse por el manejo responsable, adecuado y oportuno de los residuos sólidos que se generarán durante la etapa de construcción y operación de este proyecto.

Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera.

El Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera es un ordenamiento que rige en todo el territorio nacional, y en las zonas donde la Nación ejerce su soberanía y jurisdicción. Su objetivo es reglamentar a la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en lo que se refiere a la prevención y control a la contaminación de la atmósfera.

La aplicación de este reglamento compete al Poder Ejecutivo Federal por conducto de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, de conformidad con las disposiciones legales aplicables de los Estados y sus Municipios.

Para la protección a la atmósfera se considera que la calidad del aire debe ser satisfactoria en todos los asentamientos humanos y en las regiones del País, y las emisiones de contaminantes a la atmósfera

deben ser reducidas o controladas, para asegurar una calidad del aire satisfactoria para el bienestar de la población y el equilibrio ecológico.

Este reglamento menciona que los responsables de fuentes fijas de jurisdicción federal que emitan gases o partículas sólidas o líquidas a la atmósfera estarán obligados a emplear equipos y sistemas que controlen las emisiones a la atmósfera, para que estas no rebasen los niveles máximos permisibles establecidos en las normas técnicas, así como llevar a cabo un monitoreo perimetral de sus emisiones contaminantes a la atmósfera, cuando la fuente de que se trate se localice en zonas urbanas o suburbanas y cuando por sus características de operación, materias primas, productos o subproductos, puedan causar grave deterioro a los ecosistemas.

Vinculación.

Se implementará un riguroso control y monitoreo de las emisiones que emitan los camiones, maquinaria y automóviles que se encuentren trabajando en las obras y actividades del proyecto, además se exigirá que los automotores pasen la verificación correspondiente en el Estado de Tamaulipas o el instrumento o normatividad vigente para este rubro en dicha entidad federativa.

Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Residuos Peligrosos.

El presente Reglamento rige en todo el territorio nacional y las zonas donde la nación ejerce su soberanía y jurisdicción; su objetivo es reglamentar la Ley General del Equilibrio Ecológico en lo que se refiere a residuos peligrosos. La aplicación de este reglamento compete al Poder Ejecutivo Federal por conducto de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, de conformidad con las disposiciones legales aplicables.

Dentro del ámbito de competencia de la Secretaría, se encuentran las actividades para controlar el manejo de los residuos peligrosos que se generan en las operaciones y procesos de consumo, utilización, y de servicios; así como evaluar el impacto ambiental de los proyectos sobre instalaciones de tratamiento, confinamiento o eliminación de residuos peligrosos y resolver sobre su autorización (en la que deberán señalarse los residuos peligrosos que vayan a generarse o manejarse con motivo de la obra o actividad que se trate; así como las cantidades de los mismos).

El generador de residuos peligrosos deberá; identificar a sus residuos peligrosos, darles el tratamiento y disposición final de acuerdo a las indicaciones de Reglamento y en las Normas Técnicas Ecológicas respectivas. Así también deberá almacenarlos en condiciones de seguridad y en áreas que reúnan los requisitos previstos en este reglamento y en las Normas Técnicas Ecológicas correspondientes; para la transportación deberá ser en los vehículos que determine el Centro SCT Tamaulipas bajo las condiciones previstas de este.

Vinculación.

Al desarrollar el proyecto se generarán algunos residuos peligrosos, para el manejo de dichos residuos, la empresa constructora contratar una empresa especializada en el manejo, transporte y confinamiento de Residuos Peligrosos, esta deberá contar con los permisos expedidos por la autoridad ambiental competente, además de implementar un Programa de Manejo de Residuos Peligrosos.

Reglamento para la Protección del Ambiente contra la Contaminación Originada por la Emisión de Ruido.

El Reglamento para la Protección del Ambiente contra la Contaminación Originada por la Emisión de Ruido es de observancia general en todo el territorio nacional y tiene por objeto proveer en la esfera administrativa, al cumplimiento de la Ley Federal de Protección al Ambiente, en lo que se refiere a emisión contaminante de ruido, proveniente de fuentes artificiales.

La aplicación de este Reglamento, compete al Poder Ejecutivo Federal, por conducto de la Secretaría de Salubridad y Asistencia, encargada de la vigilancia del cumplimiento de sus disposiciones, quien estará facultada para crear y apoyar a los grupos que se formen para el desarrollo de programas de prevención y control de ruido, en coordinación con la Secretaría de Patrimonio y Fomento Industrial, Secretaría de Hacienda y Crédito Público, Secretaría de Asentamientos Humanos y Obras Públicas, Secretaría de Comunicaciones y Transportes y Secretaría de Trabajo y Previsión Social, estas dentro del ámbito de su competencia expedirán los instructivos, circulares y demás disposiciones generales para proveer al cumplimiento del reglamento.

El nivel de emisión de ruido máximo permisible en fuentes fijas es de 68 dB de las seis a las veintidós horas, y de 65 dB de las veintidós a las seis horas. Estos niveles se medirán en forma continua o semicontinúa en las colindancias del predio, durante un lapso no menor de quince minutos, conforme a las normas correspondientes.

Para fijar el nivel máximo permitido de emisión de ruido establecidos en este reglamento específico se tomará en consideración el riesgo que signifique para la salud la emisión del ruido proveniente de la fuente, en especial de aquellos casos que exista contaminación ambiental originada por la emisión de ruido; para determinar si se rebasan estos niveles la Secretaría de Salubridad y Asistencia y las autoridades auxiliares competentes, realizarán mediciones según los procedimientos que se señalan en este, y en las normas oficiales aplicables.

La Secretaría de Salubridad y Asistencia dictará las medidas pertinentes, para que en la planificación y ejecución de obras urbanísticas se observen las disposiciones de este reglamento, y así evitar daños ecológicos por la emisión de ruido. Para este efecto se coordinará con las Secretarías Estatales o Municipal pertinente.

Vinculación.

Al realizar los trabajos para la construcción del proyecto, las maquinas emitirán ruidos, los cuales podrán afectar a algunas poblaciones y/o a la fauna que se pudiera encontrar en la zona, por lo que se establecerán horarios de trabajo de 8 horas al día, además de dotar al personal de equipo de protección para que se les minimicen las emisiones de ruido al efectuar sus labores.

Ley de Aguas Nacionales (LGN) y su Reglamento (RLGN).

Tiene por objeto reglamentar el Artículo 27 constitucional en materia de aguas nacionales, en lo particular regular la explotación, uso o aprovechamiento de dichas aguas, su distribución y control, así como la preservación de su cantidad y calidad para lograr su desarrollo integral sustentable. La Ley de Aguas Nacionales en su artículo 3 fracciones XLVII y XLVIII establece lo que se entiende por zona federal y río o al mar de acuerdo a lo siguiente:

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

fluyendo sobre el terreno. La magnitud de la cárcava o cauce incipiente deberá ser de cuando menos de 2.0 metros de ancho por 0.75 metros de profundidad;

XLVIII. "Río": Corriente de agua natural, perenne o intermitente, que desemboca a otras corrientes, o a un embalse natural o artificial, o al mar;

Vinculación.

El proyecto no cruzará lo que se considera como zona federal de acuerdo con las definiciones referidas.

Normas Oficiales Mexicanas Aplicables al Proyecto.

La construcción del camino Aguililla-Tumbiscatío en sus diversas etapas generará afectaciones al sistema con diferente intensidad bajo las siguientes premisas: Contaminación atmosférica, contaminación a los recursos naturales, agua, suelo, generación de residuos peligrosos, generación de ruido, afectación a la flora y fauna, entre otros. Para minimizar las afectaciones al sistema, serán aplicadas las disposiciones y lineamientos establecidos en las Normas Oficiales Mexicanas, con base en la vinculación que tienen algunas de ellas con el presente proyecto, en la tabla III.10 se presentan éstas.

Tabla III.10. Normas Oficiales Mexicanas, su vinculación con el camino Aguililla-Tumbiscatío.

Norma SEMARNAT	Descripción	Vinculación
001-1997	Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.	Se instalarán sanitarios portátiles (letrinas) para cubrir las necesidades fisiológicas de las personas, dando un mantenimiento periódico y continuo a estas instalaciones para evitar daños a la salud.
041-2006	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de vehículos automotores en circulación que utilizan gasolina como combustible.	Se dará mantenimiento periódico de la maquinaria y equipo a emplear. Se vigilarán los niveles de emisiones por la maquinaria empleada, así como las plantas de energía que empleen gasolina como combustible durante la etapa de construcción del proyecto.
045-2006	Referente al nivel máximo permisible de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que utilizan diésel como combustible.	
052-2005	Que establece las características de los residuos peligrosos y el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.	Se deberá extremar los cuidados a fin de evitar derrames o fugas de combustibles, grasas, aceites, disolventes y todo aquel material que se considere como de riesgo o peligroso para el ambiente, por lo que estos se deberán recolectar de conformidad con la normatividad ambiental vigente para ser dispuestos por prestadores de servicio autorizados para su confinamiento fuera de las áreas de trabajo, o bien su tratamiento o reciclaje según lo amerite el caso.
059-2010	Protección ambiental-especies nativas de México de flora y fauna silvestres-categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-lista de especies en riesgo.	No se deberá permitir la remoción o captura, cacería o comercialización de especies de flora y fauna de la zona de proyecto. Sí se detecta algún individuo de iguana verde (<i>Iguana iguana</i>), iguana negra (<i>Ctenosaura pectinata</i>), víbora de cascabel (<i>Crotalus durissus</i>), águila real (<i>Aquila chrysaetos</i>), choncho (<i>Penelope purpurascens</i>) y carpintero imperial (<i>Campephilus imperialis</i>) se deberá informar inmediatamente a la supervisión ambiental para que tomen las medidas pertinentes para su captura, manejo y reubicación.
060-1994	Que establece las especificaciones para mitigar los efectos adversos ocasionados en los suelos y cuerpos de agua por el aprovechamiento forestal.	Se evitará la corta a matarrasa; no se depositará en las orillas, pendientes o cuerpos de agua el material removido; el control de los residuos vegetales generados durante el aprovechamiento forestal deberá realizarse mediante la dispersión para facilitar su integración al suelo, colocando los desperdicios en forma perpendicular a la pendiente para contribuir a la retención del mismo.
061-1994	Que establece las especificaciones para mitigar los efectos adversos ocasionados en la flora y fauna silvestres por el aprovechamiento forestal.	Aplica en los campamentos donde se deberá proveer a las personas de equipo y víveres necesarios para su alimentación y evitar la utilización de recursos naturales.
152-2006	Que establece los lineamientos, criterios y especificaciones de los contenidos de los programas de manejo forestal para el aprovechamiento de recursos forestales maderables en bosques, selvas y vegetación de zonas áridas.	El Programa de Protección y Acciones de Rescate y Reubicación de Flora y Fauna Silvestre, se ajustará a lo establecido en la presente Norma Oficial Mexicana.

Norma SEMARNAT	Descripción	Vinculación
080-1994	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido provenientes del escape de los vehículos automotores	Se dará mantenimiento periódico de la maquinaria y el equipo utilizados, así como dotar al personal que labore en el proyecto, de equipo de protección contra el ruido.
027-1996	Que establece los procedimientos, criterios y especificaciones para realizar el aprovechamiento, transporte y almacenamiento de tierra de monte.	Relacionado con el aprovechamiento de suelo orgánico obtenido en el despalme y luego utilizado para la reforestación.

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

El Artículo 13 del Reglamento de Evaluación de Impacto Ambiental (REIA) establece que la MIA-R en su capítulo IV debe presentar una Descripción del Sistema Ambiental Regional (SAR) y señalamiento de tendencias del desarrollo y deterioro de la región. En cumplimiento de lo cual, en este capítulo se establecen los criterios, se describe la metodología y se hace la delimitación de dicho SAR, para posteriormente hacer la caracterización de las condiciones ambientales tanto abióticas como bióticas, lo cual será la base para elaborar el diagnóstico ambiental de la región afectada por las obras y actividades del proyecto.

IV.1 Delimitación y Justificación del Sistema Ambiental Regional (SAR) donde Pretende Establecerse el Proyecto.

Para realizar la delimitación del Sistema Ambiental Regional (SAR), se establece una definición operativa de lo que se entiende por ese concepto, con el fin de que sea la base a partir de la cual se establezcan los criterios y la metodología apropiada que permita delimitar dicho sistema.

En ese sentido, se define al Sistema Ambiental Regional, como el ámbito espacial que presenta condiciones bióticas y abióticas homogéneas, conformado por una unidad o unidades ambientales interconectadas, dentro de las cuales se encuentra el proyecto y en donde serán provocados los impactos ambientales por las obras y actividades del proyecto. Se puede entender también como el ámbito espacial que constituye el entorno del proyecto.

Debido a la complejidad de las interacciones dentro del ecosistema, se requieren establecer criterios objetivos que permitan delimitar unidades ambientales homogéneas. Dichos criterios consisten en la delimitación de factores físicos, biológicos y geográficos, así como criterios con base en instrumentos de planeación, tales como Ordenamientos, Programas de Desarrollo Urbano, delimitación de Áreas Naturales Protegidas y Áreas Ambientalmente Prioritarias. Todos ellos aplicados con relación a la ubicación y al tipo de proyecto de que se trate.

Para este caso, el proyecto corresponde a uno de tipo lineal, ubicado en una zona montañosa, por lo que resulta compleja la delimitación del SAR, ya que puede resultar en más de una superficie interconectadas. La definición de los límites del SAR está en función del alcance de afectación de un proyecto sobre los componentes y factores del medio ambiente, derivado de lo cual se eligen los criterios y escalas de análisis, de tal manera que reflejen el espacio físico sobre el cual se esperan los impactos ambientales de un proyecto.

Los impactos ambientales que provoca un proyecto lineal como una carretera se producen en un ámbito espacial muy amplio, por lo que para la delimitación del SAR se requiere la aplicación de criterios con diferente escala de análisis, con el fin de determinar el alcance espacial de la afectación del proyecto. A continuación, se describe los criterios y el nivel de escala utilizados para la delimitación del SAR de este proyecto.

- Nivel 1, escalas 1:1'000,000, 1:500,000 o 1:250,000. Incluye criterios como fisiografía, geología, cuencas hidrológicas, clima, regionalización de programas de ordenamiento ecológico territorial, regionalización de áreas naturales protegidas o regiones ambientales prioritarias (Regiones terrestres e hidrológicas prioritarias, áreas de importancia para la conservación de las aves, sitios RAMSAR).
- Nivel 2, escalas 1:100,000, 1:50,000. Unidades de relieve, geoformas, tipo de suelo.
- Nivel 3, escalas 1:20,000 a 1:1000. Distribución de los principales tipos de vegetación, distribución de especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.
- Finalmente se consideran también y para los casos que sea aplicable la presencia de accidentes geográficos, tales como la presencia de alguna ciudad o infraestructura como una carretera, un puente o una presa, que permitan establecer un límite entre alguna región.

En función de las dimensiones y características de cada proyecto en particular y de las condiciones ambientales presentes, se determina cuáles de los criterios referidos son útiles y aplican para delimitar el SAR.

En primera instancia y como un criterio generalmente aplicable, se consideran como límites del SAR, el parteaguas de las Cuencas, Subcuencas y Microcuencas Hidrológicas, ya que muchos de los procesos e interacciones se desarrollan dentro de dichos límites. En el caso de proyectos lineales es posible que el SAR incluya más de una Cuenca. Sin embargo, se debe considerar la dimensión de las Cuencas, ya que pueden resultar desproporcionadamente grandes con respecto a las afectaciones que puede provocar el proyecto, describiendo factores ambientales que no tiene relación con el mismo y perdiendo información de niveles más detallados afectados por las obras y actividades a ser realizadas, enmascarando o perdiendo información relevante para evaluar los impactos ambientales, dentro del SAR propuesto. En el caso contrario, si se emplean niveles de escala detallados, puede ser que no se consideren afectaciones que rebasen el SAR delimitado bajo ese criterio, tales como el efecto del proyecto sobre corredores biológicos. Aún y cuando algún criterio no se utilice para la delimitación no significa que no se considere, la cuestión es que no es un elemento que contribuya a delimitar el SAR, debido a las características particulares del proyecto, a su ubicación y a las condiciones del medio ambiente.

Con base en lo anterior, se hace la delimitación en un proceso de análisis gradual de los componentes ambientales que engloban un nivel más general, con una representación geográfica regional, a aquellos que abarcan ámbitos de escala más reducida o de escala local, de tal manera que el SAR delimitado refleje el ámbito espacial de incidencia de los impactos y, por otra parte, que estos no rebasen el SAR propuesto.

Una manera de visualizar los elementos que conforman el SAR es a partir del concepto de unidad de paisaje, la cual consiste en una superficie relativamente homogénea, con interacciones que configuran un sistema ambiental funcional, circunscrito por sus propiedades de uniformidad y la continuidad en sus componentes ambientales. En ese sentido, el relieve, la composición geológica, el suelo y la vegetación, en relación con aspectos microclimáticos, son componentes del sistema fuertemente interrelacionados (Birkeland 1984), que permiten identificar unidades de paisaje relativamente homogéneas. La geomorfología permite delimitar unidades morfológica y morfodinámicamente distintas, compuestas por elementos geológicos que a su vez constituyen el material parental que da origen al suelo mediante la acción del clima y la biota. Los suelos generados de esta manera bajo ciertas condiciones determinan el tipo de ensambles de especies denominadas comunidades vegetales, las cuales a su vez contienen a las comunidades de fauna asociadas (Begon, Harper y Townsend, 1996). En la delimitación del SAR de este proyecto, se pretende que se incluyan unidades de paisaje completas y que la delimitación abarque todas las unidades de paisaje sobre las que se tenga incidencia por las obras del proyecto, ya sea de manera directa o indirecta.

Características del Proyecto.

En primer lugar, se consideran las características del proyecto. El proyecto consiste en la construcción de un camino con una longitud aproximada de 36.576 km, con ancho de corona de 7 m. En la tabla IV.1 se presentan las coordenadas UTM del trazo, en la imagen 1 y mapa IV.1 se observa la ubicación del camino Coalcomán-E.C. (Nueva Italia-Lázaro Cárdenas), tramo Aguililla-Tumbiscatío, del km 72+500 al km 109+076.

Tabla IV.1. Coordenadas UTM extremas del proyecto.

Cadenamiento	Coordenadas		Cadenamiento	Coordenadas	
	X	Y		X	Y
72+500	766300.8501	2048381.334	91+500	772313.824	2045115.006
73+000	766107.6391	2048068.721	92+000	772469.8561	2044748.407

Cadenamiento	Coordenadas		Cadenamiento	Coordenadas	
	X	Y		X	Y
73+500	765727.5951	2047860.517	92+500	772745.6204	2044957.669
74+000	765442.0445	2047527.478	93+000	773023.5437	2045322.439
74+500	765022.849	2047612.857	93+500	773266.872	2045084.736
75+000	764543.7472	2047525.592	94+000	773402.8146	2044849.341
75+500	764206.0218	2047180.318	94+500	773575.5143	2044632.179
76+000	764246.1636	2046731.025	95+000	773718.3586	2044339.692
76+500	764126.6446	2046291.571	95+500	774115.0676	2044217.208
77+000	764250.668	2045846.012	96+000	773930.3832	2043788.579
77+500	764506.4306	2045544.179	96+500	774344.748	2043990.738
78+000	764668.9068	2045171.121	97+000	774342.5881	2043535.839
78+500	765126.3683	2045149.77	97+500	774702.9466	2043559.094
79+000	765333.5731	2044846.74	98+000	775110.1783	2043479.071
79+500	765628.5111	2044624.145	98+500	775036.568	2043198.801
80+000	766045.8525	2044451.289	99+000	775122.2027	2042902.113
80+500	766403.1089	2044505.638	99+500	774918.4143	2042494.839
81+000	766813.4821	2044475.053	100+000	775136.984	2042088.093
81+500	767247.8796	2044592.809	100+500	775462.7363	2041867.426
82+000	767772.904	2044434.639	101+000	775050.6445	2041754.879
82+500	768209.9297	2044588.817	101+500	775064.3534	2041407.118
83+000	768460.9341	2044540.078	102+000	775486.6487	2041312.764
83+500	768777.3221	2044458.001	102+500	775452.6825	2041059.156
84+000	769098.9081	2044552.352	103+000	775304.603	2040593.706
84+500	769221.857	2044984.039	103+500	775245.4466	2040124.53
85+000	769538.3086	2044991.6	104+000	775273.3672	2039692.788
85+500	769798.0586	2045210.391	104+500	775401.9344	2039341.694
86+000	770106.7641	2045141.995	105+000	775724.9761	2038991.093
86+500	770290.3149	2044955.333	105+500	775873.1754	2038607.929
87+000	770660.9894	2045056.917	106+000	775464.4545	2038524.45
87+500	770766.6406	2045412.751	106+500	775689.9637	2038088.547
88+000	770807.7603	2045733.683	107+000	776131.9838	2037942.273
88+500	770994.4476	2045602.349	107+500	776329.4899	2037588.71
89+000	771222.4913	2045459.976	108+000	776655.4849	2037221.936
89+500	771558.9239	2045272.264	108+500	777114.543	2037208.976
90+000	771570.1594	2044909.182	109+000	777380.3687	2036821.476
90+500	771783.6314	2044887.744	109+076	777421.3785	2036754.802
91+000	772048.3781	2044844.201			

Datum es WGS 84, Zona 13.

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

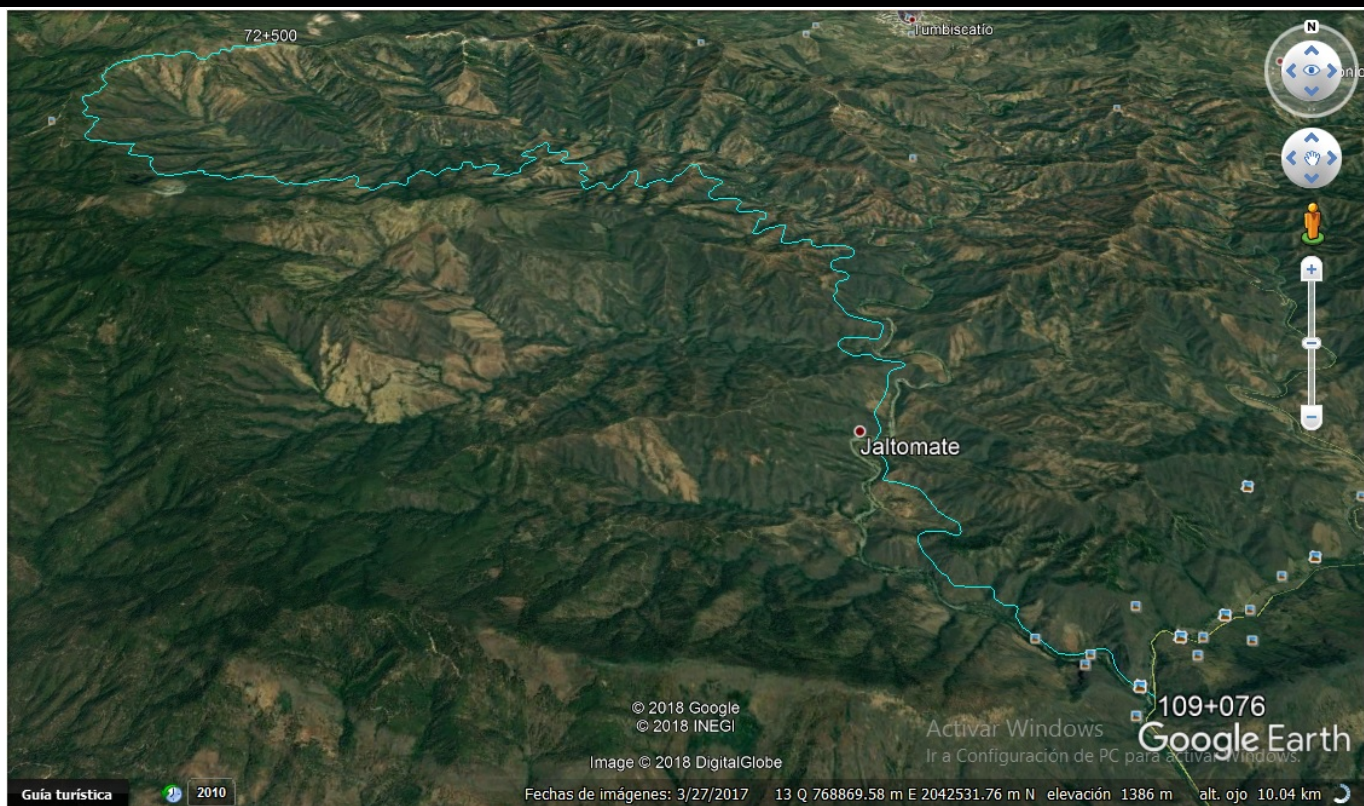
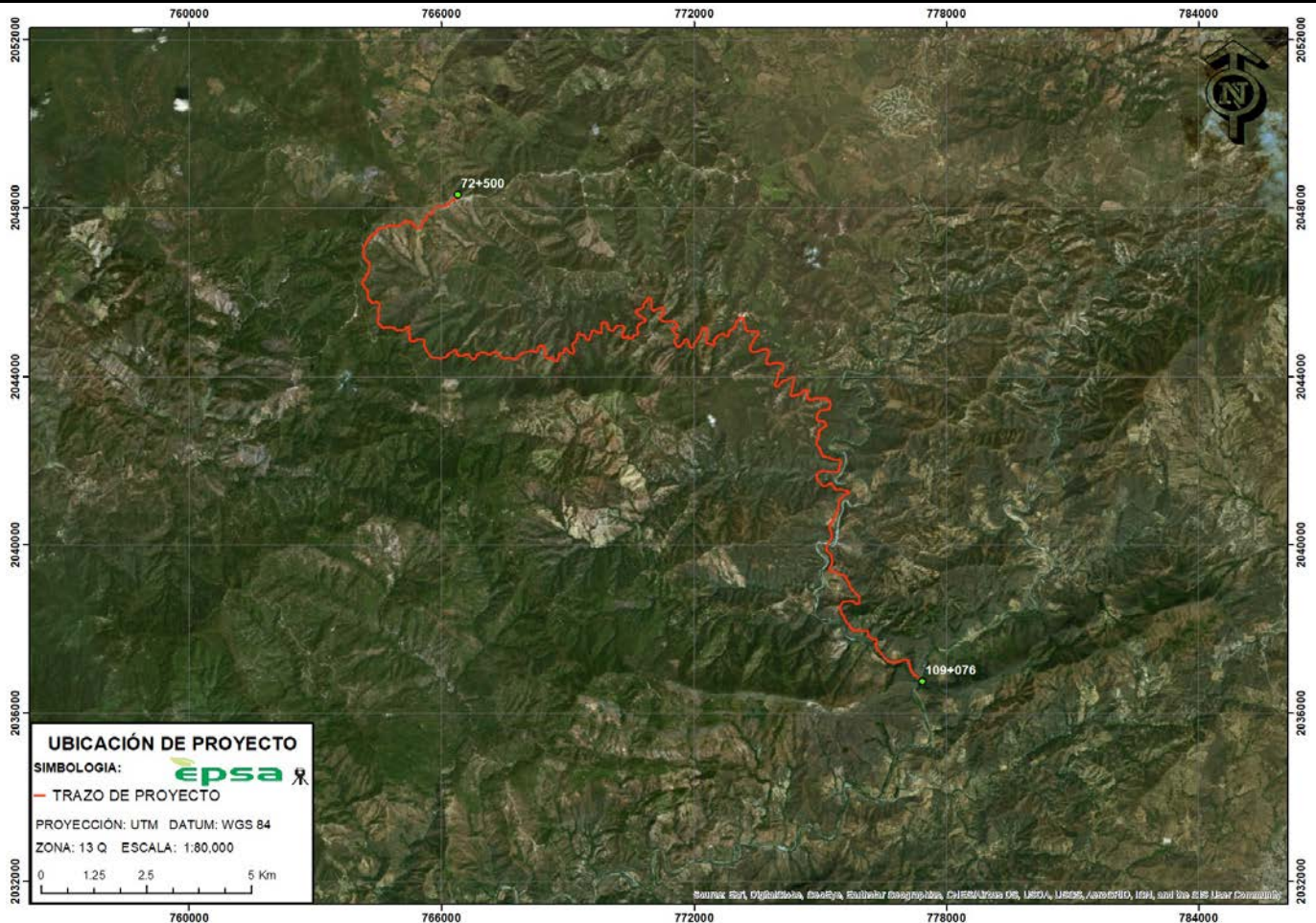


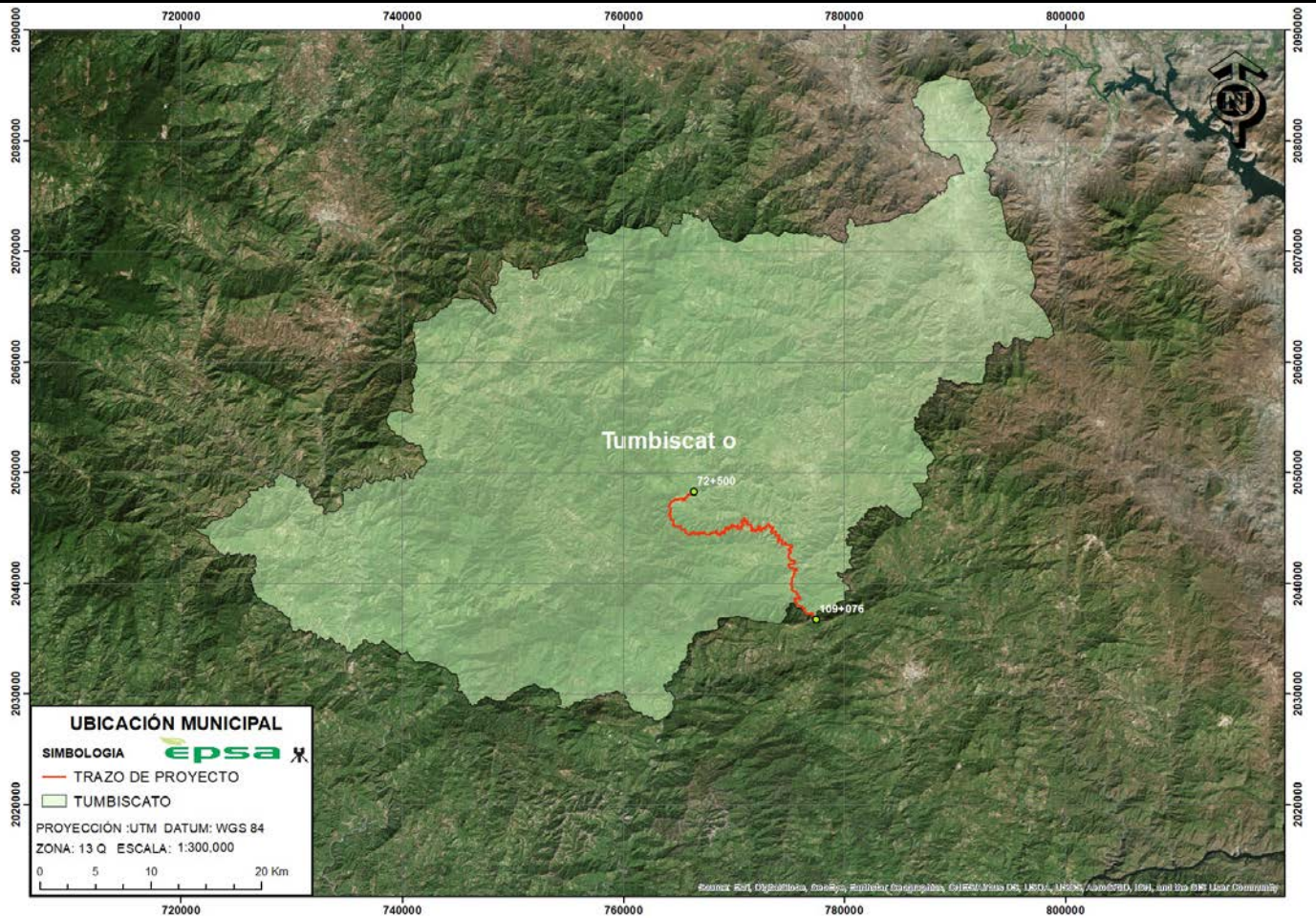
Imagen 1. Ubicación del camino Coalcomán-E.C. (Nueva Italia-Lázaro Cárdenas), tramo Aguililla-Tumbiscatío, del km 72+500 al km 109+076.



Mapa IV.1. Ubicación del camino Coalcomán-E.C. (Nueva Italia-Lázaro Cárdenas), tramo Aguililla-Tumbiscatío, del km 72+500 al km 109+076.

IV.1.1. Delimitación Preliminar del Sistema Ambiental Regional.

El proyecto de construcción del proyecto, se ubica en el Municipio de Tumbiscatío, Estado de Michoacán de Ocampo, como se observa en los mapas IV.2 y IV.3.



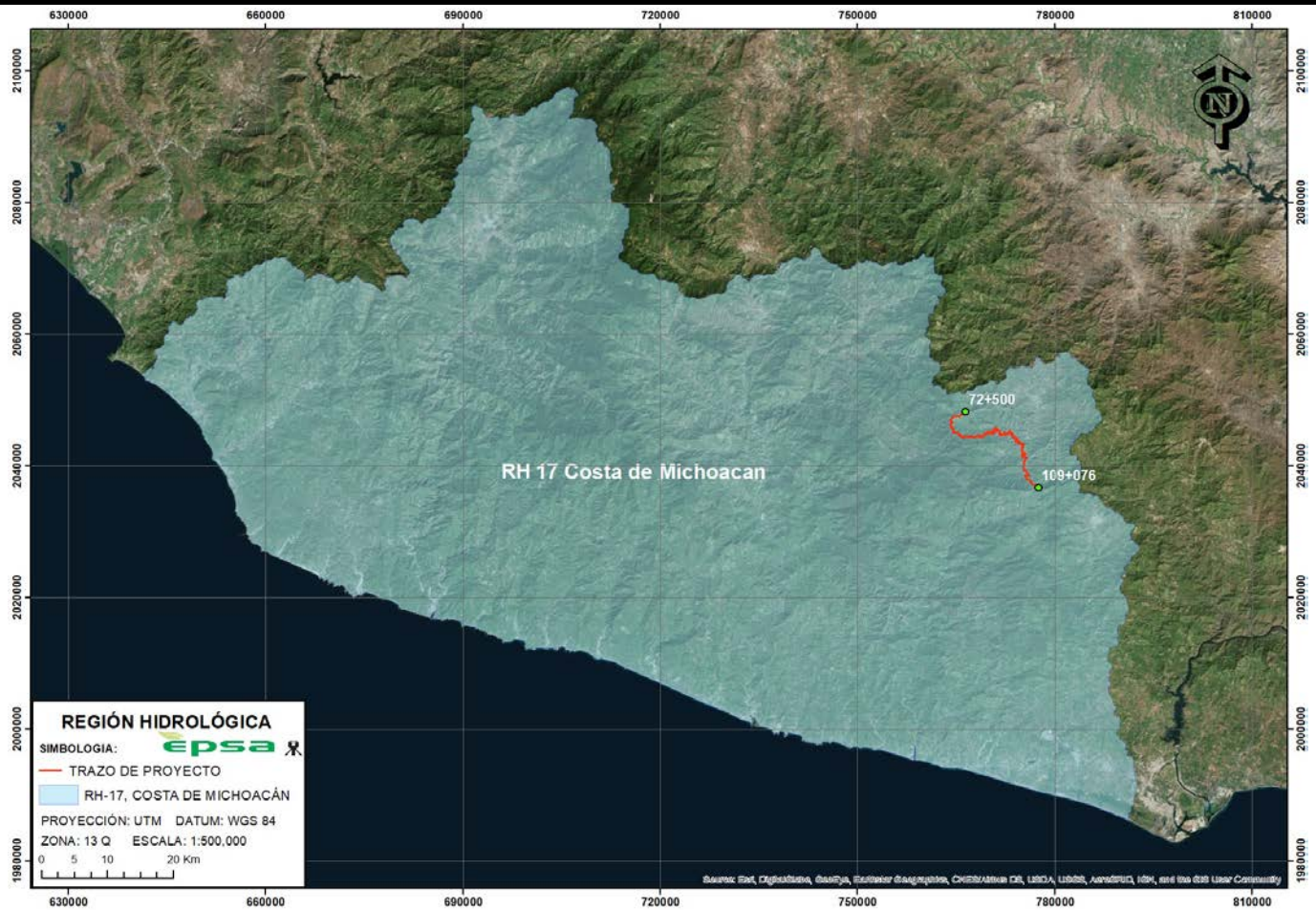
Mapa IV.2. Ubicación del camino Coalcomán-E.C. (Nueva Italia-Lázaro Cárdenas), tramo Aguililla-Tumbiscatío en el Municipio de Tumbiscatío.



Mapa IV.3. Ubicación del camino Coalcomán-E.C. (Nueva Italia-Lázaro Cárdenas), tramo Aguililla-Tumbiscatío en el Estado de Michoacán de Ocampo.

Para delimitar el SAR se siguió un **procedimiento de regionalización** en escala decreciente sobre poniendo cartografía digital de diferentes temas. **Se emplearon los criterios de regionalización de Cuencas Hidrológicas.** Fueron tomados en cuenta otros criterios tales como Áreas Prioritarias establecidas por CONABIO y Áreas Naturales Protegidas definidas por CONANP. La cartografía digitalizada fue manejada a través de un Sistema de Información Geográfica (Arcgis 10.4.1), y transportada a Google Earth para contar con imágenes satelitales del SAR en la que se observen los rasgos geográficos en una imagen real.

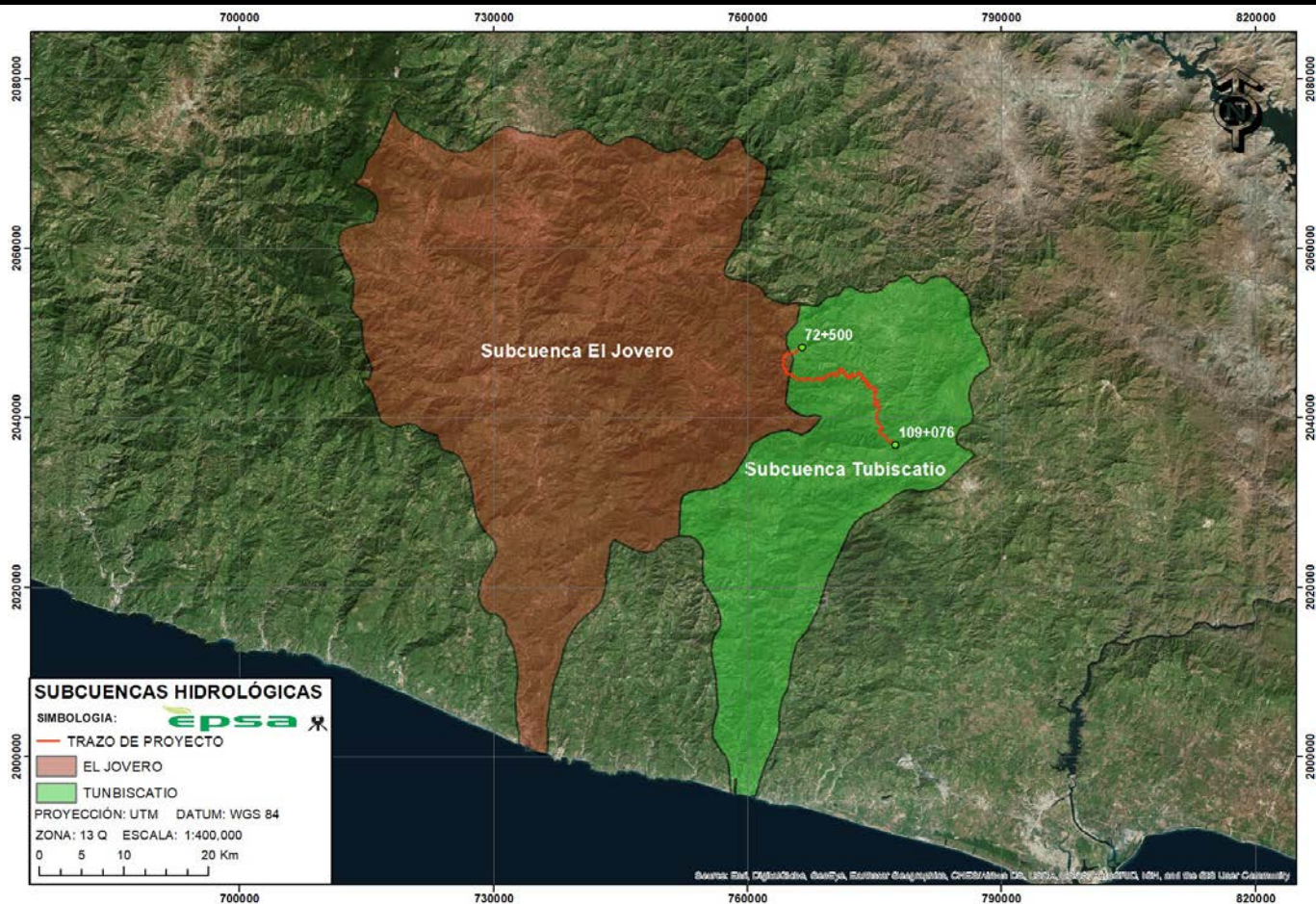
En los mapas IV.4 a IV.10 se señalan los criterios considerados en la delimitación del SAR y la imagen digital utilizada en orden de escala de mayor a menor.



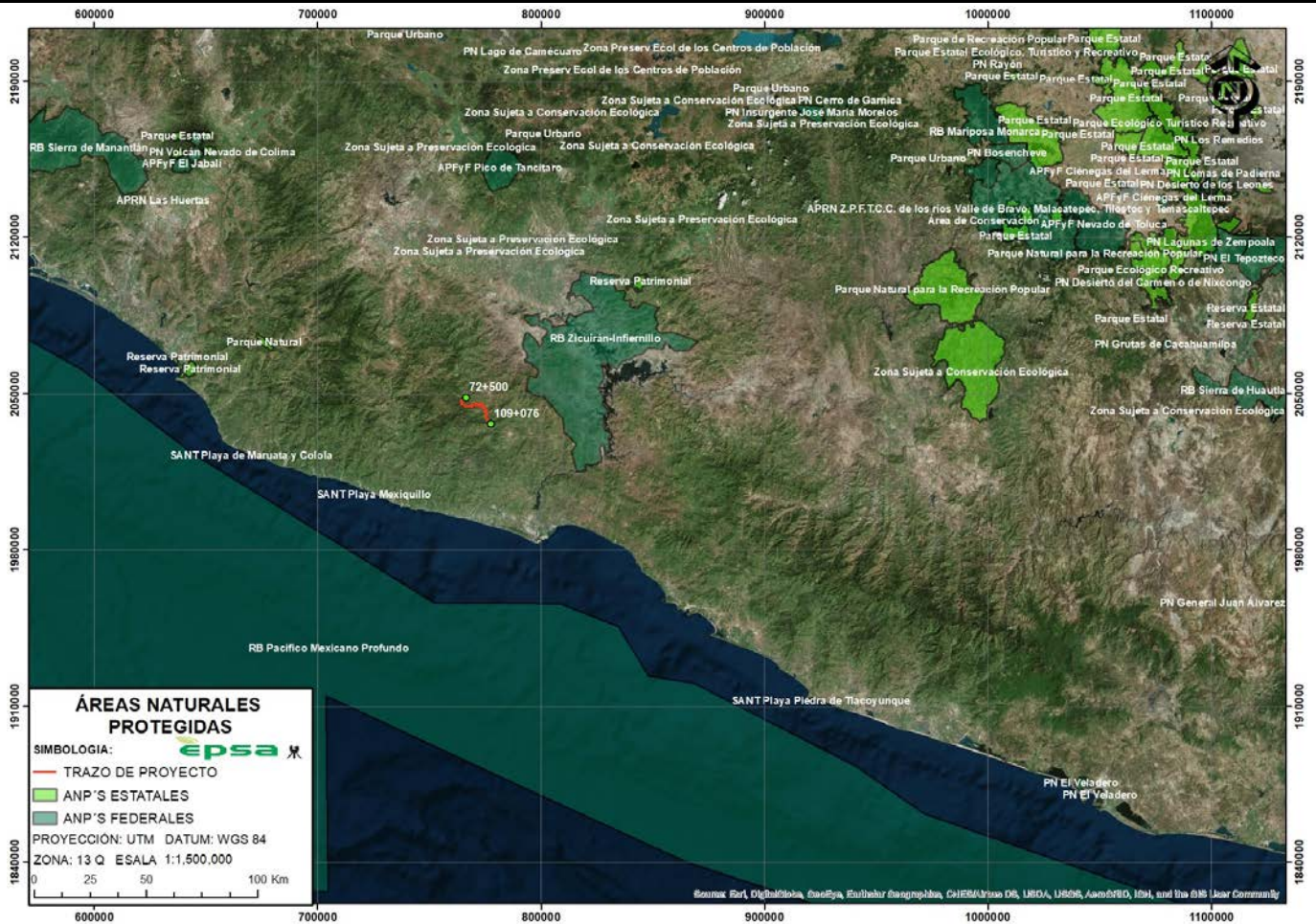
Mapa IV.4. Regiones Hidrológicas RH-17 Costa de Michoacán.



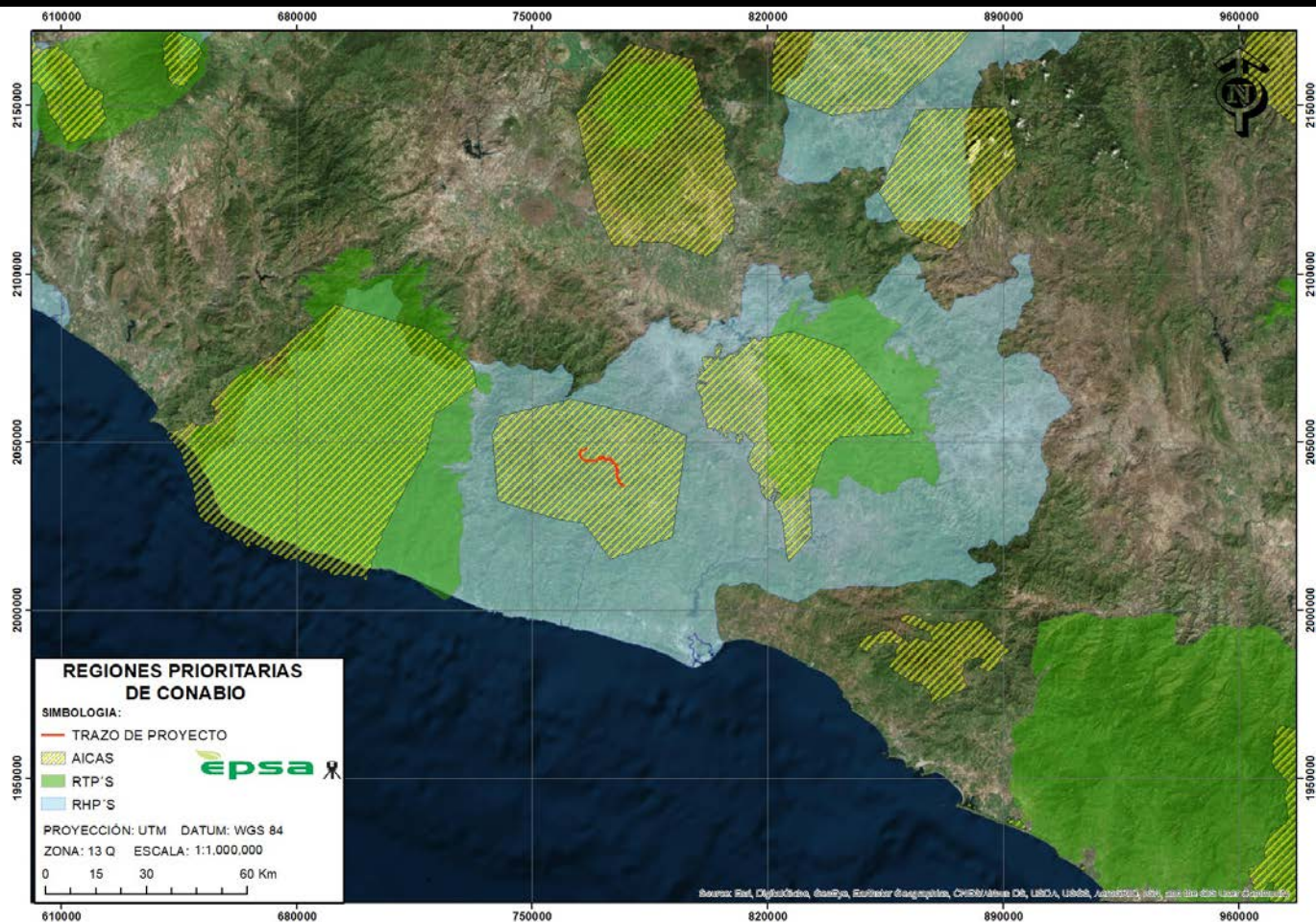
Mapa IV.5. Cuencas Hidrológicas Río Nexpe y Otros.



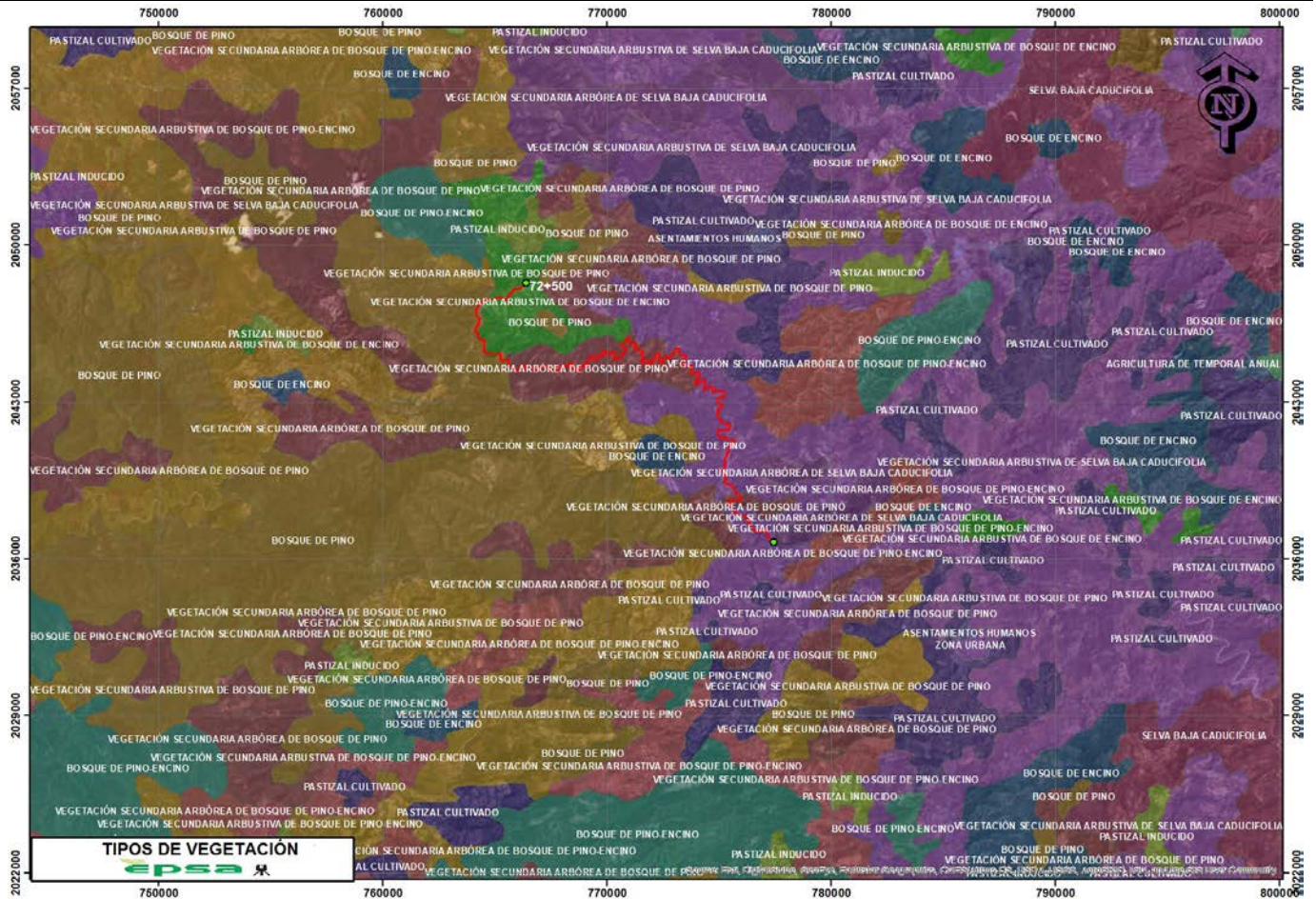
Mapa IV.6. Subcuencas Hidrológicas Jovero y Tumbiscatio.



Mapa IV.8. Áreas Naturales Protegidas Federales y Estatales.



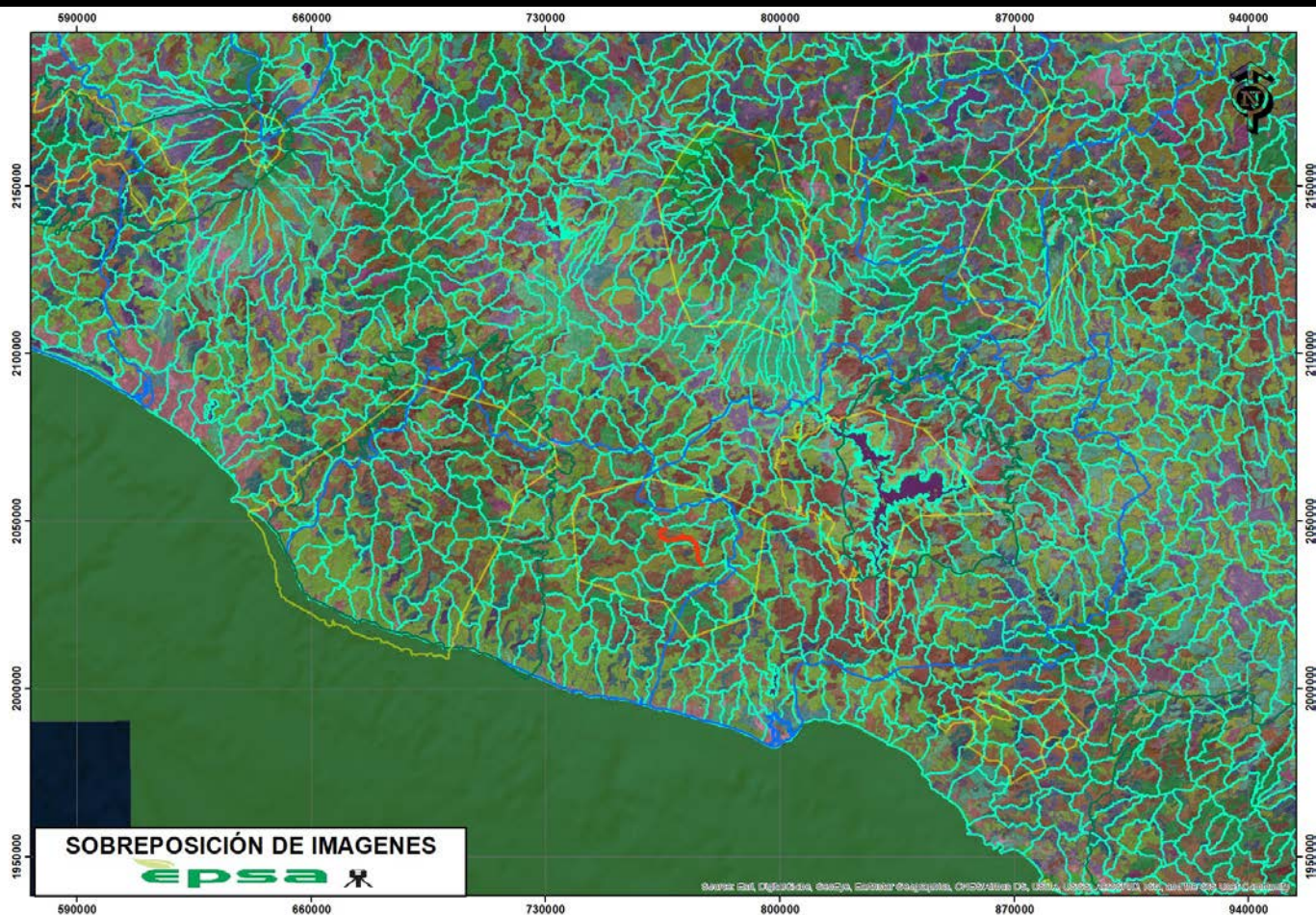
Mapa IV.9. Regiones de Importancia definidas por CONABIO (RTP, RHP y AICAS).



Mapa IV.10. Tipos de Vegetación.

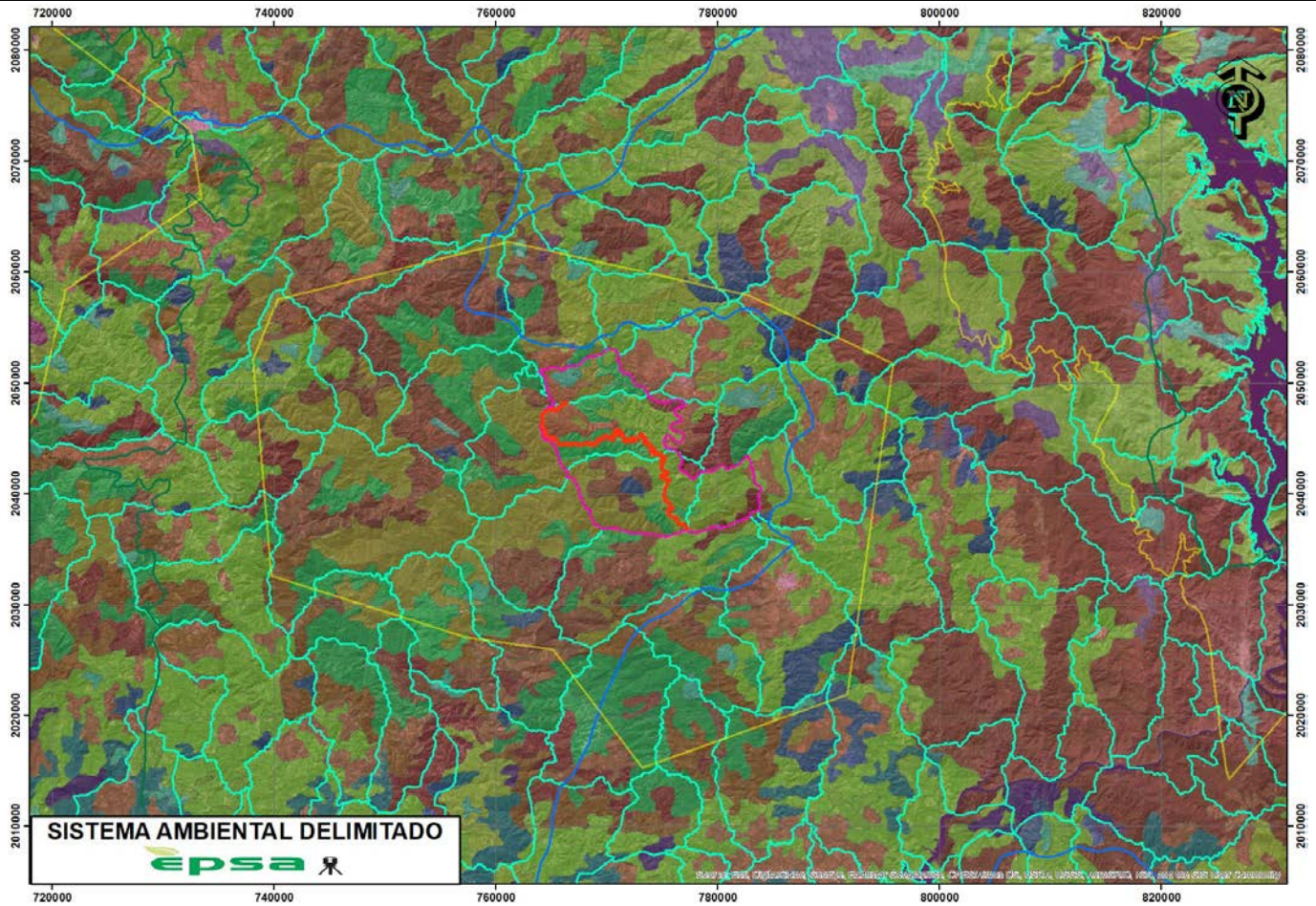
IV.1.2. Delimitación Definitiva del Sistema Ambiental Regional.

Para definir la delimitación del SAR, se procedió a sobreponer la cartografía digital correspondiente a los criterios que se consideraron útiles, representados en los mapas anteriores y sobre los cuales tiene incidencia el proyecto, mediante el Sistema de Información Geográfica, con el fin de identificar coincidencias y continuidades, que reflejan condiciones ambientales homogéneas que conformen unidades ambientales hasta un nivel que refleje el ámbito espacial dentro del cual se ubica el proyecto. A continuación, se presenta la sobreposición de diferentes cartas digitales hasta encontrar una que refleje la información que se requiere para realizar la delimitación objetiva del Sistema Ambiental Regional. En donde se puede observar los límites de las Microcuencas Hidrológicas, Regiones Prioritarias definidas por la CONABIO (RTP, RHP y AICAS) y los cambios de Vegetación de la región en la que se ubica el proyecto, esto se observa en el mapa IV.11.



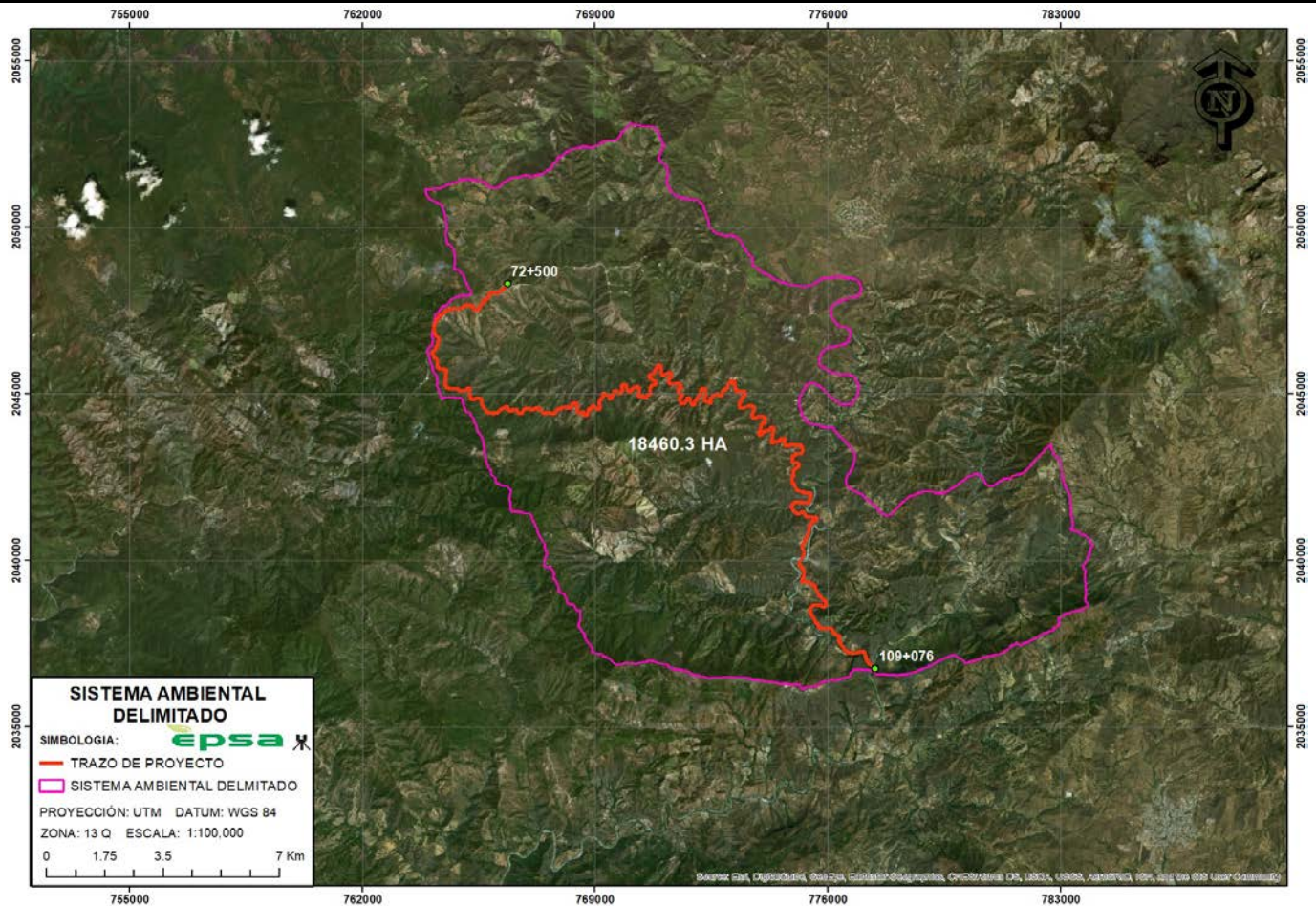
Mapa IV.11. Sobreposición de imágenes para la delimitación del SAR.

A partir de la sobreposición sucesiva de la cartografía digital, con el fin ubicar límites de unidades ambientales, se llegó a la delimitación del SAR definitivo que se presenta en el mapa IV.12; la cual, se llevó a cabo con base en los mapas presentados y se decidió establecer el SAR considerando los límites de las Microcuencas Hidrológicas y el Cambio de Vegetación; todo con respecto a la Zona de Influencia directa del proyecto.



Mapa IV.12. Delimitación definitiva del SAR.

La superficie del SAR se muestra en el mapa IV.13.



Mapa IV.13. Superficie del Sistema Ambiental Regional definido (18,460.3 hectáreas).

En la tabla IV.2 se observa las coordenadas en UTM que delimitan el polígono del SAR del camino Coalcomán-E.C. (Nueva Italia-Lázaro Cárdenas), tramo Aguililla-Tumbiscatío, del km 72+500 al km 109+076.

Tabla IV.2. Coordenadas en UTM que delimitan el polígono del SAR del proyecto.

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y		X	Y
1	778347.6247	2036583.277	151	779352.9994	2042030.337	301	769243.4367	2052600.19	451	766339.6194	2042250.779
2	778583.6326	2036660.542	152	779243.1279	2042035.18	302	769194.1416	2052549.166	452	766465.6168	2042113.023
3	778754.6048	2036710.883	153	779132.1759	2042073.094	303	769094.219	2052497.097	453	766417.1688	2041861.826
4	778858.2854	2036765.511	154	779048.2529	2042083.131	304	769020.2483	2052471.138	454	766447.5388	2041746.714
5	778955.8654	2036790.987	155	778932.6328	2042074.972	305	768920.739	2052419.146	455	766448.2776	2041530.105
6	779058.6097	2036843.372	156	778823.7537	2042055.234	306	768845.865	2052403.325	456	766475.5835	2041512.193
7	779230.3813	2036921.843	157	778470.5342	2041937.151	307	768795.0791	2052427.526	457	766572.5896	2041464.154
8	779268.9255	2036950.712	158	778270.3775	2041782.736	308	768644.8114	2052439.445	458	766626.3391	2041490.545
9	779330.1068	2036973.297	159	778156.5641	2041666.618	309	768370.6649	2052384.808	459	766769.6104	2041469.084
10	779354.4077	2036999.33	160	778119.5103	2041602.376	310	768121.3069	2052280.028	460	766899.1663	2041420.22
11	779420.3907	2037020.742	161	777969.0726	2041454.975	311	767997.7672	2052152.391	461	767025.2803	2041425.368
12	779478.2598	2037050.043	162	777910.3501	2041388.934	312	767898.4506	2052113.156	462	767050.7429	2041397.498
13	779606.0321	2037103.37	163	777873.9652	2041370.492	313	767849.2091	2052074.734	463	767077.7377	2041345.287
14	779779.3038	2037156.11	164	777804.2258	2041357.212	314	767849.6162	2052023.608	464	767105.8642	2041245.901
15	779879.1433	2037132.025	165	777637.0375	2041419.714	315	767813.4226	2051961.352	465	767130.5067	2041223.895
16	779955.1667	2037058.666	166	777588.9189	2041467.831	316	767726.1307	2051947.566	466	767182.6728	2041072.599
17	780004.456	2037059.54	167	777504.6346	2041530.755	317	767726.9195	2051897.261	467	767207.9882	2041048.992
18	780105.4395	2036961.805	168	777461.3545	2041627.48	318	767678.5391	2051796.173	468	767234.823	2040997.832
19	780132.4388	2036911.093	169	777365.1741	2041685.962	319	767629.2606	2051745.267	469	767258.3902	2040976.126
20	780234.6343	2036942.455	170	777125.4637	2041889.584	320	767554.1997	2051743.965	470	767285.974	2040827.497
21	780358.3601	2036965.455	171	777067.527	2041960.025	321	767529.58	2051718.47	471	767314.808	2040748.26
22	780478.5609	2037016.934	172	776881.5288	2042059.627	322	767479.8963	2051692.535	472	767347.6574	2040711.112
23	780610.215	2037071.241	173	776798.6072	2042078.102	323	767405.9166	2051616.05	473	767394.436	2040597.769
24	780753.9222	2037096.236	174	776736.0193	2042133.849	324	767206.2315	2051587.647	474	767468.4861	2040527.734
25	780779.6016	2037122.289	175	776671.1021	2042165.372	325	767131.5932	2051546.711	475	767492.1941	2040478.645
26	781004.5717	2037151.671	176	776573.151	2042268.374	326	766905.1202	2051582.093	476	767467.9885	2040451.841

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y		X	Y
27	781105.4722	2037178.178	177	776557.1564	2042299.291	327	766730.3775	2051529.064	477	767507.3159	2040301.702
28	781217.4414	2037222.62	178	776553.4574	2042449.863	328	766481.1002	2051499.755	478	767545.8477	2040253.851
29	781256.5491	2037256.417	179	776584.2462	2042571.912	329	766431.2449	2051473.916	479	767500.8302	2040109.027
30	781335.3212	2037282.771	180	776622.3516	2042584.927	330	766406.6119	2051448.422	480	767475.8068	2039994.364
31	781429.8631	2037336.241	181	776678.3785	2042706.184	331	766257.6383	2051370.696	481	767475.8068	2039853.92
32	781551.0101	2037462.133	182	776734.9704	2042751.731	332	766183.781	2051294.212	482	767530.0102	2039815.292
33	781625.2713	2037488.445	183	776747.0137	2042815.594	333	766134.1073	2051268.301	483	767560.2597	2039799.687
34	781650.4248	2037512.906	184	776790.182	2042942.739	334	766060.2648	2051191.835	484	767631.9929	2039802.195
35	781724.2935	2037490.744	185	776801.2179	2043075.203	335	765909.7678	2051199.757	485	767684.0039	2039760.954
36	781775.5483	2037465.247	186	776813.3897	2043128.122	336	765808.6629	2051248.153	486	767723.4217	2039698.881
37	781874.6784	2037491.418	187	776800.6586	2043190.929	337	765783.3271	2051272.666	487	767759.9486	2039604.833
38	781920.536	2037515.931	188	776761.6612	2043279.187	338	765727.3856	2051311.257	488	767733.5904	2039554.608
39	782076.2618	2037572	189	776677.3116	2043412.589	339	765681.5839	2051370.853	489	767762.3157	2039455.788
40	782099.7979	2037596.183	190	776585.5258	2043508.617	340	765655.8144	2051395.803	490	767808.1682	2039409.528
41	782174.3934	2037622.528	191	776426.7237	2043690.161	341	765304.2742	2051439.761	491	767832.7022	2039370.655
42	782200.278	2037648.531	192	776349.7812	2043739.954	342	765278.718	2051464.469	492	767870.9148	2039294.071
43	782299.0205	2037674.817	193	776260.0334	2043862.922	343	765153.3986	2051476.882	493	767892.1445	2039223.376
44	782347.2942	2037725.365	194	776160.7698	2043994.213	344	765103.4092	2051450.817	494	767892.1445	2039209.906
45	782396.0776	2037750.454	195	775943.8652	2043998.823	345	764878.4971	2051421.895	495	767972.6382	2039033.342
46	782422.2777	2037777.086	196	775610.8404	2044087.972	346	764829.2951	2051371.008	496	768023.4996	2039035.341
47	782473.3823	2037803.696	197	775379.8889	2044155.13	347	764555.0057	2051290.996	497	768049.7066	2039022.135
48	782573.4605	2037829.917	198	775234.618	2044354.106	348	764530.3707	2051265.47	498	768147.1046	2038909.02
49	782652.039	2037858.812	199	775142.6948	2044710.155	349	764430.6603	2051238.756	499	768152.0546	2038755.999
50	782747.4431	2037908.708	200	775154.6008	2044907.059	350	764405.9665	2051213.184	500	768206.2371	2038705.056
51	782795.6257	2037909.14	201	775353.8066	2045279.188	351	764356.3436	2051187.319	501	768251.6106	2038690.567
52	782795.6257	2037959.929	202	775499.5536	2045358.556	352	763890.7536	2051158.078	502	768327.7241	2038686.963
53	782849.3489	2038020.101	203	775712.774	2045278.738	353	763913.6556	2051031.939	503	768401.6652	2038615.213
54	782894.1537	2038010.296	204	775922.7534	2045107.309	354	764004.9283	2050886.222	504	768403.1637	2038563.41
55	782943.8459	2038061.732	205	776067.7223	2044935.555	355	764368.7242	2050686.064	505	768479.5385	2038491.066
56	782940.3032	2038261.676	206	776385.5031	2044697.203	356	764459.8961	2050485.863	506	768555.2472	2038491.576
57	783040.9915	2038314.862	207	776716.1883	2044697.146	357	764514.2791	2050104.451	507	768536.9319	2038190.597
58	783088.0415	2038364.269	208	776914.4871	2045026.362	358	764512.8917	2049908.99	508	768485.076	2038059.921
59	783138.8211	2038390.751	209	776928.1072	2045199.036	359	764495.887	2049757.224	509	768517.729	2037982.161
60	783242.8232	2038413.441	210	776901.238	2045345.042	360	764552.8377	2049532.125	510	768582.8139	2037926.555
61	783336.9448	2038443.852	211	776755.1277	2045543.5	361	764627.2184	2049496.592	511	768613.551	2037867.322
62	783436.1536	2038470.588	212	776624.1059	2045597.024	362	764699.711	2049408.237	512	768670.6871	2037813.447
63	783516.5674	2038498.072	213	776438.9309	2045596.633	363	764756.2811	2049256.807	513	768692.149	2037742.936
64	783587.1241	2038498.292	214	776186.6885	2045622.946	364	764769.7237	2049180.534	514	768667.076	2037689.89
65	783613.1076	2038524.791	215	775952.1737	2045726.804	365	764772.8045	2048906.405	515	768701.0842	2037663.14
66	783711.1909	2038575.548	216	775736.9199	2045915.703	366	764757.4537	2048848.981	516	768750.0427	2037560.125
67	783736.4409	2038601.599	217	775744.1733	2046107.588	367	764754.683	2048788.325	517	768871.9586	2037448.351
68	783786.1095	2038601.667	218	775808.2998	2046229.626	368	764794.3773	2048749.81	518	768900.4575	2037366.341
69	783836.0264	2038652.928	219	775921.8408	2046351.845	369	764869.6559	2048751.114	519	768901.1769	2037269.759
70	783759.1349	2038801.063	220	776054.9841	2046410.832	370	765047.9762	2048578.779	520	768981.1688	2037245.703
71	783733.0928	2038826.207	221	776283.3419	2046457.948	371	765075.7218	2048428.784	521	769078.9317	2037197.927
72	783757.1251	2038879.183	222	776508.8924	2046495.652	372	765127.8051	2048328.95	522	769104.22	2037174.203
73	783777.7161	2039077.441	223	776616.315	2046568.367	373	765180.2773	2048205.124	523	769153.6127	2037199.71
74	783751.0576	2039181.792	224	776683.043	2046817.41	374	765257.0447	2048131.047	524	769205.1442	2037174.032
75	783720.4715	2039553.498	225	776649.9538	2046964.989	375	765257.7057	2048030.7	525	769230.344	2037149.976
76	783742.7753	2039678.618	226	776469.1059	2047039.225	376	765234.9943	2047952.018	526	769330.4486	2037101.762
77	783664.3951	2039828.503	227	776272.6448	2047102.171	377	765083.388	2047953.222	527	769355.557	2037078.027
78	783763.921	2039929.593	228	776121.3641	2047297.813	378	765058.8734	2047977.691	528	769405.9923	2037078.444
79	783787.4867	2040005.763	229	776068.1413	2047567.192	379	764884.1423	2047949.865	529	769634.6925	2036856.576
80	783836.1977	2040106.659	230	776213.3563	2047699.418	380	764759.7424	2047899.827	530	769785.6964	2036685.385
81	783860.6098	2040131.744	231	776411.802	2047805.391	381	764683.0199	2047846.343	531	769859.4416	2036911.133
82	783884.8677	2040182.301	232	776595.7145	2047884.334	382	764557.2959	2047716.529	532	769906.6415	2036950.512
83	783859.4469	2040260.929	233	776807.1026	2047923.517	383	764463.3506	2047641.446	533	770136.1351	2036915.915
84	783883.9215	2040258.101	234	776954.1561	2047990.358	384	764412.9648	2047641.446	534	770212.9639	2036892.449
85	783907.1092	2040332.765	235	777006.7278	2048175.379	385	764338.8847	2047563.901	535	770235.9473	2036916.546
86	783956.0132	2040434.293	236	776980.8005	2048320.566	386	764294.3457	2047469.691	536	770260.552	2036892.762
87	783903.5147	2040558.642	237	776848.3874	2048466.772	387	764190.0294	2047359.304	537	770312.1031	2036918.799
88	783877.9086	2040583.419	238	776600.1962	2048494.357	388	764146.7559	2047023.72	538	770510.6334	2036946.836
89	783877.167	2040633.547	239	776372.8714	2048532.598	389	764075.2473	2046809.355	539	770584.3772	2036972.789
90	783776.022	2040731.695	240	776201.8103	2048532.598	390	764105.3277	2046722.367	540	770635.2957	2036999.562
91	783678.8284	2040778.798	241	776056.7244	2048493.054	391	764129.8681	2046682.24	541	770761.611	2036976.114
92	783598.5302	2040804.216	242	775844.0138	2048493.054	392	764106.687	2046522.729	542	770863.5605	2036927.746
93	783548.1124	2040853.014	243	775565.7229	2048308.058	393	764106.687	2046455.764	543	770966.7077	2036903.838
94	783497.8951	2040877.151	244	775314.6466	2048228.782	394	764057.7645	2046460.046	544	771139.0046	2036869.689
95	783396.5024	2040901.006	245	775077.2865	2048254.915	395	764025.1305	2046428.065	545	771166.4103	2036856.671
96	783345.8978	2040900.186	246	774852.105	2048294.777	396	763958.8872	2046303.982	546	771189.5702	2036832.965
97	783295.4779	2040949.379	247	774636.9936	2048361.981	397	763990.0523	2046183.667	547	771240.0411	2036808.416
98	783344.4115	2040999.881	248	774415.0892	2048453.327	398	764013.7385	2046056.605	548	771290.837	2036760.424
99	783368.2238	2041101.255	249	773917.2728	2048742.008	399	764067.3519	2045926.047	549	771468.2625	2036737.686
100	783313.7943	2041375.73									

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y		X	Y
110	783012.3489	2042897.521	260	772555.5116	2049905.611	410	764384.2052	2044884.408	560	773103.2239	2036515.037
111	782959.5655	2043047.847	261	772432.1715	2050049.879	411	764410.5362	2044860.406	561	773261.0171	2036491.143
112	782932.7851	2043098.981	262	772418.4021	2050167.415	412	764437.2719	2044885.667	562	773514.1505	2036475.491
113	782780.7671	2043245.671	263	772307.9029	2050463.759	413	764536.2492	2044912.106	563	773685.5225	2036450.308
114	782728.8219	2043342.78	264	772225.6089	2050717.334	414	764876.8134	2044892.858	564	773750.162	2036426.065
115	782700.9403	2043445.808	265	772053.7775	2050834.344	415	764963.2527	2044892.858	565	773897.3167	2036411.942
116	782712.3269	2043503.036	266	771861.2449	2050868.816	416	765012.5576	2044844.751	566	774293.1481	2036351.053
117	782531.6827	2043339.742	267	771614.5712	2050895.882	417	765042.0863	2044664.76	567	774438.3506	2036351.053
118	782345.243	2043140.078	268	771420.6277	2050971.934	418	765066.3956	2044620.925	568	774577.0585	2036291.302
119	782141.0267	2042919.296	269	771282.8938	2051116.351	419	765091.7304	2044541.985	569	774684.0996	2036316.795
120	782072.747	2042817.152	270	771179.7891	2051294.935	420	765091.7304	2044495.51	570	774850.3285	2036273.477
121	781969.1241	2042738.179	271	771152.0595	2051405.744	421	765146.1402	2044470.022	571	774903.8209	2036244.511
122	781895.4621	2042643.406	272	771165.4672	2051535.246	422	765196.5956	2044471.74	572	774982.9043	2036271.413
123	781799.4636	2042603.312	273	771193.2955	2051652.261	423	765247.3482	2044421.121	573	775159.1533	2036274.332
124	781704.5551	2042580.911	274	771172.8253	2051790.694	424	765295.9163	2044324.667	574	775183.0197	2036250.461
125	781560.3651	2042560.864	275	771049.1478	2051932.617	425	765322.567	2044299.441	575	775183.6123	2036199.841
126	781526.7478	2042523.949	276	770983.66	2051997.546	426	765362.8609	2044198.72	576	775234.8279	2036151.068
127	781509.6284	2042479.414	277	770916.5623	2052041.801	427	765443.426	2043967.719	577	775333.9282	2036178.211
128	781462.3851	2042467.023	278	770897.5882	2052043.683	428	765455.7962	2043921.134	578	775383.9242	2036179.11
129	781400.66	2042466.173	279	770965.4025	2052272.238	429	765504.9935	2043827.504	579	775458.2943	2036204.662
130	781350.2907	2042471.764	280	771093.5325	2052502.959	430	765532.5418	2043801.597	580	775685.2103	2036233.948
131	781295.1336	2042459.001	281	771018.727	2052530.554	431	765559.0913	2043751.088	581	775734.3698	2036259.923
132	781160.6584	2042386.662	282	770992.3039	2052629.379	432	765582.6134	2043728.161	582	775805.8123	2036335.843
133	781066.7826	2042296.657	283	770940.0439	2052729.538	433	765609.8985	2043675.056	583	775856.7554	2036361.593
134	780983.2827	2042263.761	284	770913.2019	2052829.632	434	765664.2644	2043396.649	584	776033.63	2036390.136
135	780895.3101	2042244.246	285	770870.5176	2052911.278	435	765668.4096	2043246.889	585	776106.2044	2036416.778
136	780805.7255	2042268.799	286	770825.5692	2052971.123	436	765694.7604	2043220.413	586	776184.0269	2036392.527
137	780729.3882	2042350.382	287	770689.2363	2053036.644	437	765693.4364	2043119.082	587	776356.3515	2036421.526
138	780695.7732	2042415.351	288	770537.721	2053048.487	438	765725.9343	2042967.122	588	776380.5481	2036447.322
139	780657.7788	2042489.698	289	770413.5532	2053031.878	439	765804.1523	2042775.05	589	776441.8363	2036470.968
140	780606.674	2042539.231	290	770363.3454	2053080.883	440	765831.7335	2042746.028	590	776581.0517	2036501.512
141	780542.4726	2042583.717	291	770137.4911	2053102.105	441	765850.1529	2042709.4	591	776636.7227	2036503.086
142	780422.0306	2042595.139	292	770061.2185	2053126.059	442	765879.103	2042603.933	592	776679.6648	2036555.447
143	780210.0598	2042521.345	293	770036.7509	2053089.947	443	766005.0327	2042481.24	593	776674.2484	2036601.836
144	780156.3495	2042459.059	294	769864.4999	2052911.613	444	765980.9891	2042456.656	594	776802.643	2036730.283
145	780041.9111	2042393.774	295	769814.386	2052910.746	445	766006.0231	2042431.389	595	777010.475	2036720.644
146	779907.2335	2042283.075	296	769765.1363	2052859.796	446	766007.7285	2042381.105	596	777238.8141	2036720.644
147	779791.818	2042201.528	297	769765.986	2052809.481	447	766056.5604	2042334.348	597	777377.5348	2036664.258
148	779690.9097	2042152.72	298	769742.2274	2052734.047	448	766159.926	2042283.573	598	777458.5444	2036590.888
149	779613.6933	2042075.308	299	769643.6518	2052632.119	449	766190.0845	2042258.39	599	778009.2707	2036574.708
150	779399.0315	2042018.984	300	769418.298	2052628.359	450	766285.8591	2042236.377	600	778057.9281	2036549.884

Datum es WGS 84, Zona 13.

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

Los puntos de inflexión del camino Coalcomán-E.C. (Nueva Italia-Lázaro Cárdenas), tramo Aguililla-Tumbiscatío, del km 72+500 al km 109+076 se observan en la tabla IV.3. Las coordenadas de los puntos están tomadas de norte a sur de arriba hacia abajo del SAR delimitado en sentido contrario de las manecillas del reloj.

Tabla IV.3. Puntos de inflexión del camino Coalcomán-E.C. (Nueva Italia-Lázaro Cárdenas), tramo Aguililla-Tumbiscatío, del km 72+500 al km 109+076.

Cadenamiento	Coordenadas		Cadenamiento	Coordenadas	
	X	Y		X	Y
72+535	766314.1949	2048348.78	89+006	771219.5322	2045454.81
72+640	766388.1679	2048284.52	89+126	771220.4884	2045338.514
72+180	766279.6946	2048205.237	89+306	771394.3045	2045308.537
72+980	766124.9494	2048078.72	89+410	771492.865	2045332.938
73+092	766020.7541	2048037.501	89+575	771590.9567	2045208.659
73+184	765930.5095	2048051.198	89+730	771483.5369	2045107.152
73+320	765806.454	2047999.086	89+921	771611.1786	2044973.815
73+460	765766.1221	2047869.522	90+070	771530.2619	2044854.741
73+580	765652.2742	2047841.115	90+247	771619.5965	2044711.568
73+687	765633.353	2047738.889	90+390	771731.2137	2044792.838
73+768	765559.8976	2047707.231	90+520	771802.5863	2044893.52
74+000	765442.0445	2047527.478	90+800	771951.3525	2044682.395
74+180	765308.4242	2047635.468	90+930	772003.5017	2044792.035
74+380	765119.8926	2047682.542	91+003	772050.8807	2044847.355
74+560	764972.7088	2047580.441	91+105	772104.1082	2044934.284
74+799	764735.7584	2047584.535	91+180	772149.458	2044992.63
74+921	764620.5717	2047541.859	91+332	772189.8935	2045138.929
75+030	764515.8789	2047514.565	91+449	772296.8993	2045161.655

Cadenamiento	Coordenadas		Cadenamiento	Coordenadas	
	X	Y		X	Y
75+187	764405.5254	2047402.988	91+655	772315.4815	2044961.01
75+280	764322.14	2047364.423	91+808	772297.354	2044810.471
75+380	764270.2055	2047279.705	91+900	772380.8859	2044780.508
75+454	764222.8554	2047223.029	92+008	772476.0362	2044752.967
75+540	764189.619	2047143.931	92+127	772460.5665	2044862.16
75+640	764142.7204	2047056.84	92+209	772516.6349	2044918.17
75+740	764152.3257	2046957.682	92+272	772555.5822	2044968.726
75+833	764148.9512	2046864.781	92+410	772682.3664	2045019.003
75+940	764205.4896	2046774.954	92+528	772772.922	2044952.54
76+040	764273.9139	2046702.316	92+711	772851.2926	2045110.519
76+200	764262.4623	2046548.324	92+830	772953.7463	2045165.954
76+281	764251.5287	2046468.043	92+990	773018.094	2045313.521
76+366	764202.8514	2046398.333	93+141	773131.6594	2045398.751
76+441	764170.0304	2046331.604	93+490	773258.2416	2045090.269
76+540	764105.3901	2046258.681	93+764	773513.0736	2045043.58
76+700	764163.4395	2046114.422	93+961	773419.5484	2044884.149
76+800	764230.046	2046040.071	94+067	773378.8626	2044788.349
76+980	764244.653	2045865.018	94+150	773333.1409	2044717.422
77+111	764325.8251	2045766.821	94+286	773370.9224	2044594.032
77+300	764505.0517	2045738.51	94+583	773656.7603	2044651.49
77+422	764498.9423	2045621.406	94+712	773773.2137	2044613.341
77+516	764506.3802	2045527.38	95+031	773735.2589	2044312.51
77+594	764492.9867	2045451.243	95+278	773966.2919	2044337.055
77+660	764492.4775	2045385.484	95+438	774111.7912	2044277.478
77+744	764478.841	2045302.628	95+578	774093.1299	2044143.699
77+920	764589.2854	2045172.899	95+664	774014.6327	2044103.194
78+060	764728.6497	2045174.359	95+855	773968.8864	2043921.684
78+200	764866.2843	2045152.619	96+020	773944.8795	2043775.05
78+280	764926.1762	2045100.738	96+240	774107.9836	2043900.909
78+353	764997.7644	2045110.383	96+337	774201.9021	2043921.792
78+419	765063.5909	2045101.493	96+500	774344.748	2043990.738
78+580	765196.2535	2045174.576	96+970	774314.0707	2043545.005
78+715	765215.7512	2045049.601	97+101	774436.0684	2043574.089
78+797	765238.5472	2044970.993	97+180	774513.4786	2043584.504
78+940	765275.3984	2044845.11	97+290	774590.2055	2043663.117
79+080	765406.4407	2044878.848	97+410	774702.8139	2043647.506
79+252	765571.3182	2044856.609	97+578	774702.8139	2043483.379
79+381	765580.1844	2044732.757	97+680	774794.2445	2043451.696
79+488	765622.123	2044634.216	97+755	774866.232	2043481.331
79+700	765751.9283	2044467.318	98+031	775141.5534	2043473.114
79+804	765854.1806	2044452.678	98+157	775232.9962	2043393.934
79+886	765933.3451	2044434.495	98+318	775210.7456	2043239.532
80+027	766071.3356	2044461.515	98+460	775073.2442	2043214.379
80+113	766132.9837	2044520.478	98+625	774934.5688	2043127.417
80+355	766344.3713	2044622.822	98+783	774927.1819	2042974.756
80+460	766370.2364	2044527.042	98+980	775109.425	2042917.404
80+557	766456.7141	2044492.059	99+229	774999.0852	2042740.791
80+715	766605.8836	2044536.407	99+330	774954.1623	2042650.105
80+910	766752.0177	2044418.562	99+410	774962.1199	2042569.046
80+060	766842.6538	2044526.768	99+510	774914.6824	2042484.454
81+200	766971.0297	2044578.85	99+630	774925.8794	2042366.927
81+360	767122.9703	2044532.632	99+740	774990.7535	2042278.506
81+530	767277.5569	2044594.825	99+925	775065.2935	2042112.268
81+680	767462.5124	2044433.884	100+090	775225.0051	2042068.478
81+821	767601.4278	2044449.79	100+190	775315.2626	2042029.079
81+972	767747.8384	2044423.913	100+352	775471.6176	2042007.547
82+145	767873.7217	2044538.512	100+639	775408.551	2041742.958
82+410	768124.6408	2044616.192	101+158	774921.9228	2041683.801
82+504	768214.6355	2044588.394	101+520	775090.7086	2041397.545
82+752	768374.9086	2044745.506	101+690	775248.4771	2041451.777
82+940	768463.1064	2044600.034	101+860	775352.6452	2041326.564
83+100	768482.9449	2044448.012	101+960	775451.2733	2041317.349
83+240	768617.3666	2044459.567	102+197	775669.4251	2041255.123

Cadenamiento	Coordenadas		Cadenamiento	Coordenadas	
	X	Y		X	Y
83+380	768712.4875	2044365.35	102+350	775555.6896	2041169.936
83+523	768785.9012	2044481.802	102+454	775475.3799	2041101.096
83+602	768806.7672	2044553.786	102+557	775435.4505	2041007.99
83+680	768881.3496	2044572.667	102+700	775421.8166	2040862.699
83+791	768934.6437	2044663.629	103+190	775225.6659	2040417.564
84+017	769114.9074	2044557.44	103+428	775274.9392	2040186.209
84+263	769113.6552	2044789.738	103+745	775140.6067	2039902.237
84+352	769182.3242	2044844.401	103+955	775263.8271	2039736.004
84+442	769218.6908	2044927.781	104+142	775275.9911	2039550.51
84+560	769251.1356	2045031.025	104+302	775221.6491	2039404.12
84+643	769322.1826	2044995.174	104+438	775344.5975	2039363.471
84+708	769384.0659	2044977.384	104+702	775587.8833	2039256.153
84+852	769469.488	2044869.977	105+064	775755.2819	2038938.316
85+129	769598.4234	2045099.814	105+300	775924.5216	2038774.458
85+321	769770.549	2045046.131	105+477	775896.5033	2038614.657
85+603	769849.6211	2045290.082	105+632	775758.1199	2038665.865
85+900	770029.2558	2045089.786	105+832	775558.643	2038654.3
86+070	770147.3938	2045195.99	105+980	775466.5343	2038543.363
86+248	770317.8496	2045196.982	106+155	775506.4897	2038376.883
86+526	770303.1418	2044932.744	106+266	775568.0759	2038283.069
86+650	770417.6114	2044950.147	106+414	775630.1359	2038149.075
86+750	770502.9045	2044900.566	106+510	775696.3961	2038080.78
86+866	770576.8564	2044987.127	106+620	775758.2714	2037989.795
86+955	770656.552	2045012.799	107+005	776132.7356	2037941.398
87+073	770647.7594	2045129.823	107+090	776142.1502	2037854.274
87+190	770680.8261	2045238.297	107+215	776228.9018	2037773.717
87+385	770842.9845	2045334.982	107+330	776339.9906	2037742.043
87+711	770617.7312	2045547.969	107+440	776309.2843	2037646.344
87+835	770717.2823	2045607.91	107+515	776333.6566	2037579.212
87+931	770792.2336	2045668.151	107+580	776356.5496	2037517.41
88+020	770815.2973	2045751.543	107+770	776482.2064	2037374.954
88+093	770871.0082	2045799.255	107+975	776627.5149	2037230.129
88+191	770920.036	2045876.621	108+160	776812.1852	2037220.756
88+317	770987.8499	2045782.968	108+404	777049.1371	2037274.014
88+380	770977.8357	2045720.224	107+690	777155.0017	2037026.083
88+530	771015.4353	2045579.892	108+826	777235.6998	2036913.734
88+780	771247.1879	2045643.705	109+007	777388.9504	2036812.506
88+914	771280.3758	2045522.697			

Datun es WGS 84, Zona 13.

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

IV.2 Caracterización y Análisis del Sistema Ambiental Regional.

El SAR se caracterizó a partir de las unidades de paisaje o geosistemas que lo conforman. El geosistema o geoforma es la unidad del paisaje a nivel de reconocimiento visual. Para el caso del proyecto, el SAR delimitado se encuentra compuesto por un sistema de **Microcuencas Hidrológicas y el Cambio de Vegetación; todo con respecto a la Zona de Influencia directa del proyecto.**

IV.2.2.1 Medio Abiótico.

La descripción de este apartado se hará de la siguiente manera:

- Estado: Michoacán de Ocampo. La descripción se hizo en base a INEGI 2017.
- Municipio: Tumbiscatío. La descripción se hizo en base a INEGI 2009 y Enciclopedia de los Municipios 2017.
- Sistema Ambiental Regional (SAR) del camino Coalcomán-E.C. (Nueva Italia-Lázaro Cárdenas), tramo Aguililla-Tumbiscatío, del km 72+500 al km 109+076. La descripción se hizo en base a los mapas generados por Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V., con ayuda de la cartografía actualizada de INEGI y el Sistema de Información Geográfica de la SEMARNAT (SIGIEA).

El Estado de Michoacán de Ocampo se sitúa hacia la porción centro-oeste de la República Mexicana, tiene las siguientes coordenadas geográficas extremas: al norte 20° 24', al sur 17° 55' de latitud norte; al este 100° 4', al oeste 103° 44' de longitud oeste. Colinda al norte con los Estados de Jalisco y Guanajuato, al noroeste con el Estado de Querétaro, al este con los Estados de México y Guerrero, al oeste con el Océano Pacífico y los Estados de Colima y Jalisco, al sur con el Océano Pacífico y el Estado de Guerrero (INEGI, 2017).

El Estado de Michoacán de Ocampo tiene una superficie de 58,836.95 km², que representa el 3.04% de la extensión del territorio nacional. La entidad cuenta con 213 km de litoral y 1,490 km² de aguas marítimas. Enciclopedia de los Municipios, 2017.

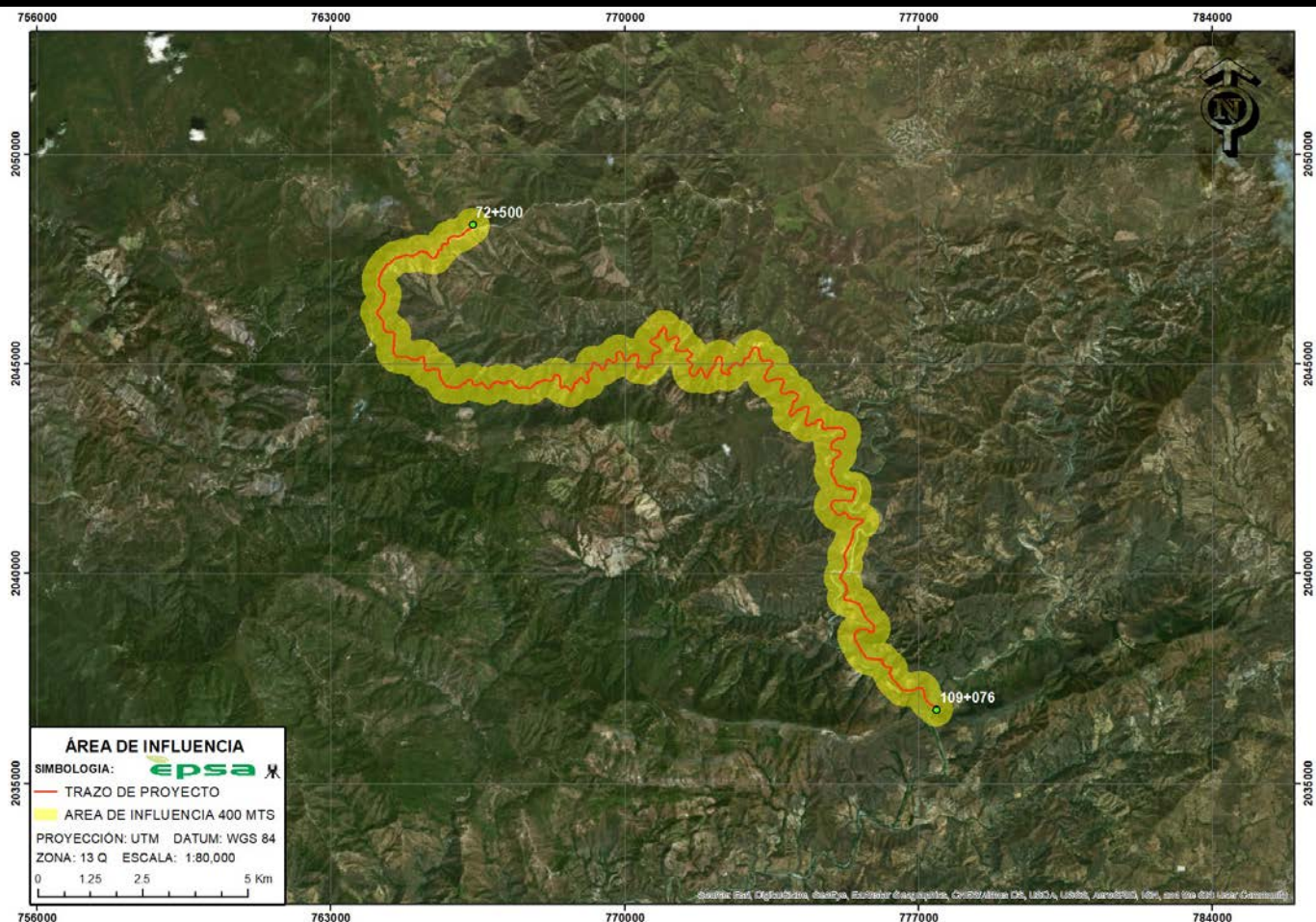
El Municipio de Tumbiscatío se ubica entre los paralelos 18° 19' y 18° 51' de latitud norte y los meridianos 102° 09' y 102° 55' de longitud oeste; cuenta con una altitud entre 300 m y 2,300 m. Colinda al norte con los Municipios de Aguililla, Apatzingán y La Huacana; al este con los Municipios de La Huacana y Arteaga; al sur con el Municipio de Arteaga; al oeste con los Municipios de Arteaga, Coalcomán de Vázquez Pallares y Aguililla. Ocupa el 3.53% de la superficie del Estado. Cuenta con 213 localidades y una población total de 8,363 habitantes. INEGI, 2009.

El Municipio de Tumbiscatío se localiza al suroeste del Estado de Michoacán de Ocampo, en las coordenadas 18° 31' de latitud norte y 102° 23' de longitud oeste, a una altura de 900 msnm. Limita al norte con los Municipios de Apatzingán y La Huacana, al este y sur con el Municipio de Arteaga, y al oeste con el Municipio de Aguililla. Su distancia a la capital del Estado es de 252 km. Su superficie es de 2,064.49 Km² y representa el 3.51% del total del Estado. Enciclopedia de los Municipios, 2017.

El SAR del camino Coalcomán-E.C. (Nueva Italia-Lázaro Cárdenas), tramo Aguililla-Tumbiscatío, del km 72+500 al km 109+076, abarca una superficie de 18,460.3 hectáreas como se observa en el mapa IV.13.

Zona de Influencia del Proyecto.

Con el fin de acotar las dimensiones del SAR a niveles que realmente reflejen la extensión de los impactos ambientales provocados por las obras propuestas para el proyecto dentro de límites ambientales definidos, los criterios señalados previamente se vinculan con la extensión de afectación de las obras sobre los componentes ambientales, para lo cual se acude a la experiencia y a la información bibliográfica, para este caso se consideran las estimaciones de la distancia a la cual se consideran los impactos ambientales significativos a partir del eje del trazo del proyecto y es una distancia de aproximadamente **100 m del eje del camino**. Con esta información en el mapa IV.14 se observa la Zona de Influencia del camino.



Mapa IV.14. Zona de Influencia del camino Coalcomán-E.C. (Nueva Italia-Lázaro Cárdenas), tramo Aguililla-Tumbiscatío, del km 72+500 al km 109+076.

Clima.

La superficie estatal por tipo de clima de Michoacán de Ocampo se observa en la tabla IV.4.

Tabla IV.4. Tipo de climas del Estado de Michoacán de Ocampo.

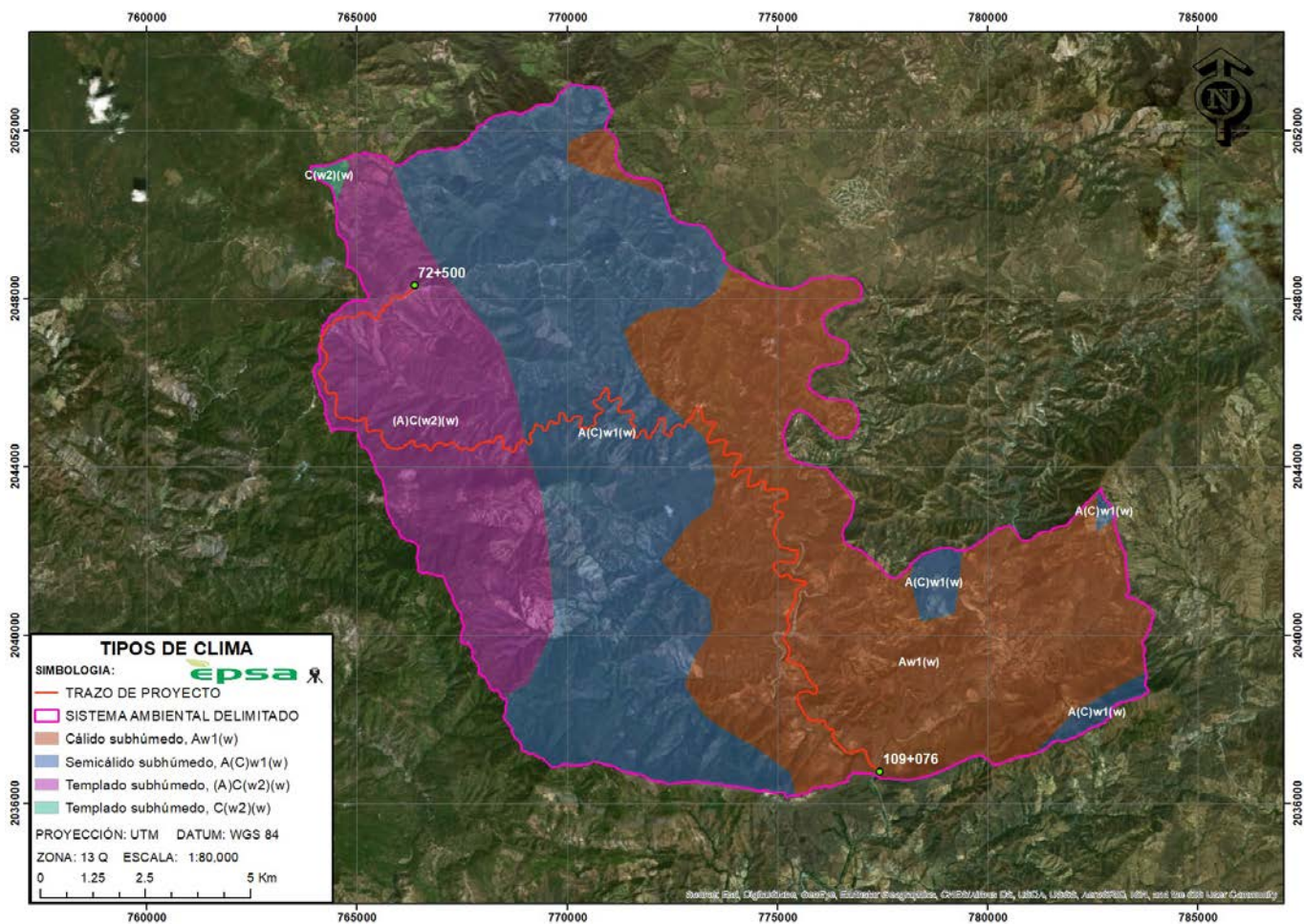
Tipo o subtipo	Símbolo	Total
Cálido subhúmedo con lluvias en verano	A(w)	34.09
Semicálido húmedo con abundantes lluvias en verano	ACm	0.51
Semicálido subhúmedo con lluvias en verano	ACw	20.60
Templado húmedo con abundantes lluvias en verano	C(m)	0.83
Templado subhúmedo con lluvias en verano	C(w)	28.18
Semifrío húmedo con abundantes lluvias en verano	C(E)(m)	0.26
Semifrío subhúmedo con lluvias en verano	C(E)(w)	0.24
Semiseco muy cálido y cálido	BS1(h')	10.59
Seco muy cálido y cálido	BS(h')	4.70

Fuente: INEGI, 2017. Continuo Nacional del Conjunto de Datos Geográficos de la Carta de Climas Escala 1:1'000,000, serie I.

El Municipio de Tumbiscatío presenta los siguientes climas: Semicálido subhúmedo con lluvias en verano, de mayor humedad en un 32.07% de la superficie Municipal, Cálido subhúmedo con lluvias en verano, de humedad media en un 26.48% de la superficie Municipal, Semicálido subhúmedo con lluvias en verano, de humedad media en un 20.37% de la superficie Municipal, Cálido subhúmedo con lluvias en verano, de menor humedad en un 11.58% de la superficie Municipal, Semiseco muy cálido y cálido en un 7.85% de la superficie Municipal y Templado subhúmedo con lluvias en verano, de mayor humedad en un 1.65% de la superficie Municipal. INEGI, 2009.

El Municipio de Tumbiscatío presenta un clima tropical, templado y seco estepario con lluvias en verano. Enciclopedia de los Municipios, 2017.

Como se observa en el mapa IV.15 los climas presentes en el SAR son cálido subhúmedo Aw1(w), semicálido subhúmedo A(C)w1(w), templado subhúmedo A(C)w2(w) y templado húmedo C(w2)(w) en la Zona de Influencia del camino se presentan los climas cálido subhúmedo Aw1(w), semicálido subhúmedo A(C)w1(w) y templado subhúmedo A(C)w2(w) mismos que no serán modificados con el desarrollo del proyecto.



Mapa IV.15. Clima que presenta el SAR y Zona de Influencia del proyecto.

Temperatura Promedio Mensual.

La temperatura media anual del Estado de Michoacán de Ocampo se observa en la tabla IV.5.

Tabla IV.5. Temperatura media anual del Estado de Michoacán de Ocampo.

Estación	Periodo	Temperatura promedio	Temperatura del año más frío	Temperatura del año más caluroso
Turicato	De 1972 a 2010	24.3	23.2	25.7
Tzitzio	De 1974 a 2010	20.5	17.9	22.7
La Piedad	De 1961 a 2009	19.5	18.1	20.7
Huingo	De 1981 a 2010	17.4	17.0	18.0
Pátzcuaro	De 1974 a 2011	16.9	15.8	19.4
Morelia (Centro)	De 1981 a 2011	19.4	16.9	19.9

Fuente: INEGI, 2017. Comisión Nacional del Agua. Registro Mensual de Temperatura Media en ° C. Inédito.

La temperatura media mensual del Estado de Michoacán de Ocampo se observa en la tabla IV.6.

Tabla IV.6. Temperatura media mensual del Estado de Michoacán de Ocampo.

Estación/Concepto	Periodo	Mes											
		E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Turicato	2010	21.8	21.1	23.7	25.6	28.8	28.3	26.9	27.0	26.4	25.1	22.9	20.8
Promedio	De 1972 a 2010	21.2	22.3	23.7	25.8	27.4	27.1	25.7	25.3	25.0	24.3	22.8	21.3
Año más frío	1999	19.7	21.9	23.1	24.3	26.7	26.4	24.3	24.5	24.1	22.9	21.3	18.7
Año más caluroso	2009	22.9	23.6	25.0	26.5	28.2	28.4	27.0	27.5	27.0	26.5	23.5	22.0
Tzitzio	2010	14.6	14.7	17.4	19.6	21.7	20.9	20.0	19.5	19.0	19.4	16.8	15.7
Promedio	De 1974 a 2010	17.6	18.8	20.8	22.7	23.4	22.8	21.1	20.7	20.6	20.3	19.1	17.7
Año más frío	1986	16.7	15.7	17.2	19.1	18.1	17.6	18.0	18.2	18.1	18.1	19.8	18.2
Año más caluroso	1974	21.0	20.8	23.5	26.1	24.7	23.7	23.0	23.6	22.2	23.4	22.6	17.7
La Piedad	2009	15.0	16.8	19.0	21.4	23.6	23.6	21.9	21.2	20.3	18.7	15.2	14.5
Promedio	De 1961 a 2009	14.4	15.8	19.0	22.1	24.3	23.3	21.7	21.5	20.8	19.5	16.7	15.0
Año más frío	2001	15.0	16.9	17.8	21.1	21.9	20.1	19.3	19.2	18.6	17.2	15.2	14.5
Año más caluroso	1969	15.2	16.6	20.5	22.2	26.3	28.9	23.5	22.6	21.0	19.7	17.4	14.1
Huingo	2010	12.8	13.6	16.3	17.8	20.4	20.9	19.7	19.7	19.1	16.5	14.4	11.8
Promedio	De 1981 a 2010	13.5	14.9	16.7	18.8	20.4	20.5	19.4	19.0	19.0	17.5	15.3	13.7
Año más frío	1984	13.5	14.7	16.5	18.9	19.3	19.6	18.3	18.7	18.2	18.4	14.3	13.4
Año más caluroso	1998	12.5	13.5	17.0	19.7	21.4	22.4	20.1	19.8	20.0	18.5	17.1	14.1
Pátzcuaro	2011	16.1	16.9	19.7	21.8	23.2	21.6	20.0	20.2	19.8	18.6	18.2	17.1
Promedio	De 1974 a 2011	13.0	14.4	16.5	18.6	19.9	19.7	18.6	18.4	18.1	17.0	15.1	13.6
Año más frío	1975	12.2	13.3	15.5	18.1	18.7	17.7	16.9	17.1	16.6	16.0	14.4	13.2
Año más caluroso	2011	16.1	16.9	19.7	21.8	23.2	21.6	20.0	20.2	19.8	18.6	18.2	17.1
Morelia (Centro)	2011	15.4	17.3	19.3	21.8	23.3	21.6	19.2	20.1	19.0	18.2	17.2	16.4
Promedio	De 1981 a 2011	15.8	17.3	19.2	21.3	22.6	21.8	20.2	20.3	20.0	19.3	17.9	16.6
Año más frío	1981	12.2	13.3	15.5	18.1	18.7	17.7	16.9	17.1	16.6	16.0	14.4	13.2
Año más caluroso	1997	14.1	14.5	17.9	19.4	21.5	20.7	20.7	19.6	19.6	19.0	17.9	13.8

Fuente: INEGI, 2017. Comisión Nacional del Agua. Registro Mensual de Temperatura Media en ° C. Inédito.

La temperatura extrema por mes del Estado de Michoacán de Ocampo se observa en la tabla IV.7.

Tabla IV.7. Temperatura extrema por mes del Estado de Michoacán de Ocampo.

Estación y año	Mes	Conceptos			
		Máxima	Día(s)	Mínima	Día(s)
Tzitzio 2010	Enero	34.0	1,21-26	7.0	24
	Febrero	33.0	13-15,25-29	9.0	8
	Marzo	38.0	28	10.0	2,14,23,24
	Abril	41.0	25,26	11.0	14,16,17,30
	Mayo	42.0	8,9,26	9.0	1
	Junio	41.0	9	16.0	1,2,3
	Julio	35.0	12	20.0	20,24,25
	Agosto	35.0	1,2	19.0	3
	Septiembre	34.0	2,22	17.5	30
	Octubre	35.5	29,31	14.0	15,16
	Noviembre	37.0	2	8.0	7,8
	Diciembre	33.5	1	5.0	13
La Piedad 2009	Enero	25.0	21,22,23	5.5	16,31
	Febrero	29.5	28	5.5	25,26
	Marzo	29.0	29,31	6.5	25
	Abril	30.5	7	8.0	16,20,21
	Mayo	32.0	12	11.0	2,3
	Junio	33.0	12	11.5	24
	Julio	29.0	18	11.5	13
	Agosto	26.5	5,14,15,26	12.0	6,8,18,31
	Septiembre	26.0	1-4,24	12.0	29
	Octubre	27.0	5,6,16	11.5	25
	Noviembre	25.5	25	7.0	23
	Diciembre	26.0	9,14	4.0	25
Huingo 2010	Enero	27.0	23,24	0.0	23
	Febrero	25.5	23,25	1.2	18
	Marzo	28.0	27,28	2.5	25

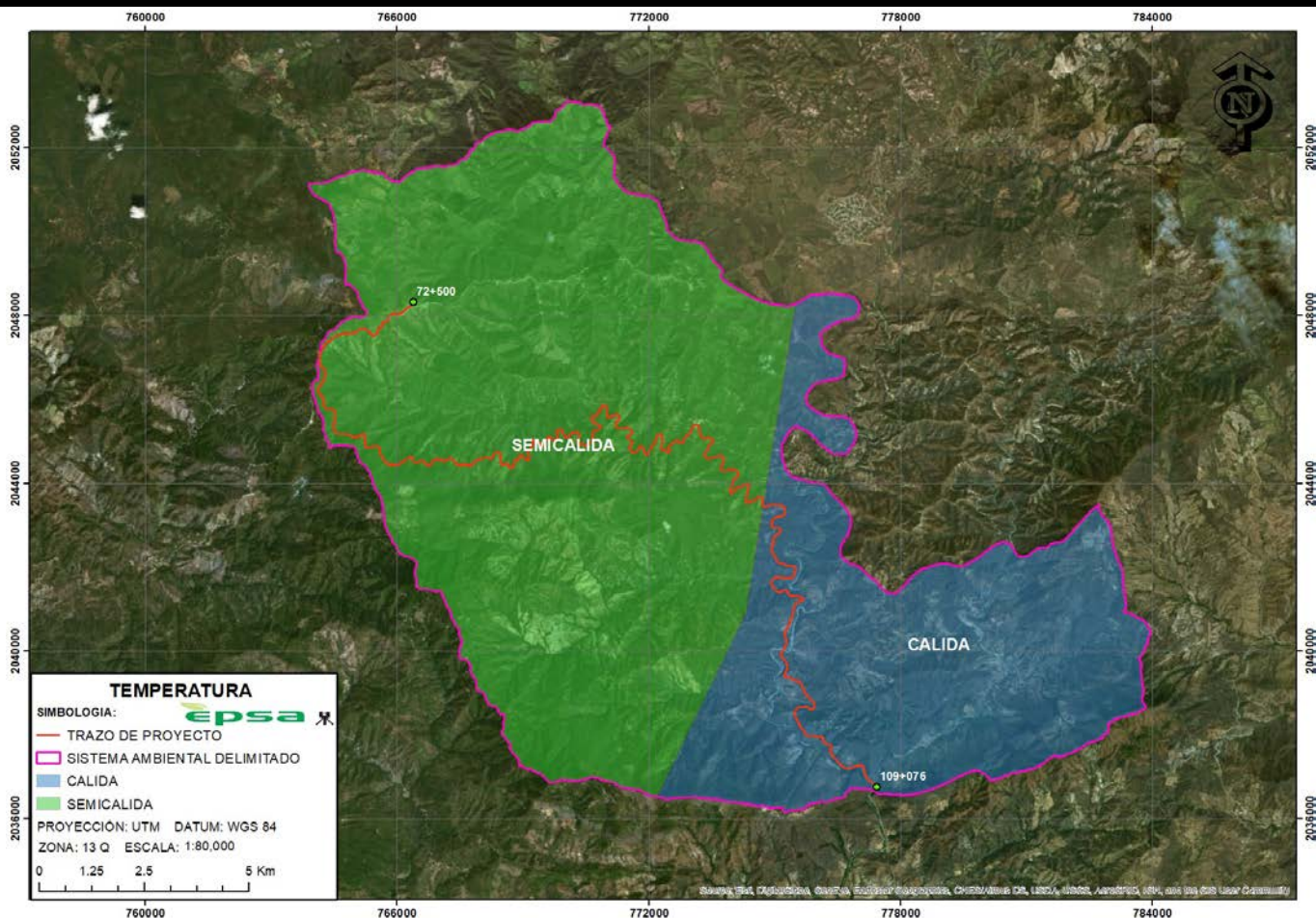
Estación y año	Mes	Conceptos				
		Máxima	Día(s)	Mínima	Día(s)	
	Abril	30.0	24	4.0	30	
	Mayo	33.0	8	3.0	1	
	Junio	32.0	6	9.0	1	
	Julio	27.0	5,30	11.5	17	
	Agosto	28.0	28	10.0	27	
	Septiembre	27.5	3	5.0	30	
	Octubre	28.5	27	4.0	16	
	Noviembre	28.0	1	-3.0	6,7	
	Diciembre	25.0	1,21,22	-5.5	10	
	Pátzcuaro 2011	Enero	30.0	18	5.0	7
		Febrero	30.0	28,29	6.0	8
		Marzo	32.0	25,29	6.0	9
Abril		33.0	15,28	11.0	4,19,20,25,27	
Mayo		35.0	15,28	11.0	7	
Junio		32.0	3,15	13.0	4,5,6,26	
Julio		29.0	2,7,22,25,31	11.0	8	
Agosto		29.0	2,3,9,13,14,17,21	11.0	6,8,29	
Septiembre		31.0	15,28	8.0	10	
Octubre		30.0	6,7,19	5.0	26	
Noviembre		29.0	2,4,5,9,25,26	3.0	29	
Diciembre		29.0	21,28	6.0	1,21	
Morelia (Centro) 2011	Enero	27.0	7	5.0	18	
	Febrero	28.5	18,19,22	5.5	27	
	Marzo	31.0	27	8.5	10,11,16	
	Abril	32.5	11,12,13,16	6.0	11	
	Mayo	32.5	18	11.5	4	
	Junio	31.5	10	13.5	7	
	Julio	27.5	30	12.5	9	
	Agosto	28.0	7,22	13.0	8	
	Septiembre	28.0	16,24,28	8.5	10,11	
	Octubre	28.0	7,8	6.0	27	
	Noviembre	28.0	24	1.5	30	
	Diciembre	27.5	6	3.0	1	

Fuente: INEGI, 2017. Comisión Nacional del Agua. Registro Mensual de Temperatura en ° C. Inédito.

En el Municipio de Tumbiscatío el rango de temperatura va de los 16° C a 28° C. INEGI, 2009.

El Municipio de Tumbiscatío cuenta con temperaturas que oscilan entre 21.8° C a 33.1° C. Enciclopedia de los Municipios, 2017.

Como se observa en el mapa IV.16 la temperatura que presenta el SAR y la Zona de Influencia del camino es Cálida y Semicálida, éstas no se verán modificadas con el desarrollo del proyecto.



Mapa IV.16. Temperatura que presenta el SAR y Zona de Influencia del proyecto.

Precipitación Promedio Mensual.

La precipitación total anual del Estado de Michoacán de Ocampo se observa en la tabla IV.8.

Tabla IV.8. Precipitación total anual del Estado de Michoacán de Ocampo.

Estación	Periodo	Precipitación promedio	Precipitación del año más seco	Precipitación del año más lluvioso
Turicato	De 1978 a 2010	844.5	440.3	1,084.3
Tzitzio	De 1981 a 2010	1 272.3	850.9	1,809.3
La Piedad	De 1961 a 2009	769.2	291.6	1,194.4
Huingo	De 1981 a 2010	771.5	406.1	1,068.3
Pátzcuaro	De 1981 a 2011	898.3	704.0	1,239.8
Morelia (Centro)	De 1971 a 2011	759.3	487.2	1,060.0

Fuente: INEGI, 2017. Comisión Nacional del Agua. Registro Mensual de Precipitación Pluvial en mm. Inédito.

La precipitación total mensual del Estado de Michoacán de Ocampo se observa en la tabla IV.9.

Tabla IV.9. Precipitación total mensual del Estado de Michoacán de Ocampo.

Estación/Concepto	Periodo	Mes											
		E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Turicato	2010	62.5	0.0	0.0	0.3	0.0	324.7	270.1	321.9	290.5	45.0	10.5	0.0
Promedio	De 1978 a 2010	20.5	3.4	5.4	1.9	29.4	157.1	217.8	180.4	145.5	59.6	19.6	3.9
Año más seco	1979	0.0	0.0	0.0	12.5	0.0	56.5	175.2	61.4	110.2	19.0	0.0	5.5
Año más lluvioso	2010	62.5	0.0	0.0	0.3	0.0	324.7	270.1	321.9	290.5	45.0	10.5	0.0
Tzitzio	2010	0.0	316.5	0.0	0.0	17.5	240.5	398.0	403.0	309.0	18.5	0.5	1.0
Promedio	De 1981 a 2010	14.7	18.4	5.2	7.8	54.9	214.4	293.0	285.4	244.9	100.2	24.8	8.6

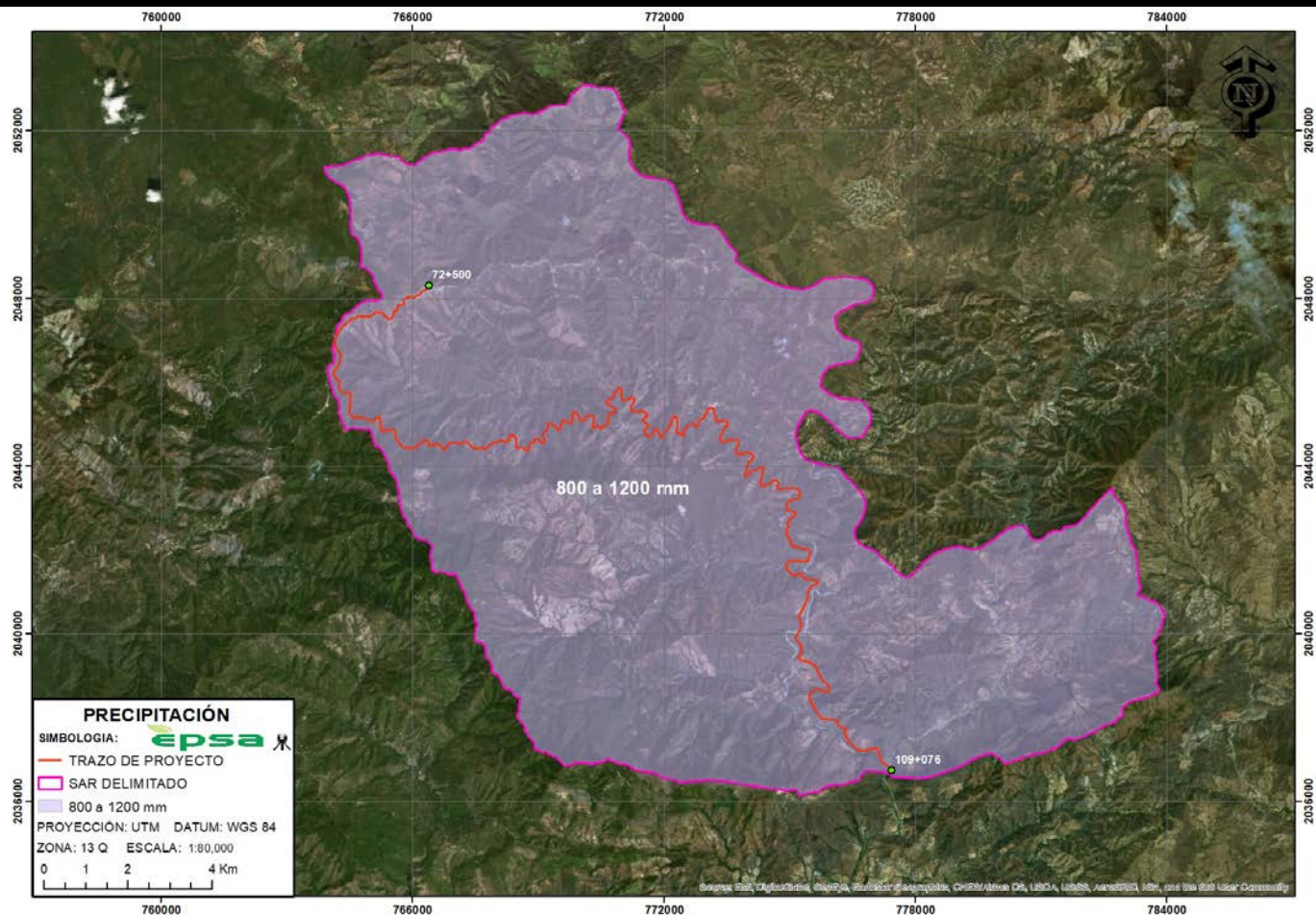
Estación/Concepto	Periodo	Mes											
		E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Año más seco	1989	0.0	0.0	0.0	3.0	8.5	165.2	177.6	141.2	263.1	39.5	13.2	39.6
Año más lluvioso	1998	0.5	0.5	0.0	0.0	0.5	197.2	324.5	493.0	478.4	275.0	29.5	10.2
La Piedad	2009	0.0	0.0	0.0	6.0	24.0	87.0	88.0	142.0	145.5	25.0	0.0	6.0
Promedio	De 1961 a 2009	11.9	10.6	3.9	15.2	35.1	145.0	193.4	168.3	124.8	45.6	10.4	5.0
Año más seco	1987	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	17.2	142.0	64.9	65.8	0.0	1.7	0.0
Año más lluvioso	1967	12.0	17.5	20.3	38.0	33.0	268.8	234.9	301.3	187.3	81.3	0.0	0.0
Huingo	2010	43.3	119.6	0.0	2.0	109.3	77.2	305.0	147.3	117.5	0.0	0.0	0.0
Promedio	De 1981 a 2010	19.1	8.6	6.1	9.1	29.2	122.4	198.1	189.7	128.5	47.7	8.9	4.1
Año más seco	1982	0.0	3.4	0.4	9.2	9.3	40.9	158.9	83.4	53.4	24.5	2.5	20.2
Año más lluvioso	1998	0.0	0.0	0.4	0.0	10.0	81.5	252.5	292.7	346.7	75.0	9.5	0.0
Pátzcuaro	2011	7.6	0.0	0.0	15.5	33.1	132.9	308.8	195.3	91.7	44.0	0.0	0.0
Promedio	De 1981 a 2011	22.6	4.8	7.5	6.7	37.1	134.8	224.1	190.9	178.9	61.3	21.0	8.6
Año más seco	1982	0.0	15.5	4.7	8.3	52.2	17.5	257.6	160.1	114.6	27.4	17.7	28.4
Año más lluvioso	2010	161.4	0.0	0.0	0.9	7.6	305.1	285.8	270.8	203.4	0.0	0.0	4.8
Morelia (Centro)	2011	0.0	0.0	0.0	5.0	14.5	79.1	258.6	93.2	80.6	9.9	0.0	0.0
Promedio	De 1971 a 2011	13.4	9.9	8.1	11.0	42.7	129.6	181.0	162.9	133.4	52.6	10.3	4.4
Año más seco	1979	0.0	29.0	0.0	0.0	9.2	3.2	184.7	94.2	127.1	0.0	1.4	38.4
Año más lluvioso	1976	0.0	0.7	22.1	7.0	35.0	200.0	270.4	147.9	165.1	171.6	35.5	4.7

Fuente: INEGI, 2017. Comisión Nacional del Agua. Registro Mensual de Precipitación Pluvial en mm. Inédito.

En el Municipio de Tumbiscatío la precipitación pluvial va de los 700 mm a los 1,300 mm. INEGI, 2009.

En el Municipio de Tumbiscatío la precipitación pluvial anual es de 560.6 milímetros. Enciclopedia de los Municipios, 2017.

Como se observa en el mapa IV.17 la precipitación del SAR y la Zona de Influencia del camino va de los 800 mm a los 1,200 mm, por lo que el desarrollo del proyecto no modificará las condiciones actuales.



Mapa IV.17. Precipitación que presenta el SAR y Zona de Influencia del proyecto.

Fenómenos Climatológicos.

En el Estado de Michoacán de Ocampo se presentan fenómenos meteorológicos como son las tormentas tropicales, huracanes, frentes fríos y depresiones tropicales. En la región en la que se delimito el polígono del SAR, solo se han reportado numerosas lluvias en los en los meses de mayo, junio, julio, agosto y septiembre, así como algunos descensos de temperatura principalmente en los meses de diciembre y enero.

Intemperismos Severos.

Heladas.

Con excepción de la región Costa y la parte más baja de la Tierra Caliente en la Cuenca del Balsas-Tepalcatepec, en la mayor parte del territorio michoacano se registran heladas, cuya intensidad va disminuyendo a medida que el clima templado se va convirtiendo en cálido, siendo totalmente desconocidas donde reina este último; alcanza 105 a 120 días al año en las altitudes superiores a los 2,400 metros sobre el nivel del mar, en la región de la Sierra del Centro (particularmente en la región este y centro-oeste de la entidad, como por ejemplo en las sierras de Tlalpujahuá y Nahuatzen respectivamente). Enciclopedia de los Municipios, 2010.

En la tabla IV.10 se presentan los días con heladas del Estado de Michoacán de Ocampo.

Tabla IV.10. Días con heladas del Estado de Michoacán de Ocampo.

Estación/Concepto	Periodo	Mes											
		E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
La Piedad													
Total	De 1969 a 2009	61	20	0	0	0	0	0	0	0	0	8	41
Año con menos	2009	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Año con más	1982	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17
Huingo													
Total	De 1978 a 2010	113	74	33	4	0	0	0	0	1	8	40	97
Año con menos	2004	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
Año con más	1983	10	22	7	3	0	0	0	0	0	0	0	5
Pátzcuaro													
Total	De 1978 a 2011	216	148	86	13	1	0	0	11	9	16	85	173
Año con menos	2009	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Año con más	1989	25	20	15	6	0	0	0	0	0	2	2	14
Morelia (Centro)													
Total	De 1978 a 2011	81	48	8	0	0	0	0	0	0	0	18	51
Año con menos a/	2009	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Año con más	1981	10	5	0	0	0	0	0	0	0	0	9	17

Fuente: INEGI, 2017. Comisión Nacional del Agua. Registro de Heladas. Inédito.

Vientos.

El desigual calentamiento de la superficie terrestre y las diferencias de presión que se originan dan lugar a una serie de movimientos compensatorios que se conoce como viento. Se puede definir, por tanto, como el desplazamiento horizontal del aire. En efecto, la componente vertical es sólo importante en tormentas, tornados y en remolinos muy pequeños, denominados turbulencias. En las corrientes a gran escala el movimiento es predominantemente horizontal con componentes verticales del orden de 10 cm/seg. El análisis del viento como variable climática comprende una serie de aspectos entre los que se puede destacar la frecuencia y dirección de los principales flujos que afectan a una zona, y la velocidad y estructura vertical de la masa de aire.

La información más útil sobre el viento se puede obtener de las estaciones meteorológicas y de los observatorios del Servicio Meteorológico Nacional (SMN), de la Comisión Federal de Electricidad (CFE) y de los Aeropuertos, principalmente. Sin embargo, los datos presentan muchas irregularidades, como la ausencia de datos, pocos años de información, pocas estaciones meteorológicas que miden este parámetro y, por desgracia, no muy confiables. Por ello es recomendable trabajar sólo con datos tomados en los observatorios.

En la región en la que se ubica el SAR y La Zona de Influencia del camino se presentan vientos estacionales muy marcados. En primavera los vientos cruzan del este al oeste, en verano de norte a sur, en otoño de sur a noreste y en invierno de sureste a norte y de sur a norte. Lo que indica que los vientos dominantes en esta región provienen del sur la mayor parte del año.

Fisiografía.

La superficie fisiografía del Estado de Michoacán de Ocampo se observa en la tabla IV.11.

Tabla IV.11. Superficie fisiografía del Estado de Michoacán de Ocampo.

Provincia		Subprovincia		Total
Clave	Nombre	Clave	Nombre	
X	Eje Neovolcánico	51	Bajío Guanajuatense	0.43
		52	Llanuras y Sierras de Querétaro e Hidalgo	0.28
		53	Chapala	6.06
		54	Sierras y Bajíos Michoacanos	10.67
		55	Mil Cumbres	8.44
		58	Neovolcánica Tarasca	13.26
		60	Escarpa Límitrofe del Sur	6.59
XII	Sierra Madre del Sur	65	Sierras de la Costa de Jalisco y Colima	0.30

Provincia		Subprovincia		Total
Clave	Nombre	Clave	Nombre	
		66	Cordillera Costera del Sur	26.95
		67	Depresión del Balsas	15.73
		68	Depresión del Tepalcatepec	4.65
		73	Costas del Sur	6.64

Fuente: INEGI. Continuo Nacional del Conjunto de Datos Geográficos de la Carta Fisiográfica Escala 1:1'000'000, serie I.

El Municipio de Tumbiscatío pertenece a la Provincia Sierra Madre del Sur en un 100% de la superficie municipal, se encuentra ubicado en la Subprovincia Cordillera Costera del Sur en un 100 % de la superficie municipal, el Sistema de Topoformas está conformado por Sierra Alta Compleja en un 91.83% de la superficie municipal, Valle Ramificado con Lomerío en un 5% de la superficie municipal y Sierra de Cumbres Tendidas en un 3.17% de la superficie municipal. INEGI, 2009.

Como se observa en el mapa IV.18 el SAR delimitado y la Zona de Influencia del camino se ubican dentro de la Provincia Fisiográfica Sierra Madre del Sur y en la Subprovincia Fisiográfica Provincia Cordillera Costera del Sur, el desarrollo del proyecto no modificará las condiciones actuales.



Mapa IV.18. Provincia Fisiográfica en la que se ubica el SAR y Zona de Influencia del proyecto.

Geología y Geomorfología.

Geología.

La superficie geológica del Estado de Michoacán de Ocampo se observa en la tabla IV.12.

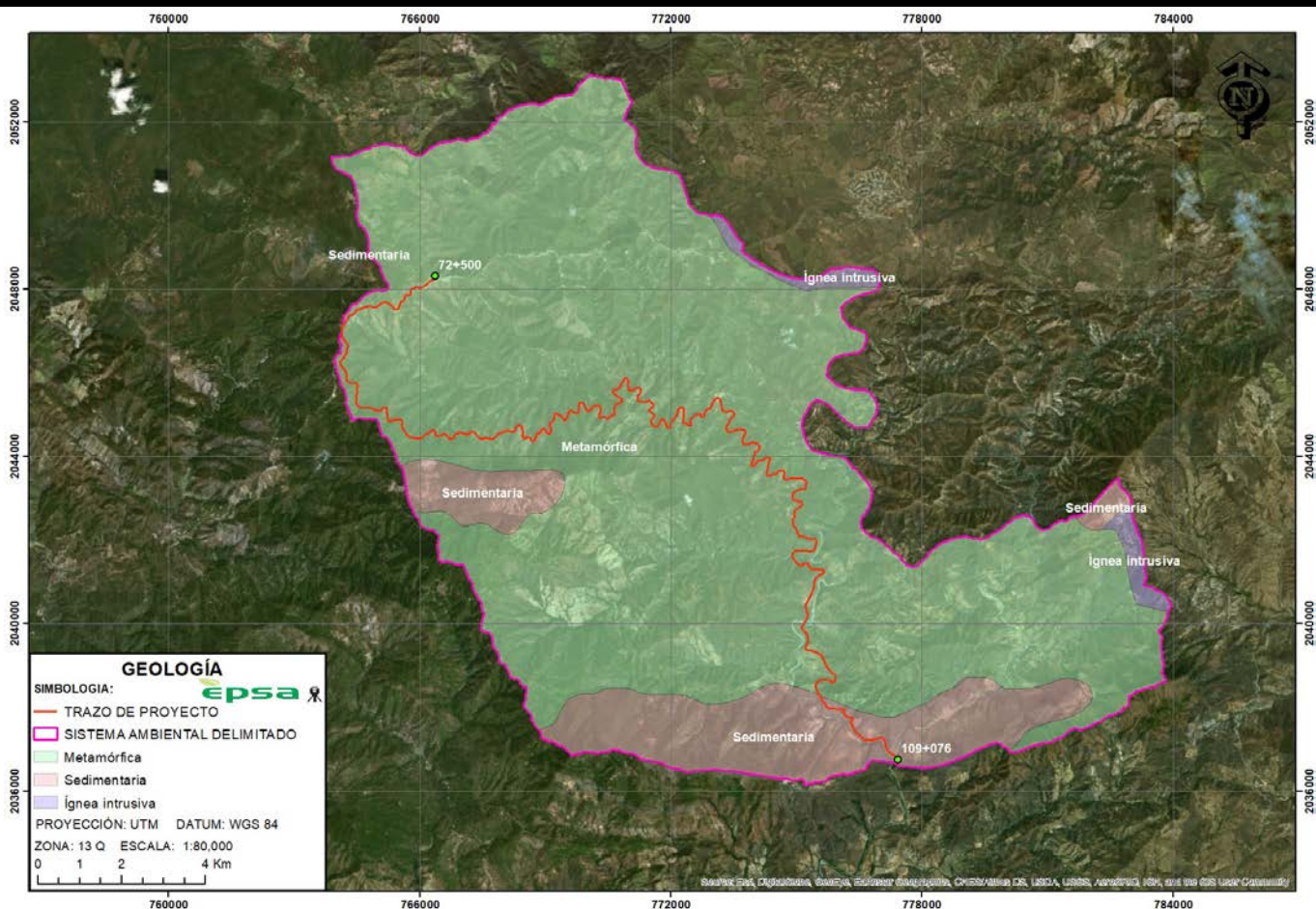
Tabla IV.12. Superficie geológica del Estado de Michoacán de Ocampo.

Era		Periodo		Roca o suelo		Tota
Clave	Nombre	Clave	Nombre	Clave	Nombre	
C	Cenozoico	Q	Cuaternario	(le)	Ígnea extrusiva	4.42
				(S)	Sedimentaria	1.51
				(Su)	Suelo	9.08
		T-Q	Terciario-Cuaternario	(le)	Ígnea extrusiva	23.52
		T	Terciario	(li)	Ígnea intrusiva	3.69
				(le)	Ígnea extrusiva	20.29
(S)	Sedimentaria			6.28		
M	Mesozoico	K	Cretácico	(li)	Ígnea intrusiva	2.26
				(le)	Ígnea extrusiva	9.72
				(S)	Sedimentaria	11.12
		J	Jurásico	(S)	Sedimentaria	0.10
		J-K	Jurásico-Cretácico	(M)	Metamórfica	1.51
TR	Triásico	(M)	Metamórfica	4.64		
Otro						1.86

Fuente: INEGI, 2017. Continuo Nacional del Conjunto de Datos Geográficos de la Carta Geológica Escala 1:250,000, serie I.

El Municipio de Tumbiscatío se ubica dentro de los Periodos: Triásico en un 47.01% de la superficie municipal, Cretácico en un 44.29% de la superficie municipal, Terciario en un 5.67% de la superficie municipal, Cuaternario en un 1.84% de la superficie municipal, Jurásico en un 0.95% de la superficie municipal, Paleógeno en un 0.14% de la superficie municipal y Neógeno en un 0.01% de la superficie municipal. El tipo de roca es: Ígnea intrusiva: granito en un 2.91% de la superficie municipal, granito-granodiorita en un 2.37% de la superficie municipal, gabro en un 1.14% de la superficie municipal y diorita en un 0.94% de la superficie municipal. Ígnea extrusiva: andesita-toba intermedia en un 10.17% de la superficie municipal, andesita en un 8.90% de la superficie municipal, toba ácida en un 0.12% de la superficie municipal y toba ácida-brecha volcánica ácida en un 0.01% de la superficie municipal. Sedimentaria: arenisca-conglomerado en un 14.66% de la superficie municipal, lutita-arenisca en un 4.44% de la superficie municipal, caliza en un 4.44% de la superficie municipal, caliza-lutita en un 0.97% de la superficie municipal y conglomerado en un 0.65% de la superficie municipal. Metamórfica: complejo metamórfico en un 47.01% de la superficie municipal. Suelo: aluvial en un 1.18% de la superficie municipal. INEGI, 2009.

Como se puede observar en el mapa IV.19 el SAR esta sobre roca Metamórfica, Sedimentaria e Ígnea intrusiva, la Zona de Influencia del camino se desarrolla sobre roca Metamórfica y Sedimentaria, el desarrollo del proyecto no modificará las condiciones actuales de la rocaoca.



Mapa IV.19. Tipos de rocas del SAR y Zona de Influencia del proyecto.

Geomorfología.

Las principales elevaciones del Estado de Michoacán de Ocampo se observan en la siguiente tabla IV.13.

Tabla IV.13. Principales elevaciones del Estado de Michoacán de Ocampo.

Nombre	Latitud norte			Longitud oeste			Altitud (msnm)
	Grados	Minutos	Segundos	Grados	Minutos	Segundos	
Cerro Pico de Tancitaro	19	25	02	102	17	39	3 840
Cerro de Enmedio	19	48	14	100	35	49	3 600
Cerro La Nieve	19	26	54	101	25	07	3 440
Cerro El Tecolote	19	46	29	101	52	35	3 360
Cerro El Zirate	19	43	48	101	30	50	3 340
Cerro Grande	19	45	42	102	21	02	3 300
Cerro El Cacique	19	23	14	100	18	51	3 200
Cerro El Águila	19	37	18	101	21	58	3 080
Volcán Parícutín	19	29	34	102	15	04	2 800
Cerro Azul	19	51	03	102	19	05	2 780
Cerro Quinceo	19	45	20	101	15	27	2 740
Cerro Grande (La Joya)	20	05	29	101	38	02	2 700
Cerro La Bufa	18	29	57	102	58	54	2 600
Cerro Punhuato	19	41	59	101	07	47	2 320
Cerro Blanco	20	04	33	101	46	49	2 250
Cerro La Magueyera	18	23	46	102	35	58	2 120
Sierra Los Picachos	18	46	56	101	26	31	1 730
Cerro de Mariana	19	04	52	101	15	23	1 640

Fuente: INEGI, 2017. Información Topográfica Digital Escala 1:250,000, serie III.

Al Estado de Michoacán de Ocampo lo conforman dos grandes Regiones Montañosas o Provincias Fisiográficas, que son: la Sierra Madre del Sur y el Sistema Volcánico Transversal y Valles Intermontañosos (Cordillera Neovolcánica o Tarasco-Náhuatl). Enciclopedia de los Municipios, 2017.

La Sierra Madre del Sur cruza al Estado en aproximadamente 200 kilómetros en la zona suroeste (entre los Municipios de Chinicuila y Arteaga). Se le considera como la continuación de la Sierra Madre Occidental y de otras Sierras de América del norte (Sierra Nevada, Montañas Rocallosas). Presenta una dirección de noroeste a sureste, extendiéndose a lo largo de la costa del Océano Pacífico y muy próxima a él: tiene una anchura de casi 100 km, una altitud más o menos constante en sus partes altas de más de 2,900 m y una superficie de 13,126.5 km². Enciclopedia de los Municipios, 2017.

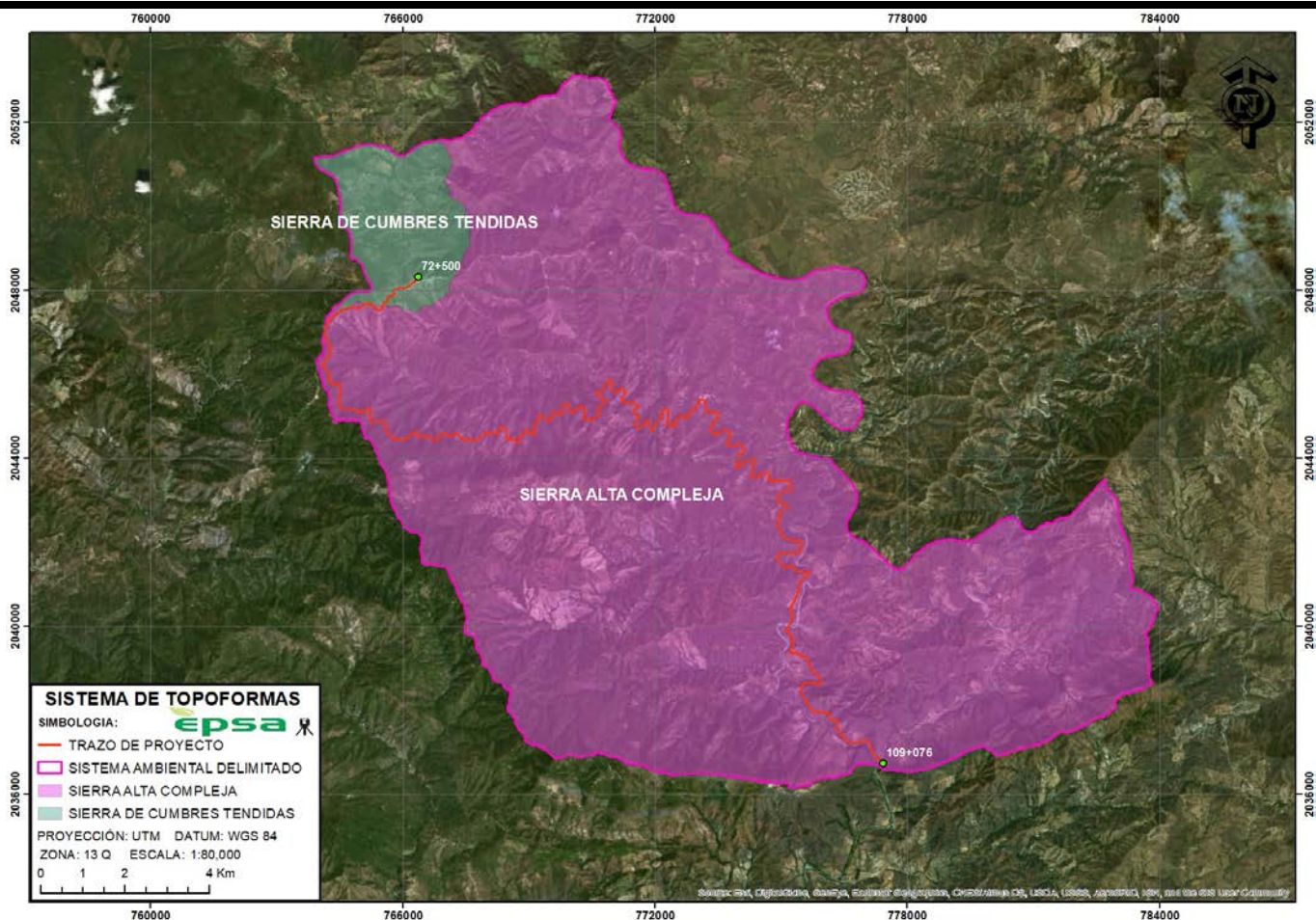
La mayor prominencia en esta Sierra es el Cerro de las Canoas que tiene 2,985 m de altitud y se localiza a 7 km al noroeste de la población de Coalcomán, en el Municipio de este mismo nombre. Otra es el Cerro Cantador con 2,436 m de altura, localizado a 35 km, al suroeste de Tumbiscatío, también en el Municipio de Coalcomán. Enciclopedia de los Municipios, 2017.

La otra región montañosa del Estado, la constituye el Sistema Volcánico Transversal (o Cordillera Neovolcánica) se localiza al sur de la altiplanicie mexicana y se formó como consecuencia de la aparición de numerosos volcanes. Este sistema tiene una longitud de 300 km y una anchura aproximada de 130 km. La mayor parte del mismo se sitúa entre el paralelo 19° y 20° de latitud norte y presenta líneas estructurales que siguen una dirección noroeste sureste. Enciclopedia de los Municipios, 2017.

En este Sistema, hay una región orográfica que queda representada por la Sierra de Tancítaro, que se conecta en el noroeste con la de Peribán y se enlaza con las Sierras de San Ángel y Tarécuaro, y por el Este con las de Paracho y Carapan (en esta zona se ubica la Meseta Tarasca donde se localiza el Volcán Parícutín). Enciclopedia de los Municipios, 2017.

En la parte este del Sistema, está la Sierra Mil Cumbres (Otzumatlán, la zona silvícola más importante del Estado) que es la continuación de la Sierra de Acuitzio. Más al este se localizan las Sierras de San Andrés, (región conocida también como Los Azufres, cerca de Ciudad Hidalgo), Maravatío, Tlalpujagua, Anganguero y Zitácuaro. Enciclopedia de los Municipios, 2017.

Con se observa en el mapa IV.20 las geoformas del SAR y Zona de Influencia del camino son Sierra Alta Compleja y Sierra de Cumbres Tendidas, mismas que no serán modificadas por el proyecto.



Mapa IV.20. Geomorfología del SAR y Zona de Influencia del proyecto.

Sismicidad.

La República Mexicana se encuentra dividida en cuatro zonas sísmicas de acuerdo al riesgo sísmico a que están sujetas las construcciones que se pretenden llevar a cabo en él, a esta clasificación se le conoce como **Regionalización Sísmica**. Esto se realizó con fines de diseño antisísmico. Para realizar esta división se utilizaron los catálogos de sismos de la República Mexicana desde inicios de siglo, grandes sismos que aparecen en los registros históricos y los registros de aceleración del suelo de algunos de los grandes temblores ocurridos en este siglo. Estas zonas son un reflejo de que tan frecuentes son los sismos en las diversas regiones y la máxima aceleración del suelo a esperar durante un siglo. La zona A es una zona donde no se tienen registros históricos de sismos, no se han reportado sismos en los últimos 80 años y no se esperan aceleraciones del suelo mayores a un 10% de la aceleración de la gravedad a causa de temblores. **La zona D es una zona donde se han reportado grandes sismos históricos, donde la ocurrencia de sismos es muy frecuente y las aceleraciones del suelo pueden sobrepasar el 70% de la aceleración de la gravedad.** Las otras dos zonas (B y C) son zonas intermedias, donde se registran sismos no tan frecuentemente o son zonas afectadas por altas aceleraciones pero que no sobrepasan el 70% de la aceleración del suelo. Aunque la Ciudad de México se encuentra ubicada en la zona B, debido a las condiciones del subsuelo del valle de México, pueden esperarse altas aceleraciones. (Véase Zonificación del Valle de México más adelante), el **Estado de Michoacán de Ocampo, el Municipio de Tumbiscatío, así como el SAR y la Zona de Influencia del camino se ubican dentro de la Zona D, es una zona donde se han reportado grandes sismos históricos, donde la ocurrencia de sismos es muy frecuente y las aceleraciones del suelo pueden sobrepasar el 70% de la aceleración de la gravedad como se observa en el mapa IV.21.**



Mapa IV.21. Mapa de Regionalización Sísmica de la República Mexicana con la ubicación del SAR y Zona de Influencia del proyecto.

Suelos.

El tipo de suelo dominante por superficie del Estado de Michoacán de Ocampo se observa en la tabla IV.14.

Tabla IV.14. Suelo dominante por superficie del Estado de Michoacán de Ocampo.

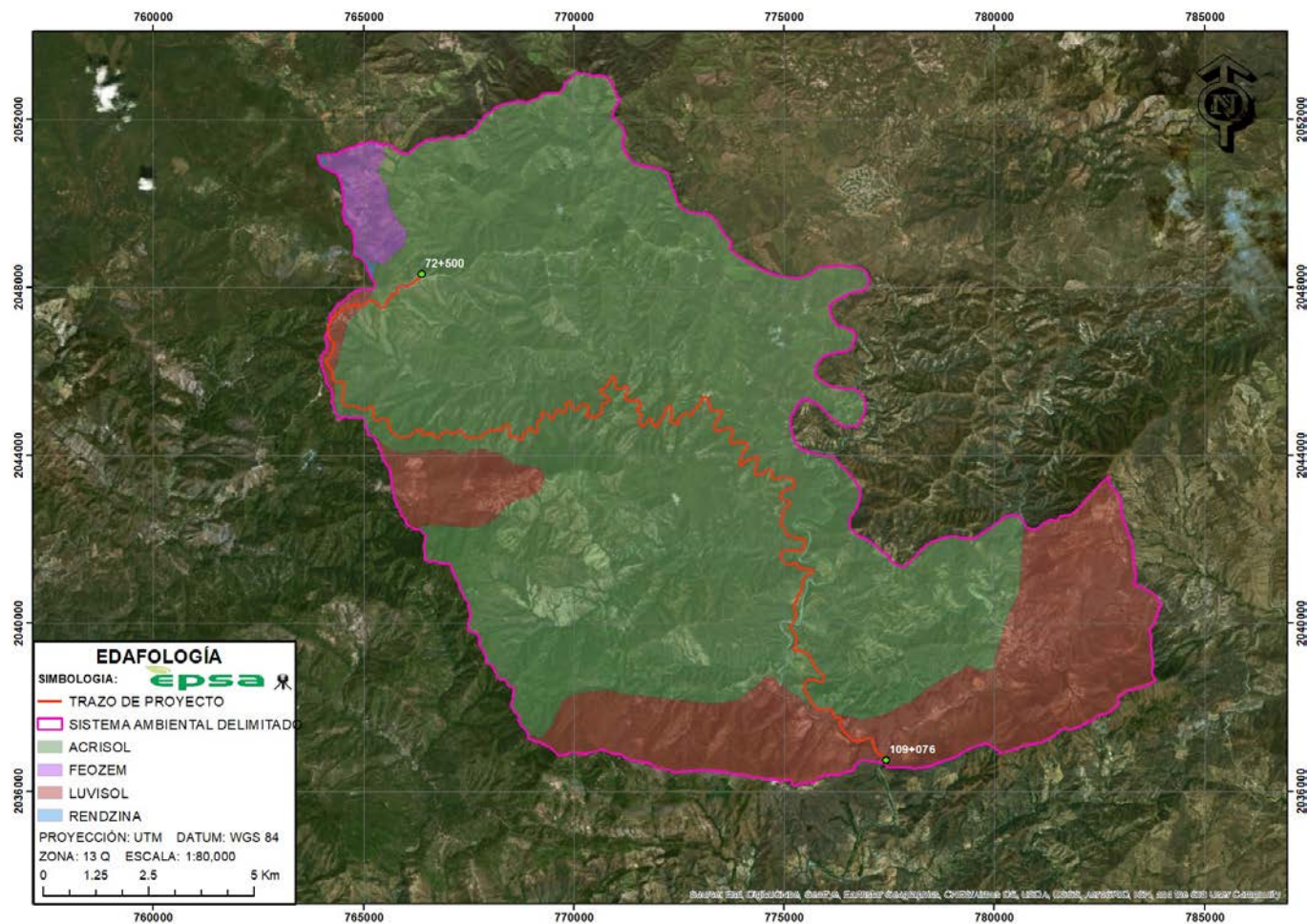
Grupo		Calificador		Clase textural		Total
Clave	Nombre	Clave	Nombre	Clave	Nombre	
AC	Acrisol	len	Endoléptico	2	Media	0.10
AN	Andosol	dy	Dístrico	1,2	Gruesa, Media	2.25
		eu	Éutrico	2,3	Media, Fina	0.33
		len	Endoléptico	1,2	Gruesa, Media	1.09
		lep	Epiléptico	1,2	Gruesa, Media	1.85
		mo	Mólico	1,2,3	Gruesa, Media, Fina	0.16
		skp	Epiesquelético	2	Media	0.17
		um	Umbrico	1,2,3	Gruesa, Media, Fina	2.58
		vi	Vítrico	1,2	Gruesa, Media	5.06
AR	Arenosol	pr	Prótico	1	Gruesa	0.10
CL	Calcisol	lep	Epiléptico	1,2	Gruesa, Media	0.19
		ptn	Endopétrico	1,3	Gruesa, Fina	0.31
CM	Cambisol	cr	Crómico	2,3	Media, Fina	0.75
		dy	Dístrico	1,2	Gruesa, Media	0.32
		eu	Éutrico	1,2,3	Gruesa, Media, Fina	0.18
		len	Endoléptico	1,2	Gruesa, Media	0.95
		lep	Epiléptico	2,3	Media, Fina	0.61

Grupo		Calificador		Clase textural		Total
Clave	Nombre	Clave	Nombre	Clave	Nombre	
		skp	Epiesquelético	2,3	Media, Fina	0.46
DU	Durisol	ptp	Epipetrico	2	Media	0.10
FL	Fluvisol	ca	Calcárico	1,2	Gruesa, Media	0.22
		eu	Éutrico	1,2	Gruesa, Media	0.46
		mo	Mólico	1	Gruesa	0.13
GL	Gleysol	mu	Mólico	2	Media	0.10
HS	Histosoles	eu	Éutrico	2	Media	0.19
KS	Kastañozem	cc	Cálcico	2	Media	0.17
LP	Leptosol	ca	Calcárico	2,3	Media, Fina	0.28
		eu	Éutrico	2,3	Media, Fina	2.24
		hu	Húmico	2,3	Media, Fina	0.47
		hum	Molihúmico	1,2	Gruesa, Media	0.33
		huu	Umbrihúmico	2	Media	0.32
		li	Lítico	1,2,3	Gruesa, Media, Fina	11.02
		lip	Paralítico R/	2	Media	0.21
		mo	Mólico	1,2,3	Gruesa, Media, Fina	2.56
		rz	Réndzico	2,3	Media, Fina	1.35
		sk	Esquelético	2	Media	0.11
		um	Umbrico	1,2	Gruesa, Media	0.10
		LV	Luvisol	ap	Abrúptico	2,3
cr	Crómico			2,3	Media, Fina	3.00
dy	Dístrico			2,3	Media, Fina	1.76
fr	Férrico			2	Media	0.16
ha	Háplico			2,3	Media, Fina	0.20
hu	Húmico			2,3	Media, Fina	0.95
len	Endoléptico			2,3	Media, Fina	6.71
lep	Epiléptico			2,3	Media, Fina	4.76
pf	Profóndico			2,3	Media, Fina	0.26
skp	Epiesquelético			2,3	Media, Fina	0.76
um	Umbrico			2	Media	0.30
vr	Vértico			2,3	Media, Fina	0.41
PH	Phaeozem	ha	Háplico	1,2,3	Gruesa, Media, Fina	1.48
		len	Endoléptico	2,3	Media, Fina	1.28
		lep	Epiléptico	1,2,3	Gruesa, Media, Fina	6.66
		lv	Lúvico	2,3	Media, Fina	0.16
		skp	Epiesquelético	2	Media	0.15
		vr	Vértico	3	Fina	0.92
PL	Mapasol	pd	Petrodúrico	2	Media	0.17
RG	Regosol	dy	Dístrico	1,2	Gruesa, Media	0.13
		eu	Éutrico	1,2,3	Gruesa, Media, Fina	1.24
		hu	Húmico	2	Media	0.42
		len	Endoléptico	1,2,3	Gruesa, Media, Fina	3.49
		lep	Epiléptico	1,2,3	Gruesa, Media, Fina	6.83
SC	Solonchak	gl	Gléyico	3	Fina	0.10
VR	Vertisol	ca	Calcárico	2,3	Media, Fina	0.28
		cc	Cálcico	3	Fina	0.13
		ccw	Hipocálcico	3	Fina	0.57
		cr	Crómico	2,3	Media, Fina	0.98
		eu	Éutrico	3	Fina	0.10
		gm	Grúmico	3	Fina	0.19
		hu	Húmico	3	Fina	0.31
		len	Endoléptico	2,3	Media, Fina	3.65
		lep	Epiléptico	2,3	Media, Fina	2.99
		mz	Mázico	3	Fina	0.46
		pdn	Endopetrodúrico	3	Fina	0.20
		pe	Pélico	2,3	Media, Fina	2.92
		skp	Epiesquelético	2,3	Media, Fina	2.26
		sow	Hiposódico	3	Fina	0.25
szw	Hiposálico	3	Fina	0.59		
Otro						3.72

Fuente: INEGI, 2017. Continuo Nacional del Conjunto de Datos Vectoriales Edafológicos Escala 1:250,000, serie II.

En el Municipio de Tumbiscatío los tipos de suelo dominante son: Luvisol en un 61.64% de la superficie municipal, Pheozem en un 16.31% de la superficie municipal, Cambisol en un 10.94% de la superficie municipal, Leptosol en un 9.54% de la superficie municipal, Fluvisol en un 1.16% de la superficie municipal y Regosol en un 0.27% de la superficie municipal. INEGI, 2009.

Como se puede observar en el mapa IV.22 el SAR esta sobre los tipos de suelo acrisol, pheozem (feozem), luvisol y redzina, la Zona de Influencia del camino se desarrolla sobre los tipos de suelo acrisol y luvisol, el desarrollo del proyecto modificará las condiciones actuales del suelo ya que habrá movimiento del mismo así mismo será compactado, aunado a que se presentará erosión en los sitios que se desmonte y despalme actualmente el área presenta erosión en grado bajo/medio por la acción del viento y lluvia al ser una terracería en uso.



Mapa IV.22. Tipos de suelo del SAR y Zona de Influencia del proyecto.

A continuación, se describen los tipos de suelo del SAR y Zona de Influencia del proyecto.

Acrisol. Del latín **acris**: agrio, ácido; y **solum**: suelo. Literalmente, suelo ácido. Son suelos que se encuentran en zonas tropicales o templadas muy lluviosas como las sierras orientales de Oaxaca, llanura costera veracruzana, sierra lacandona y Altos de Chiapas. En condiciones naturales tienen vegetación de selva o bosque. Se caracterizan por tener acumulación de arcilla en el subsuelo, por sus colores rojos, amarillos o amarillos claros con manchas rojas, muy ácidos y pobres en nutrientes. En México se usan en la agricultura con rendimientos muy bajos, salvo los frutales tropicales como cacao, café o piña, en cuyo caso se obtienen rendimientos de medios a altos; también se usan en la ganadería

con pastos inducidos o cultivados; sin embargo, el uso más adecuado para la conservación de estos suelos es el forestal. Son moderadamente susceptibles a la erosión y su símbolo en la carta es (A). INEGI, 2017. Guía para la Interpretación de Cartografía Edafología.

Luvisol. Dellatin **luvi**, **luo**: lavar. Literalmente, suelo con acumulación de arcilla. Son suelos que se encuentran en zonas templadas o tropicales lluviosas como los Altos de Chiapas y el extremo sur de la Sierra Madre Occidental, en los estados de Durango y Nayarit, aunque en algunas ocasiones también pueden encontrarse en climas más secos como los Altos de Jalisco o los Valles Centrales de Oaxaca. La vegetación es generalmente de bosque o selva y se caracterizan por tener un enriquecimiento de arcilla en el subsuelo. Son frecuentemente rojos o amarillentos, aunque también presentan tonos pardos, que no llegan a ser oscuros. Se destinan principalmente a la agricultura con rendimientos moderados. En algunos cultivos de café y frutales en zonas tropicales, de aguacate en zonas templadas, donde registran rendimientos muy favorables. Con pastizales cultivados o inducidos pueden dar buenas utilidades en la ganadería. Los aserraderos más importantes del país se encuentran en zonas de Luvisoles, sin embargo, debe tenerse en cuenta que son suelos con alta susceptibilidad a la erosión. En México 4 de cada 100 hectáreas está ocupada por Luvisoles. El símbolo para su representación cartográfica es (L). INEGI, 2017. Guía para la Interpretación de Cartografía Edafología.

Hidrología.

La superficie del Estado de Michoacán de Ocampo por Región y Cuenca hidrológica, se observa en la tabla IV.15.

Tabla IV.15. Superficie del Estado de Michoacán de Ocampo por Región y Cuenca Hidrológica.

Región		Cuenca		Total
Clave	Nombre	Clave	Nombre	
RH12	Lerma-Santiago	A	Río Lerma-Toluca	3.61
		B	Río Lerma-Salamanca	1.51
		C	Río Lerma-Chapala	11.13
		D	Lago de Chapala	2.13
		G	Lago de Pátzcuaro-Cuitzeo y Lago de Yuriria	8.16
RH16	Armería Coahuayana	A	Río Coahuayana	2.39
RH17	Costa de Michoacán	A	Río Nexpe y Otros	9.82
		B	Río Cachan o Coalcomán y Otros	5.66
RH18	Balsas	C	Río Balsas-Zirándaro	1.90
		D	Río Balsas-Infiernillo	6.88
		G	Río Cutzamala	11.62
		H	Río Tacámbaro	9.43
		I	Río Tepalcatepec-Infiernillo	12.32
		J	Río Tepalcatepec	13.44

Fuente: INEGI, 2017. Continuo Nacional del Conjunto de Datos Geográficos de la Carta Hidrológica de Aguas Superficiales Escala 1:250,000, serie I.

Las principales Corrientes y Cuerpos de agua del Estado de Michoacán de Ocampo se observan en la tabla IV.16.

Tabla IV.14. Principales Corrientes y Cuerpos de agua del Estado de Michoacán de Ocampo.

Corrientes de agua		Cuerpos de agua	
Nombre	Nombre	Nombre	Nombre
Lerma	San Juan	Presa Lic. Adolfo López Mateos (Infiernillo)	Lago de Pátzcuaro
Balsas	Carrizal de Arteaga	Presa Tepuxtepec	Lago San Juanico
Grande-Tepalcatepec	Tuxpan	Presa Melchor Ocampo (El Rosario)	Lago de Zirahuén
San Diego-Carácuaro	Turundeo	Presa El Bosque	Lago La Purísima
Nexpe-Tumbiscatío	Las Nutrias	Presa Guaracha	Lago Ururuta
Purungueo-Grande	Acumbaro	Presa Cointzio	
Coalcomán	Turicato	Presa Gonzalo	
Cupatitzio	Acatén	Presa Zicuirán	
Coahuayana	Chiquito	Presa Urepetiro	

Corrientes de agua		Cuerpos de agua	
Nombre	Nombre	Nombre	Nombre
Toscano	Cajones	Presa Pucuató	
Tumbiscatío	Popoyuta	Presa Mata de Pinos	
Duero	Picuaembo	Presa Aristeo Mercado	
Terecuato	Chiquito	Presa El Fresno	
Tuzantla	Pungaranchó	Presa El Arco	
Chiranguero	Puruarán	Presa Los Ángeles	
El Guayabo	Tomendán	Lago de Cuitzeo	

Fuente: INEGI, 2017. Continuo Nacional del Conjunto de Datos Geográficos de la Carta Hidrológica de Aguas Superficiales Escala 1:250,000, serie I. INEGI-CONAGUA. 2007. Mapa de la Red Hidrográfica Digital de México Escala 1:250,000. INEGI. Información Topográfica Digital Escala 1:250,000, serie III.

En el Estado de Michoacán de Ocampo se presenta una red fluvial de mucha consideración, que tiene como arterias principales a dos grandes ríos del país, el Lerma y el Balsas; por otra parte los ríos de la región de Arteaga y Coalcomán no tienen ninguno principal, pues desembocan directamente en el Océano Pacífico y por último la pequeña red interna representada por los Lagos de Cuitzeo, Pátzcuaro y Zirahuén. Tres grandes sistemas hidrográficos denominados por su posición geográfica del Norte, Centro y Sur, además del sistema fluvial costanero, son los que se encuentran en la entidad.

Sistema del Norte. Cuenca del Lerma, incluye al importante río Lerma que nace en el Estado de México, atravesando el territorio michoacano en su porción nororiental, con una dirección de noreste a suroeste; en esta parte se encuentra la Presa Tepuxtepec con una capacidad de 371 millones de metros cúbicos. Los afluentes del Lerma se localizan abajo de dicha presa, siendo los principales los ríos Tlalpujahua, Cachiví y Duero, este último considerado como el tributario más importante en la margen izquierda del Lerma, y sus afluentes desembocan finalmente en el Lago de Chapala en su extremo noreste. La Cuenca de Cuitzeo, ocupa una superficie dentro del Estado de 3,618 km², teniendo como principales afluentes los ríos Grande de Morelia y Queréndaro, que recibe los aportes de los ríos de San Lucas y Zinapécuaro, nace en la Sierra de Oztumatlán siguiendo su curso una dirección de sur a norte. Ambos desembocan en el Lago de Cuitzeo, considerado como el más grande en el Estado. El Lago de Chapala ocupa sólo una porción en el estado, la parte Sureste del lago, con aproximadamente 125 kilómetros cuadrados, recibe aportes de los ríos Duero y Lerma.

El Sistema del Centro está representado por los Lagos de Pátzcuaro y Zirahuén, el primero ocupa una superficie de 1,525 km² aproximadamente, comprendiendo los Municipios de Erongarícuaro, Pátzcuaro, Quiroga y Tzintzuntzan. La cuenca que da origen al Lago se alimenta de numerosas corrientes tanto superficiales como subterráneas. Entre las primeras se destacan las de los ríos San Gregorio y Chapultepec, así como los arroyos de Santa Fe y Soto. En el interior del lago se levantan los islotes denominados Janitzio, Yunuén, La Pacanda, Tecuén, Jarácuaro, Urandén y Carián. El Lago de Zirahuén, una cuenca de 615 km², recibe los aportes de los arroyos Manzanilla y Zinamba, los cuales nacen en el municipio de Santa Clara del Cobre. Tanto el Lago de Pátzcuaro como el de Zirahuén, localizados en la región centro-norte del Estado, en una de las partes más altas del Eje Volcánico Transversal, constituyen los centros de mayor atracción turística de la entidad, siendo la actividad pesquera una de las más importantes.

En el Sistema del Sur se sitúan la mayoría de los ríos y arroyos del estado. Es el río Balsas el más importante, el cual junto con sus numerosos afluentes ocupa una superficie de 32,950 kilómetros cuadrados. Los afluentes que en Michoacán recibe el Balsas son los ríos Cutzamala, Carácuaro y Tepalcatepec. El río Cutzamala se une al Balsas por su margen derecha, siendo sus formadores principales los ríos Tuzantla y Tilostoc. El Río Carácuaro (5,300 km² de superficie) que corre en una dirección de norte a sur, recibe los aportes de varios ríos y arroyos, entre los que destacan los arroyos de Inguarán, Las Truchas y Los Limones, así como los ríos de Pedernales y Puruarán. El río Tepalcatepec o Grande, considerado de mayor extensión en la cuenca del Balsas, tiene una superficie de 18,000 km² y su origen en el Estado de Jalisco, en donde recibe el nombre de Quitupan,

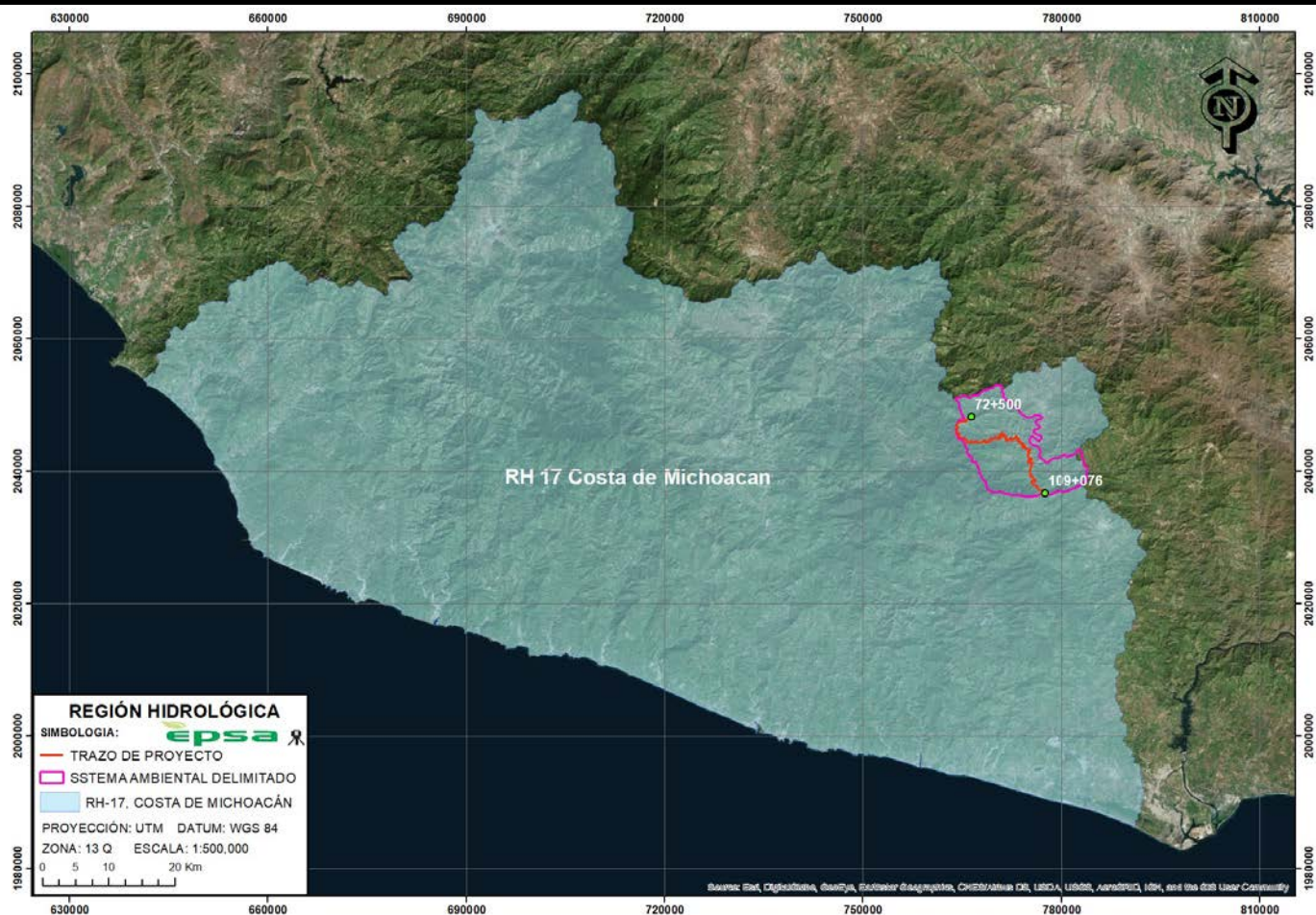
correspondiendo a Michoacán una superficie de 15,120 km². Ingresa al estado por el Municipio de Tangamandapio, corriendo en dirección noroeste a sureste. El principal afluente del Tepalcatepec es el Río Marqués, que se origina en Uruapan en el manantial denominado “Rodilla del Diablo”, recibiendo el nombre de Cupatitzio, atravesando los terrenos de las municipalidades de Uruapan, Parácuaro y La Huacana y que afluye al Tepalcatepec en jurisdicción de este último Municipio.

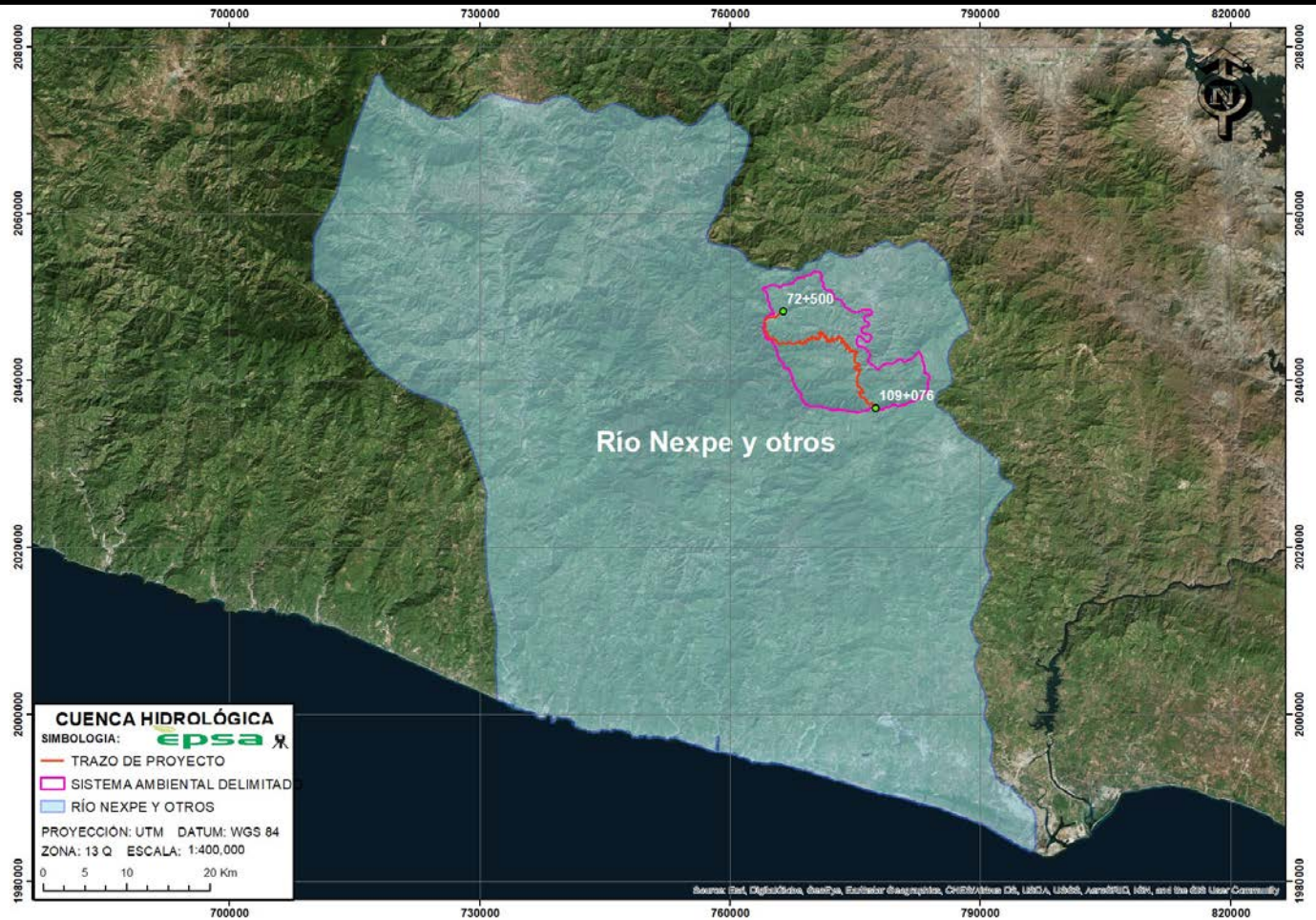
En el sistema fluvial costero del Estado, las corrientes fluviales que por ella drenan quedan enmarcadas dentro de la vertiente sur de la Sierra Madre del Sur, contándose entre las más importantes las de los ríos Coahuayana, Aquila, Ostula, Motín del Oro, Coire, Cachán y Nexpa. La cuenca del río Coahuayana comprende los estados de Colima, Jalisco y Michoacán, abarcando en este último los municipios de Coalcomán y Chinicuila. Tiene una extensión superficial de 1,260 km², sus tributarios más importantes son el río Becerra y el arroyo Agua Fría; la desembocadura se ubica en la Bahía de San Telmo en la Boca de Apiza. El río Aquila abarca parte de los municipios de Aquila, Coalcomán y Chinicuila, su cuenca cubre una superficie de 2,070 km², se forma en la unión de los ríos Palo Dulce y Guayaba. El río Ostula conforma una de las cuencas más pequeñas de la entidad, tiene aproximadamente 572 km², quedando comprendida entre los Municipios de Aquila y Coalcomán. Lo forman los arroyos de la Cofradía y la Mina, corriendo en una dirección de norte a sur; desemboca en el Océano Pacífico. El río Motín del Oro, de corto curso, tiene como afluentes a los ríos Zilapa y Cacalula.

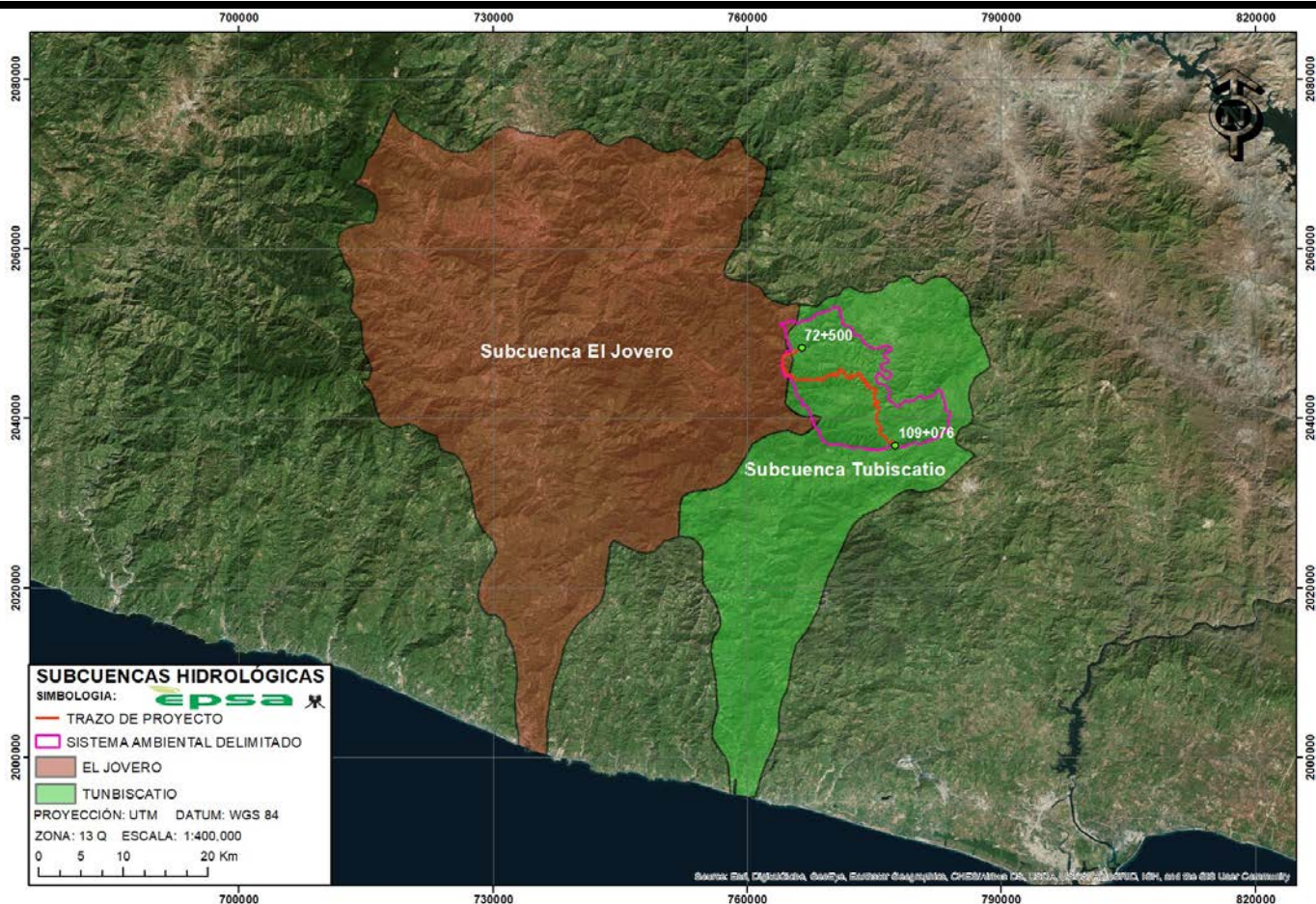
El Municipio de Tumbiscatío se ubica dentro de la Regiones Hidrológicas Costa de Michoacán en un 67.23% de la superficie municipal y Balsas en un 32.77% de la superficie municipal, dentro de las Cuencas Hidrológicas Río Nexpe y otros en un 67.23% de la superficie municipal, Río Tepalcatepec-Infiernillo en un 31.40% de la superficie municipal, Río Tepalcatepec en un 1.05% de la superficie municipal y Río Balsas-Infiernillo en un 0.32% de la superficie municipal, dentro de las Subcuencas Hidrológicas Río Nexpe en un 46.43% de la superficie municipal, A. Las Cruces en un 31.40% de la superficie municipal, Río Chula en un 20.79% de la superficie municipal, Río Bajo Tepalcatepec en un 0.97% de la superficie municipal, Río Balsas-La Garita en un 0.31% de la superficie municipal, A. Tepalcatepec en un 0.08% de la superficie municipal, Presa El Infiernillo en un 0.01% de la superficie municipal y Río Tepalcatepec en un 0.01% de la superficie municipal, las Corrientes de Agua que se ubican dentro son: Perennes: Aguililla, Apo, El Limón, La Milpillera, Las Cruces, Las Tontas, Las Truchas, Potrerillos, Toscano, Tumbiscatío, El Nuevo, El Viejo, Barranca Adentro, Barranca Prieta, Cerro Prieto, Chapula, Coacoyul, El Tejamanil, La Aguacatera, La Caña, La Cucha, Las Chambanducas, Los Fresnos y Timbirichera Intermitentes: Barranca Seca , El Bejuco, El Corquito, El Nicho, El Otate, El Pilón,. INEGI, 2009.

La hidrografía del Municipio de Tumbiscartío está constituida por los arroyos de la Cruces y Tumbiscatío. Enciclopedia de los Municipios, 2017.

Como se puede observar en los mapas IV.23 el SAR y Zona de Influencia del camino se ubican dentro de las Regiones Hidrológicas RH-17 Costa de Michoacán, en el mapa IV.24 se observa que está dentro de la Subcuenca Hidrológica Río Nexpe y otros, en el mapa IV.25 se observa que está dentro de las Subcuencas Hidrológicas El Jovero y Tumbiscatío y en el mapa IV.26 se observa que está dentro de las Microcuencas Hidrológicas Las Playitas, Tumbiscatío uno, Las Higueras, Barranca Honda, 17-064-02-005, el desarrollo del proyecto no modificará las condiciones actuales de hidrología ya que el área del SAR presenta grandes zona para la captación de agua.



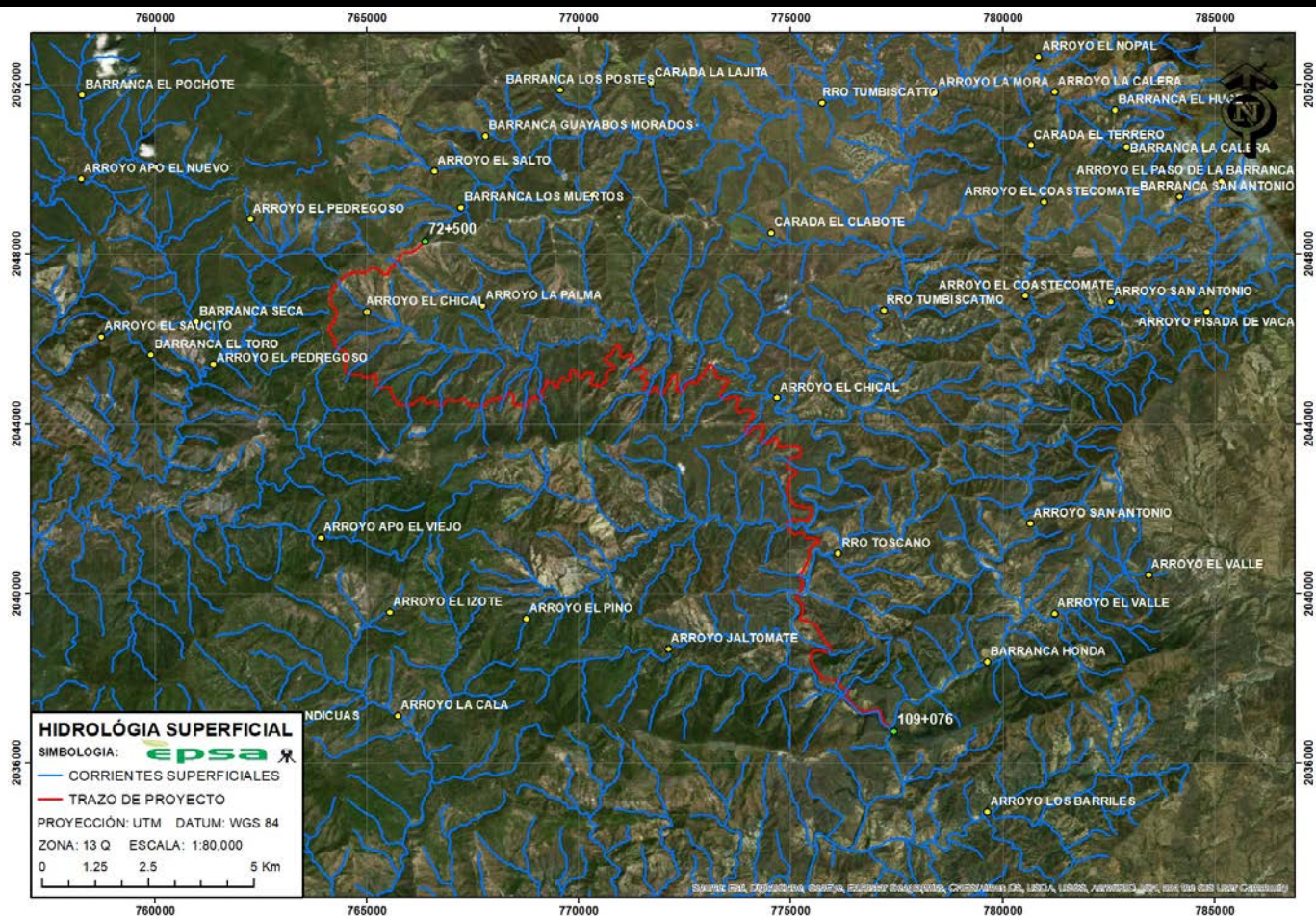




Mapa IV.25. Ubicación del SAR y Zona de Influencia de proyecto en las Subcuencas Hidrológicas El Jovero y Tumbiscatío.

Subcuenca Hidrológica El Jovero. Indicador en base de Datos: 254. Clave de la Subcuenca Compuesta: RH17Ad. Tipo de Subcuenca: Exorreica. Subcuenca Drena: Mar. Total de descargas: 3. Perímetro de la Subcuenca: 301.01 km. Área de la Subcuenca: 2,249.7 km², Densidad de Drenaje de la Subcuenca: 2.0096. Coeficiente de Compacidad de la Subcuenca: 1.7897. Longitud Promedio de Flujo Superficial de la Subcuenca: 0.12440286624203821656. Elevación Máxima de la Subcuenca: 2,880 m. Elevación Mínima de la Subcuenca: 0 m. Pendiente Media de la Subcuenca: 51.62%. Elevación Máxima en Corriente Principal de la Subcuenca: 2,592 m. Elevación Mínima en Corriente Principal de la Subcuenca: 20 m. Longitud de la Corriente Principal de la Subcuenca: 152,128 m. Pendiente de la Corriente Principal de la Subcuenca: 1.704%. Sinuosidad de la Corriente Principal de la Subcuenca: 1.91185510993804. (CONAGUA, 2017).

Subcuenca Hidrológica Tumbiscatío. Indicador en base de Datos: 233. Clave de la Subcuenca Compuesta: RH17Ac. Tipo de Subcuenca: Exorreica. Subcuenca Drena: Mar. Total de descargas: 1. Perímetro de la Subcuenca: 201.02 km. Área de la Subcuenca: 894.7 km², Densidad de Drenaje de la Subcuenca: 1.9262. Coeficiente de Compacidad de la Subcuenca: 1.98. Longitud Promedio de Flujo Superficial de la Subcuenca: 0.12978922230297996054. Elevación Máxima de la Subcuenca: 2,120 m. Elevación Mínima de la Subcuenca: 0 m. Pendiente Media de la Subcuenca: 47.65%. Elevación Máxima en Corriente Principal de la Subcuenca: 1,731 m. Elevación Mínima en Corriente Principal de la Subcuenca: 20 m. Longitud de la Corriente Principal de la Subcuenca: 142,672 m. Pendiente de la Corriente Principal de la Subcuenca: 1.213%. Sinuosidad de la Corriente Principal de la Subcuenca: 2.566843000822. (CONAGUA, 2017).



Mapa IV.27. Hidrología superficial que cruza el proyecto.

La descripción del Arroyo el Chical se presenta a continuación.

Arroyo el Chical.

Región Hidrológica. Indicador: 17. Clave de Región Hidrológica: RH17. Nombre de la Región Hidrológica: Costa de Michoacán. Área: 9,073.31 km². Perímetro: 620.15 km.

Cuenca. Identificador: 62. Clave de Región Hidrológica: RH17. Nombre de la Región Hidrológica: Costa de Michoacán. Clave Cuenca: A. Nombre de la Cuenca: Río Nexpe y Otros. Área: 4,704.93 km², Perímetro: 430.27 km.

Subcuenca Hidrológica. Indicador en base de Datos: 233. Clave de la Subcuenca Compuesta: RH17Ac. Tipo de Subcuenca: Exorreica. Subcuenca Drena: Mar. Total de Descargas: 1. Perímetro de la Subcuenca: 201.02 km. Área de la Subcuenca: 894.7 km², Densidad de Drenaje de la Subcuenca: 1.9262. Coeficiente de Compacidad de la Subcuenca: 1.98. Longitud Promedio de Flujo Superficial de la Subcuenca: 0.12978922230297996054. Elevación Máxima de la Subcuenca: 2,120 m. Elevación Mínima de la Subcuenca: 0 m. Pendiente Media de la Subcuenca: 47.65%. Elevación Máxima en Corriente Principal de la Subcuenca: 1,731 m. Elevación Mínima en Corriente Principal de la Subcuenca: 20 m. Longitud de la Corriente Principal de la Subcuenca: 142,672 m. Pendiente de la Corriente Principal de la Subcuenca: 1.213%. Sinuosidad de la Corriente Principal de la Subcuenca: 2.566843000822.

Coeficiente de Escurrimiento. Indicador: 568. FC: 16,793. Clave: 3. Descripción: Coeficiente de escurrimiento: 10% a 20%. Área: 489000000000 m². Perímetro: 129'381,744 m.

Estado CPV 2010. Indicador: 14. Clave de la Entidad Federativa: 16. Entidad Federativa: Michoacán de Ocampo. Clave del Municipio o Delegación: 000. Municipio o Delegación: Total de la Entidad de Michoacán de Ocampo.

Municipio CPV 2010. Indicador: 516. Clave de la Entidad Federativa: 16. Entidad Federativa: Michoacán de Ocampo. Clave del Municipio o Delegación: 096. Municipio o Delegación: Tumbiscatío. Clave de la Localidad: 0000, Localidad: Total del Municipio.

Vegetación. Identificador de la Base de Datos: 92,044. Identificador: 92,044. Clave de Fotointerpretación: BP. Descripción: Bosque de Pino. Código: 20104010400. Tipo de Información: Ecológica-Florística-Fisonómica. Grupo de Vegetación: Bosque de Coníferas. Tipo de Vegetación: Bosque de Pino. Desarrollo de la Vegetación: Primario. Fase de Vegetación Secundaria: Ninguno. Otros: No Aplicable.

Problemática. De acuerdo a lo observado en la Zona de Influencia del camino, el arroyo Chical presenta extracción de agua por parte de CFE mediante bombas y tubería que lleva el agua del río al Municipio de Artega, así mismo presenta contaminación por basura ya que las personas usan las pozas para nadar, de igual manera el cruce de autos por zonas del mismo ayuda a la contaminación del arroyo Chical, se presentan medidas de mitigación para este cauce.

Arroyo Barranca Honda.

Región Hidrológica. Indicador: 18. Clave de Región Hidrológica: RH18. Nombre de la Región Hidrológica: Balsas. Área: 117,203.89 km². Perímetro: 2,948.79 km.

Cuenca. Identificador: 67. Clave de Región Hidrológica: RH18. Nombre de la Región Hidrológica: Balsas. Clave Cuenca: D. Nombre de la Cuenca: Río Balsas-Infiernillo. Área: 7,503.19 km², Perímetro: 605.98 km.

Subcuenca Hidrológica. Indicador en base de Datos: 260. Clave de la Subcuenca Compuesta: RH18Dd. Tipo de Subcuenca: Exorreica. Subcuenca Drena: Río Balsas-La Garita. Total, de Descargas: 1. Perímetro de la Subcuenca: 468.66 km. Área de la Subcuenca: 4,590.98 km², Densidad de Drenaje de la Subcuenca: 2.4082. Coeficiente de Compacidad de la Subcuenca: 1.9506. Longitud Promedio de Flujo Superficial de la Subcuenca: 0.10381197574952246491. Elevación Máxima de la Subcuenca: 2,700 m. Elevación Mínima de la Subcuenca: 160 m. Pendiente Media de la Subcuenca: 42.67%. Elevación Máxima en Corriente Principal de la Subcuenca: 2,114 m. Elevación Mínima en Corriente Principal de la Subcuenca: 157 m. Longitud de la Corriente Principal de la Subcuenca: 166,091 m. Pendiente de la Corriente Principal de la Subcuenca: 1.178%. Sinuosidad de la Corriente Principal de la Subcuenca: 2.42884880475838.

Coeficiente de Escurrimiento. Indicador: 568. FC: 16,793. Clave: 3. Descripción: Coeficiente de escurrimiento: 10% a 20%. Área: 489000000000 m². Perímetro: 129'381,744 m.

Estado CPV 2010. Indicador: 14. Clave de la Entidad Federativa: 16. Entidad Federativa: Michoacán de Ocampo. Clave del Municipio o Delegación: 000. Municipio o Delegación: Total de la Entidad de Michoacán de Ocampo.

Municipio CPV 2010. Indicador: 526. Clave de la Entidad Federativa: 16. Entidad Federativa: Michoacán de Ocampo. Clave del Municipio o Delegación: 097. Municipio o Delegación: Tumbiscatío. Clave de la Localidad: 0000, Localidad: Total del Municipio.

Vegetación. Identificador de la Base de Datos: 89,078. Identificador: 89,078. Clave de Fotointerpretación: IAPF. Descripción: Agrícola-Pecuaria-Forestal. Código: 10000000000. Tipo de Información: Agrícola-Pecuaria-Forestal. Grupo de Vegetación: No Aplicable. Tipo de Vegetación: No Aplicable. Desarrollo de la Vegetación: No Aplicable. Fase de Vegetación Secundaria: No Aplicable. Otros: No Aplicable.

Problemática. De acuerdo a lo observado en la Zona de Influencia del camino, el arroyo el Barranca Honda no presenta cauce de agua, así mismo se observo basura en el cauce ceco, sin embargo, se presentan medidas de mitigación para este cauce.

Arroyo el Pino.

Región Hidrológica. Indicador: 17. Clave de Región Hidrológica: RH17. Nombre de la Región Hidrológica: Costa de Michoacán. Área: 9,073.31 km². Perímetro: 620.15 km.

Cuenca. Identificador: 62. Clave de Región Hidrológica: RH17. Nombre de la Región Hidrológica: Costa de Michoacán. Clave Cuenca: A. Nombre de la Cuenca: Río Nexpe y Otros. Área: 4,704.93 km², Perímetro: 430.27 km.

Subcuenca Hidrológica. Indicador en base de Datos: 233. Clave de la Subcuenca Compuesta: RH17Ac. Tipo de Subcuenca: Exorreica. Subcuenca Drena: Mar. Total de Descargas: 1. Perímetro de la Subcuenca: 201.02 km. Área de la Subcuenca: 894.7 km², Densidad de Drenaje de la Subcuenca: 1.9262. Coeficiente de Compacidad de la Subcuenca: 1.98. Longitud Promedio de Flujo Superficial de la Subcuenca: 0.12978922230297996054. Elevación Máxima de la Subcuenca: 2,120 m. Elevación Mínima de la Subcuenca: 0 m. Pendiente Media de la Subcuenca: 47.65%. Elevación Máxima en Corriente Principal de la Subcuenca: 1,731 m. Elevación Mínima en Corriente Principal de la Subcuenca: 20 m. Longitud de la Corriente Principal de la Subcuenca: 142,672 m. Pendiente de la Corriente Principal de la Subcuenca: 1.213%. Sinuosidad de la Corriente Principal de la Subcuenca: 2.56684300082267.

Coeficiente de Escurrimiento. Indicador: 568. FC: 16,793. Clave: 3. Descripción: Coeficiente de escurrimiento: 10% a 20%. Área: 489000000000 m². Perímetro: 129'381,744 m.

Estado CPV 2010. Indicador: 14. Clave de la Entidad Federativa: 16. Entidad Federativa: Michoacán de Ocampo. Clave del Municipio o Delegación: 000. Municipio o Delegación: Total de la Entidad de Michoacán de Ocampo.

Municipio CPV 2010. Indicador: 516. Clave de la Entidad Federativa: 16. Entidad Federativa: Michoacán de Ocampo. Clave del Municipio o Delegación: 096. Municipio o Delegación: Tumbiscatío. Clave de la Localidad: 0000, Localidad: Total del Municipio.

Vegetación. Identificador de la Base de Datos: 92,044. Identificador: 92,044. Clave de Fotointerpretación: BP. Descripción: Bosque de Pino. Código: 20104010400. Tipo de Información: Ecológico-Florística-Fisonómica. Grupo de Vegetación: Bosque de Coníferas. Tipo de Vegetación: Bosque de Pino. Desarrollo de la Vegetación: Primario. Fase de Vegetación Secundaria: Ninguno. Otros: No Aplicable.

Problemática. De acuerdo a lo observado en la Zona de Influencia del camino, el arroyo el Pino no presenta cauce de agua, así mismo se observo basura en el cauce ceco, sin embargo, se presentan medidas de mitigación para este cauce.

Las obras de drenaje del camino Aguililla-Tumbiscatío, tramo del km 72+500 al km 109+076 se observan en la tabla II.46 y en los mapas II.23 a II.25. del Capítulo II de esta Manifestación de Impacto Ambiental

Cabe señalar que las obras de drenaje del camino Aguililla-Tumbiscatío, tramo del km 72+500 al km 109+076 tramo serán funcionales como pasos de fauna lo que contribuye a eliminar el efecto barrera además de mantener los corredores biológicos para las especies de mamíferos mayores puedan continuar con sus hábitos.

El proyecto cruzara 3 estructuras mayores que se encuentran ubicadas en el km 101+220 (Sobre el arroyo El Pino), 103+600 (Sobre el arroyo El Chical), y en el km 109+000 (esta sobre el Arroyo Barranca Seca). Los proyectos ejecutivos de obra se pueden observar en el apartado de anexos de la presente Manifestación de Impacto Ambiental

Estructura km 101+220

Esta estructura tendrá un único claro con una longitud de 40 m, entre los cadenamientos de inicio km 101+204 y fin km 101+234, cruzara el Arroyo el pino, originalmente la estructura tenía un claro de 30m pero la estructura se recalculo a 40m para garantizar evitar afectar vegetación riparia del arroyo.

Para el acceso a la construcción del Puente km 101+220, se utilizarán los caminos proyectados, por lo cual no será necesaria la apertura de caminos de acceso.

No será necesaria la construcción de taludes, debido a que su proyección inicia y termina a nivel de los caminos a los cuales pretende comunicar.

Estructura km 103+600

Esta estructura tendrá tres claros con una longitud de 39 m cada uno, cruzará sobre el arroyo El Chical entre los cadenamientos de Inicio km 103+546 y Fin km 103+663, cruzará el Arroyo el Chical, cabe señalar que esta estructura se proyectó de modo que su ubicación no afecte la vegetación riparia de arroyo.

Estructura km 109+000

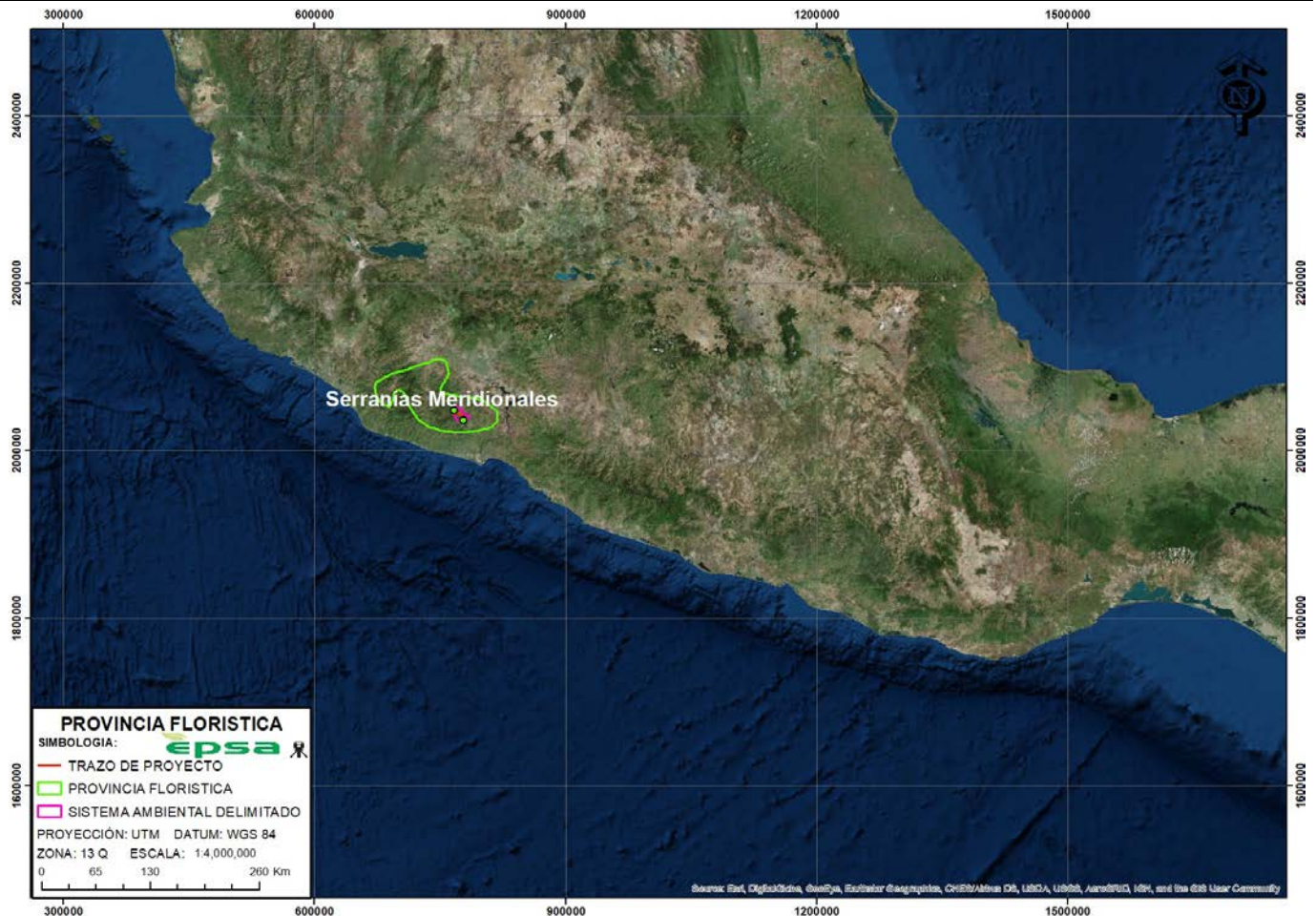
Esta estructura tendrá un único claro con una longitud de 50 m, esta cruzará sobre el Arroyo Barranca Seca entre los cadenamientos de inicio km 108+975 y fin km 109+025, el proyecto de esta estructura originalmente contaba con un claro de 40m pero se actualizó el proyecto para tener un claro de 50m así garantizar el evitar la vegetación riparia del arroyo.

IV.2.2.2 Medio Biótico.

Vegetación.

Las naciones de megadiversidad tienen dos características en común: la mayoría son países con influencia tropical y todos son grandes, con más de un millón de km² de extensión. En el mundo existen más de 170 países, pero sólo 12 de ellos son considerados como megadiversos. México es uno de estos países que en conjunto albergan entre el 60% y el 70% de la biodiversidad total del planeta. Oaxaca, Chiapas, Veracruz y Michoacán de Ocampo son los cuatro estados con mayor biodiversidad y riqueza de especies animales y vegetales de la región. El sur-sureste tiene 25.2% de la superficie forestal del país. Quintana Roo, Campeche, Michoacán y Oaxaca son los únicos cuyos bosques son superiores a 50% de sus territorios. Sólo Chiapas y Yucatán están por encima de la media nacional. La región sur-sureste contiene 11.9% del total nacional de la superficie con alta calidad ecológica y el 5% de la de baja calidad ecológica del país. Seis de los nueve estados de la región presentan más de 30% de su superficie con calidad ecológica alta y muy alta: Quintana Roo (90.9%), Campeche (77.5%), Michoacán (54.5%), Oaxaca (50.5%), Yucatán (44.8%) y Chiapas (43.5%). Los estados de la región que presentan una mala calidad ecológica son Puebla (52.5%), Tabasco (40%) y Veracruz (28%).

Con base en Rzedowski (1978), el SAR y Zona de Influencia del proyecto se ubica dentro de la Provincia Florística Serranías Meridionales, esto se puede observar en el mapa IV.28.



Mapa IV.28. El SAR y Zona de Influencia del proyecto se ubica en la Provincia Florística Sierranías Meridionales.

Provincia Florística Sierranías Meridionales.

Se adscriben al Eje Volcánico Transversal, que corre de Jalisco y Colima a Veracruz, la Sierra Madre del Sur (Michoacán a Oaxaca) y el complejo montañoso del norte de Oaxaca. Los bosques de **Pinus** y de **Quercus** tienen en esta provincia una importancia equiparable y son los que predominan. La entidad incluye las elevaciones más altas de México, así como muchas áreas montañosas aisladas, cuya presencia propicia el desarrollo de muy numerosos endemismos. A este respecto, en el ámbito genérico, son ejemplos: **Achaenipodium**, **Hintonella**, **Microspermum**, **Omitemia**, **Peyritschia**, **Silvia**. Rzedowski (1978).

Bosque de Pinus.

De acuerdo con Critchfield y Little (1966) existen en México 35 especies del género *Pinus*, número que representa 37% del total de especies que los mismos autores reconocen para el mundo entero. La gran mayoría de los pinos mexicanos posee una distribución geográfica restringida al territorio de este país y a algunas áreas vecinas y casi todos constituyen elementos dominantes o codominantes en la vegetación actual. Los pinares son comunidades vegetales muy características de México y ocupan vastas superficies de su territorio. Por la morfología y la disposición de sus hojas, los pinos poseen una fisonomía particular y los bosques que forman presentan un aspecto que difícilmente puede confundirse con el de otros tipos de vegetación. Si bien el conjunto de los pinares establece una unidad fisonómica bien definida, no sucede exactamente lo mismo desde el punto de vista ecológico. Aunque la mayoría de las especies mexicanas de *Pinus* posee afinidades hacia los climas templados a fríos y semihúmedos y hacia los suelos ácidos, existen notables diferencias entre una especie y otra y algunas

que no se ajustan a estas normas prosperan en lugares francamente calientes, en lugares húmedos, en los semiáridos, así como sobre suelos alcalinos. Por otra parte, dentro de las mismas zonas de clima templado y semihúmedo, los pinares no constituyen el único tipo de vegetación prevaleciente, pues compiten ahí con los bosques de *Quercus* y a veces son los de *Abies*, de *Juniperus*, de *Alnus* y con algunas otras comunidades vegetales. De hecho, la similitud de las exigencias ecológicas de los pinares y de los encinares da como resultado que los dos tipos de bosques ocupen nichos muy similares, que se desarrollen con frecuencia uno al lado del otro, formando intrincados mosaicos y complejas interrelaciones sucesionales y que a menudo se presenten en forma de bosques mixtos, todo lo cual dificulta su interpretación y cartografía precisa. En virtud de tales circunstancias, muchos autores (Leopold 1950; Hernández X. 1953; Martin 1958; Guzmán y Vela 1960; Duellman 1965; Smith 1965; Rzedowski 1966; Rzedowski y McVaugh 1966, y otros) optaron por fundir en sus estudios a los bosques de *Pinus* y los de *Quercus* en un sólo tipo de vegetación, a pesar de las significativas diferencias fisonómicas entre unos y otros. Sin menospreciar este enfoque, que tiene fuertes argumentos a su favor, en la presente síntesis se juzgó conveniente tratarlos por separado, con el propósito principal de ganar claridad en la exposición. En algunas localidades de Chiapas, Oaxaca y Michoacán de Ocampo se presentan manchones dominados por *Pinus oocarpa* también penetran profundamente en áreas de clima caliente y se les ha registrado a 150 m sobre el nivel del mar (Chavelas, *com. pers.*). Sin embargo, el grueso de la masa forestal de pinos mexicanos se desarrolla a altitudes entre 1,500 y 3,000 m. A elevaciones mayores los pinares también son frecuentes y constituyen el único tipo de bosques que alcanza el límite superior de la vegetación arbórea, situado en el norte de México a 3,650 msnm. (Beaman y Andresen 1966). En el centro y sur del país esta línea se ubica aproximadamente a unos 4,000 m de altitud (Miranda 1947; Miranda 1952; Beaman 1962), pudiendo sobrepasar localmente la cota de 4,100 m. En la Sierra Madre del Sur de Oaxaca y Michoacán de Ocampo, Rzedowski y Vela (1966) observaron también tal comunidad situada a manera de manchones en medio del bosque mesófilo de montaña entre 1,000 y 2,000 m de altitud. Entre Oaxaca y Tuxtepec la especie en cuestión asciende hasta 2,200 msnm, pero no se le ha visto en gran abundancia. *Pinis strobus var. chiapensis* y su bosque destaca por la morfología de las copas de los árboles, distinta de la de la mayoría de sus congéneres. Rzedowski (1978).

Bosque de Quercus.

Los bosques de *Quercus* o encinares son comunidades vegetales muy características de las zonas montañosas de México. De hecho, junto con los pinares constituyen la mayor parte de la cubierta vegetal de áreas de clima templado y semihúmedo. No se limitan, sin embargo, a estas condiciones ecológicas, pues también penetran en regiones de clima caliente, no faltan en las francamente húmedas y aun existen en las semiáridas, pero en estas últimas asumen con frecuencia la forma de matorrales. Los encinares guardan relaciones complejas con los pinares, con los cuales comparten afinidades ecológicas generales y los bosques mixtos de *Quercus* y *Pinus* son muy frecuentes en el país. Estas relaciones se discuten más ampliamente en el capítulo 17, pero cabe señalar el hecho de que, al parecer, la intervención humana ha complicado aún más la situación original. En muchos sitios el determinismo de la presencia o ausencia de los encinares o de los pinares constituye una incógnita absoluta y para su explicación se han invocado en algunos casos causas de orden histórico además de factores ambientales actuales. También se relacionan los bosques de *Quercus* con los de *Abies* y con el bosque mesófilo de montaña, así como con diversos tipos de bosques tropicales y aun con las sabanas y otros tipos de pastizales, lo cual es explicable en función de su extensa amplitud ecológica. Se conocen encinares de todos los estados y territorios de la República, excepción hecha de Yucatán y Quintana Roo y se encuentran desde el nivel del mar hasta 3,100 msnm aunque más de 95% de su extensión se halla en altitudes entre 1,200 y 2,800 m. Constituyen el elemento dominante de la vegetación de la Sierra Madre Oriental, pero también son muy comunes en la Occidental, en el Eje Volcánico Transversal, en la Sierra Madre del Sur, en las sierras del norte de Oaxaca y en las de Chiapas y de Baja California, lo mismo que en numerosos macizos montañosos aislados de la Altiplanicie y de otras partes de la República. Con frecuencia la franja del encinar se ubica a niveles altitudinalmente inferiores que la del pinar, pero esta disposición no se cumple en muchas regiones y a

veces se invierte. Los bosques de *Quercus* de clima caliente se distribuyen en forma de manchones discontinuos a lo largo de ambos litorales, desde Nayarit y Tamaulipas hasta Chiapas, incluyendo el extremo sur de Campeche. Ya se indicó que los encinares pueden presentarse como bosques puros, dominados por una o varias especies de *Quercus*. Más frecuentemente, sin embargo, admiten en su composición otros árboles diversos, de los cuales los encontrados más a menudo son: **Abies**, ***Alnus**, **Arbutus**, ***Buddleia**, **Cercocarpus**, **Crataegus**, **Cupressus**, ***Fraxinus**, ***Garrya**, **Juglans**, **Juniperus**, **Pinus**, ***Platanus**, ***Populus**, ***Prunus**, **Pseudotsuga** y ***Salix**, siendo los marcados con * más característicos de arroyos, fondos de cañadas o hábitats similares. Los encinares de la Sierra Madre del Sur y de algunos macizos montañosos aislados dentro de la Depresión del Balsas parecen ser en algunos aspectos análogos a los que existen en el Eje Volcánico Transversal, aunque de hecho se conocen muy poco. Son frecuentes los bosques de *Quercus magnoliifolia*, *Q. elliptica*, *Q. castanea* y *Q. conspersa*, que varían mucho en altura y densidad. Los de *Q. candicans* y *Q. scytophylla* señalan condiciones de mayor humedad, al igual que los de *Q. acutifolia*, que pueden ser complejos tanto en su estructura como en composición florística e incluyen diversas epifitas. Los encinares de *Q. urbanii*, de hojas excepcionalmente grandes, llegan a ser localmente extensos. *Q. salicifolia*, *Q. glaucescens*, *Q. peduncularis* y *Q. magnoliifolia* son los encinos que en la vertiente hacia el litoral descienden hasta altitudes relativamente bajas. Es muy frecuente la participación de pinos en los encinares de la Sierra Madre del Sur y en las vertientes más secas es común *Juniperus flaccida*. En la franja litoral del sur de Oaxaca y del sureste de Michoacán de Ocampo pueden observarse extensas superficies cubiertas por un pastizal con **Byrsonima** y **Curatella**, semejante en su fisonomía a la sabana, pero que se desarrolla sobre laderas de cerros con inclinación variable, a veces bastante pronunciada y con suelos que no tienen indicios de drenaje lento. Se desconoce el determinismo ecológico de esta "vegetación sabanoide" y si bien con frecuencia se notan señales de incendios, éstos no se han observado en todos los sitios visitados. Los zacatales en cuestión a menudo están ligados con rocas metamórficas como substrato geológico. Entre los que pueden agruparse en la primera categoría cabe incluir los pastizales que prosperan una vez destruidos los bosques de **Pinus** y de **Quercus**, característicos en general de las zonas montañosas de México. En altitudes superiores a 2,800 m las comunidades secundarias frecuentemente son similares al zacatonal alpino, formado por gramíneas altas que crecen en extensas macollas, lo que le proporciona una fisonomía notable. Los géneros **Festuca**, **Muhlenbergia**, **Stipa** y **Calamagrostis** son los más típicos de estos zacatonales que, además de su interés ganadero, son aprovechados también a través de la "raíz de zacatón", materia prima para la elaboración de escobas que proporcionan las partes subterráneas de *Muhlenbergia macroura*. Por debajo de 3,000 m de altitud los zacatales secundarios derivados de los bosques de *Quercus* y *Pinus* son mucho más variados y en general no presentan la fisonomía de macollas muy amplias. Muchas veces son análogos en su aspecto a los pastizales clímax de las regiones semiáridas, pudiendo variar de bajos a bastante altos, a menudo en función del clima. Entre los géneros a que pertenecen las gramíneas dominantes pueden citarse: **Andropogon**, **Aristida**, **Bouteloua**, **Bromus**, **Deschampsia**, **Hilaria**, **Muhlenbergia**, **Stipa**, **Trachypogon** y **Trisetum**. Rzedowski (1978).

Bosque Tropical Caducifolio o Selva Baja Caducifolia.

Se incluye bajo esta denominación un conjunto de bosques propios de regiones de clima cálido y dominados por especies arborescentes que pierden sus hojas en la época seca del año durante un lapso variable, pero que por lo general oscila alrededor de seis meses. En el continente asiático se han descrito bosques de naturaleza análoga con el calificativo de "monzónicos", en virtud de que su ritmo fenológico está ligado con el régimen de lluvias determinado por este tipo de vientos, que durante la mitad del año soplan desde el mar hacia la tierra y en el periodo restante en dirección contraria. En México, el determinismo climático del bosque tropical caducifolio no siempre es exactamente igual, por lo cual no resulta conveniente usar el término "monzónico". Otros aparentes sinónimos que corresponden a este tipo de vegetación y que pueden encontrarse en la literatura referente a otras partes del mundo son los siguientes: Regengruener Wald (Ruebel, 1930); deciduous seasonal forest (Beard, 1944, 1955); selva veranera decidua (Beard, 1946); dry deciduous forest (Trochain, 1957); forêt dense seche (Trochain, 1957); forêt dense a feuilles caduques (Biro, 1965); bosque deciduo semiárido

(Lauer, 1968). En cuanto a México, Ochoterena (1923) denominó este tipo de vegetación como “monte mojino”, en cambio Gentry (1942; 1946) prefirió el término “short tree forest”. Leavenworth (1946) utilizó el nombre de “heterogenous forest of canyon and valley” para el bosque tropical caducifolio del Valle del Río Tepalcatepec, en Michoacán, mientras que para el área costera de la misma entidad Turner (1960) empleó la denominación de “shrubby tree jungle”. Leopold (1950) y varios otros autores lo llamaron “tropical deciduous forest”. Miranda (1952) propuso inicialmente para la Cuenca del Papaloapan el nombre de “bosque bajo de hojas medianas caedizas”; después usó el término de “Selva Baja Decidua” y, más tarde, al aplicarlo a la totalidad del territorio de la República (Miranda y Hernández X., 1963) optó por transformarlo en “Selva Baja Caducifolia”. Aubreville (1962) en su “proyecto de clasificación de las principales formaciones vegetales de México en el marco de una clasificación general de las formaciones vegetales tropicales y subtropicales” utilizó para este tipo de vegetación el complejo nombre de “bosque denso seco bajo deciduo y matorral deciduo”. Rzedowski (1966) empleó el término de “bosque tropical deciduo” y Puig (1974) el de “forêt tropicale basse caducifoliée”. Dentro del conjunto de los tipos de vegetación de las zonas de clima caliente de México y siguiendo el gradiente de mayor a menor humedad, al tipo de vegetación que se describe le corresponde el lugar entre el bosque tropical subcaducifolio y el bosque espinoso. En la gran mayoría de los casos es bastante fácil distinguir el bosque tropical caducifolio de las demás comunidades vegetales, tanto por su fisonomía y fenología peculiares, como por su composición florística y por sus requerimientos ecológicos. En cuanto a su distribución geográfica, esta formación es particularmente característica de la vertiente pacífica de México, donde cubre grandes extensiones prácticamente ininterrumpidas desde el sur de Sonora y el suroeste de Chihuahua hasta Chiapas y se continúa a Centroamérica. En los mencionados estados del norte del país y en la mayor parte de Sinaloa el bosque tropical caducifolio está restringido a la vertiente occidental inferior de la Sierra Madre Occidental, sin penetrar a la Planicie Costera. Más hacia el sur se le encuentra con frecuencia en contacto directo con el litoral, desde donde se extiende a las serranías próximas, aun cuando su distribución marca también algunas penetraciones profundas a lo largo de los Ríos Santiago y Balsas, así como de sus principales afluentes. En el extremo sur de Baja California existe un manchón aislado que se localiza en las partes inferiores y medias de las Sierras de la Laguna y Giganta. En el Istmo de Tehuantepec el bosque tropical caducifolio traspasa el parteaguas y ocupa gran parte de la Depresión Central de Chiapas, donde forma parte de la Cuenca del Río Grijalva. En la vertiente atlántica existen, además, cuando menos tres manchones aislados, caracterizados por el bosque tropical caducifolio en el sur de Tamaulipas, sureste de San Luis Potosí, extremo norte de Veracruz y extremo noreste de Querétaro, comprendiendo una parte de “La Huasteca”) en el centro de Veracruz, en un área situada entre Nautla, Alvarado, Jalapa y Tierra Blanca, sin llegar a ninguna de estas poblaciones, pero incluyendo las inmediaciones del puerto de Veracruz; 3) en la parte norte de la Península de Yucatán, ocupando la mayor parte del estado de Yucatán y una fracción del de Campeche. El área que ocupa (u ocupaba) este tipo de vegetación puede calcularse en $\pm 8\%$ de la superficie de la República. El Bosque Tropical Caducifolio se desarrolla en México entre 0 y 1,900 m de altitud, más frecuentemente por debajo de la cota de 1,500 m. En los declives del Golfo de México (exceptuando la Depresión Central de Chiapas) no se le ha observado por arriba de 800 msnm, hecho que está correlacionado con las temperaturas más bajas que reinan allí, si se las compara con sitios ubicados a igual altitud en la vertiente pacífica. El bosque tropical caducifolio ocupa también amplias superficies en la costa de Michoacán, de Guerrero y de Oaxaca, pero éstas se conocen aún muy poco. De la región cercana a Coahuayana, Michoacán, Turner (1960) cita los siguientes árboles altos: *Amphipterygium glaucum*, *Tabebuia palmeri*, *Bombax palmeri*, *Crataeva palmeri*, *Guazuma ulmifolia*, *Plumeria rubra*, *Bombax ellipticum*, *Lonchocarpus lanceolatus*, *Sapranthus foetidus*, *Coccoloba spp.* En los cañones de clima relativamente seco que forman el Río Tehuantepec y sus afluentes, en el sureste de Oaxaca, la vegetación también lleva como dominantes o muy importantes las especies de **Bursera**, al menos en altitudes entre 400 y 1,700 m, y sobre diferentes tipos de substrato geológico. En esta área destacan: *B. aff. schlechtendalii*, *B. morelensis*, *B. excelsa*, *B. heteresthes*, *Lysiloma divaricata*, *Ceiba parvifolia*, *Amphipterygium adstringens*, *Plumeria rubra*, *Cercidium praecox* y diversas cactáceas columnares. Rzedowski (1978).

De acuerdo con el INEGI, las principales especies vegetales por tipo de vegetación del Estado de Michoacán de Ocampo se observan en la tabla IV.15.

Tabla IV.15. Especies por tipo de vegetación del Estado de Michoacán de Ocampo.

Concepto	Nombre científico	Nombre local	Utilidad
Bosque	<i>Abies religiosa</i>	Oyamel	Madera
	<i>Pinus sp.</i>	Pino	Madera
	<i>Pinus leiophylla</i>	Pino chino	Madera
	<i>Pinus pseudostrobus</i>	Pino lacio	Madera
	<i>Quercus sp.</i>	Encino	Madera
Selva	<i>Bursera sp.</i>	Copal, cuajilote	Medicinal
	<i>Lysiloma sp.</i>	Tepeguaje	Otro
	<i>Cordia elaeagnoides</i>	Cueramo	Madera
	<i>Bursera fagaroides</i>	Papelillo amarillo, cuajote blanco	Madera
	<i>Ceiba sp.</i>	Ceiba	Madera
Matorral	<i>Acacia sp.</i>	Huizache	Forraje
	<i>Prosopis laevigata</i>	Mezquite	Forraje
	<i>Acacia cochliacantha</i>	Cucharó, cubata, huinolo	Forraje
	<i>Ipomoea murucoides</i>	Cazahuate	Forraje
Pastizal	<i>Acacia farnesiana</i>	Huizache	Forraje
	<i>Distichlis spicata</i>	Zacate salado	Forraje
	<i>Chloris virgata</i>	Zacate cola de zorra	Forraje
	<i>Sporobolus pyramidatus</i>	Liendrilla	Forraje
Agricultura	<i>Zea mays</i>	Maíz	Comestible
	<i>Psidium guajava</i>	Guayaba	Comestible
	<i>Persea americana</i>	Aguacate	Comestible
	<i>Annona reticulata</i>	Chirimoya silvestre	Comestible
	<i>Sorghum vulgare</i>	Sorgo	Comestible

Fuente: INEGI, 2017. Conjunto de Datos Vectoriales de Uso del Suelo y Vegetación Escala 1:250,000, serie IV.

Nota: Sólo se mencionan algunas especies útiles.

De acuerdo con la investigación de Horalia Díaz Barriga y Horalia Díaz Barriga y Miguel A. Bello-González, la Cuenca del lago de Pátzcuaro fue estudiada por naturalistas como Franciso Hernández, Martín de Sessé, José Mariano Mociño y Alexander von Humboldt, entre otros.

Estos estudios dejaron constancia de la riqueza de la flora regional y 42 especies nuevas fueron descritas para la ciencia tomando como base ejemplares colectados en las montañas de los alrededores del lago de Pátzcuaro. El inventario realizado por éstos y otros investigadores refleja la gran riqueza florística que existe en la región, ya que el número total de especies registradas es de 1,050. De éstas, 56 corresponden a la vegetación acuática y 994 a la terrestre. El listado de la flora existente en la Cuenca de Pátzcuaro, Michoacán se observa en la tabla IV.16.

Tabla IV.16. Flora de la Cuenca de Pátzcuaro, Michoacán.

División	Familias	Géneros	Especies
Pteridophyta	7	28	60
Gymnospermae Angiospermae	1	2	8
Monocotiledóneas	148	108	213
Dicotiledóneas	91	350	769
Total	117	488	1,050

La mayoría de familias y géneros corresponden a plantas que se distribuyen en las regiones de clima templado, como las Pinaceae, Betulaceae, Papaveraceae, Salicaceae; sin faltar las de afinidad tropical como: Araliaceae, Bombacaceae, Burseraceae, Guttiferae, Rubiaceae, Styracaceae, y otras de distribución templada y tropical como Berberidaceae, Cornaceae, Tiliaceae y Pirolaceae.

Entre las familias mejor representadas están las siguientes:

Compositae, ampliamente distribuida en todos los tipos de vegetación, en su mayoría son plantas herbáceas, los arbustos y árboles son escasos; se distribuyen principalmente en matorrales y pastizales secundarios, así como en los bosques de pino y encino; las especies de los géneros Baccharis,

Cosmos, Eupatorium, Gnaphalium, Montanoa, Senecio y Verbesina forman matorrales en áreas perturbadas o cubren los campos de cultivo abandonados.

La familia **Gramineae** es otra de las que se encuentra bien distribuida sobre todo en los pastizales, formando el sotobosque del bosque de Pinus; en los picos más altos de los cerros el Zirate, el Chivo, la Virgen y en el llano de Cananguio, el género Muhlenbergia se encuentran formando manchones.

Del grupo de las **Leguminosae** destacan los matorrales subtropicales, representantes arbóreos de los géneros Acacia, Erythrina, Eysenhardtia, Mimosa y Senna; sin embargo, en otras comunidades no forman parte importante de la estructura de los bosques.

El resto de las familias registradas, aunque están poco dispersas, son determinantes para la estructura y fisonomía de las comunidades vegetales. Tal es el caso de las familias Fagaceae y Pinaceae representadas por los géneros Quercus, Pinus y Abies respectivamente.

De acuerdo con la CONABIO (2005), se presenta un listado de las especies arbóreas de Michoacán.

Cupressus lusitanica Mill, *Juniperus deppeana* Steud, *J. flaccida* Schlecht, *J. monticola* Martínez, *Abies guatemalensis* var. *jaliscana* Martínez, *A. religiosa* (HBK) Schltl. & Cham, *A. religiosa* var. *emarginata* Look &, *Pinus ayacahuite* Ehrenb. ex Schltl., *P. devoniana* Lindl, *P. douglasiana* Martínez, *P. hartwegii* Lindl, *P. herrerae* Martínez, *P. lawsonii* Roezl, *P. leiophylla* Schltl. & Cham, *P. martinezii* E. Larsen, *P. maximinoi* H E. Moore, *P. montezumae* Lamb, *P. oocarpa* Schiede ex Schltl., *P. oocarpa* var. *trifoliata* Martínez, *P. praetermissa* Styles & McVaugh, *P. pringlei* Shaw, *P. pseudostrobus* Lindl, *P. pseudostrobus* f. *protuberans* Martínez X, *P. teocote* Schltl. & cham, *Podocarpus reichei* J. Buchholz & N. E, *Taxodium mucronatum* Ten, *Bravaisia integerrima* (Spreng.) Standl, *Acer negundo* var. *mexicanum* (DC.) Standl & Steyerm, *A. negundo* var. *orizabensis* (Rydb.) Standl & Steyerm, *Astronium graveolens* Jacq, *Comocladia engleriana* Loes, *Comocladia mollissima* HBK, *Cyrtocarpa procera* HBK, *Mosquitoxylum* sp., *Pistacia mexicana* HBK, *Pseudosmodingium perniciosum* (HBK)Engl, *Schinus molle* L, *Spondias mombin* L, *S. purpurea* L, *Annona cherimola* Mill, *A. longiflora* S. Watson, *A. purpurea* Moc. & Sessé, *A. reticulata* L, *Cymbopetalum penduliflorum* (Dunal) Baill, *Malmea depressa* (Baill.) R. E. Fr, *Xylopia frutescens* Aubl, *Plumeria rubra* L, *Stemmadenia donnell-smithii* (Rose) Woodson, *Tabernaemontana arborea* Rose ex Donn. Sm, *Thevetia peruviana* (Pers.) K. Schum, *T. thevetioides* (HBK.) K. Schum, *Ilex brandegeana* Loes, *I. mexicana* (Turcz.) Black ex Hemsl, *I. toluca* Hemsl, *Aralia humilis* Cav, *Dendropanax arboreus* (L.) Decne. & Planch, *Oreopanax echinops* (Schltl. & Cham.) Decne. & Planch, *O. xalapensis* (HBK.) Decne. & Planch, *Berberis moranensis* Hebenst. & Ludw. ex Schult, *Alnus acuminata* ssp. *arguta* (Schltl.) Furlow, *A. acuminata* ssp. *glabrata* (Fernald) Furlow, *A. jorullensis* HBK. ssp. *Jorullensis*, *A. jorullensis* ssp. *lutea* Furlow, *Carpinus caroliniana* Walter, *Ostrya virginiana* (Miller) C. Koch, *Astianthus viminalis* (HBK.) Baill, *Crescentia alata* HBK, *Godmania aesculifolia* (HBK.) Standl, *Parmentiera aculeata* (HBK.) Seem, *Tabebuia chrysantha* (Jacq.) Nichol, *T. donnell-smithii* Rose, *T. palmeri* Rose X, *T. rosea* (Bertol.) DC, *Ceiba acuminata* (S. Watson) Rose, *C. aesculifolia* (HBK.) Britton & Baker, *C. globosa* (Jacq.) HBK, *C. parvifolia* Rose, *C. pentandra* (L.) Gaertn, *C. pringlei* Greenm, *Pseudobombax ellipticum* (HBK.) Dugand, *Cordia alliodora* (Ruiz & Pav.) Oken, *C. dentata* Poir, *C. elaeagnoides* DC, *Ehretia latifolia* DC, *Buddleia americana* L, *B. cordata* HBK. ssp. *Cordata*, *Beiselia mexicana* Forman, *Bursera acuminata* Willd, *B. arborea* (Rose) L. Riley, *B. ariensis* (HBK.) McVaugh & Rzed, *B. bicolor* (Willd. ex Schltl.) Engl, *B. bipinnata* (Sessé & Moc.) Engl, *B. citronella* McVaugh & Rzed, *B. confusa* (Rose) Engl, *B. copallifera* (Sessé & Moc.) Bullock, *B. coyucensis* Bullock, *B. crenata* Paul G. Wilson, *B. cuneata* (Schltl.) Engl, *B. denticulata* McVaugh & Rzed, *B. discolor* Rzed, *B. diversifolia* Rose, *B. excelsa* (HBK.) Engl, *B. fagaroides* (HBK.) Engl. var. *Fagaroides*, *B. fragrantissima* Bullock, *B. glabrifolia* (HBK.) Engl, *B. grandifolia* (Schltl.) Engl, *B. heteresthes* Bullock, *B. hintonii* Bullock, *B. infernalis* Guevara & Rzed, *B. instabilis* McVaugh & Rzed, *B. kerberi* Engl, *B. multijuga* Engl, *B. occulta* McVaugh & Rzed, *B. palmeri* S. Watson, *B. paradoxa* Guevara & Rzed, *B. penicillata* (Sessé & Moc.) Engl, *B. sarukhanii* Guevara & Rzed, *B. simaruba* (L.) Sarg, *B. staphyleoides* McVaugh & Rzed, *B. submoniliformis* Engl, *B. trifoliolata* Bullock, *B. trimera* Bullock, *B. velutina* Bullock,

Commiphora sarcopoda (P.G. Wilson) Rzed & Palacios, *Myrtillocactus geometrizans* (Mart.) Cons, *Opuntia fuliginosa* Griff, *O. lasiacantha* Pfeiff, *O. tomentosa* SD. var. *Tomentosa*, *Pachycereus pecten-aboriginum* (Engelm.) Britton & Rose, *Polaskia chichipe* (Gosselin) Backeb, *Stenocereus chrysocarpus* Sánchez-Mej, *S. dumortieri* (Scheidw.) Buxb, *S. friccii* Sánchez-Mej, *S. griseus* (Hw.) Buxb, *S. marginatus* var. *gemmatum* (Zucc.) Bravo, *S. queretaroensis* (Weber) Buxb, *S. weberi* (J.M. Coult.) Buxb, *Capparis cynophallophora* L, *C. incana* HBK, *Crataeva tapia* L, *Forchhammeria pallida* Liebm, *Carica papaya* L, *Pileus mexicanus* (DC.) I. M. Johnst, *Cecropia peltata* L, *Celastrus pringlei* Rose, *Wimmeria bartlettii* Lundell, *W. lanceolata* Rose, *Zinowiewia concinna* Lundell, *Couepia polyandra* (Kunth) Rose, *Licania arborea* Seem, *Clethra hartwegii* Britton, *C. mexicana* DC, *Cochlospermum vitifolium* (Willd.) Spreng, *Conocarpus erecta* L, *Laguncularia racemosa* (L.) C.F. Gaertn, *Eupatorium hebebotryum* (DC.) Hemsl, *E. mairatianum* DC, *Montanoa arborescens* DC, *M. hibiscifolia* Benth, *M. frutescens* Mairet, *Senecio andrieuxii* DC, *Verbesina greenmanii* Urban, *V. perymenioides* Sch. Bip, *Vernonia leiocarpa* DC, *Ipomoea arborescens* G. Don, *I. murucoides* Roem. & Schult, *I. pauciflora* M. Martens & Galeotti, *I. wolcottiana* Rose. var. *Wolcottiana*, *Cornus disciflora* Sessé y Moc, *C. excelsa* HBK, *Curatella americana* L, *Diospyros digyna* Jacq, *D. oaxacana* Standl, *D. vera-crucis* (Standl.) Standl, *D. xolocotzii* Madrigal & Rzed, *Muntingia calabura* L, *Agarista mexicana* (Hemsl.) Judd. var. *Mexicana*, *A. mexicana* var. *pinetorum* (Standl. & L.O. Williams) Judd, *Arbutus arizonica* (A. Gray) Spreng, *A. glandulosa* M. Martens & Galeotti, *A. tesellata* P.D. Sorensen, *A. xalapensis* HBK, *Alchornea latifolia* Swartz, *Cnidoscylus acotinifolius* (Mill.), *C. spinosus* Lundell, *Cnidoscylus* sp., *Croton draco* Schltld, *C. niveus* Jacq, *Croton* sp., *Euphorbia calyculata* HBK, *E. schlechtendalii* Boiss, *E. tanquahuete* Sessé & Moc, *Gymnanthes longipes* Muell, *Hippomane mancinella* L, *Hura polyandra* Baill, *Jatropha cordata* (Ort.) Müll. Arg, *J. galvanii* J. Jiménez, *J. malacophylla* Standl, *J. peltata* Cerv, *J. perezii* J. Jiménez, *J. standleyi* Steyer, *J. stepanii* J. Jiménez & M. Martínez, *Manihot aesculifolia* (HBK.) Pohl, *M. caudata* Greenm, *M. crassisejala* Pax & K. Hoffm, *M. tomatophylla* Standl, *Margaritaria nobilis* L. f., *Sapium* sp., *Sebastiania lottiae* McVaugh, *Quercus acutifolia* Née, *Q. candicans* Née, *Q. castanea* Née, *Q. conspersa* Benth, *Q. crassifolia* Humb. & Bonpl, *Q. crassipes* Humb. & Bompl, *Q. deserticola* Trel, *Q. dysophylla* Benth, *Q. elliptica* Née, *Q. frutex* Trel, *Q. gentryi* C.H. Muller, *Q. glabrescens* Benth, *Q. glaucescens* Humb. & Bompl, *Q. glaucoides* Mart. & Gal, *Q. laeta* Liebm, *Q. laurina* Humb. & Bompl, *Q. magnoliifolia* Née, *Q. martinezii* C.H. Muller, *Q. obtusata* Humb. & Bompl, *Q. peduncularis* Née, *Q. planipocula* Trel, *Q. resinosa* Liebm, *Q. rugosa* Née, *Q. salicifolia* Née, *Q. scytophylla* Liebm, *Q. sideroxylla* Humb. & Bompl, *Q. sororia* Liebm, *Q. subspathulata* Trel, *Q. tuberculata* Liebm, *Q. uxoris* McVaugh, *Casearia aculeata* Jacq, *C. arguta* Kunth, *C. corymbosa* HBK, *C. elegans* Standl, *C. nitida* (L.) Jacq, *Prockia crucis* P. Browne ex L, *Xylosma flexuosa* (HBK.) Hemsl, *X. intermedium* (Seem.) Triana & Planch, *Garrya laurifolia* Benth. ssp. *Laurifolia*, *G. longifolia* Rose, *Calophyllum brasiliense* Cambess, *Clusia flava* Jacq, *C. rosea* Jacq, *C. salvinii* Donn. Smith, *Rheedia edulis* (Seem.) Triana & Planch, *Gyrocarpus jatrophiifolius* Domin, *Juglans major* (Torr.) A. Heller, *J. major* var. *glabrata* W. E. Manning, *J. pyriformis* Liebm, *Amphipterygium adstringens* Schiede ex Schltld, *A. glaucum* Hemsl. & Rose, *Cinnamomum pachypodium* (Nees) Kostermans, *Litsea glaucescens* HBK, *Nectandra ambigens* (Blake) C. K. Allen, *N. coriacea* (Sw.) Griseb, *N. martinicensis* Mez, *N. nitida* Mez, *N. globosa* (Aubl.) Mez, *N. hihua* (Ruiz & Pav.) Rohwer, *N. salicifolia* (HBK.) Nees, *Acacia acatlensis* Benth, *A. angustissima* (Mill.) HBK. var. *Angustissima*, *A. cochliacantha* Hmb. & Bonpl, *A. glomerata* Benth, *A. hindsii* Benth, *A. macilentata* Rose, *A. macrantha* Humb. & Bonpl, *A. pennatula* (Schltld. & Cham.) Benth, *A. picachensis* Brandege, *Acosmium panamense* (benth.) Yacovlev, *A. occidentalis* Brandege, *A. plurijuga* (Standl.) Britton & Rose, *A. tomentosa* (Micheli) Standl, *Andira inermis* (W. Wright) HBK, *Apoplanesia paniculata* Presl, *Ateleia truncata* Mohlenbr, *Bauhinia cookii* Rose, *B. pauletia* Pers, *B. pringlei* S. Watson, *B. subrotundifolia* Cav, *Caesalpinia coriaria* (Jacq.) Willd, *C. eriostachys* Benth, *C. platyloba* S. Watson, *Cassia hintonii* Sandwith, *Cercidium praecox* (Ruiz & Pav.) Harms, *Conzattia multiflora* (B.L. Rob.) Standl, *C. sericea* Standl, *Dalbergia calycina* Benth, *D. congestiflora* Pittier, *D. granadillo* Pittier, *Diphysa floribunda* Peyr, *D. suberosa* S. Watson, *Enterolobium cyclocarpum* (Jacq.) Griseb, *Erythrina americana* Mill, *E. lanata* Rose ssp. *Lanata*, *E. lanata* ssp. *occidentalis* (Standl.) Kruk. & Barneby, *Eysenhardtia platycarpa* Pennell & Saff, *Gliricidia sepium* (Jacq.) Kunth, *Haematoxylum brasiletto* Karst, *Harpalyce pringlei* Rose, *Hymenaea courbaril* L, *Inga eriocarpa* Benth, *I. hintonii* Sandw, *I. spuria* Humb. & Bonpl, *I.*

vera Willd, *Lennea brunnescens* Standl, *Leucaena esculenta* (DC.) Benth, *L. lanceolata* S. Watson ssp. *Lanceolata*, *L. lanceolata* ssp. *sousae* Zárata, *L. leucocephala* (Lam.) de Wit, *L. leucocephala* ssp. *glabrata* (Rose) Zárata, *L. macrophylla* Benth, *Lonchocarpus atropurpureus* Benth, *L. balsensis* M. Sousa & J. C. Soto, *L. caudatus* Pittier, *L. cochleatus* Pittier, *L. constrictus* Pittier, *L. epigaeus* M. Sousa, *L. eriocarinalis* Micheli, *L. eriophyllus* Benth, *L. guatemalensis* Benth, *L. hintonii* Sandw, *L. huetamoensis* M. Sousa & J. C. Soto, *L. pittieri* M. Sousa, *L. rugosus* ssp. *apricus* (Lundell) M. Sousa, *L. schubertiae* M. Sousa, *L. sericeus* ssp. *palmeri* (Rose) M. Sousa, *Lysiloma acapulcense* (Kunth) Benth, *L. microphyllum* Benth, *L. tergeminum* Benth, *Machaerium biovulatum* Micheli, *Mimosa acantholoba* (Willd.) Poir, *M. galeottii* Benth, *M. rosei* B. L. Rob, *Myroxylon balsamum* (L.) Harms, *Parkinsonia aculeata* L, *Piptadenia constricta* (Micheli) J.F. Macbr, *Piscidia carthagenensis* Jacq, *P. grandifolia* var. *glabrescens* Sandw, *P. piscipula* (L.) Sarg, *Pithecellobium acatlense* Benth, *P. arboreum* (L.) Urb, *P. dulce* (Roxb.) Benth, *P. lanceolatum* (Willd.) Benth, *P. unguis-cati* (L.) Mart, *Platymiscium lasiocarpum* Sandw, *Poeppegia procera* C. Presl, *Prosopis juliflora* (Sw.) DC, *P. laevigata* (Willd.) M.C. Johnst, *Pterocarpus acapulcensis* Rose, *P. orbiculatus* DC, *Senna atomaria* (L.) H. S. Irwin & Barneby, *S. didymobotrya* (Fresen.) H.S. Irwin & Barneby, *S. mollissima* var. *glabrata* (Benth.) Irwin & Barneby, *S. skinneri* (Benth.) Irwin & Barneby, *Swartzia simplex* var. *continentalis* Urb., *Yucca filifera* Chabaud, *Magnolia schiedeana* Schltld, *Bunchosia palmeri* S. Watson, *Byrsonima crassifolia* (L.) HBK, *Gossypium aridum* (Rose & Standl.) Skovst, *G. lobatum* Gentry, *G. trilobum* (DC.) Skovst, *Robinsonella cordata* Rose & Baker f, *Conostegia xalapensis* (Bonpl.) D. Don, *Miconia glaberrima* (Schltld.) Naudin, *Cedrela dugesii* S. Watson, *C. odorata* L, *C. salvadorensis* Standl, *Guarea filiformis* C. DC, *G. glabra* Vahl, *G. glabrescens* (Hook. & Arn.) S. F. Blake, *Swietenia humilis* Zucc, *S. macrophylla* King, *Trichilia americana* (Sessé & Moc.) T.D. Penn., *T. colimana* C. DC, *T. havanensis* Jacq, *T. hirta* L, *T. palmeri* C. DC, *T. pringlei* Rose, *T. trifolia*, *Brosimum alicastrum* Sw, *Castilla elastica* Cerv, *Ficus costaricana* (Liebm.) Miq, *F. cotinifolia* HBK, *F. glabrata* HBK, *F. glaucescens* (Liebm.) Miquel, *F. goldmanii* Standl, *F. glydicarpa* Miq, *F. insipida* Willd, *F. involuta* (Liebm.) Miq, *F. jonesii* Standl, *F. lapathifolia* (Liebm.) Miq, *F. lentiginosa* Vahl, *F. maxima* Mill, *F. obtusifolia* HBK, *F. padifolia* HBK, *F. pertusa* L. f, *F. petiolaris* HBK, *F. pringlei* S. Watson, *F. tecolutensis* (Liebm.) Miq, *F. trigonata* L, *F. velutina* Willd, *Morus celtidifolia* HBK, *Pseudolmedia oxyphyllaria* Donn. Smith, *Trophis racemosa* (L.) Urb, *Myrica cerifera* L, *M. lindeniana* C. DC, *Parathesis brevipes* Lundell, *P. mexicana* Lundell, *P. obtusa* Lundell, *P. villosa* Lundell, *Rapanea jurgensenii* Mez, *Calyptranthes zuzygium* (L.) Swartz, *C. pendula* Berg, *Eugenia acapulcensis* Steud, *E. capuli* (Cham. & Schltld.) O. Berg, *Myrcianthes fragrans* (Sw.) McVaugh, *Pimenta dioica* (L.) Merr, *Psidium guajava* L, *Psidium sartorianum* (O. Berg) Nied, *Schoepfia schreberi* J. F. Gmel, *Forestiera tomentosa* S. Watson, *Fraxinus purpusii* Brandege, *F. uhdei* (Wenz.) Lingelsh, *Fuchsia arborescens* Sims, *Hauya elegans* ssp. *barcenae* (Hemsl.) Breedlove & P. H. Raven, *H. rusbyi* Donn. Smith & Rose, *Agonandra racemosa* (DC.) Standl, *Acrocomia mexicana* Karwinsky, *Brahea pimo* Becc, *Cryosophila argentea* Bartl, *Orbignya guacuyule* (1Liebm.) Hernández, *Sabal pumos* (HBK.) Burret, *Bocconia arborea* S. Watson, *Phyllonoma laticuspis* Turcz, *Coccoloba barbadensis* Jacq, *C. cozumelensis* Hemsl, *C. liebmanni* Lindau, *Podopterus mexicanus* Humb. & Bonpl, *Ruprechtia fusca* Fernald, *R. pallida* Standl, *Ceanothus caeruleus* Lag, *Colubrina elliptica* (Sw.) brizicky & Stern, *C. triflora* Brongn. ex Sweet, *Karwinskia humboldtiana* (Roem. & Schult) Zucc, *K. latifolia* Standl, *Rhamnus capraefolia* Schltld, *R. mucronata* Schltld, *Zizyphus amole* (Sessé & Moc.) M.C. Johnston, *Z. mexicana* Rose, *Rhizophora mangle* L, *Crataegus pubescens* (HBK.) Steud, *C. aff. rosei* Eggl, *Photinia mexicana* (Baill.) Hemsl, *Prunus brachybotrya* Zucc, *P. erythroxyton* Kohene, *P. serotina* ssp. *capuli* (Cav.) McVaugh, *Chiococca pachyphylla* Wernham, *Exostema caribeum* (Jacq.) Roem. & Schult, *Genipa americana* L, *Guettarda elliptica* Sw, *Machaonia acuminata* Fumb. & Bonpl, *Psychotria microdon* (DC.) Urb, *Sommeria grandis* (Bartl.) Standl, *Sommeria* sp., *Amyris sylvatica* Jacq, *Casimiroa edulis* LaLlave & Lex, *Esenbeckia berlandieri* Baill, *E. collina* ssp. *conspecta* Kaastra, *E. nesiotica* Standl, *Peltostigma aff. pteleoides* (Hook.) Walp, *Ptelea trifoliata* L, *Zanthoxylum fagara* (L.) Sarg, *Z. limoncello* Planch. & Oerst, *Meliosma dentata* (Liebm.) Urb, *Populus simaroa* Rzed, *P. tremuloides* Michx, *Salix aeruginosa* E. Carranza, *S. bonplandiana* HBK, *S. humboldtiana* Willd, *S. paradoxa* HBK, *Sambucus nigra* ssp. *canadensis* (L.) R. Bolli, *Allophylus cominia* (L.) Sw, *A. spilospermus* Radlk, *Cupania dentata* Moc. & Sessé ex DC, *C. glabra* Sw, *Exothea paniculata* (Juss.) Radlk, *Sapindus saponaria* L, *Thouinia acuminata* S. Watson, *T.*

paucidentata Radlk, *Thouinidium decandrum* (Humb. & Bonpl.) Radlk, *Pouteria campechiana* (HBK.) Baehni, *Sideroxylon capiri* (DC.) Pittier ssp. *Capiri*, *S. cartilagineum* (Cronq.) Pennington, *S. celastrinum* (HBK.) Pennington, *S. occidentale* (Hemsl.) Pennington, *S. persimile* (Hemsl.) Pennington ssp. *Persimile*, *S. persimile* ssp. *subsessiliflorum* (Hemsl.) Pennington, *Alvaradoa amorphoides* Liebm, *Recchia mexicana* Sessé & Moc, *Simarouba glauca* DC, *Acnistus macrophyllus* (Benth.) Standl, *Cestrum fulvenses* Fern, *Cestrum lanatum* M. Martens & Galeotti, *C. nitidum* M. Martens & Galeotti, *Guazuma ulmifolia* Lam, *Styrax argenteus* C. Presl, *S. ramirezii* Greenm, *Symplocos citrea* Lex, *Cleyera integrifolia* (Benth.) Choisy, *Ternstroemia lineata* DC. ssp. *Lineata*, *Jacquinia aurantiaca* Aiton, *J. macrocarpa* Caz, *J. pringlei* Bartlett, *Apeiba tibourbou* Aubl, *Heliocarpus donnell-smithii* Rose, *H. occidentalis* Rose, *H. pallidus* Rose, *H. velutinus* Rose, *Luehea candida* (DC.) Mart, *Tilia houghi* Rose, *T. mexicana* Schldl, *T. occidentalis* Rose, *Trichospermum mexicanum* (DC.) Baill, *Aphananthe monoica* (Hemsl.) Leroy, *Celtis caudata* Planch, *C. reticulata* Torr, *Trema micrantha* (L.) Blume, *Myriocarpa brachystachys* S. Watson, *Urera baccifera* (L.) Gaudin, *U. corallina*, *U. pacifica* V. W. Steinm, *U. verrucosa* (Liebm.) V. W. Steinm, *Avicennia germinans* (L.) L, *Lippia myriocephala* Schldl. & Cham, *Vitex gaumeri* Greenm, *V. hemsleyi* Briq, *V. mollis* HBK, *V. pyramidata* B.L. Rrob, *Viburnum elatum* Benth, *V. loeseneri* Graebn, *V. micrphyllum* (Oerst.) Hemsl, *V. stenocalyx* (Oerst.) Hemsl, *Guaiaacum coulteri* A. Gray.

De acuerdo con Eva M. Cué Bär, José Luis Villaseñor, Libertad Arredondo Amezcua, Guadalupe Cornejo Tenorio, Guillermo Ibarra Manríquez (2006), reportan que en su mayoría asociaciones de vegetación de Pino- Encino, con las mayores extensiones en los Municipios de Tumbiscatío, Arteaga, Coalcomán, Morelia y Lázaro Cárdenas.

Los cuatro géneros con mayor riqueza de especies son **Bursera**, **Quercus**, **Lonchocarpus** y **Senna**; los 13 géneros más importantes respecto a este atributo agrupan 227 especies, es decir, 26.9% del total de especies citadas; 60.2% de los géneros (212) cuentan con una sola especie. El género *Beiselia* (**Burseraceae**) y un número muy bajo de especies están restringidos al territorio michoacano (14 especies, 1.8%), destacando en este sentido **Burseraceae** (4 especies), así como **Euphorbiaceae** y **Malvaceae**, con dos especies cada una. El componente endémico se localiza en 18 Municipios, sobresaliendo primeramente Morelia (4 especies), seguido por Coalcomán y La Huacana (3), mientras que Arteaga, Aquila y Churumuco cuentan con 2 especies cada uno. La distribución de estas especies entre los Municipios de la zona de estudio ratifica la importancia de aquellos mencionados para el componente endémico, aunque Tumbiscatío y Huetamo aparecen ahora también como relevantes.

En general en las partes altas de los Municipios de Tumbiscatío y Coalcomán presentan bosque de Pino-Encino, compuesto principalmente por pino chino (*Pinus leiophylla*), pino avellano (*Pinus oocarpa*) y pino colorado (*Pinus teocote*) asociado con *Quercus rugosa*, *Q. obtusata* y *Q. castanea*, que se distribuye entre 2,060 y 2,360 msnm. La densidad y altura de los árboles dominantes, así como de las especies acompañantes es variable, dependiendo del sustrato geológico, el desarrollo del suelo, la microtopografía y la exposición.

Las especies que acompañan a los encinos en un estrato más bajo son: los madroños *Arbutus unedo*, que llegan a medir hasta 8 m de alto; la presencia de individuos aislados de *Pinus leiophylla* y *P. teocote* es poco frecuente.

El estrato arbustivo, de 2 a 4 m de alto, es muy variable en densidad; entre las especies más comunes que lo componen se encuentran: *Comarostaphylis discolor*, planta que sólo se encontró en las laderas, *Bursera madrigalii*, *Arachnotryx michoacana*, *Bursera confusa*, *B. fragantissima*, *Casearia elegans*, *Lonchocarpus longipedunculatus*, *Verbesina furfurácea*, *V. heterocarpa* y *Vernonia bealliae*.

En el estrato herbáceo, de 0.1 a 1 m de alto destacan: *Drymaria villosa*, *Sporobolus indicus*, *Bromus carinatus*, *Phytolacca icosandra*, *Senecio stoechadiformis*, *Halenia brevicornis*, *Valeriana robertianifolia*, *V. pilosiuscula*, *Muhlenbergia ciliata*, *Diastatea micrantha*, *Salvia lavanduloides*, *Pleopeltis polylepis*, *Cyperus aggregatus*, *C. seslerioides*, *Gibasis linearis*, *Aphanostephus ramosissimus*, *Peperomia campyloptropa* y *Aegopogon tenellus*.

Las plantas epífitas son escasas, entre ellas se encuentran: *Laelia autumnalis*, *Tillandsia prodigiosa*, *Peperomia galioides* y *P. quadrifolia*.

En el Municipio de Tumbiscatío domina el Bosque Mixto con Pino, Encino y Cedro, y el Bosque Tropical Deciduo con panicua, laurelillo y parota. La superficie forestal maderable está ocupada por Pino y Encino y la no maderable por especies características de la Selva Baja. El Municipio cuenta con yacimientos de hierro, oro y plata. Los suelos del Municipio datan de los períodos Paleozoico y Mesozoico, corresponden principalmente a los del tipo café grisáceo, café rojizo, amarillo de Bosque y de Pradera, su uso está destinado primordialmente a la actividad forestal y en menor proporción a la ganadera y agrícola. Enciclopedia de los Municipios, 2017.

De acuerdo con Memoria del Estudio Regional Forestal (1610), dentro del Municipio de Tumbiscatío y el SAR se pueden encontrar las especies que se observan en la tabla IV.17 a IV.19.

Tabla IV.17. Especies del Bosque de Pino por estrato.

Arboreo	Arbustivo	Herbaceo
<i>Pinus douglasiana</i>	<i>Eupatorium mairetianum</i>	<i>Acalypha bravicaulis</i>
<i>Pinus oocarpa</i>	<i>Bacharis conferta</i>	<i>Acourtia thyrsoides</i>
<i>Pinus michoacana</i>	<i>Pteridium aquillinum</i>	<i>Adiantum andicola</i>
<i>Pinus lawsonii</i>	<i>Stevia subpubesens</i>	<i>Aegopogon cenchroides</i>
<i>Arbutus xalapensis</i>	<i>Byrsonima crassifolia</i>	<i>Arenaria lanuginosa</i>
<i>Tilia hoigii</i>	<i>Acacia pennatulata</i>	<i>Asclepias linaria</i>
<i>Alnus arguta</i>	<i>Bacharis heterophylla</i>	<i>Bidens odorata</i>
<i>Verbesina greenmanii</i>	<i>Borreria laevis</i>	
<i>Brickellia pedunculosa</i>	<i>Bouvardia ternifolia</i>	
<i>Brickelia secundiflora</i>	<i>Castilleja scorzonifolia</i>	
<i>Digitaria ternata</i>	<i>Cuphea wrightii</i>	
<i>Gnaphalium attenuatum</i>	<i>Cyperus flavus</i>	
<i>Gnaphalium roseum</i>	<i>Delea sericea</i>	
<i>Halenia plantaginea</i>	<i>Desmodium densiflorum</i>	
<i>Muhlenbergia implicata</i>	<i>Desmodium neomexicanum</i>	
<i>Oplismenus burmannii</i>	<i>Digitaria ciliaris</i>	
<i>Salvia mexicana</i>	<i>Dyschoriste microphylla</i>	
<i>Senecio peltiferus</i>	<i>Erigeron delphinifolius</i>	
<i>Stevia lucida</i>	<i>Eriosema grandiflorum</i>	
<i>Valeriana urticifolia</i>	<i>Eryngium comosum</i>	
<i>Verbena carolina</i>	<i>Gnaphalium attenuatum</i>	
<i>Viola ciliata</i>	<i>Guardiola mexicana</i>	
<i>Bursera cuneata</i>	<i>Helianthemum glomaratum</i>	
<i>Cirsium subcoriceum</i>	<i>Hypericum iculatum</i>	
<i>Croton adspersus</i>	<i>Jaegeria hirta</i>	
<i>Montanoa grandiflora</i>	<i>Lamourouxia multifida</i>	
<i>Solanum lanceolettum</i>	<i>Loeselia mexicana</i>	
<i>Tecota stans</i>	<i>Microchloa kunthii</i>	
<i>Aster moranensis</i>	<i>Oplismenus compositus</i>	
<i>Carphochaete grahamii</i>	<i>Piptochaetium virescans</i>	
<i>Chaptalia seemanii</i>	<i>Senecio mexicanus</i>	
<i>Cosmos crithmifolius</i>	<i>Sida rhombifolia</i>	
<i>Eragrostis lugens</i>	<i>Sporobolus indicus</i>	
<i>Monnina schlehtendalana</i>	<i>Sateria ganiculata</i>	
<i>Paspalum otatum</i>	<i>Aster moranensis</i>	
<i>Salvia lavanduloides</i>	<i>Brickellia pedunculosa</i>	
<i>Salvia purpurea</i>	<i>Brickelia secundiflora</i>	
<i>Stevia monardifolia</i>	<i>Carphochaete grahami</i>	

Arboreo	Arbustivo	Herbaceo
<i>Chaptalia seemanii</i>		
<i>Cosmos crithmifolius</i>		
<i>Digitaria ternata</i>		
<i>Eragrostis lugens</i>		
<i>Gnaphalium attenuatum</i>		
<i>Gnaphalium roseum</i>		
<i>Helenia plantaginea</i>		
<i>Monnina schlechtendaliana</i>		
<i>Muhlenbergia implicata</i>		
<i>Oplismenus burmannii</i>		
<i>Paspalum notatum</i>		
<i>Salvia lavanduloides</i>		
<i>Salvia mexicana</i>		
<i>Salvia purpurea</i>		
<i>Senecio peltiterus</i>		
<i>Stevia lucida</i>		
<i>Stevia monardifolia</i>		
<i>Valeriana urticifolia</i>		
<i>Verbena carolina</i>		
<i>Viola ciliata</i>		

Fuente: Memoria del Estudio Regional Forestal (1610).

Tabla IV.18. Especies del Bosque de Encino por estrato.

Arboreo	Arbustivo	Herbaceo
<i>Quercus peduncularis</i>	<i>Calea integrifolia</i>	<i>Begonia g racilis</i>
<i>Quercus elliptica</i>	<i>Ceanothus coeruleus</i>	<i>Bidens bigelovii</i>
<i>Quercus resinosa</i>	<i>Fuchsia encliendra</i>	<i>Bidens ostruthioides</i>
<i>Quercus candicans</i>	<i>Fuchsia fulgens</i>	<i>Cyclanthera ribiflora</i>
<i>Quercus crassipes</i>	<i>Fuchsia parviflora</i>	<i>Commelina tuberosa</i>
<i>Quercus laurina</i>	<i>Rumfordia floribunda</i>	<i>Cosmos scabiosoides</i>
<i>Quercus castanea</i>	<i>Senecio albonervius</i>	<i>Dydimaea alsinoides</i>
<i>Quercus rugosa</i>	<i>Stavia subpubescens</i>	<i>Eupatorium longipes</i>
<i>Quercus scytophylla</i>	<i>Symporicarpus microphylus</i>	<i>Eupatorium pazcuarensis</i>
<i>Quercus obtusata</i>	<i>Hymanocallis herrisiana</i>	<i>Paperomia hispídula</i>
<i>Quercus planipocula</i>	<i>Linum orizabae</i>	
<i>Tilia mexicana</i>	<i>Lopezia miniata</i>	
<i>Termstroemia pringlei</i>	<i>Mirabilis longiflora</i>	
<i>Eupatorium mairetianum</i>	<i>Peperomia campylotrapa</i>	
<i>Rapanea jurgensenii</i>	<i>Penstemon campanulatus</i>	
	<i>Prinosciadium thapsoides</i>	
	<i>Salvia elegans</i>	
	<i>Salvia iodantha</i>	
	<i>Salvia mexicana</i>	
	<i>Salvia thyrsoiflora</i>	
	<i>Sedum bourgaei</i>	
	<i>Trigrida pulchella</i>	
	<i>Tripogandradisgrega</i>	

Fuente: Memoria del Estudio Regional Forestal (1610).

Tabla IV.19. Especies de Selva Baja Caducifolia por estrato.

Arboreo	Arbustivo	Herbaceo
<i>Swietenia sp.</i>	<i>Argythammia heterrantha</i>	<i>Acalypha mollis</i>
<i>Enterolobium ciclocarpum</i>	<i>Croton adspersus</i>	<i>Acalypha subviscida</i>
<i>Swietenia humilis</i>	<i>Croton morifolius</i>	<i>Aegopogon tenellus</i>
<i>Tabebuia rosea</i>	<i>Caliandra grandiflora</i>	<i>Andropogon barbinoidis</i>
<i>Cordia eleagnoides</i>	<i>Lantana velutina</i>	<i>Brachiaria plantaginea</i>
<i>Americium granadillo</i>	<i>Mandavilla foliosa</i>	<i>Carminatia tenuiflora</i>
<i>Byrsonina crassifolia</i>	<i>Montanoa grandiflora</i>	<i>Crotalaria pumilla</i>
<i>Guazima ulmifolia</i>	<i>Porophyllum viridiflorum</i>	<i>Chysanthellum indicum</i>
<i>Acacia angustissima</i>	<i>Rhus trilobata</i>	<i>Dyssodia porophyllum</i>
<i>Acacia femesiana</i>	<i>Senna tomentosa</i>	<i>Digitaria ciliaris</i>
<i>Acacia pennatula</i>	<i>Canavalia vilosa</i>	<i>Digitaria ciliaris</i>

Arboreo	Arbustivo	Herbaceo
<i>Bursera cuneata</i>	<i>Cissus sicyoides</i>	<i>Euphorbia gramínea</i>
<i>Dodonaea viscosa</i>	<i>Clematis dioica</i>	<i>Tradescantia crassifolia</i>
<i>Erythrina carolloides</i>	<i>Dioscorea geleottiana</i>	<i>Euphorbia heterophylla</i>
<i>Euphorbia calyculata</i>	<i>Gaudichaudis cynanchoides</i>	<i>Galeana pratensis</i>
<i>Eysenhardtia polystachya</i>	<i>Sarcostemma alegans</i>	<i>Gomphrena decumbens</i>
<i>Forestiera phillyreoides</i>	<i>Solanum dulcamaroides</i>	<i>Heterosperma pinnatum</i>
<i>Mimosa aculeaticarpa</i>	<i>Metampodium strigosum</i>	<i>Zomia thymifolia</i>
<i>Mimosa galeottii</i>	<i>Salvia hispánica</i>	<i>Trigonospermum annuum</i>
<i>Opuntia tomentosa</i>	<i>Sida procumbens</i>	<i>Tegetes remotiflora</i>
<i>Tecoma stans</i>	<i>Solanum umbellatum</i>	
<i>Yuca filifera</i>	<i>Stavia micrantha</i>	
<i>Acristus arborescens</i>		
<i>Aralia humilis</i>		
<i>Bombax ellipticum</i>		
<i>Cedrela dugesii</i>		
<i>Ceiba aesculifolia</i>		
<i>Eysenhardtia platycarpa</i>		
<i>Ficus glycicarpa</i>		
<i>Ipomoea murucoides</i>		
<i>Morus celtidifolia</i>		
<i>Pavonia candida</i>		
<i>Prosopis leavigata</i>		
<i>Sapindus saponaria</i>		
<i>Thevetia thevetioides</i>		
<i>Zanthoxylum affine</i>		

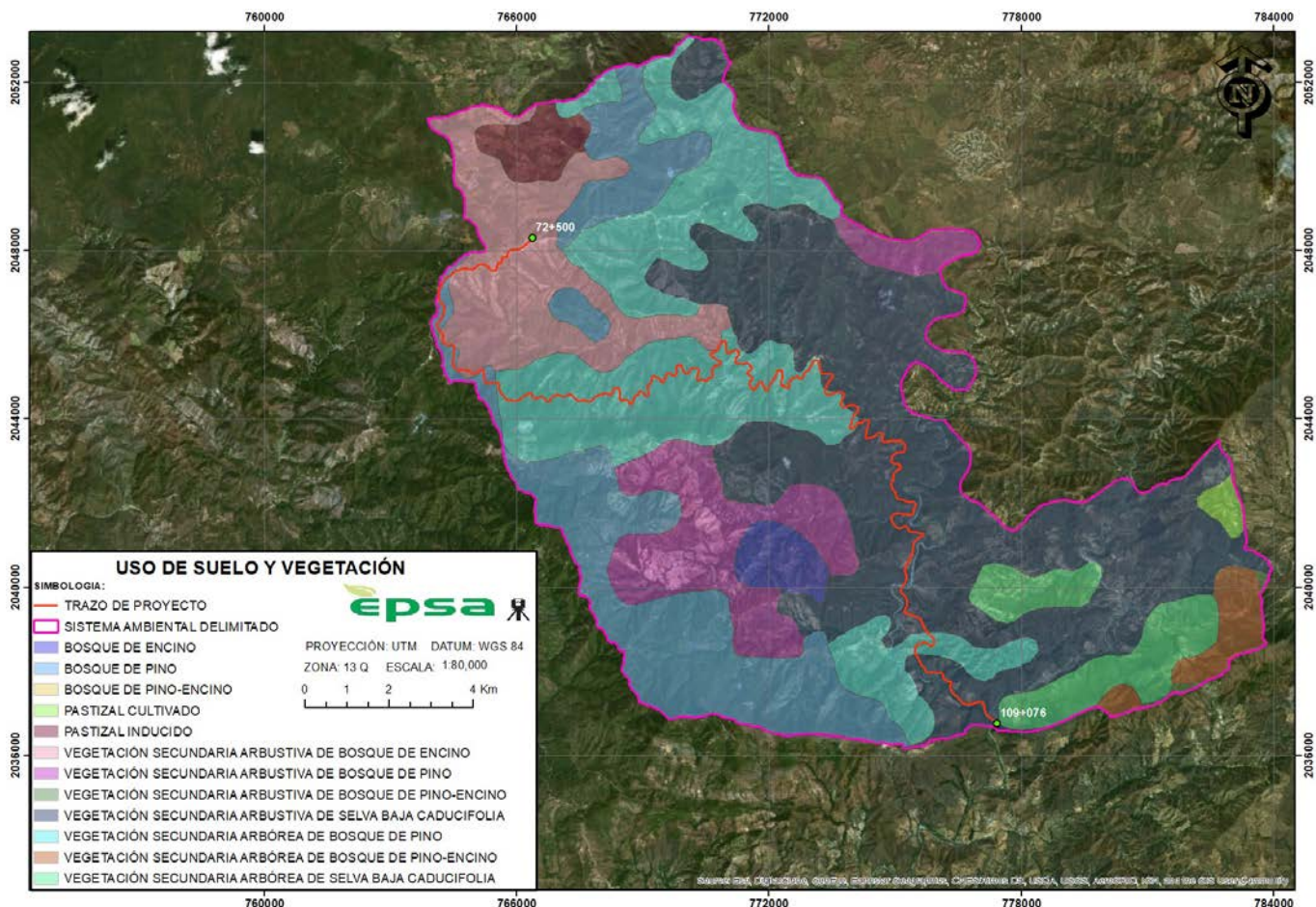
Fuente: Memoria del Estudio Regional Forestal (1610).

En cuanto al Pastizal, el Memoria del Estudio Regional Forestal (1610) reporta las siguientes especies.

- *Andropogon saccharoides*.
- *Brachiaria plantaginea*.
- *Boutelos repens*.
- *Chloris virginata*.
- *Dalea humillis*.
- *Digitaria cillari*.
- *Euphorbia gramínea*.
- *Euphorbia heterophylla*.
- *Evolvulus alsinoides*.
- *Evolvulus prostratus*.
- *Salvia leptostachys*.
- *Salvia raparí*.
- *Pareilema crinitum*.
- *Panicum hallii*.
- *Muhlenbergia diversiglumis*.
- *Muhlenbergia ciliata*.
- *Holcus lanatus*.
- *Eleusine multiflora*.
- *Eleusine indica*.
- *Salvia hyptoides*.
- *Cosmos bipinnatus*.
- *Piqueria trinervia*.
- *Simisa amplexicaulis*.
- *Heterotheca inuloides*.
- *Tagetes lucida*.
- *Cirsium tolucaum*.
- *Erynglum alternatum*.
- *Hackelia mexicana*.

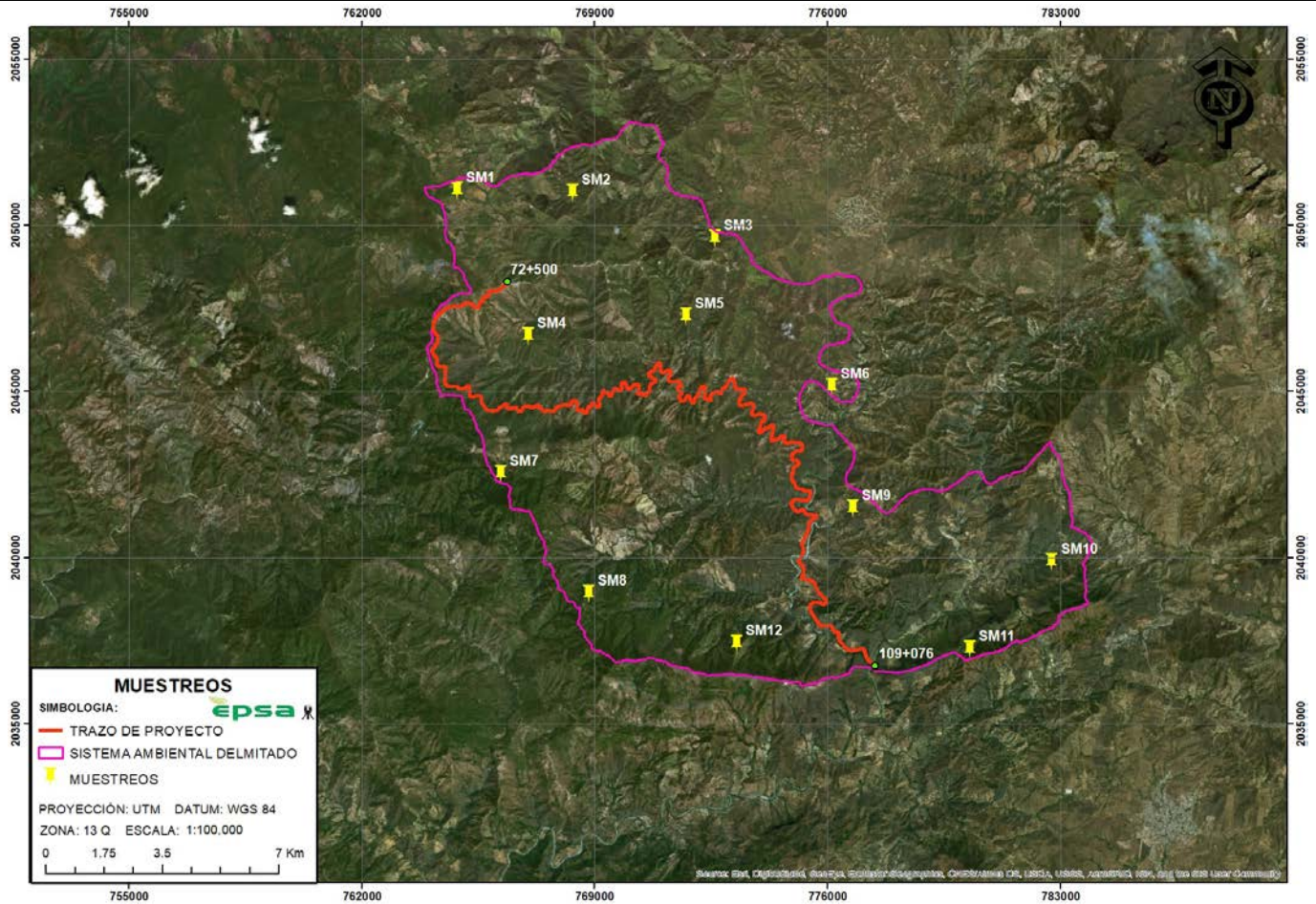
- *Lithospermum distichum.*
- *Stanthium frigidum.*

Como se puede observar en el mapa IV.29, la cobertura vegetal para el SAR delimitado para el proyecto en comento está compuesta por Bosque de Encino, Bosque de Pino, Bosque de Pino-Encino, Pastizal Cultivado, Pastizal Inducido, Vegetación Secundaria Arbustiva de Bosque de Encino, Vegetación Secundaria Arbustiva de Bosque de Pino, Vegetación Secundaria Arbustiva de Bosque de Pino-Encino, Vegetación Secundaria Arbustiva de Bosque de Selva Baja Caducifolia, Vegetación Secundaria Arbórea de Bosque de Pino, Vegetación Secundaria Arbórea de Bosque de Pino-Encino y Vegetación Secundaria Arbórea de Bosque de Selva Baja Caducifolia.



Mapa IV.29. Mapa de cobertura vegetal de la región en la que se ubica el SAR.

En el mapa IV.30 se observan los sitios de muestro y los tipos de vegetación identificados en el SAR del camino.



Mapa IV.30. Sitios de muestro dentro del SAR del camino.

Las coordenadas de los sitios de muestreo dentro del SAR del camino, se observan en la tabla IV.20.

*

Tabla IV.20. Coordenadas de los sitios de muestreo del SAR del camino.

Punto	Coordenadas SAR		Punto	Coordenadas SAR	
	X	Y		X	Y
1	764860	2051033	7	766184	2042503
2	768332	2050974	8	2038897	2038897
3	2049597	2049597	9	776754	2041462
4	767009	2046657	10	2039861	2039861
5	771744	2047231	11	2037217	2037217
6	2045133	2045133	12	77326	2037404

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

En la tabla IV.21 se puede observar la vegetación que se puede observar en la zona en donde se definió el SAR.

Tabla IV.21. Vegetación que se puede observar en la zona del SAR.

Selva Baja Caducifolia y Bosque de Pino-Encino		Especies de cultivo	
Nombre Científico	Nombre Común	Nombre Científico	Nombre Común
<i>Acacia farneciana</i>	Huizache	<i>Zea mays</i>	Maíz
<i>Lysiloma acapulcensis</i>	Tepehuaje	<i>Eugenia capuli</i>	Capulín
<i>Quercus magnoliifolia</i>	Encino blanco	<i>Psidium guajava</i>	Guayaba
<i>Quercus castane</i>	Capulincillo, Encino amarillo	<i>Persea americana</i>	Aguacate
<i>Quercus rugosa</i>	Encino avellano, Encino cuero	<i>Annona reticulata</i>	Chirimoya silvestre
<i>Quercus obtusata</i>	Charari, Encino chino, Encino prieto	<i>Citrus limón</i>	Limón

Selva Baja Caducifolia y Bosque de Pino-Encino		Especies de cultivo	
Nombre Científico	Nombre Común	Nombre Científico	Nombre Común
<i>Pinus leiophylla</i>	Pino chino	<i>Musa paradisiaca</i>	Platano
<i>Pinus devoniana</i>	Pino michoacano	<i>Ficus carica</i>	Higuera
<i>Pinus oocarpa</i>	Pino amarillo, Pino avellano	<i>Carica papaya</i>	Papaya
<i>Pinus teocote</i>	Pino colorado, Pino rosillo	<i>Magnifera indica</i>	Mango
<i>Arbutus unedo</i>	Madroño	<i>Cannavis sativa</i>	Marihuana
<i>Arbutus xalapensis</i>	Madroño		
<i>Abies religiosa</i>	Oyamel		
<i>Juniperus flaccida</i>	Enebro		
<i>Juglans regia</i>	Nogal		
	Cinco hojas		
<i>Leucaena leucocephala</i>	Gujes		
<i>Orchidaceae sp.</i>	Orquidea		

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

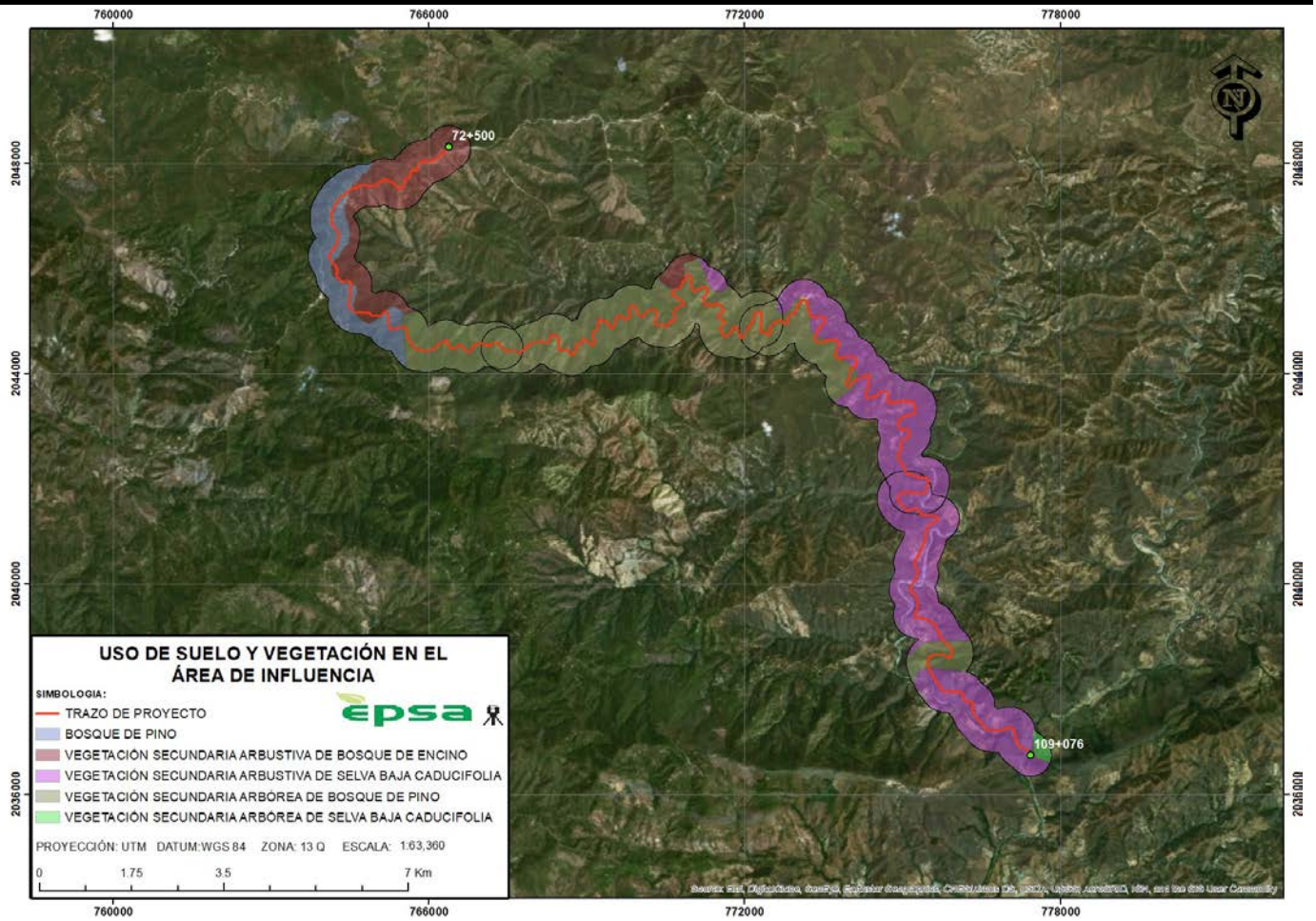
Nota: Ninguna de estas especies está incluida en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Especies amenazadas o en peligro de extinción.

De acuerdo a la tabla que se presentó anteriormente en donde se describen las especies de vegetación que se encuentran distribuidas en el SAR, se verificó con el último listado que presenta la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, que determina las especies de flora y fauna silvestre (terrestre y acuática) que se encuentran en alguna categoría de riesgo y especificaciones para su inclusión, o cambio-lista de especies en riesgo, se confirmó que ninguna de las especies que se encuentran en esta lista están catalogadas en alguna categoría de riesgo citada por esta norma.

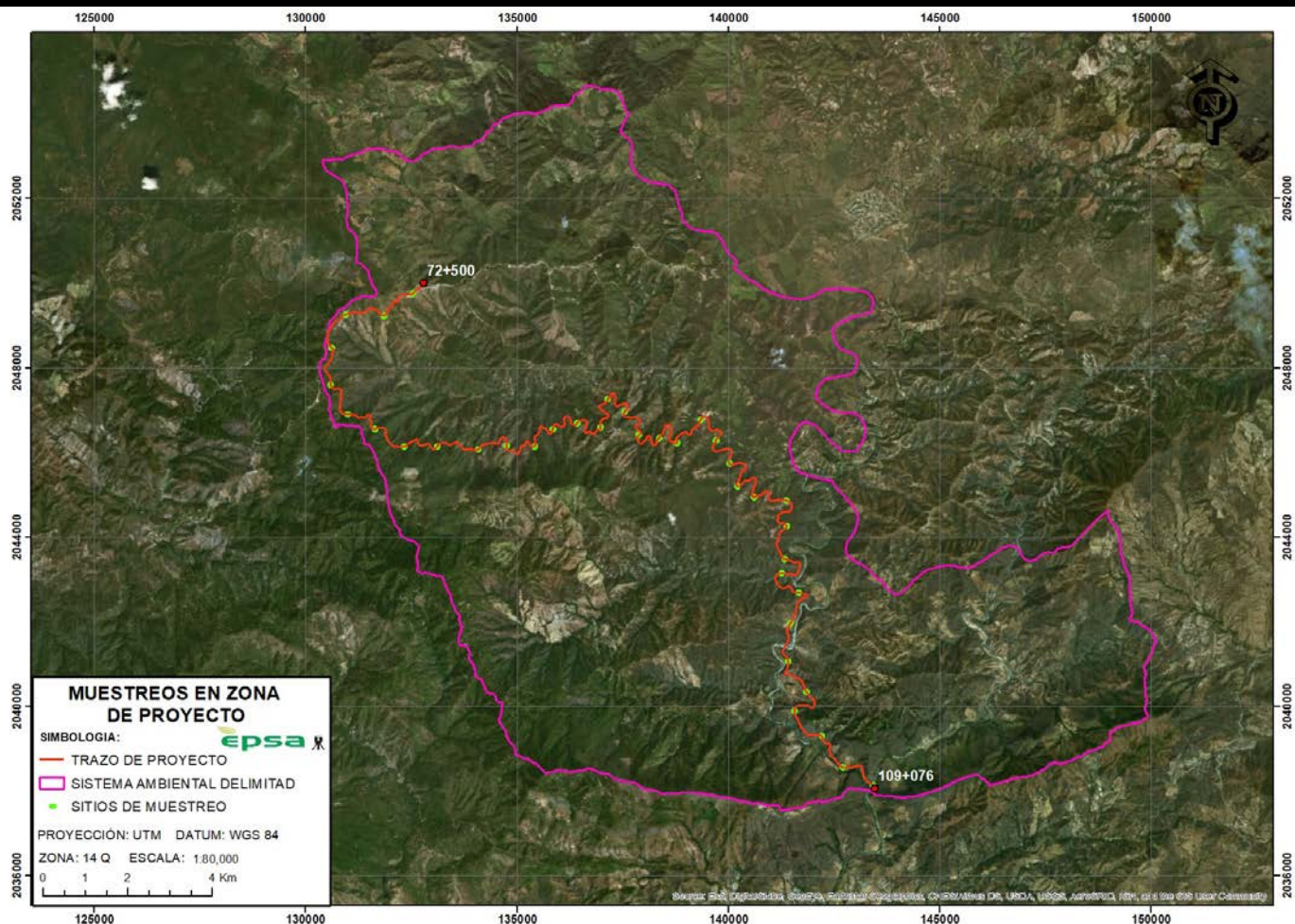
Vegetación de la Zona de Influencia del Proyecto.

En el mapa IV.31 se observan los Usos del Duelo y Vegetación Natural dentro de la Zona de Influencia del proyecto, estos son: Bosque de Pino, Vegetación Secundaria Arbustiva de Bosque de Encino, Vegetación Secundaria Arbustiva de Bosque de Selva Baja Caducifolia, Vegetación Secundaria Arbórea de Bosque de Pino y Vegetación Secundaria Arbórea de Bosque de Selva Baja Caducifolia. Así mismo dentro del mapa se observa la superficie de cada uso de suelo y vegetación. Durante el trabajo de campo se observó que la Zona de Influencia del camino está compuesta por Selva Baja Caducifolia, Bosque de Encino-Pino, Bosque de Pino-Encino en buen estado de conservación y manchones de Agricultura.



Mapa IV.31. Vegetación de la Zona de Influencia del proyecto.

En el mapa IV.32 se observan los sitios de muestro y los tipos de vegetación identificados en la zona de influencia del camino.



Mapa IV.32. Sitios de muestro dentro de la zona de influencia del camino.

Las coordenadas de los sitios de muestreo dentro de la Zona de Influencia del camino, se observan en la tabla IV.22.

Tabla IV.22. Coordenadas de los sitios de muestreo de la Zona de Influencia del camino.

Cadenamiento	Coordenadas SAR		Cadenamiento	Coordenadas SAR	
	X	Y		X	Y
72+500	766376	2048287	92+000	772472	2044744
73+000	766105	2048073	93+000	773027	2045319
74+000	765441	2047532	94+000	773398	2044851
75+000	764542	2047530	95+000	773713	2044338
76+000	764242	2046727	96+000	773926	2043785
77+000	764246	2045843	97+000	774342	2043530
78+000	764669	2045166	98+000	775109	2043474
79+000	765335	2044842	99+000	775117	2042899
80+000	766047	2044446	100+000	775135	2042083
81+000	766818	2044473	101+000	775052	2041728
82+000	767775	2044430	102+000	775493	2041315
83+000	768455	2044540	103+000	775305	2040587
84+000	769099	2044547	104+000	775277	2039692
85+000	769543	2044989	105+000	775727	2038994
86+000	770111	2045139	106+000	775468	2038523
87+000	770665	2045057	107+000	776134	2037945
88+000	770812	2045732	108+000	776656	2037225
89+000	771218	2045462	109+000	777385	2036821
90+000	771566	2044912	109+076	777421	2036754
91+000	772052	2044841			

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

En la tabla IV.23 se observa la vegetación a remover en la Zona de Influencia del camino.

Tabla IV.23. Vegetación a remover en la Zona de Influencia para la construcción del camino.

Cadenamiento	Ancho del camino (m)	Vegetación		Individuos a remover		Nombre científico	Nombre común	Grado de Conservación	NOM-059-2010
		Derecha	Izquierda	Árbol	Arbusto				
72+500	0	Bosque de Pino-Encino		60	35	<i>Pinus leiophylla</i>	Pino chino	Buno	
73+500	0	Bosque de Pino-Encino		54	31	<i>Pinus devoniana</i>	Pino michoacano	Buno	
74+500	0	Bosque de Pino-Encino		66	22	<i>Pinus teocote</i>	Pino colorado	Buno	
75+500	0	Bosque de Pino-Encino		75	41	<i>Quercus magnoliifolia</i>	Encino blanco	Buno	
76+500	0	Bosque de Pino-Encino		82	37	<i>Quercus castane</i>	Encino amarillo	Buno	
77+500	0	Bosque de Pino-Encino		94	48	<i>Quercus rugosa</i>	Encino avellano	Buno	
78+500	0	Bosque de Pino-Encino		78	35	<i>Quercus obtusata</i>	Encino prieto	Buno	
79+500	0	Bosque de Pino-Encino		84	42	<i>Arbutus xalapensis</i>	Madroño	Buno	
80+500	0	Bosque de Pino-Encino		62	32	<i>Juniperus fláccida</i>	Enebro	Buno	
81+500	0	Bosque de Encino-Pino		77	45	<i>Quercus magnoliifolia</i>	Encino blanco	Buno	
82+500	0	Bosque de Encino-Pino		71	40	<i>Quercus castane</i>	Encino amarillo	Buno	
83+500	0	Bosque de Encino-Pino		62	46	<i>Quercus rugosa</i>	Encino avellano	Buno	
84+500	0	Bosque de Encino-Pino		80	24	<i>Quercus obtusata</i>	Encino prieto	Buno	
85+500	0	Bosque de Encino-Pino		54	24	<i>Pinus leiophylla</i>	Pino chino	Buno	
86+500	0	Bosque de Encino-Pino		48	29	<i>Pinus devoniana</i>	Pino michoacano	Buno	
87+500	0	Bosque de Encino-Pino		52	27	<i>Arbutus xalapensis</i>	Madroño	Buno	
88+500	0	Bosque de Encino-Pino		50	31			Buno	
89+500	0	Bosque de Encino-Pino		43	27			Buno	
90+500	0	Bosque de Encino-Pino		39	57	<i>Juniperus fláccida</i>	Enebro	Buno	
91+500	0	Bosque de Encino-Pino y Selva Baja Caducifolia		45	78	<i>Quercus rugosa</i>	Encino avellano	Buno	
92+500	0	Bosque de Encino-Pino y Selva Baja Caducifolia		49	71	<i>Quercus obtusata</i>	Encino prieto	Buno	
93+500	0	Bosque de Encino-Pino y Selva Baja Caducifolia		39	77	<i>Acacia farneciana</i>	Huizache	Buno	
94+500	0	Bosque de Encino-Pino y Selva Baja Caducifolia		51	62	<i>Lysiloma acapulcensis</i>	Tepehuaje	Buno	
95+500	0	Bosque de Encino-Pino y Selva Baja Caducifolia		64	73	<i>Cordia elaeagnoides</i>	Cueramo	Buno	
96+500	0	Bosque de Encino-Pino y Selva Baja Caducifolia		70	62	<i>Bursera fagaroides</i>	Papelillo amarillo	Buno	
97+500	0	Bosque de Encino-Pino y Selva Baja Caducifolia		56	66	<i>Ceiba sp.</i>	Ceiba	Buno	
98+500	0	Bosque de Encino-Pino y Selva Baja Caducifolia		60	72	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	Parota	Buno	
99+500	0	Bosque de Encino-Pino y Selva Baja Caducifolia		43	89	<i>Prosopis laevigata</i>	Mezquite	Buno	
100+500	0	Bosque de Encino-Pino y Selva Baja Caducifolia		41	82	<i>Acacia cochliacantha</i>	Cubata	Buno	
101+500	0	Selva Baja Caducifolia		52	63	<i>Ipomoea murucoides</i>	Cazahuate	Buno	
102+500	0	Selva Baja Caducifolia		62	96	<i>Juglans regia</i>	Nogal	Buno	
103+500	0	Selva Baja Caducifolia		55	71	<i>Eugenia capuli</i>	Capulín	Buno	
104+500	0	Selva Baja Caducifolia		59	80	<i>Musa paradisiaca</i>	Platano	Regular	
105+500	0	Selva Baja Caducifolia		64	89	<i>Ficus carica</i>	Higuera	Regular	
106+500	0	Selva Baja Caducifolia		75	101			Regular	
107+500	0	Selva Baja Caducifolia		41	89			Regular	
108+500	0	Selva Baja Caducifolia		35	56	<i>Cannabis sativa</i>	Marihuana	Regular	
109+076	0	Selva Baja Caducifolia		21	42			Regular	
Subtotal aproximado				2,213	2,092				
Individuos a remover aproximadamente				4,305					

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales, EPSA, S.A. de C.V.

Cabe señalar que para la construcción de los puentes que cruzarán 3 arroyos el Chical, Barranca Honda y el Pino no afectarán vegetación riparia ni al cauce de los Arroyos.

La metodología que se utilizó para determinar las especies vegetales que se encuentran distribuidas en el SAR y la zona de influencia del camino, fue:

Línea de intercepción (Canfield, Laser). Este método recaba información de una comunidad a partir de un conjunto de líneas que atraviesan el sitio del proyecto. Los datos son suministrados por los individuos de las distintas especies que interceptan la línea, ya sea por contacto o proyección. Todas las mediciones estándar de la vegetación se pueden obtener mediante esta técnica, excepto la densidad absoluta. La línea transecta puede ser considerada como la máxima reducción de una parcela rectangular. En caso de utilizarse el método para muestrear diferentes estratos, es conveniente hacerlo separadamente para cada uno ellos y comenzar a muestrear por el estrato más bajo considerado para evitar alterar el sitio por pisoteo. De igual manera la longitud de la línea intercepción será menor para los estratos menores y mayor para los estratos mayores, de manera de alcanzar la máxima eficiencia en el

muestreo en cuanto al tiempo empleado y a la precisión de los datos. Para árboles, una medida adecuada puede ser 100 m, para arbustos o hierbas pueden usarse líneas de entre 10 a 50 m, seleccionadas de acuerdo con la dispersión de las plantas en el área. Para disponer las líneas transectas en el campo se pueden utilizar cintas métricas o sogas, la ventaja de las cintas métricas reside en la posibilidad de leer los valores de las proyecciones de las plantas directamente sobre la línea. También deben marcarse previamente sobre la línea los límites de los intervalos fijados para la determinación de la frecuencia. Además, son necesarias cintas métricas para medir las plantas individuales. Las líneas transectas pueden establecerse a partir de puntos de origen definidos según un diseño determinado (al azar, regular, azar estratificado) sobre una línea de base dispuesta en uno de los bordes de la zona de estudio de manera que atraviesen toda el área. Con la aplicación de este método se puede obtener para las especies relevadas en una comunidad la densidad, la frecuencia y la cobertura. La suma de estas tres variables expresadas en forma relativa nos da una variable denominada de síntesis, el Índice de Valor de Importancia. El procedimiento de muestreo fue:

- **Identificación:** de cada planta en el sitio de muestreo (Línea), tomando en cuenta todas las plantas que la cruzan.
- **Medición:** Altura sirve para estructura (estratos, dosel); diámetros y radios de cobertura para cobertura vegetal; áreas basales y DAP para dominancia.
- **Lo que se mide:** en hierbas: altura y cobertura (diámetro); arbustos: altura, área basal (diámetro en la base, radio de cobertura); árboles: diámetro a la altura del pecho (DAP), altura, radio de cobertura.
- **Valores que se determinan:** densidad, dominancia y frecuencia absolutas y relativas. Con estos datos se estiman los valores de importancia (especies clave: las que tienen mayores valores de importancia).

Cuadrantes. El método de los cuadrantes es una de las formas más comunes de muestreo de vegetación. Los cuadrantes hacen muestreos más homogéneos y tienen menos impacto de borde en comparación a los transectos. El método consiste en colocar un cuadrado sobre la vegetación, para determinar la densidad, cobertura y frecuencia de las plantas. Por su facilidad de determinar la cobertura de especies, los cuadrantes eran muy utilizados para muestrear la vegetación arbórea. Hoy en día, los cuadrantes pueden ser utilizados para muestrear cualquier clase de plantas. El tamaño del cuadrante está inversamente relacionado con la facilidad y velocidad de muestreo. El tamaño del cuadrante, también, depende de la forma de vida y de la densidad de los individuos. Para muestrear vegetación herbácea, el tamaño del cuadrante puede ser de 100 m² (10 x 10 m); el mismo tamaño se utiliza para muestrear las plántulas de especies arbóreas. Para árboles (mayor a 10 cm DAP), los cuadrantes pueden ser de 100 m² (10 x 10). El tamaño de los cuadrantes depende de la densidad de las plantas a medirse; para refinar el tamaño adecuado, es necesario realizar premuestreos, ya que, de no ser así, habrá parcelas con ausencia de individuos o, al contrario, se tendrán cuadrantes en los que se utilizará mucho tiempo. En este caso se utilizarán cuadrantes de 100 m².

Punto Centro Cuadrado. El punto centro cuadrado es uno de los métodos usados, principalmente, para el muestreo de árboles. Las ventajas de este método son la rapidez de muestreo, el poco equipo y mano de obra que requiere y, además, la flexibilidad de medición, puesto que no es necesario acondicionar el tamaño de la unidad muestral a las condiciones particulares de la vegetación (Matteuci y Colma, 1982). Este método está basado en la medida de cuatro puntos a partir de un centro. Específicamente, consiste en ubicar puntos a través de una línea (senda, picadas, línea imaginaria). En esta línea, cada cierta distancia (50 o 10 m) o al azar, se debe ubicar un punto a partir del cual se hará el muestreo de la vegetación. En este punto se cruzan dos líneas imaginarias, con las cuales se obtienen 4 cuadrantes con ángulos de 90°. En cada cuadrante se debe ubicar el árbol más cercano al punto central y tomar la distancia respectiva. Al final, en cada punto se consideran solo 4 árboles, de los cuales se pueden tomar medidas adicionales como especie, altura, DAP, forma de copa e infestación de bejucos. Los principales parámetros obtenidos con este método son especies, densidad, DAP y frecuencia.

Para el trabajo de campo se emplearon las siguientes técnicas, se tiraba la línea de 10 metros a ambos lados del camino en donde se ubicaban las obras de drenaje (esto para identificar si estas son utilizadas como pasos de fauna), en el caso en donde no se ubicaba ninguna se hizo el muestreo a cada 500 m; así también se hicieron cuadrantes de 10 x 10 m y punto centro cuadrado de 1 x 1 m, a cada kilómetro en las zonas sujetas a remoción de vegetación para el levantamiento de datos ecológicos, tanto directos como indirectos de las distintas especies de flora.

En cada sitio de muestreo se observaron las características fisonómicas de la vegetación, para determinar la comunidad vegetal existente en el SAR y Zona de Influencia. Lo anterior permitió ubicar las asociaciones y especies vegetales características de la zona, esta información es fundamental, ya que los grupos faunísticos que se encuentran asociados de forma directa con las formas vegetales existentes, permite reconocer las áreas que mantengan los mayores registros de riqueza, que por sus atributos deben ser conservados en el área. Con esto se determinó la ubicación de las áreas de vegetación que puedan ser afectadas y las que se destinaran para conservación, a su vez se realizó una colecta de datos electrónicos de las especies mediante el uso de una cámara fotográfica (Ver Anexo Fotográfico).

El derecho de vía del camino a construir es de 40 m (20 m a cada lado del centro del camino), la longitud del proyecto es de 36.576 km, por lo que la superficie total del proyecto, es de 146.304 hectáreas).

Con respecto a la superficie que se requiere afectar por las obras del camino, es de 46.61 hectáreas (31.86%), con vegetación a remover. Dentro de estas serán afectados aproximadamente 4,305 individuos de Bosque de Pino-Encino, Bosque de Encino-Pino y Selva Baja Caducifolia entre las especies que se observaron e identificaron están pino chino (*Pinus leiophylla*), pino michoacano (*Pinus devoniana*), pino colorado (*Pinus teocote*), encino blanco (*Quercus magnoliifolia*), encino amarillo (*Quercus castane*), encino avellano (*Quercus rugosa*), encino prieto (*Quercus obtusata*), madroño (*Arbutus xalapensis*), enebro (*Juniperus fláccida*), huizache (*Acacia farneciana*), tepehuaje (*Lysiloma acapulcensis*), cueramo (*Cordia elaeagnoides*), papelillo amarillo (*Bursera fagaroides*), ceiba (*Ceiba* sp.), parota (*Enterolobium cyclocarpum*), mezquite (*Prosopis laevigata*), cubata (*Acacia cochliacantha*), cazahuate (*Ipomoea murucoides*) y nogal (*Juglans regia*), en un estado de conservación de bueno, la zona se encuentra impactada, por lo cual se tramitará ante la DGGFS de la SEMARNAT el Estudio Técnico Justificativo de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, en los planos IV.33 a IV.49 y las superficie de los poligonos se observan en las tablas IV.24 a IV.56.

Cabe señalar que para la construcción de los puentes que cruzarán 3 arroyos el Chical, Barranca Honda y el Pino no afectarán vegetación riparia ni al cauce de los Arroyos.



Mapa IV.33. Áreas de desmonte del km 75+185 al km 76+000.

Tabla IV.24. Coordenadas polígono de desmonte km 75+185 al 75+270. Área de CUSTF 1021.74 m² (0.10 Ha.)

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
1	764387.2524	2047395.148	8	764361.4352	2047396.271	15	764359.8987	2047375.402
2	764397.3904	2047405.962	9	764353.8536	2047393.537	16	764367.3561	2047376.814
3	764402.6368	2047413.062	10	764335.6143	2047382.066	17	764379.154	2047381.193
4	764399.26	2047411.827	11	764330.2682	2047377.591	18	764381.1025	2047382.368
5	764395.0075	2047409.646	12	764335.3171	2047377.075	19	764383.2299	2047385.256
6	764389.6493	2047406.921	13	764345.6139	2047374.355			
7	764372.5582	2047400.213	14	764351.8629	2047372.826			

Área de CUSTF 1,021.74 m² (0.10 Ha). Tipo de vegetación, Bosque de Pino-Encino

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

Tabla IV.25. Coordenadas polígono de desmonte km 75+270 al 75+320. Área de CUSTF 594.89 m² (0.059 Ha.)

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
1	764331.8691	2047364.055	6	764313.6727	2047361.073	11	764304.5023	2047329.443
2	764334.9646	2047365.791	7	764309.7006	2047355.603	12	764314.3285	2047345.976
3	764333.341	2047366.22	8	764308.1027	2047347.937	13	764334.5154	2047342.854
4	764327.3686	2047366.83	9	764303.466	2047334.95	14	764339.4148	2047344.918
5	764321.4263	2047365.85	10	764303.7508	2047327.888			

Área de CUSTF 594.89 m² (0.059 Ha). Tipo de vegetación, Bosque de Pino-Encino

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

Tabla IV.26. Coordenadas polígono de desmonte km 75+318 al 75+370. Área de CUSTF 489.20 m² (0.049 Ha.)

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
1	764290.5639	2047316.024	7	764285.6021	2047329.196	13	764269.185	2047293.539
2	764292.3647	2047321.555	8	764285.5819	2047329.219	14	764273.2317	2047294.789
3	764292.9275	2047323.284	9	764285.062	2047328.571	15	764284.829	2047298.989
4	764292.389	2047336.639	10	764279.131	2047319.453	16	764286.3792	2047300.486
5	764293.6242	2047340.099	11	764270.7187	2047303.741	17	764289.1124	2047307.009
6	764290.3959	2047336.191	12	764270.5072	2047302.856			

Área de CUSTF 489.20 m² (0.049 Ha). Tipo de vegetación, Bosque de Pino-Encino

Tabla IV.27. Coordenadas polígono de desmonte km 75+407 al 75+448. Área de CUSTF 316.99 m² (0.03 Ha.)

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
1	764244.307	2047254.787	5	764233.264	2047259.321	9	764220.1362	2047235.574
2	764245.2049	2047262.003	6	764222.1524	2047240.901	10	764227.9887	2047239.382
3	764246.0444	2047265.45	7	764218.1429	2047236.261	11	764241.1741	2047246.547
4	764244.8718	2047264.755	8	764215.3967	2047231.115			

Área de CUSTF 316.99 m² (0.03 Ha). Tipo de vegetación, Bosque de Pino-Encino

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

Tabla IV.28. Coordenadas polígono de desmonte km 75+480 al 75+560. Área de CUSTF 584.16 m² (0.058 Ha.)

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
1	764203.0785	2047175.37	7	764197.9365	2047190.054	13	764171.208	2047131.361
2	764203.8142	2047187.614	8	764193.3367	2047184.738	14	764173.6619	2047134.057
3	764205.673	2047201.539	9	764187.5038	2047166.62	15	764176.0084	2047134.972
4	764206.4068	2047205.474	10	764186.2627	2047163.742	16	764190.7405	2047153.016
5	764204.5571	2047202.082	11	764180.6899	2047151.124	17	764195.6079	2047158.426
6	764200.0154	2047192.956	12	764171.4904	2047132.335	18	764199.5746	2047163.713

Área de CUSTF 584.16 m² (0.058 Ha). Tipo de vegetación, Bosque de Pino-Encino

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

Tabla IV.29. Coordenadas polígono de desmonte km 75+450 al 75+650. Área de CUSTF 646.04 m² (0.06 Ha.)

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
1	764172.4345	2047107.094	8	764175.5549	2047119.793	15	764148.658	2047042.491
2	764176.4762	2047114.065	9	764167.1032	2047114.393	16	764149.2942	2047055.881
3	764180.085	2047119.105	10	764153.7907	2047102.134	17	764154.2925	2047073.848
4	764183.4864	2047123.736	11	764150.7034	2047097.316	18	764158.2023	2047084.421
5	764193.0489	2047138.45	12	764147.4261	2047091.295	19	764160.7151	2047091.577
6	764182.6986	2047125.773	13	764147.6857	2047074.415			
7	764180.0605	2047124.745	14	764147.6857	2047049.271			

Área de CUSTF 646.04 m² (0.06 Ha). Tipo de vegetación, Bosque de Pino-Encino

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

Tabla IV.30. Coordenadas polígono de desmonte km 75+690 al 75+870. Área de CUSTF 1682.33 m² (0.168 Ha.)

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
1	764152.3159	2046897.5	12	764150.9148	2047010.33	23	764145.3522	2046865.673
2	764154.0004	2046913.015	13	764144.9236	2046996.791	24	764149.7283	2046860.518
3	764154.8107	2046920.299	14	764144.6185	2046996.488	25	764159.5182	2046855.31
4	764157.0683	2046937.125	15	764145.3143	2046994.893	26	764163.6126	2046838.88
5	764157.9748	2046950.863	16	764152.3136	2046959.815	27	764169.9455	2046834.761
6	764158.1163	2046957.772	17	764148.8676	2046940.325	28	764172.2993	2046834.045
7	764157.638	2046966.198	18	764148.4226	2046926.981	29	764165.2848	2046844.128
8	764156.7499	2046978.448	19	764149.8622	2046912.929	30	764179.0554	2046870.183
9	764153.9778	2046996.588	20	764147.1239	2046896.221	31	764169.9332	2046871.305
10	764153.5762	2046998.432	21	764141.6475	2046877.368	32	764152.1554	2046874.857
11	764151.5676	2047006.693	22	764141.357	2046874.262	33	764165.1367	2046880.016

Área de CUSTF 1682.33 m² (0.168 Ha). Tipo de vegetación, Bosque de Pino-Encino

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

Tabla IV.31. Coordenadas polígono de desmonte km 75+710 al 75+810. Área de CUSTF 419.29 m² (0.04 Ha.)

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
1	764144.9515	2046913.077	7	764141.7461	2046965.048	13	764137.6122	2046915.252
2	764143.5443	2046926.813	8	764141.2974	2046957.512	14	764137.4076	2046898.834
3	764144.0118	2046940.832	9	764140.8992	2046951.393	15	764139.104	2046886.07
4	764147.3585	2046959.76	10	764140.7901	2046938.812	16	764142.3654	2046897.298
5	764141.5366	2046988.938	11	764139.0769	2046922.598			
6	764141.9618	2046976.383	12	764138.4115	2046919.299			

Área de CUSTF 419.29 m² (0.04 Ha). Tipo de vegetación, Bosque de Pino-Encino

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

Tabla IV.32. Coordenadas polígono de desmonte km 75+840 al 76+950. Área de CUSTF 995.21 m² (0.0995 Ha.)

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
1	764182.5994	2046818.446	9	764152.8851	2046836.289	17	764206.5822	2046772.759
2	764176.8225	2046827.579	10	764159.3596	2046823.896	18	764202.4522	2046779.243
3	764167.8686	2046830.303	11	764162.9495	2046818.572	19	764192.4334	2046792.21
4	764159.3506	2046835.842	12	764174.6823	2046802.365	20	764188.5009	2046792.914
5	764155.317	2046852.029	13	764185.8544	2046785.776	21	764184.286	2046794.029
6	764146.6185	2046856.657	14	764194.7148	2046774.489	22	764181.2205	2046796.76
7	764143.9653	2046859.782	15	764197.4284	2046769.163	23	764180.8653	2046801.05
8	764145.038	2046856.249	16	764209.6127	2046759.261	24	764183.3384	2046808.836

Área de CUSTF 995.21 m² (0.0995 Ha). Tipo de vegetación, Bosque de Pino-Encino

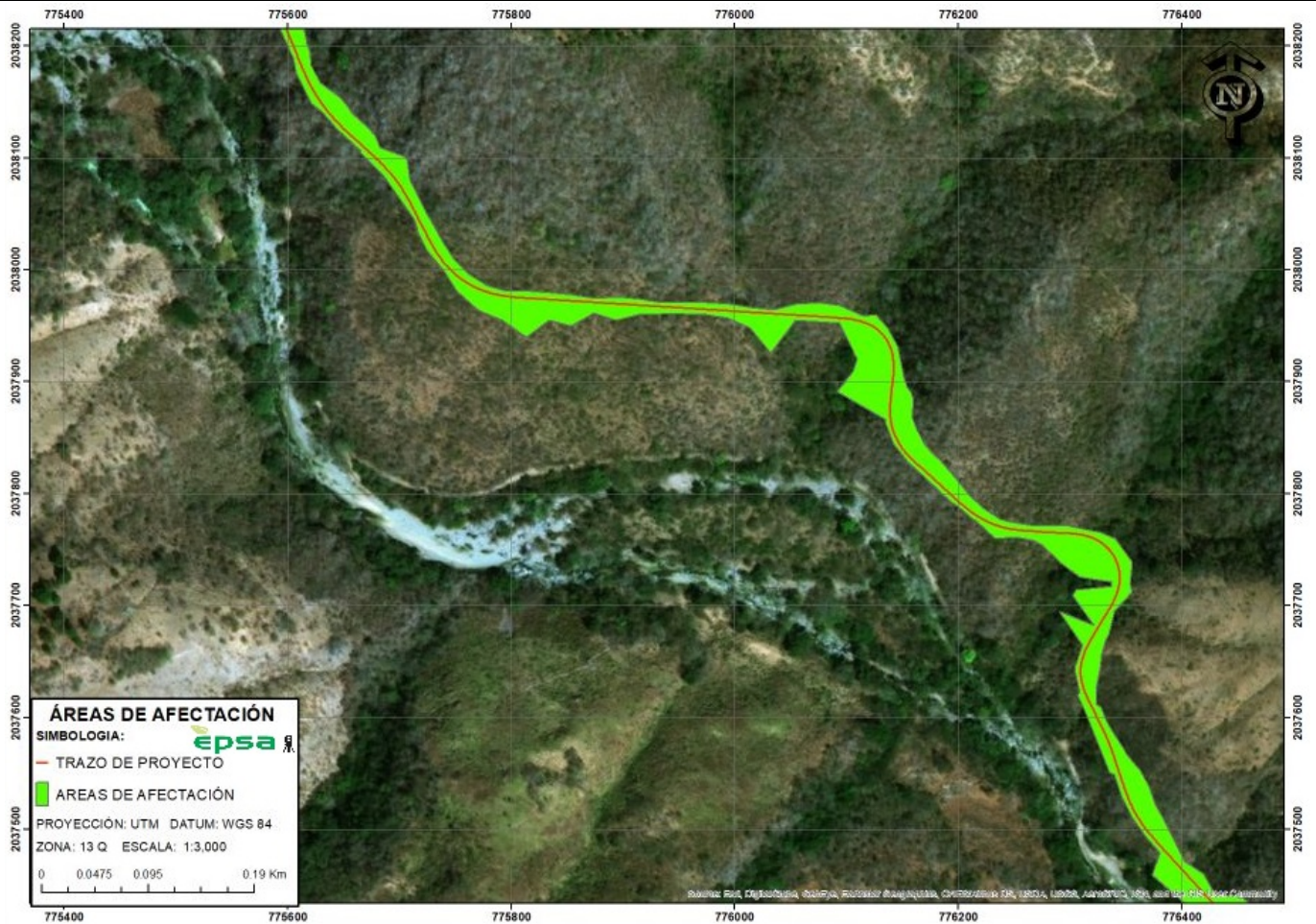
Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

Tabla IV.33. Coordenadas polígono de desmonte km 75+900 al 76+000. Área de CUSTF 1359.76 m² (0.136 Ha.)

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
1	764247.8893	2046761.418	9	764185.9133	2046799.102	17	764221.6207	2046748
2	764238.4497	2046776.954	10	764186.6567	2046798.439	18	764230.0279	2046742.533
3	764209.79	2046778.044	11	764189.5544	2046797.673	19	764240.2217	2046739.634
4	764208.2388	2046783.705	12	764195.1392	2046796.674	20	764247.4168	2046736.64
5	764205.9257	2046799.453	13	764206.441	2046782.046	21	764249.37	2046734.982
6	764188.0948	2046810.5	14	764211.1473	2046774.657	22	764248.2098	2046753.587
7	764188.2667	2046808.265	15	764215.4104	2046755.669			
8	764185.7981	2046800.493	16	764219.3258	2046750.309			

Área de CUSTF 1359.76 m² (0.136 Ha). Tipo de vegetación, Bosque de Pino-Encino

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.



Mapa IV.34. Áreas de desmonte del km 76+000 al km 76+800.

Tabla IV.34. Coordenadas polígono de desmonte km 75+990 al 76+100. Área de CUSTF 976.42 m² (0.098 Ha.)

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
1	764293.5158	2046665.696	9	764244.8441	2046732.436	17	764273.7409	2046681.211
2	764294.0525	2046669.558	10	764238.6147	2046735.028	18	764276.9816	2046664.479
3	764293.8825	2046670.142	11	764233.6921	2046736.428	19	764277.2671	2046660.698
4	764288.328	2046677.662	12	764240.5542	2046724.959	20	764281.473	2046646.907
5	764277.7187	2046688.087	13	764244.914	2046720.511	21	764286.8844	2046646.324
6	764267.6871	2046701.608	14	764254.324	2046710.843	22	764292.5439	2046649.616
7	764257.8287	2046719.118	15	764265.9512	2046696.571	23	764293.1681	2046650.061
8	764251.0183	2046727.193	16	764268.3414	2046691.67	24	764293.8398	2046660.882

Área de CUSTF 976.42 m² (0.098 Ha). Tipo de vegetación, Bosque de Pino-Encino

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

Tabla IV.35. Coordenadas polígono de desmonte km 76+104 al 76+138. Área de CUSTF 453.13 m² (0.045 Ha.)

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
1	764294.548	2046635.675	5	764275.9759	2046627.474	9	764281.8449	2046611.45
2	764292.836	2046644.152	6	764276.6052	2046622.713	10	764284.5036	2046605.361
3	764287.9514	2046641.31	7	764275.6553	2046621.404	11	764287.2746	2046605.848
4	764280.4832	2046642.116	8	764279.0581	2046618.155			

Área de CUSTF 453.13 m² (0.045 Ha). Tipo de vegetación, Bosque de Pino-Encino

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

Tabla IV.36. Coordenadas polígono de desmonte km 76+132 al 76+185. Área de CUSTF 749.55 m² (0.075 Ha.)

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
1	764281.4363	2046600.215	5	764266.8399	2046609.263	9	764256.9526	2046558.573
2	764277.3645	2046609.541	6	764259.7965	2046590.456	10	764270.1369	2046573.886
3	764274.9541	2046615.34	7	764257.9378	2046575.906	11	764274.8814	2046577.628
4	764272.768	2046617.428	8	764257.4046	2046570.106	12	764278.4191	2046585.346

Área de CUSTF 749.55 m² (0.075 Ha). Tipo de vegetación, Bosque de Pino-Encino

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

Tabla IV.37. Coordenadas polígono de desmonte km 76+180 al 76+225. Área de CUSTF 1317.67 m² (0.13 Ha.)

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
1	764308.7775	2046542.06	5	764256.6437	2046550.69	9	764268.4361	2046522.528
2	764273.6746	2046566.139	6	764256.5821	2046549.119	10	764270.5257	2046520.504
3	764272.8553	2046569.579	7	764256.8545	2046535.388	11	764275.4025	2046527.621
4	764258.905	2046553.376	8	764260.4493	2046529.707	12	764290.4939	2046531.341

Área de CUSTF 1317.67 m² (0.13 Ha). Tipo de vegetación, Bosque de Pino-Encino

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

Tabla IV.38. Coordenadas polígono de desmonte km 76+220 al 76+520. Área de CUSTF 4316.80 m² (0.43 Ha.)

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
1	764266.6025	2046508.011	21	764193.7981	2046403.207	41	764174.7787	2046329.547
2	764266.6142	2046514.796	22	764188.9139	2046389.995	42	764177.3083	2046332.987
3	764267.7333	2046516.429	23	764179.6941	2046375.438	43	764187.0907	2046346.696
4	764265.1132	2046518.967	24	764179.493	2046374.131	44	764191.3132	2046346.188
5	764256.6936	2046526.535	25	764179.2744	2046372.031	45	764190.7832	2046354.987
6	764254.761	2046529.589	26	764168.4103	2046355.99	46	764191.6277	2046369.633
7	764254.2561	2046528.751	27	764161.102	2046344.18	47	764203.3529	2046395.941
8	764249.6225	2046515.704	28	764159.0113	2046341.596	48	764214.9175	2046411.443
9	764248.6176	2046509.108	29	764148.3673	2046327.507	49	764231.3173	2046427.334
10	764245.7186	2046490.596	30	764133.9766	2046315.855	50	764231.5379	2046429.213
11	764243.2688	2046479.315	31	764133.2163	2046314.977	51	764234.8825	2046432.509
12	764241.3616	2046473.953	32	764120.5743	2046298.472	52	764238.8973	2046437.612
13	764241.1821	2046472.693	33	764106.9589	2046281.333	53	764243.9469	2046448.471
14	764233.0235	2046458.436	34	764106.7957	2046280.945	54	764247.6234	2046459.658
15	764220.4126	2046444.014	35	764106.0707	2046278.698	55	764249.9042	2046464.782
16	764219.9366	2046442.544	36	764108.5007	2046280.518	56	764258.9866	2046472.298
17	764218.9454	2046439.479	37	764131.3033	2046296.315	57	764257.8443	2046474.562
18	764211.5296	2046425.187	38	764148.9611	2046305.289	58	764264.2178	2046487.413
19	764203.0355	2046412.809	39	764160.7797	2046315.351			
20	764198.8046	2046408.547	40	764173.8748	2046328.592			

Área de CUSTF 4316.80 m² (0.43 Ha). Tipo de vegetación, Bosque de Pino-Encino

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

Tabla IV.39. Coordenadas polígono de desmonte km 76+500 al 76+610. Área de CUSTF 1069.57 m² (0.11 Ha.)

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
1	764123.8761	2046253.121	8	764103.4819	2046270.674	15	764121.5156	2046197.105
2	764118.4575	2046273.243	9	764100.1239	2046260.265	16	764123.812	2046194.73
3	764118.7911	2046273.43	10	764095.5285	2046244.586	17	764119.0365	2046203.787
4	764130.8256	2046287.728	11	764098.1962	2046240.472	18	764112.0152	2046221.22
5	764138.4883	2046294.504	12	764102.1076	2046230.845	19	764111.2743	2046226.609
6	764133.8047	2046292.124	13	764108.5728	2046216.287	20	764110.0881	2046238.994
7	764111.3483	2046276.567	14	764112.2073	2046206.988			

Área de CUSTF 1069.57 m² (0.11 Ha). Tipo de vegetación, Bosque de Pino-Encino

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

Tabla IV.40. Coordenadas polígono de desmonte km 76+565 al 76+715. Área de CUSTF 1359.88 m² (0.136 Ha.)

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
1	764158.4949	2046122.951	12	764124.6962	2046186.811	23	764124.4224	2046161.257
2	764153.2319	2046126.842	13	764117.9925	2046193.743	24	764134.8712	2046144.184
3	764150.2955	2046130.827	14	764108.015	2046204.336	25	764140.3315	2046131.943
4	764149.7032	2046138.463	15	764104.0771	2046214.411	26	764143.7097	2046125.818
5	764148.6185	2046145.399	16	764097.6251	2046228.94	27	764154.0065	2046107.269
6	764146.4025	2046147.36	17	764093.9464	2046237.994	28	764168.653	2046095.771
7	764138.3067	2046149.594	18	764095.2015	2046223.136	29	764167.9934	2046099.93
8	764132.2745	2046154.696	19	764096.905	2046216.64	30	764168.5545	2046105.84
9	764130.1332	2046160.518	20	764102.6145	2046195.393	31	764166.8133	2046109.609
10	764128.0467	2046169.648	21	764108.8659	2046182.328	32	764163.3134	2046110.587
11	764127.8881	2046179.862	22	764112.0398	2046177.249	33	764160.6975	2046114.515
Área de CUSTF 1359.88 m² (0.136 Ha). Tipo de vegetación, Bosque de Pino-Encino								

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

Tabla IV.41. Coordenadas polígono de desmonte km 76+680 al 76+750. Área de CUSTF 941.59 m² (0.09 Ha.)

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
1	764215.6578	2046110.075	9	764162.7726	2046125.846	17	764176.3187	2046091.128
2	764192.6267	2046107.364	10	764165.2033	2046116.535	18	764181.2634	2046086.078
3	764185.2784	2046107.536	11	764166.3648	2046114.791	19	764182.4906	2046085.411
4	764168.6543	2046118.376	12	764170.2908	2046113.694	20	764187.6031	2046084.939
5	764157.0611	2046133.895	13	764173.527	2046106.689	21	764203.0426	2046085.652
6	764154.6279	2046137.947	14	764172.8999	2046100.083	22	764207.0605	2046085.831
7	764155.0431	2046132.594	15	764173.9684	2046093.346			
8	764156.7171	2046130.322	16	764174.7088	2046091.985			
Área de CUSTF 941.59 m² (0.09 Ha). Tipo de vegetación, Bosque de Pino-Encino								

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

Tabla IV.42. Coordenadas polígono de desmonte km 76+745 al 76+810. Área de CUSTF 986.63 m² (0.099 Ha.)

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
1	764230.6324	2046050.067	7	764203.2632	2046080.787	13	764218.2369	2046032.517
2	764225.3614	2046056.379	8	764186.8393	2046080.029	14	764227.8333	2046021.975
3	764222.8904	2046060.176	9	764193.7424	2046068.031	15	764224.9228	2046033.557
4	764209.313	2046075.501	10	764196.463	2046062.801	16	764229.3632	2046044.878
5	764204.5718	2046078.813	11	764208.0752	2046047.534			
6	764205.3041	2046080.878	12	764210.3478	2046044.276			
Área de CUSTF 986.63 m² (0.099 Ha). Tipo de vegetación, Bosque de Pino-Encino								

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.



Mapa IV.35. Áreas de desmonte del km 76+800 al km 77+240

Tabla IV.43. Coordenadas polígono de desmonte km 76+800 al 76+845. Área de CUSTF 513.97 m² (0.05 Ha.)

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
1	764251.4594	2046023.496	5	764234.0161	2046043.404	9	764249.2588	2046000.96
2	764244.1318	2046024.596	6	764230.0261	2046033.231	10	764255.15	2045996.019
3	764235.8695	2046043.796	7	764234.3286	2046016.109			
4	764234.5102	2046045.424	8	764239.7366	2046009.495			

Área de CUSTF 513.97 m² (0.05 Ha). Tipo de vegetación, Bosque de Pino-Encino

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

Tabla IV.44. Coordenadas polígono de desmonte km 76+840 al 76+960. Área de CUSTF 1334.33 m² (0.13 Ha.)

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
1	764249.6677	2045927.912	11	764235.1567	2046007.402	21	764233.8517	2045885.521
2	764250.1317	2045937.543	12	764237.535	2046001.104	22	764236.35	2045878.756
3	764250.3788	2045950.057	13	764236.372	2045982.104	23	764238.636	2045883.564
4	764248.3318	2045958.612	14	764240.787	2045964.275	24	764242.9589	2045892.092
5	764247.8177	2045964.484	15	764240.3972	2045957.857	25	764243.5824	2045897.984
6	764250.3416	2045973.705	16	764237.8825	2045945.94	26	764245.7199	2045907.153
7	764251.8362	2045981.634	17	764236.98	2045929.355	27	764248.3801	2045912.427
8	764251.0118	2045993.133	18	764236.6015	2045926.387	28	764250.3191	2045917.612
9	764246.0679	2045997.28	19	764235.765	2045908.522			
10	764236.2052	2046006.12	20	764234.7676	2045906.433			

Área de CUSTF 1334.33 m² (0.13 Ha). Tipo de vegetación, Bosque de Pino-Encino

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

Tabla IV.45. Coordenadas polígono de desmonte km 76+940 al 77+065. Área de CUSTF 701.22 m² (0.07 Ha.)

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
1	764257.214	2045858.71	12	764239.4815	2045870.277	23	764274.7594	2045814.964
2	764253.8436	2045868.814	13	764240.7984	2045866.71	24	764285.5782	2045802.481
3	764253.102	2045883.635	14	764240.5252	2045866.166	25	764290.5144	2045798.348
4	764248.8933	2045884.666	15	764243.2137	2045859.205	26	764297.132	2045795.936
5	764251.0222	2045905.427	16	764245.5803	2045853.609	27	764290.1873	2045802.391
6	764251.4723	2045907.743	17	764250.3667	2045849.748	28	764277.9979	2045817.156
7	764250.3305	2045905.48	18	764256.0003	2045839.777	29	764277.6085	2045817.589
8	764248.3936	2045897.172	19	764259.1199	2045835.838	30	764265.537	2045832.348
9	764247.7076	2045890.689	20	764263.2917	2045834	31	764256.4408	2045848.772
10	764243.0077	2045881.418	21	764266.3384	2045826.945	32	764256.1361	2045849.214
11	764239.288	2045873.594	22	764270.6319	2045820.476			

Área de CUSTF 701.22 m² (0.07 Ha). Tipo de vegetación, Bosque de Pino-Encino

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

Tabla IV.46. Coordenadas polígono de desmonte km 76+985 al 77+150. Área de CUSTF 1181.83 m² (0.118 Ha.)

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
1	764304.3828	2045777.945	13	764241.0975	2045850.968	25	764367.2671	2045755.778
2	764300.112	2045786.17	14	764242.0976	2045842.633	26	764363.3964	2045756.923
3	764295.1936	2045791.459	15	764242.2661	2045841.995	27	764355.3986	2045761.434
4	764288.0436	2045794.066	16	764255.655	2045824.811	28	764348.5741	2045767.733
5	764282.1533	2045798.997	17	764267.4393	2045809.753	29	764347.8873	2045768.018
6	764270.9653	2045811.905	18	764280.1531	2045794.463	30	764341.1993	2045769.308
7	764266.6507	2045817.668	19	764292.5862	2045775.505	31	764339.3709	2045769.53
8	764262.04	2045824.614	20	764310.5477	2045765.893	32	764335.5551	2045769.386
9	764259.5786	2045830.315	21	764312.7387	2045765.494	33	764321.9898	2045765.811
10	764256.0516	2045831.868	22	764331.7224	2045752.624	34	764314.1225	2045765.746
11	764251.9469	2045837.051	23	764337.6213	2045751.267	35	764308.474	2045770.414
12	764246.5845	2045846.542	24	764354.3466	2045754.223			

Área de CUSTF 1181.83 m² (0.118 Ha). Tipo de vegetación, Bosque de Pino-Encino

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

Tabla IV.47. Coordenadas polígono de desmonte km 77+140 al 77+175. Área de CUSTF 696.10 m² (0.07 Ha.)

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
1	764389.9834	2045776.459	5	764358.285	2045765.397	9	764378.1443	2045764.667
2	764376.1835	2045804.381	6	764365.3075	2045761.436	10	764382.5604	2045772.663
3	764372.1826	2045791.358	7	764371.0246	2045759.745			
4	764355.5551	2045767.917	8	764375.186	2045760.973			

Área de CUSTF 696.10 m² (0.07 Ha). Tipo de vegetación, Bosque de Pino-Encino

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.



Mapa IV.36. Áreas de desmonte del km 77+920 al km 79+700.

Tabla IV.48. Coordenadas polígono de desmonte km 77+165 al 81+030. Área de CUSTF 90000.80 m² (9.00 Ha.)

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
1	766806.6802	2044499.638	199	764878.4597	2045153.721	397	765023.4299	2045094.021
2	766810.5238	2044483.296	200	764870.1792	2045159.634	398	765028.4761	2045093.413
3	766809.6429	2044481.61	201	764858.5721	2045163.624	399	765042.3256	2045093.918
4	766807.8914	2044477.24	202	764848.6798	2045164.081	400	765063.1836	2045097.746
5	766799.8234	2044459.69	203	764848.0374	2045169.678	401	765069.246	2045098.941
6	766750.6843	2044480.434	204	764829.4427	2045173.21	402	765085.5403	2045104.39
7	766750.3753	2044479.934	205	764796.5654	2045177.232	403	765100.1879	2045114.016
8	766750.2885	2044475.338	206	764771.4813	2045181.79	404	765103.0637	2045115.944
9	766748.3683	2044468.648	207	764769.1904	2045176.33	405	765122.2488	2045124.574
10	766741.5829	2044437.768	208	764760.9178	2045178.665	406	765135.6347	2045139.581
11	766723.4728	2044428.998	209	764749.2465	2045180.752	407	765144.2158	2045147.315
12	766716.6911	2044449.193	210	764728.638	2045181.466	408	765149.2042	2045153.921
13	766713.6071	2044447.141	211	764714.6912	2045180.471	409	765162.9626	2045163.468
14	766694.7086	2044450.247	212	764708.3441	2045178.896	410	765165.5986	2045163.884
15	766681.6734	2044464.801	213	764688.3533	2045178.136	411	765176.9478	2045164.852
16	766680.7806	2044466.209	214	764668.4393	2045176.116	412	765189.2617	2045160.184
17	766670.8768	2044481.643	215	764648.4939	2045174.612	413	765198.722	2045151.963
18	766658.5003	2044499.166	216	764638.2985	2045174.454	414	765205.213	2045140.985
19	766647.2108	2044514.461	217	764628.5106	2045175.518	415	765209.0837	2045125.42
20	766633.948	2044528.963	218	764609.6193	2045178.18	416	765209.7168	2045113.877
21	766632.7283	2044530.168	219	764600.3741	2045178.309	417	765210.6056	2045105.563
22	766613.3971	2044540.129	220	764592.0308	2045180.929	418	765209.2601	2045093.663
23	766592.1301	2044543.379	221	764593.5501	2045184.987	419	765207.9563	2045085.623
24	766567.8178	2044617.416	222	764566.1196	2045204.268	420	765205.0599	2045067.751

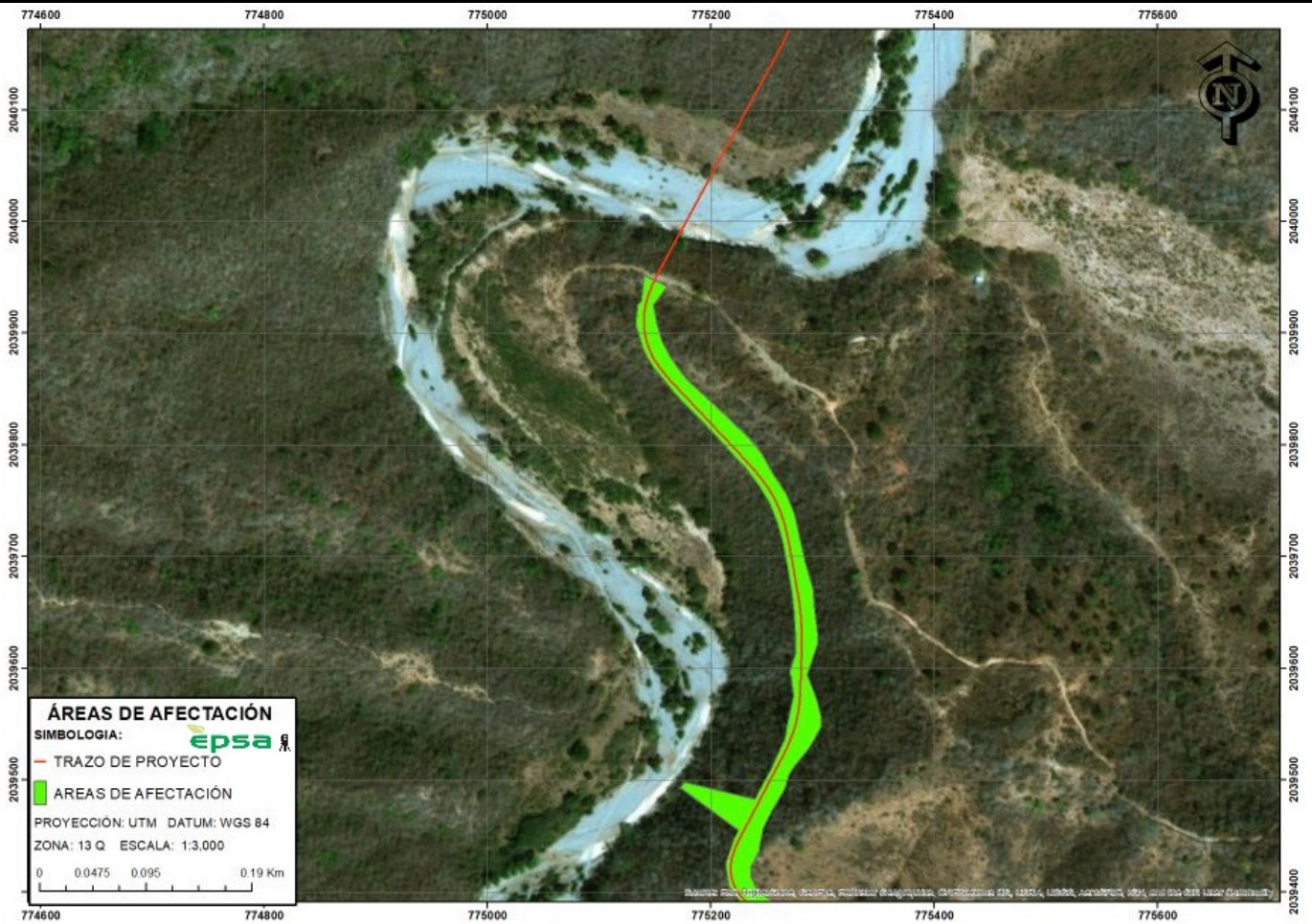
Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
25	766553.7039	2044614.775	223	764564.4925	2045203.246	421	765205.3616	2045064.407
26	766535.5625	2044571.689	224	764549.6328	2045212.136	422	765207.7629	2045047.762
27	766536.8198	2044534.458	225	764548.0605	2045214.43	423	765209.0451	2045042.791
28	766532.8418	2044526.621	226	764534.232	2045228.88	424	765211.8487	2045021.585
29	766514.195	2044519.292	227	764518.9394	2045241.957	425	765212.2767	2045019.591
30	766478.4861	2044548.757	228	764514.9153	2045245.444	426	765216.579	2045002.536
31	766476.0699	2044544.697	229	764505.4531	2045256.432	427	765219.6287	2044987.627
32	766467.4855	2044530.838	230	764499.7054	2045273.122	428	765220.2322	2044985.085
33	766461.8564	2044524.662	231	764493.0643	2045290.081	429	765226.1304	2044968.397
34	766457.9259	2044521.204	232	764490.5805	2045302.04	430	765228.2775	2044949.342
35	766446.9463	2044510.966	233	764485.8494	2045302.964	431	765230.5434	2044936.718
36	766443.5748	2044506.317	234	764485.8882	2045306.754	432	765232.7863	2044934.364
37	766424.6627	2044506.516	235	764493.4579	2045324.281	433	765230.9724	2044929.105
38	766420.3177	2044508.181	236	764489.3704	2045340.919	434	765228.3437	2044908.575
39	766406.3053	2044512.232	237	764490.9654	2045346.703	435	765225.1959	2044892.043
40	766405.5761	2044512.404	238	764494.766	2045364.687	436	765226.6653	2044885.94
41	766387.6084	2044518.454	239	764501.6362	2045373.869	437	765237.0281	2044865.347
42	766406.2554	2044552.407	240	764502.5278	2045385.094	438	765255.0053	2044851.573
43	766368.8401	2044565.46	241	764503.4193	2045396.319	439	765271.8838	2044837.017
44	766368.6251	2044566.232	242	764498.252	2045405.507	440	765293.9261	2044833.594
45	766393.2659	2044565.295	243	764498.4674	2045416.559	441	765317.424	2044833.741
46	766378.856	2044586.453	244	764497.6723	2045423.355	442	765337.9521	2044836.675
47	766368.7262	2044601.087	245	764496.9821	2045425.55	443	765356.3712	2044846.824
48	766367.6114	2044608.577	246	764528.2246	2045444.103	444	765368.7172	2044847.14
49	766352.2848	2044626.239	247	764528.3045	2045444.41	445	765376.587	2044850.676
50	766330.5543	2044632.975	248	764519.6055	2045449.521	446	765393.8585	2044857.192
51	766313.9481	2044634.347	249	764505.2203	2045462.319	447	765399.2908	2044857.88
52	766308.2229	2044633.139	250	764503.0012	2045464.075	448	765410.0572	2044862.335
53	766289.676	2044622.539	251	764506.1925	2045483.213	449	765416.597	2044865.523
54	766283.1197	2044620.045	252	764508.071	2045489.413	450	765426.896	2044868.666
55	766271.4168	2044613.923	253	764508.4646	2045491.049	451	765446.0517	2044875.795
56	766254.153	2044603.818	254	764509.517	2045503.057	452	765449.2347	2044875.459
57	766245.9613	2044604.658	255	764511.4573	2045523.658	453	765465.9951	2044870.026
58	766130.7885	2044531.778	256	764511.5209	2045526.992	454	765485.9777	2044867.926
59	766130.1051	2044524.235	257	764510.5312	2045536.405	455	765500.1162	2044870.194
60	766118.9784	2044519.026	258	764513.8708	2045548.357	456	765505.9353	2044871.201
61	766117.6038	2044517.839	259	764509.8058	2045564.898	457	765525.3903	2044875.768
62	766104.6841	2044501.667	260	764509.4191	2045572.17	458	765535.9448	2044865.369
63	766099.239	2044495.37	261	764508.9552	2045580.316	459	765539.6763	2044861.979
64	766096.0392	2044492.671	262	764508.834	2045585.001	460	765554.8677	2044856.25
65	766090.4531	2044487.597	263	764504.4475	2045604.029	461	765566.0389	2044844.184
66	766073.8285	2044477.678	264	764518.2498	2045615.8	462	765570.5578	2044828.528
67	766053.6763	2044489.735	265	764508.569	2045620.345	463	765569.631	2044819.739
68	766054.829	2044477.422	266	764503.7321	2045623	464	765568.7377	2044812.716
69	766044.0721	2044458.595	267	764509.262	2045641.423	465	765572.3478	2044794.878
70	766024.7543	2044456.32	268	764523.5607	2045653.013	466	765568.4979	2044784.73
71	766024.113	2044456.193	269	764523.112	2045653.699	467	765566.4564	2044780.757
72	766005.2068	2044451.945	270	764518.1979	2045659.303	468	765566.5983	2044775.815
73	765985.5727	2044448.093	271	764521.5722	2045679.916	469	765569.5871	2044754.08
74	765968.7463	2044446.306	272	764524.5384	2045697.22	470	765572.2444	2044737.531
75	765965.718	2044445.633	273	764524.3795	2045701.314	471	765569.0507	2044731.732
76	765946.4098	2044444.026	274	764518.8557	2045722.349	472	765568.6646	2044730.868
77	765944.1377	2044446.087	275	764516.142	2045730.506	473	765570.6455	2044708.748
78	765927.0487	2044445.847	276	764511.7239	2045729.237	474	765582.1831	2044690.826
79	765908.7563	2044448.973	277	764509.3166	2045737.619	475	765582.7044	2044690.309
80	765872.955	2044458.936	278	764505.2738	2045748.154	476	765589.1446	2044672.025
81	765870.8145	2044455.931	279	764501.169	2045751.572	477	765599.3566	2044654.692
82	765855.5953	2044461.382	280	764489.4684	2045756.132	478	765604.0124	2044649.038
83	765851.941	2044461.464	281	764476.2059	2045765.04	479	765613.3098	2044638.65
84	765850.5266	2044461.264	282	764471.3522	2045768.173	480	765621.6732	2044619.502
85	765829.7185	2044460.878	283	764460.6807	2045770.288	481	765624.7437	2044609.974
86	765817.9058	2044459.658	284	764451.4267	2045771.31	482	765631.0609	2044601.054
87	765817.1293	2044463.863	285	764441.9567	2045770.811	483	765647.1109	2044588.095

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
88	765802.9462	2044464.937	286	764439.0883	2045771.092	484	765660.1821	2044572.899
89	765788.5488	2044466.027	287	764434.059	2045770.415	485	765667.132	2044553.108
90	765773.5672	2044468.657	288	764424.1532	2045771.581	486	765679.6698	2044537.512
91	765772.4063	2044468.861	289	764413.8457	2045771.331	487	765684.7698	2044516.331
92	765750.6586	2044493	290	764394.0316	2045768.269	488	765698.4981	2044501.629
93	765730.4076	2044500.59	291	764392.1414	2045772.093	489	765713.3861	2044491.1
94	765729.3085	2044503.054	292	764386.1035	2045769.005	490	765715.5198	2044489.379
95	765721.7767	2044519.106	293	764382.2059	2045761.948	491	765733.5863	2044477.435
96	765711.3354	2044536.276	294	764378.0474	2045756.756	492	765744.1642	2044461.156
97	765695.6499	2044549.509	295	764380.1511	2045756.794	493	765746.2155	2044458.802
98	765687.7784	2044568.609	296	764382.4777	2045756.003	494	765766.1584	2044452.11
99	765691.8704	2044596.69	297	764393.0974	2045752.392	495	765789.1293	2044449.129
100	765656.8335	2044595.395	298	764395.4212	2045751.602	496	765809.0567	2044448.415
101	765646.6882	2044612.787	299	764415.5672	2045750.683	497	765809.5548	2044448.218
102	765639.3095	2044620.91	300	764425.6683	2045753.409	498	765809.8022	2044448.157
103	765633.0355	2044627.217	301	764435.115	2045754.309	499	765817.844	2044446.324
104	765632.6242	2044634.904	302	764453.3692	2045755.324	500	765829.3542	2044443.749
105	765617.4248	2044655.093	303	764462.0636	2045754.142	501	765848.843	2044437.095
106	765614.385	2044661.476	304	764469.7023	2045751.596	502	765851.5471	2044436.476
107	765607.8655	2044682.76	305	764483.0937	2045742.264	503	765866.0534	2044437.543
108	765598.0164	2044697.221	306	764494.3101	2045730.845	504	765884.1399	2044437.878
109	765597.8375	2044697.893	307	764504.9577	2045717.695	505	765886.218	2044436.778
110	765591.097	2044716.308	308	764506.4254	2045700.84	506	765888.669	2044435.807
111	765634.8548	2044741.699	309	764506.1096	2045697.754	507	765905.2794	2044429.319
112	765633.3107	2044743.061	310	764504.6557	2045683.723	508	765926.2061	2044429.107
113	765618.2026	2044750.639	311	764500.8939	2045662.258	509	765933.2439	2044430.992
114	765588.4828	2044772.115	312	764493.7676	2045646.017	510	765947.9951	2044426.257
115	765588.9556	2044776.867	313	764491.9297	2045624.592	511	765968.5697	2044428.328
116	765588.8687	2044781.197	314	764492.7644	2045622.088	512	765971.7653	2044428.17
117	765589.6651	2044792.281	315	764491.9839	2045617.36	513	765988.6688	2044429.456
118	765594.0557	2044812.885	316	764488.2704	2045602.973	514	766008.5659	2044431.726
119	765592.987	2044822.679	317	764485.8682	2045581.461	515	766028.5767	2044434.224
120	765589.7391	2044834.211	318	764486.8631	2045576.835	516	766047.5628	2044444.27
121	765642.48	2044894.789	319	764490.3277	2045569.158	517	766065.8316	2044453.955
122	765564.6857	2044868.162	320	764493.5167	2045562.436	518	766066.4348	2044454.294
123	765548.3124	2044882.834	321	764497.0763	2045543.58	519	766073.5334	2044458.002
124	765541.841	2044884.094	322	764493.3064	2045536.344	520	766089.2773	2044459.54
125	765524.4771	2044893.308	323	764492.5098	2045528.427	521	766111.9318	2044467.886
126	765506.1863	2044887.622	324	764492.4283	2045525.602	522	766116.4553	2044474.319
127	765500.2721	2044888.274	325	764488.0647	2045507.638	523	766118.5845	2044477.971
128	765486.1594	2044888.983	326	764485.7884	2045496.314	524	766125.5092	2044482.626
129	765466.1394	2044886.755	327	764485.8443	2045494.567	525	766133.7637	2044500.317
130	765465.6475	2044892.225	328	764486.4665	2045487.691	526	766134.5263	2044501.771
131	765438.3454	2044892.658	329	764488.2323	2045465.605	527	766139.314	2044512.216
132	765425.8201	2044887.017	330	764486.5688	2045451.658	528	766143.1737	2044517.936
133	765413.5338	2044886.662	331	764485.5428	2045445.697	529	766160.631	2044526.766
134	765405.0778	2044885.072	332	764483.488	2045425.276	530	766163.5684	2044527.907
135	765390.8658	2044882.022	333	764482.6921	2045423.043	531	766177.0875	2044538.171
136	765384.6081	2044880.005	334	764481.8663	2045416.213	532	766192.8508	2044550.728
137	765365.3373	2044872.35	335	764481.9565	2045405.381	533	766210.0247	2044560.98
138	765358.2649	2044866.796	336	764484.6466	2045388.974	534	766227.7811	2044570.28
139	765349.6683	2044860.192	337	764483.2962	2045386.246	535	766244.4663	2044581.331
140	765349.2598	2044859.813	338	764481.8447	2045376.695	536	766264.2034	2044587.395
141	765331.2879	2044851.993	339	764477.9518	2045368.001	537	766281.1212	2044598.065
142	765304.4331	2044895.708	340	764475.6853	2045350.239	538	766291.7509	2044605.941
143	765300.8175	2044894.332	341	764475.7779	2045348.414	539	766297.357	2044609.497
144	765296.0664	2044892.704	342	764476.6206	2045343.924	540	766313.1097	2044616.388
145	765288.9846	2044891.395	343	764474.9634	2045327.793	541	766316.9916	2044616.866
146	765250.5779	2044873.988	344	764467.4924	2045306.889	542	766327.6621	2044616.818
147	765245.6471	2044891.214	345	764467.8214	2045302.099	543	766340.1172	2044610.179
148	765244.7603	2044895.825	346	764472.6141	2045284.633	544	766347.998	2044599.074
149	765241.1428	2044908.755	347	764481.2195	2045270.564	545	766349.5748	2044595.12
150	765246.4531	2044913.335	348	764483.9733	2045265.554	546	766353.8837	2044585.23

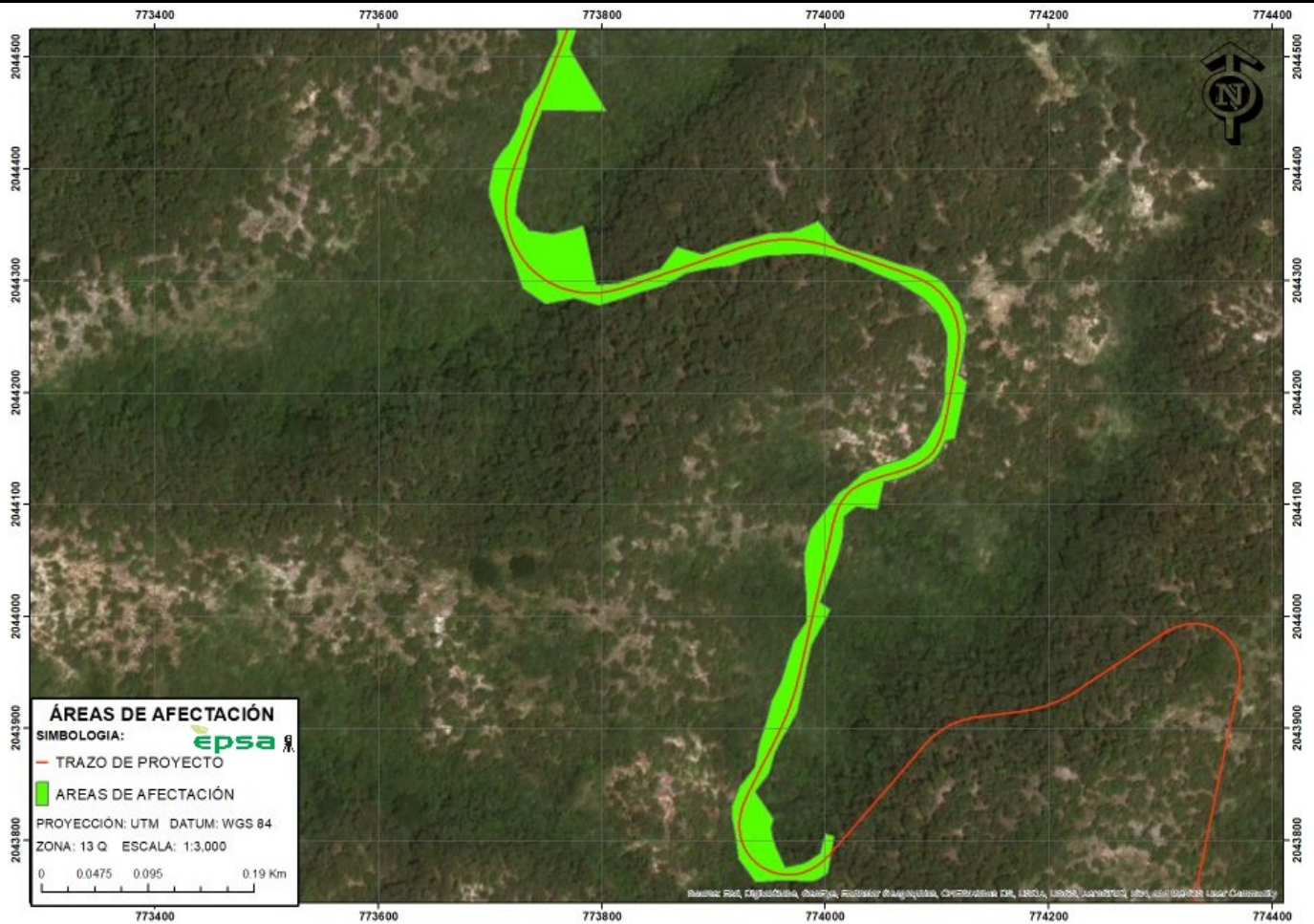
Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
151	765248.2412	2044941.238	349	764492.9703	2045245.576	547	766355.7498	2044568.13
152	765249.881	2044966.824	350	764504.0805	2045235.275	548	766355.6846	2044567.202
153	765244.9489	2044968.66	351	764506.2213	2045230.02	549	766355.713	2044566.44
154	765245.5104	2044971.321	352	764517.1511	2045212.85	550	766357.7679	2044545.196
155	765244.3797	2044989.972	353	764534.528	2045201.73	551	766361.7968	2044533.237
156	765243.4406	2044993.116	354	764537.0145	2045200.304	552	766363.9902	2044523.003
157	765237.6599	2045009.957	355	764550.052	2045188.301	553	766372.9158	2044517.326
158	765231.85	2045027.388	356	764558.5036	2045183.996	554	766380.056	2044505.443
159	765231.2082	2045029.167	357	764569.2517	2045178.521	555	766397.9051	2044491.369
160	765227.3392	2045048.022	358	764570.6521	2045175.319	556	766398.5987	2044491.081
161	765246.2866	2045056.634	359	764587.3553	2045167.253	557	766412.4932	2044486.73
162	765270.4484	2045068.105	360	764597.3461	2045163.423	558	766417.3888	2044486.176
163	765263.0602	2045078.168	361	764607.8381	2045157.242	559	766439.9837	2044487.411
164	765254.4415	2045086.823	362	764629.4063	2045155.57	560	766443.6616	2044487.944
165	765222.4128	2045103.775	363	764639.3575	2045157.072	561	766461.8972	2044483.914
166	765224.1056	2045111.689	364	764649.446	2045158.985	562	766470.1014	2044488.926
167	765227.2257	2045123.605	365	764669.3574	2045161.047	563	766481.6939	2044493.692
168	765227.956	2045145.847	366	764689.3163	2045162.331	564	766498.5607	2044496.24
169	765227.9442	2045145.941	367	764709.3389	2045162.568	565	766503.2302	2044495.396
170	765220.6821	2045169.175	368	764715.8943	2045160.725	566	766522.774	2044500.791
171	765200.2321	2045182.766	369	764728.6767	2045157.925	567	766539.0069	2044513.327
172	765176.9172	2045184.693	370	764747.2785	2045157.824	568	766544.9281	2044516.995
173	765154.498	2045183.38	371	764758.2943	2045159.458	569	766556.9457	2044521.438
174	765137.7752	2045167.152	372	764767.2011	2045161.765	570	766574.4053	2044526.743
175	765131.0057	2045167.445	373	764787.6491	2045163.686	571	766580.2648	2044527.645
176	765123.7953	2045152.599	374	764807.3094	2045159.839	572	766591.1921	2044526.858
177	765107.5953	2045140.687	375	764827.17	2045157.459	573	766606.6974	2044521.968
178	765093.2158	2045126.772	376	764828.4185	2045159.33	574	766621.1734	2044513.398
179	765090.9578	2045124.164	377	764845.6552	2045151.254	575	766632.9507	2044502.756
180	765051.6763	2045157.556	378	764852.1653	2045145.708	576	766645.0035	2044488.146
181	765032.2862	2045108.926	379	764859.2835	2045140.011	577	766646.2526	2044487.136
182	765027.5572	2045110.797	380	764865.0059	2045135.74	578	766657.4182	2044472.418
183	765025.5234	2045111.587	381	764872.7624	2045130.911	579	766667.6316	2044457.205
184	765005.1467	2045115.478	382	764884.3089	2045119.68	580	766668.6612	2044455.868
185	764997.7666	2045115.531	383	764886.0933	2045117.403	581	766678.1779	2044436.652
186	764994.7071	2045115.293	384	764888.2708	2045114.266	582	766698.3489	2044428.008
187	764983.8223	2045113.683	385	764902.3512	2045103.627	583	766699.517	2044426.525
188	764952.1793	2045153.556	386	764919.5976	2045096.467	584	766715.8291	2044408.166
189	764950.3718	2045151.888	387	764924.0738	2045094.414	585	766740.1718	2044412.116
190	764939.9671	2045142.781	388	764932.4015	2045093.116	586	766764.0482	2044405.057
191	764938.9592	2045142.53	389	764946.9793	2045091.733	587	766783.1554	2044420.315
192	764940.5984	2045144.122	390	764967.7519	2045093.127	588	766800.4817	2044434.582
193	764942.4219	2045146.112	391	764968.5808	2045093.074	589	766805.1812	2044437.665
194	764940.8849	2045145.583	392	764969.9704	2045093.056	590	766820.0836	2044449.088
195	764902.5258	2045126.775	393	764987.3016	2045095.292	591	766825.4041	2044470.391
196	764900.024	2045129.645	394	764996.6852	2045095.938	592	766825.4922	2044476.554
197	764898.0655	2045131.761	395	765003.1666	2045095.804	593	766826.3157	2044480.569
198	764886.5536	2045145.068	396	765021.2711	2045094.169	594	766817.956	2044508.517

Area de CUSTF 90,000.80 m² (9.00 Ha). Tipo de vegetación, Bosque de Pino-Encino y Bosque de Encino-Pino

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.



Mapa IV.37. Áreas de desmonte del km 79+700 al km 81+030.



Mapa IV.38. Áreas de desmonte del km 83+980 al km 85+100.

Tabla IV.49. Coordenadas polígono de desmonte km 83+985 al 87+905. Área de CUSTF 88,996.41 m² (8.90 Ha.)

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
1	770765.0668	2045651.269	189	769650.6612	2045093.923	377	769808.1145	2045066.682
2	770760.3117	2045648.361	190	769632.3261	2045106.357	378	769815.6582	2045088.494
3	770748.3528	2045640.276	191	769631.1559	2045106.925	379	769815.8039	2045095.366
4	770744.1979	2045636.625	192	769609.1131	2045112.334	380	769813.7738	2045110.865
5	770734.4334	2045626.24	193	769586.1905	2045105.017	381	769812.3056	2045131.445
6	770727.9973	2045621.519	194	769569.6574	2045088.581	382	769812.5502	2045137.482
7	770709.3898	2045636.799	195	769565.2629	2045089.833	383	769812.322	2045151.605
8	770702.9977	2045643.849	196	769545.5391	2045074.966	384	769808.078	2045171.258
9	770699.305	2045649.836	197	769552.1463	2045058.264	385	769807.5631	2045191.323
10	770677.054	2045639.271	198	769553.3252	2045049.909	386	769807.0537	2045197.993
11	770678.3026	2045617.988	199	769546.0822	2045031.254	387	769808.3686	2045211.189
12	770668.9591	2045598.971	200	769539.5046	2045012.366	388	769808.2251	2045229.383
13	770662.99	2045597.422	201	769534.2509	2044993.017	389	769810.322	2045234.836
14	770643.2713	2045590.35	202	769524.6508	2044975.185	390	769814.795	2045244.839
15	770639.551	2045588.346	203	769520.1098	2044955.586	391	769824.5997	2045257.336
16	770625.8724	2045577.245	204	769513.8712	2044936.58	392	769837.1508	2045266.017
17	770612.1087	2045559.268	205	769491.4929	2044923.209	393	769850.7126	2045271.749
18	770611.4642	2045536.606	206	769472.2064	2044923.335	394	769865.161	2045275.626
19	770616.2346	2045514.954	207	769470.5182	2044912.453	395	769881.0516	2045276.468
20	770624.0149	2045501.354	208	769469.54	2044906.164	396	769895.9895	2045270.197
21	770628.3562	2045496.012	209	769468.4702	2044904.377	397	769909.014	2045260.004
22	770645.345	2045483.138	210	769465.4361	2044900.775	398	769910.0966	2045258.771
23	770648.8319	2045481.257	211	769454.1672	2044892.685	399	769920.6014	2045246.391

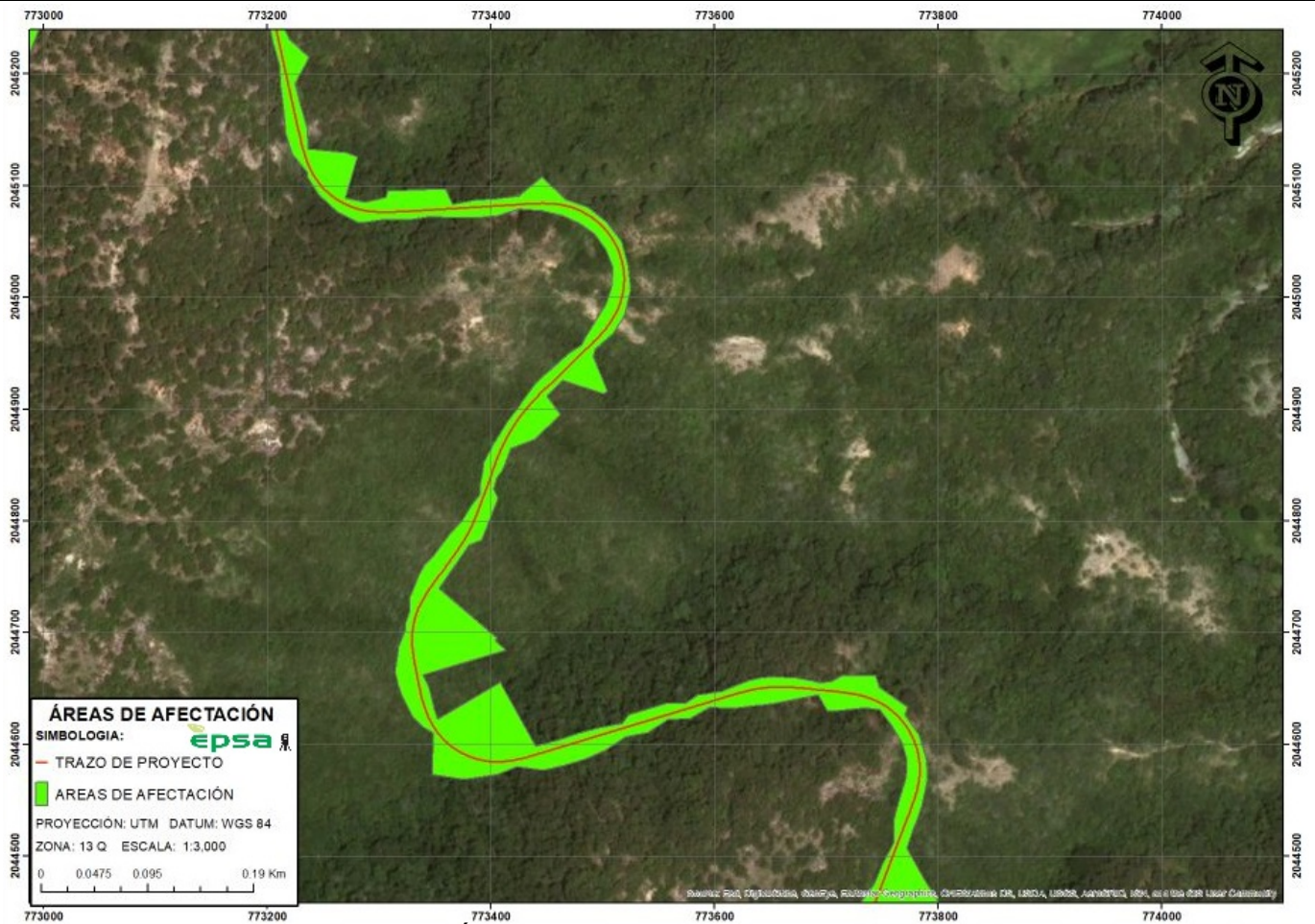
Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
24	770663.4705	2045474.242	212	769449.6644	2044890.889	400	769926.5504	2045228.056
25	770670.8766	2045467.038	213	769446.887	2044907.139	401	769927.3244	2045226.274
26	770704.3334	2045445.149	214	769456.2461	2044920.398	402	769933.3628	2045209.261
27	770713.6799	2045441.394	215	769449.8197	2044929.92	403	769938.8011	2045189.947
28	770729.9975	2045429.804	216	769416.1589	2044936.223	404	769947.9291	2045172.001
29	770746.539	2045418.557	217	769410.4107	2044949.938	405	769959.9762	2045155.137
30	770763.3556	2045407.73	218	769408.1489	2044954.622	406	769961.3275	2045150.379
31	770779.9284	2045396.53	219	769399.1165	2044974.475	407	769963.9056	2045134.945
32	770790.6833	2045376.438	220	769391.9577	2044978.58	408	769976.1852	2045117.669
33	770802.1425	2045368.135	221	769388.1401	2044983.64	409	769977.7734	2045112.326
34	770805.6089	2045363.199	222	769380.8193	2044990.114	410	769985.6244	2045096.335
35	770827.3863	2045362.807	223	769359.1316	2044994.524	411	770004.4091	2045081.574
36	770829.8028	2045358.13	224	769354.8764	2044993.959	412	770028.3821	2045081.259
37	770819.7301	2045343.955	225	769353.8039	2044993.792	413	770051.1656	2045080.538
38	770836.9361	2045331.278	226	769342.1089	2045007.032	414	770075.988	2045082.344
39	770804.9394	2045336.976	227	769306.4978	2045019.983	415	770091.0934	2045096.835
40	770804.5517	2045336.898	228	769294.6542	2045030.398	416	770092.9556	2045100.274
41	770814.4759	2045306.036	229	769279.1344	2045039.537	417	770100.8431	2045121.945
42	770800.8592	2045298.83	230	769275.3882	2045036.659	418	770112.1167	2045135.207
43	770797.2912	2045296.677	231	769272.702	2045038.057	419	770113.5377	2045138.003
44	770758.4178	2045341.79	232	769248.6578	2045040.017	420	770119.5606	2045155.484
45	770759.7172	2045282.939	233	769229.4874	2045025.549	421	770121.6016	2045156.459
46	770741.1102	2045275.604	234	769223.3336	2045027.171	422	770137.423	2045169.091
47	770729.1101	2045274.471	235	769211.0489	2044987.764	423	770150.3395	2045177.906
48	770701.6472	2045263.963	236	769217.6368	2044984.143	424	770151.4666	2045178.798
49	770694.4806	2045255.063	237	769217.7477	2044978.864	425	770164.1025	2045186.97
50	770685.0627	2045250.318	238	769210.5288	2044977.529	426	770179.3193	2045195.585
51	770669.7361	2045234.973	239	769210.5288	2044944.672	427	770196.4062	2045203.457
52	770663.3338	2045223.862	240	769212.1554	2044925.793	428	770216.9354	2045209.445
53	770660.2836	2045215.473	241	769204.8473	2044908.378	429	770237.0769	2045209.941
54	770656.4495	2045196.535	242	769198.0073	2044889.529	430	770238.8983	2045209.732
55	770656.2543	2045195.274	243	769188.6976	2044871.788	431	770256.5979	2045211.185
56	770654.0713	2045195.165	244	769187.0196	2044867.669	432	770274.8626	2045207.114
57	770645.141	2045159.521	245	769178.7932	2044855.003	433	770289.0665	2045200.274
58	770646.5792	2045156.391	246	769172.7393	2044844.673	434	770301.2183	2045190.754
59	770642.6087	2045141.132	247	769168.8844	2044838.441	435	770311.076	2045179.24
60	770641.7532	2045136.038	248	769155.6031	2044828.006	436	770319.102	2045165.851
61	770642.1374	2045118.654	249	769145.9426	2044821.574	437	770323.7604	2045154.123
62	770642.7807	2045114.842	250	769142.7905	2044826.975	438	770324.903	2045149.969
63	770647.1394	2045095.49	251	769135.5061	2044823.137	439	770324.9066	2045131.467
64	770647.2349	2045094.845	252	769120.485	2044806.968	440	770317.8647	2045118.025
65	770651.2854	2045075.258	253	769113.4722	2044801.044	441	770315.9178	2045113.498
66	770654.2791	2045057.722	254	769106.409	2044789.153	442	770312.3306	2045093.753
67	770654.7184	2045055.549	255	769105.8394	2044786.675	443	770310.9682	2045073.412
68	770657.8137	2045037.062	256	769104.9284	2044782.711	444	770302.6347	2045054.94
69	770646.0988	2045030.902	257	769105.9674	2044766.866	445	770293.8235	2045036.596
70	770636.0242	2045029.786	258	769106.9162	2044748.507	446	770292.568	2045016.227
71	770629.9235	2045028.387	259	769107.5157	2044746.255	447	770288.1874	2044996.695
72	770629.5346	2045028.23	260	769103.5971	2044725.01	448	770283.2745	2044990.228
73	770621.7191	2045028.189	261	769112.7783	2044706.492	449	770278.0788	2044977.83
74	770613.4856	2044998.291	262	769113.9718	2044686.312	450	770281.5504	2044954.431
75	770607.3661	2044998.919	263	769120.3843	2044667.218	451	770281.8758	2044953.889
76	770604.2268	2044998.959	264	769091.8114	2044640.84	452	770283.9292	2044925.203
77	770586.3672	2044998.689	265	769107.931	2044623.767	453	770312.0009	2044918.596
78	770569.5118	2044993.43	266	769108.7888	2044620.951	454	770327.9202	2044915.708
79	770564.6134	2044989.927	267	769107.6957	2044606.582	455	770336.1538	2044912.763
80	770564.0322	2044989.432	268	769110.8715	2044599.687	456	770356.836	2044922.162
81	770550.6449	2044971.707	269	769112.4832	2044596.952	457	770359.8861	2044929.073
82	770545.6191	2044959.555	270	769121.0103	2044580.592	458	770376.9746	2044926.356
83	770542.4753	2044952.865	271	769113.3189	2044566.175	459	770387.1316	2044926.754
84	770498.0405	2044955.669	272	769096.9578	2044566.337	460	770397.3827	2044927.402
85	770497.1302	2044954.135	273	769088.4981	2044588.584	461	770410.2129	2044928.517
86	770522.9372	2044919.4	274	769085.3215	2044589.729	462	770410.8511	2044928.365

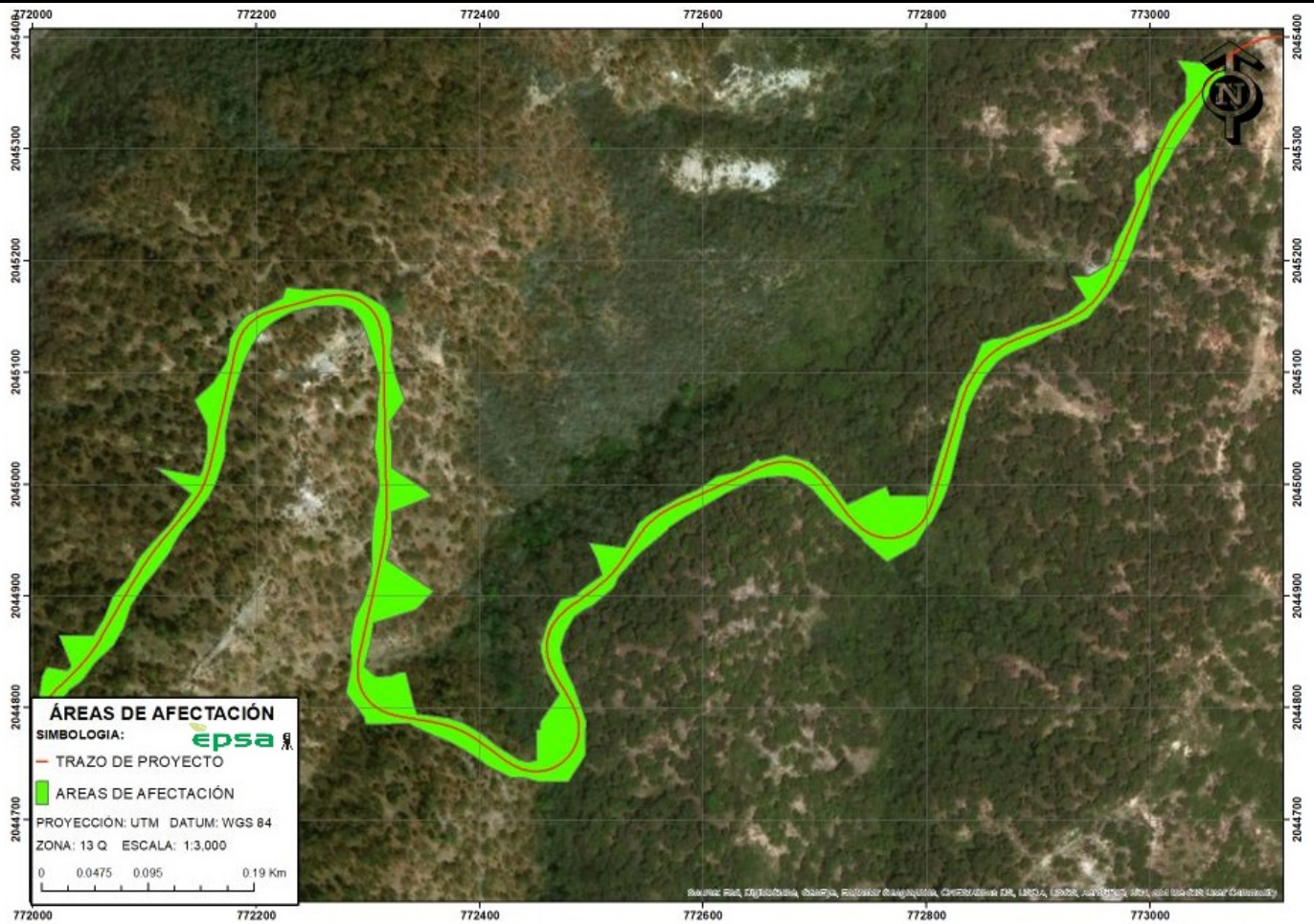
Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
87	770495.7126	2044941.057	275	769078.8762	2044584.311	463	770418.1756	2044926.84
88	770462.0722	2044923.575	276	769080.3892	2044577.773	464	770432.8791	2044921.842
89	770461.5431	2044924.863	277	769086.3066	2044552.204	465	770438.6278	2044918.22
90	770455.0948	2044935.048	278	769088.2223	2044543.927	466	770449.1901	2044912.24
91	770450.6709	2044940.762	279	769099.67	2044546.889	467	770450.3905	2044911.614
92	770434.2892	2044957.14	280	769123.8902	2044548.539	468	770469.0748	2044899.82
93	770428.5829	2044960.326	281	769137.1322	2044568.853	469	770479.0455	2044890.127
94	770410.8857	2044964.114	282	769150.7032	2044588.085	470	770490.4864	2044881.231
95	770408.9688	2044963.961	283	769146.2919	2044595.935	471	770515.6013	2044895.473
96	770386.7554	2044954.629	284	769150.7723	2044611.362	472	770527.4359	2044899.747
97	770377.286	2044948.926	285	769147.9554	2044629.127	473	770538.5484	2044906.825
98	770369.521	2044943.141	286	769147.7978	2044632.068	474	770543.2493	2044929.87
99	770347.5734	2044956.8	287	769145.2826	2044651.974	475	770543.1212	2044932.051
100	770351.3692	2044934.899	288	769142.9092	2044671.908	476	770557.2436	2044945.128
101	770333.3633	2044930.906	289	769142.8423	2044692.323	477	770561.5111	2044951.229
102	770327.964	2044960.885	290	769133.2077	2044710.746	478	770570.6716	2044959.504
103	770327.5513	2044962.532	291	769121.8332	2044728.807	479	770581.688	2044970.161
104	770297.718	2044973.878	292	769123.1455	2044749.509	480	770591.4309	2044976.369
105	770301.0516	2044985.449	293	769122.7455	2044751.803	481	770605.9489	2044982.723
106	770300.8986	2044993.287	294	769121.6497	2044768.078	482	770609.0069	2044983.551
107	770305.8991	2045012.653	295	769123.1308	2044773.054	483	770614.8447	2044985.562
108	770313.4864	2045031.325	296	769124.7272	2044778.416	484	770629.4089	2044987.468
109	770317.9613	2045050.831	297	769126.4946	2044781.542	485	770647.6178	2044997.024
110	770349.1501	2045063.176	298	769130.9025	2044787.116	486	770649.3805	2044998.51
111	770327.1553	2045089.779	299	769134.2301	2044791.045	487	770664.357	2045015.396
112	770332.8057	2045108.97	300	769147.4314	2044801.003	488	770672.2507	2045025.55
113	770333.6624	2045113.781	301	769150.8002	2044802.802	489	770670.063	2045037.248
114	770340.2852	2045131.002	302	769155.0651	2044803.957	490	770671.4477	2045059.198
115	770340.0065	2045149.471	303	769166.7785	2044808.453	491	770671.1163	2045061.446
116	770340.9864	2045154.722	304	769180.4546	2044824.073	492	770665.6306	2045078.421
117	770340.9034	2045171.633	305	769183.5794	2044825.679	493	770660.265	2045098.35
118	770333.51	2045193.179	306	769191.7333	2044829.413	494	770657.9221	2045119.016
119	770318.756	2045210.825	307	769204.4857	2044841.066	495	770661.7396	2045134.543
120	770298.6007	2045221.542	308	769213.5649	2044855.686	496	770661.7014	2045138.723
121	770278.6925	2045225.771	309	769215.5967	2044859.645	497	770661.3385	2045149.428
122	770276.7445	2045225.847	310	769218.0091	2044880.499	498	770658.105	2045153.554
123	770255.2905	2045226.737	311	769226.0625	2044898.801	499	770658.8776	2045156.756
124	770230.1634	2045224.056	312	769229.7464	2044921.312	500	770659.2405	2045158.222
125	770193.9636	2045218.986	313	769230.7274	2044943.327	501	770659.9815	2045161.187
126	770193.7225	2045218.002	314	769231.4362	2044950.997	502	770661.2279	2045166.155
127	770175.152	2045215.336	315	769231.857	2044963.907	503	770661.5656	2045173.322
128	770153.6846	2045210.769	316	769231.3131	2044978.696	504	770664.4033	2045178.814
129	770151.8156	2045210.111	317	769231.3893	2044983.805	505	770667.7743	2045192.252
130	770134.292	2045198.635	318	769234.0504	2045001.099	506	770672.0165	2045194.178
131	770132.8307	2045197.022	319	769237.0673	2045005.364	507	770677.9724	2045209.29
132	770121.5122	2045180.489	320	769243.7573	2045011.479	508	770681.2704	2045215.543
133	770105.0862	2045166.213	321	769255.2536	2045016.08	509	770686.0142	2045223.883
134	770101.3574	2045166.199	322	769267.9698	2045016.369	510	770696.277	2045236.827
135	770075.5621	2045160.383	323	769282.0338	2045013.503	511	770702.1029	2045242.83
136	770081.2773	2045153.361	324	769293.9164	2045006.375	512	770708.3485	2045250.725
137	770092.393	2045127.546	325	769294.0293	2045006.316	513	770723.6314	2045256.358
138	770076.6634	2045116.545	326	769298.6729	2045003.353	514	770726.8632	2045256.986
139	770074.3389	2045115.117	327	769314.5603	2044988.439	515	770746.1139	2045262.655
140	770062.6202	2045107.327	328	769317.7895	2044982.682	516	770765.5759	2045267.777
141	770047.5885	2045098.686	329	769318.0255	2044982.359	517	770783.4036	2045277.129
142	770031.3982	2045110.697	330	769336.6088	2044983.451	518	770801.9154	2045284.71
143	770024.5549	2045129.382	331	769350.8621	2044975.31	519	770806.2328	2045284.897
144	770020.3721	2045137.967	332	769351.8305	2044974.882	520	770822.7086	2045289.616
145	770020.4912	2045144.897	333	769355.5328	2044972.935	521	770833.5816	2045306.336
146	770021.3542	2045147.471	334	769371.5161	2044967.831	522	770836.2151	2045309.78
147	770022.4278	2045159.492	335	769378.5586	2044964.73	523	770853.3894	2045327.477
148	770023.8163	2045173.544	336	769383.583	2044961.47	524	770848.1845	2045351.574
149	769991.7659	2045166.922	337	769394.0388	2044947.812	525	770844.9984	2045368.537

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
150	769961.8993	2045177.18	338	769396.6894	2044943.503	526	770839.5515	2045373.831
151	769955.5585	2045196.159	339	769403.9756	2044930.509	527	770819.3414	2045383.604
152	769947.6265	2045214.549	340	769411.6199	2044912.004	528	770814.2685	2045386.669
153	769940.5582	2045231.173	341	769417.2595	2044902.112	529	770803.7824	2045396.46
154	769945.5546	2045235.122	342	769420.4803	2044893.748	530	770788.0705	2045408.976
155	769943.1951	2045257.156	343	769434.2035	2044875.772	531	770771.8169	2045420.663
156	769922.7353	2045268.413	344	769436.9725	2044872.816	532	770754.876	2045431.3
157	769921.5507	2045270.156	345	769455.5835	2044866.172	533	770737.6441	2045441.492
158	769906.1548	2045285.269	346	769481.6896	2044851.775	534	770721.9091	2045453.973
159	769886.5249	2045294.372	347	769502.2567	2044872.296	535	770701.8185	2045459.795
160	769865.16	2045302.117	348	769503.1735	2044874.597	536	770690.7193	2045470.786
161	769841.4966	2045301.89	349	769512.0079	2044894.244	537	770678.5498	2045478.748
162	769820.5229	2045290.667	350	769515.8149	2044908.11	538	770678.035	2045480.347
163	769806.013	2045272.386	351	769518.8471	2044913.659	539	770670.6755	2045485.255
164	769797.5283	2045251.814	352	769526.2703	2044932.251	540	770658.7037	2045496.362
165	769793.2465	2045238.051	353	769531.5028	2044951.608	541	770655.7983	2045498.942
166	769792.1034	2045230.931	354	769537.6431	2044970.649	542	770642.2579	2045510.582
167	769792.1373	2045209.933	355	769545.5765	2044989.063	543	770638.9004	2045513.98
168	769794.4886	2045196.601	356	769554.6957	2045007.063	544	770632.1056	2045522.358
169	769793.6246	2045189.779	357	769560.4131	2045026.25	545	770627.129	2045537.429
170	769787.6097	2045168.991	358	769563.0853	2045046.501	546	770627.5859	2045553.941
171	769794.0855	2045149.585	359	769569.5123	2045052.211	547	770637.4713	2045567.165
172	769801.5678	2045136.265	360	769569.8448	2045065.025	548	770649.1251	2045576.701
173	769800.3032	2045130.193	361	769583.0242	2045076.978	549	770666.6164	2045584.3
174	769800.1483	2045110.965	362	769597.2913	2045082.612	550	770672.3552	2045586.079
175	769798.5618	2045098.307	363	769610.272	2045084.174	551	770685.6975	2045589.97
176	769797.046	2045093.283	364	769623.1139	2045083.602	552	770697.1929	2045594.03
177	769790.285	2045077.155	365	769638.7507	2045078.132	553	770704.7379	2045596.581
178	769775.8873	2045067.184	366	769646.9	2045073.134	554	770718.8026	2045604.086
179	769753.5468	2045075.641	367	769654.6928	2045066.7	555	770723.5206	2045605.928
180	769742.0521	2045080.144	368	769668.7859	2045057.268	556	770734.4684	2045610.955
181	769734.1751	2045083.402	369	769671.3887	2045055.515	557	770744.8742	2045611.68
182	769713.654	2045048.546	370	769686.7048	2045040.891	558	770760.8113	2045615.649
183	769711.0859	2045049.66	371	769702.8411	2045030.16	559	770765.8417	2045618.195
184	769696.6924	2045055.938	372	769706.5737	2045029.539	560	770777.1273	2045627.13
185	769686.7498	2045074.606	373	769729.9224	2045028.51	561	770780.9812	2045631.522
186	769677.5403	2045068.11	374	769751.2633	2045035.15	562	770783.7649	2045636.493
187	769666.129	2045080.863	375	769778.2327	2045028.36	563	770770.6865	2045655.053
188	769658.5506	2045087.563	376	769788.7846	2045053.626			

Área de CUSTF 88,996.41 m² (8.90 Ha). Bosque de Encino-Pino

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.





Mapa IV.40. Áreas de desmonte. Del km 87+300 al km 89+360

Tabla IV.50. Coordenadas polígono de desmonte km 88+390 al 88+785. Área de CUSTF 9692.83 m² (0.97 Ha.)

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
1	771041.0545	2045625.111	20	770977.9328	2045640.247	39	771222.1176	2045638.372
2	770999.2372	2045604.48	21	770979.7507	2045631.314	40	771227.6244	2045638.134
3	771039.4198	2045628.586	22	770980.0825	2045620.01	41	771242.1489	2045632.367
4	771038.7706	2045629.965	23	770985.7338	2045598.269	42	771246.3551	2045629.096
5	771039.1026	2045629.954	24	770985.7838	2045598.174	43	771251.0869	2045635.327
6	771039.6511	2045628.724	25	771003.209	2045582.964	44	771250.0202	2045651.817
7	771042.809	2045630.619	26	771016.9884	2045557.547	45	771227.8738	2045652.977
8	771048.7911	2045640.253	27	771043.5332	2045568.101	46	771220.5013	2045651.808
9	770991.1577	2045641.96	28	771046.0406	2045569.672	47	771207.0457	2045647.944
10	770990.4678	2045662.037	29	771066.9922	2045566.988	48	771189.4939	2045642.678
11	770986.4607	2045681.685	30	771079.8424	2045572.859	49	771187.521	2045641.711
12	770984.7492	2045692	31	771085.5191	2045576.295	50	771169.5206	2045632.984
13	771039.1628	2045707.401	32	771103.1248	2045585.881	51	771151.396	2045624.528
14	770990.8894	2045713.361	33	771122.6861	2045591.211	52	771132.7381	2045617.231
15	770967.6947	2045705.785	34	771140.0942	2045601.227	53	771114.0695	2045609.958
16	770967.8397	2045699.667	35	771157.3249	2045611.628	54	771096.7484	2045599.754
17	770968.1008	2045689.845	36	771175.3497	2045620.301	55	771078.2049	2045592.209
18	770968.2302	2045679.325	37	771194.23	2045630.329	56	771072.0589	2045589.77
19	770970.5626	2045659.46	38	771210.8867	2045636.662	57	771060.0972	2045584.634

Área de CUSTF 9692.83 m² (0.97 Ha). Tipo de vegetación Bosque de Encino-Pino

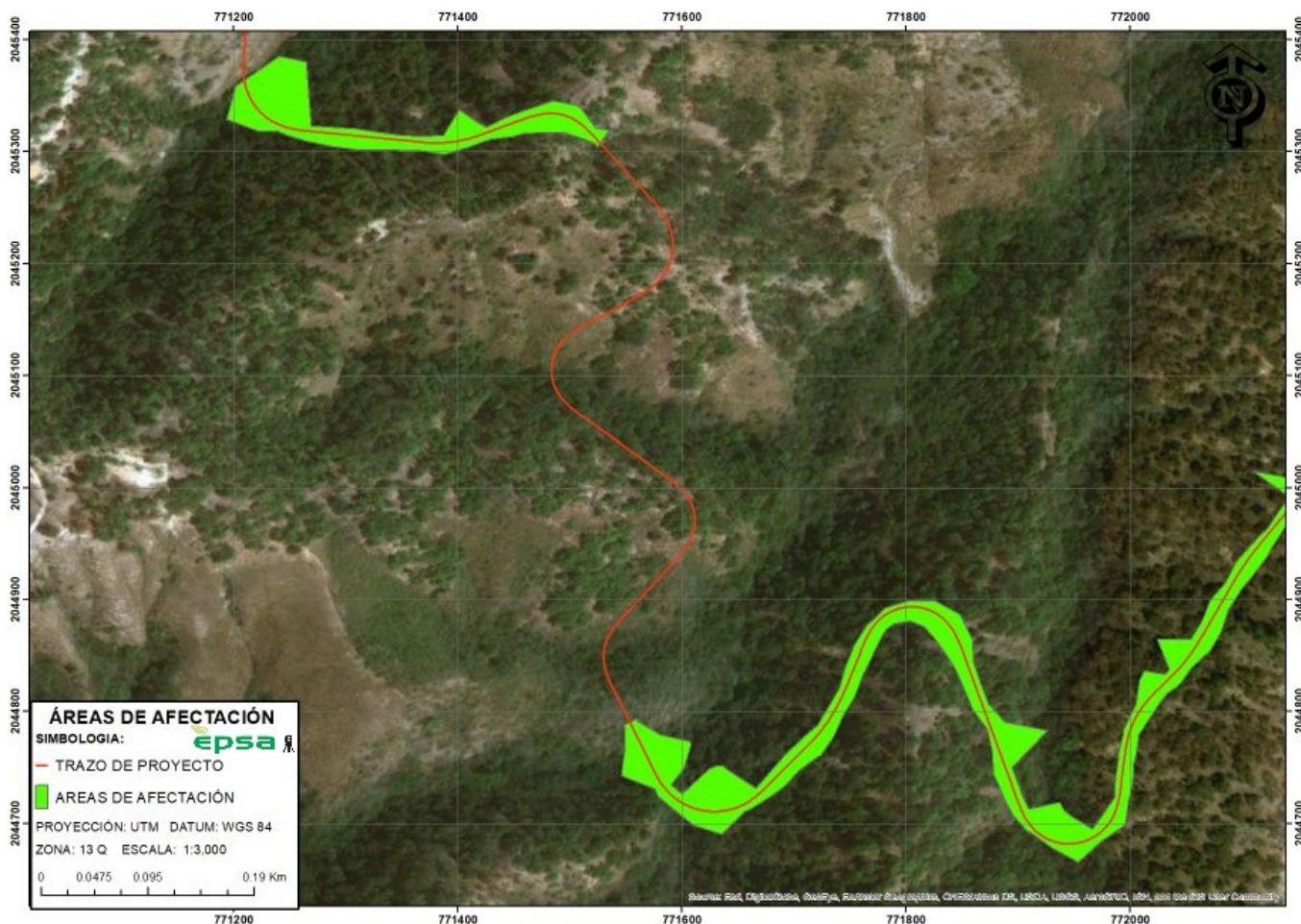
Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

Tabla IV.51. Coordenadas polígono de desmonte km 89+100 al 89+451. Área de CUSTF 9063.39 m² (0.91 Ha.)

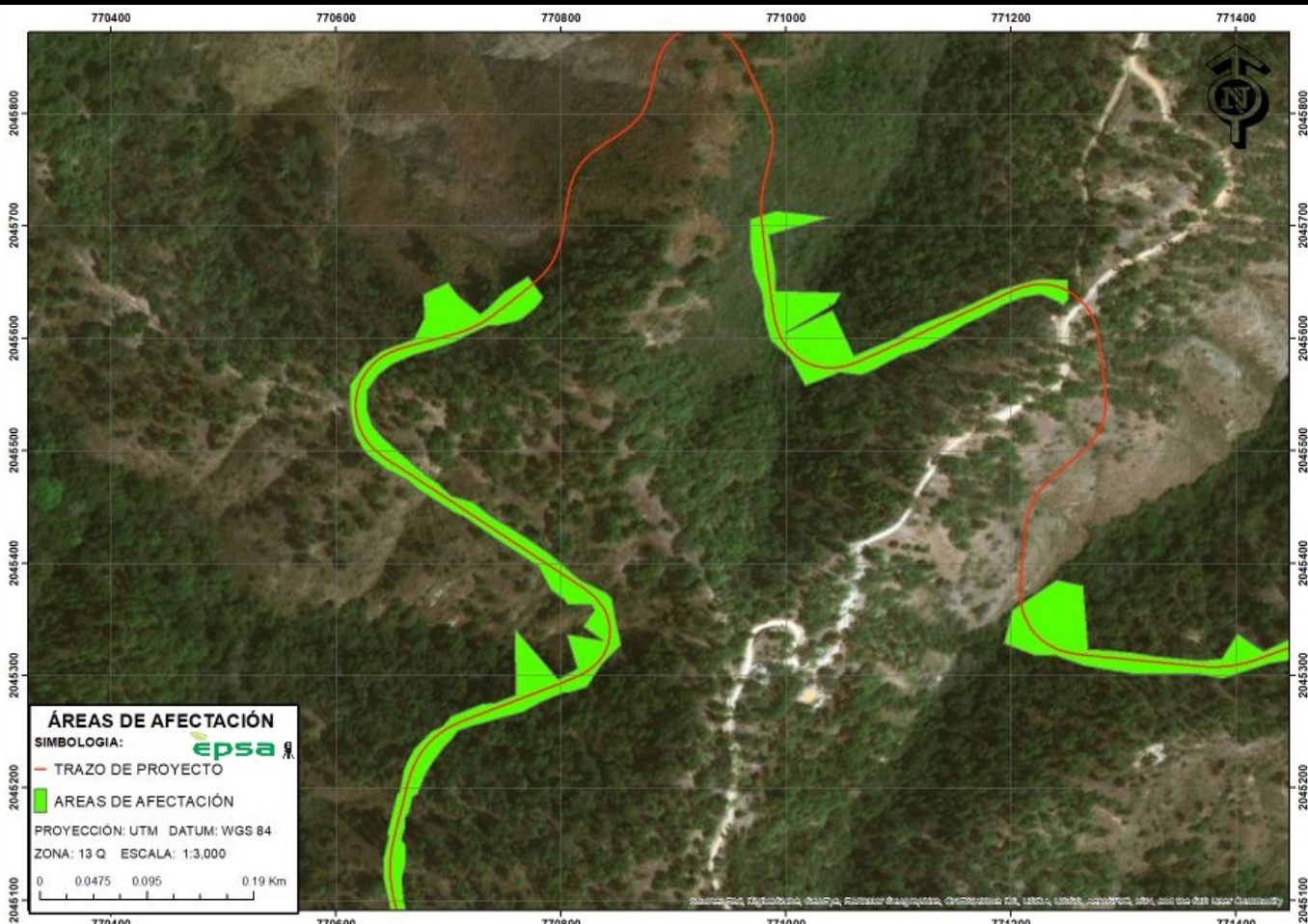
Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
1	771508.7859	2045339.734	16	771288.7609	2045321.935	31	771367.418	2045300.922
2	771505.9149	2045341.552	17	771268.8041	2045323.216	32	771388.4935	2045297.396
3	771485.2382	2045345.184	18	771264.2767	2045380.109	33	771409.2022	2045304.157
4	771483.952	2045344.921	19	771240.578	2045385.098	34	771421.501	2045308.235
5	771461.9952	2045337.605	20	771201.315	2045358.429	35	771428.8967	2045310.651
6	771451.2794	2045333.984	21	771193.2712	2045328.627	36	771449.086	2045313.664
7	771442.9957	2045330.368	22	771222.2071	2045317.705	37	771457.9554	2045315.674
8	771424.9698	2045321.421	23	771238.6429	2045318.278	38	771468.5535	2045316.648
9	771414.2574	2045328.102	24	771246.9396	2045314.922	39	771483.7195	2045317.218
10	771400.981	2045337.327	25	771267.3249	2045308.479	40	771495.4	2045316.31
11	771387.2931	2045314.912	26	771269.2031	2045308.135	41	771512.7562	2045311.013
12	771368.5926	2045313.505	27	771287.0624	2045304.702	42	771522.2423	2045307.33
13	771348.353	2045314.846	28	771306.8697	2045301.764	43	771524.4742	2045303.59
14	771328.4739	2045317.056	29	771326.9233	2045301.324	44	771535.1867	2045319.106
15	771308.6787	2045320.117	30	771347.0453	2045301.579	45	771522.7367	2045320.73

Área de CUSTF 9063.39 m² (0.91 Ha). Tipo de vegetación, Bosque de Encino-Pino

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.



Mapa IV.41. Áreas de desmonte del km 89+100 al km 91+200.



Mapa IV.42. Áreas de desmonte del km 91+000 al km 93+080.

Tabla IV.52. Coordenadas polígono de desmonte km 90+139 al 93+065. Área de CUSTF 61,783.89 m² (6.18 Ha.)

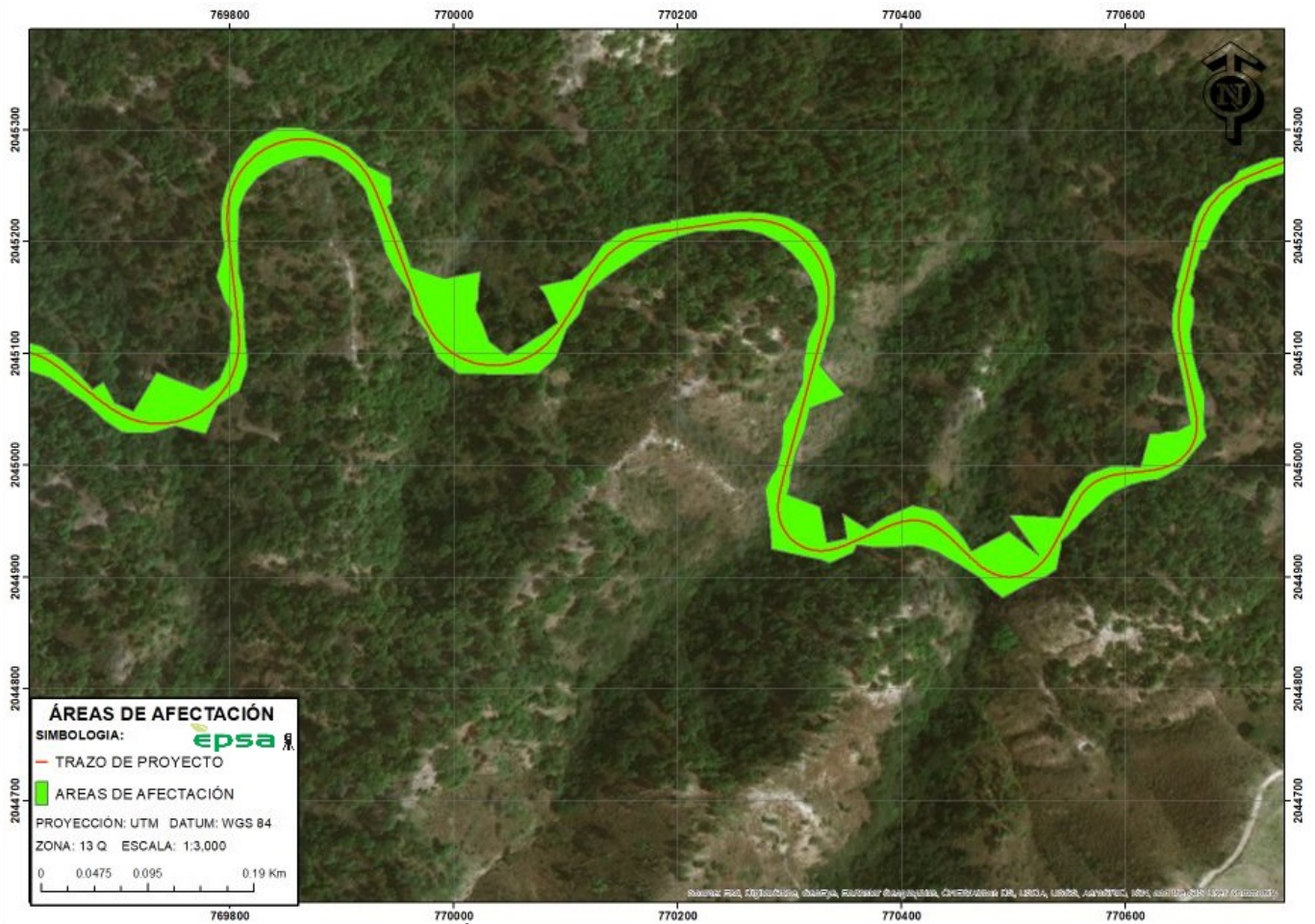
Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
1	773063.762	2045374.929	144	772071.741	2044899.913	287	772157.3764	2044988.246
2	773060.8095	2045382.148	145	772064.2836	2044881.114	288	772164.2057	2045001.744
3	773052.2649	2045376.494	146	772055.0654	2044866.419	289	772166.205	2045008.367
4	773023.4854	2045379.546	147	772053.9133	2044864.16	290	772171.846	2045025.942
5	773032.3385	2045366.082	148	772023.7242	2044864.339	291	772172.0132	2045028.28
6	773030.7854	2045342.069	149	772034.5922	2044837.371	292	772172.8915	2045048.557
7	773027.1655	2045338.48	150	772031.2172	2044833.123	293	772176.7602	2045068.183
8	773016.9537	2045326.718	151	772012.895	2044836.175	294	772181.7916	2045087.556
9	773008.1899	2045307.856	152	772008.2217	2044827.341	295	772187.7875	2045107.114
10	773001.7422	2045292.845	153	772005.1493	2044805.859	296	772195.4824	2045123.516
11	773000.347	2045288.936	154	772003.1917	2044803.066	297	772200.5871	2045131.081
12	772986.3215	2045273.064	155	771994.3522	2044783.59	298	772204.0904	2045135.482
13	772986.2719	2045251.477	156	771994.4558	2044782.003	299	772215.6099	2045144.919
14	772978.0493	2045233.231	157	771989.7818	2044763.176	300	772227.3274	2045152.109
15	772968.6425	2045215.471	158	771988.9531	2044755.755	301	772232.827	2045154.64
16	772965.6797	2045204.54	159	771987.3946	2044743.243	302	772251.4029	2045159.137
17	772962.3622	2045196.517	160	771986.7374	2044736.887	303	772270.8154	2045159.924
18	772943.561	2045185.487	161	771985.7453	2044723.582	304	772278.2796	2045158.734
19	772929.0623	2045186.104	162	771976.5786	2044709.423	305	772285.3857	2045156.164
20	772941.9561	2045165.344	163	771975.9144	2044708.308	306	772294.3472	2045145.633
21	772935.8591	2045160.835	164	771966.0582	2044695.149	307	772296.2848	2045141.494
22	772927.4091	2045154.119	165	771948.0566	2044706.032	308	772299.4664	2045132.729
23	772909.9235	2045145.956	166	771940.6745	2044711.968	309	772304.5793	2045115.788
24	772902.0516	2045143.279	167	771937.4526	2044717.973	310	772304.8609	2045114.811

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
25	772898.5533	2045142.254	168	771936.9528	2044718.836	311	772310.6657	2045094.933
26	772890.7075	2045140.331	169	771908.9908	2044713.43	312	772308.6996	2045074.885
27	772871.9816	2045131.67	170	771902.7518	2044727.416	313	772307.776	2045054.86
28	772857.9782	2045129.78	171	771901.5611	2044731.411	314	772305.6517	2045034.809
29	772849.1346	2045126.221	172	771894.7218	2044750.206	315	772308.462	2045014.866
30	772840.039	2045104.39	173	771926.4609	2044783.148	316	772310.2481	2044994.9
31	772837.0372	2045100.016	174	771888.4144	2044790.498	317	772308.6973	2044988.132
32	772829.0911	2045086.228	175	771873.4553	2044806.314	318	772305.2828	2044975.439
33	772823.2794	2045066.495	176	771866.7282	2044825.15	319	772303.3317	2044956.532
34	772821.1919	2045061.892	177	771860.4058	2044844.133	320	772303.7794	2044935.793
35	772818.0497	2045047.165	178	771859.4711	2044854.123	321	772302.1819	2044917.151
36	772811.8643	2045028.134	179	771858.6392	2044865.277	322	772302.1843	2044917.151
37	772805.8178	2045009.062	180	771848.0037	2044886.453	323	772296.9509	2044897.824
38	772803.0612	2044995.893	181	771846.3721	2044887.941	324	772287.669	2044879.388
39	772801.0289	2044989.725	182	771825.834	2044898.633	325	772283.6968	2044859.784
40	772766.3224	2044990.154	183	771802.2466	2044899.158	326	772283.8174	2044858.12
41	772763.683	2044998.244	184	771781.0237	2044892.18	327	772285.1031	2044838.211
42	772728.8379	2044981.77	185	771771.6748	2044883.416	328	772282.0983	2044822.287
43	772722.7783	2044990.072	186	771765.1661	2044876.834	329	772280.368	2044813.049
44	772718.0635	2044996.409	187	771753.449	2044859.072	330	772296.3672	2044791.348
45	772710.4826	2045006.251	188	771752.4341	2044855.608	331	772298.0793	2044784.945
46	772693.9952	2045020.619	189	771745.5335	2044840.244	332	772320.7621	2044785.428
47	772672.3596	2045026.205	190	771739.8176	2044820.615	333	772337.4304	2044785.356
48	772650.7629	2045020.315	191	771720.9661	2044787.949	334	772341.5114	2044783.267
49	772648.904	2045022.687	192	771707.7702	2044776.76	335	772346.3575	2044781.192
50	772632.4052	2045011.758	193	771706.272	2044775.39	336	772359.8023	2044774.906
51	772612.2621	2045007.381	194	771692.1064	2044761.271	337	772366.6349	2044772.276
52	772595.688	2044995.876	195	771678.6601	2044746.437	338	772375.9634	2044767.921
53	772577.4301	2044987.652	196	771675.3152	2044742.294	339	772384.0758	2044763.25
54	772559.2977	2044977.533	197	771665.858	2044731.475	340	772391.0123	2044759.235
55	772555.6449	2044975.34	198	771640.6696	2044748.136	341	772402.0846	2044751.794
56	772548.4538	2044970.299	199	771636.5782	2044751.478	342	772406.633	2044748.202
57	772542.0106	2044964.449	200	771630.3039	2044751.192	343	772426.5993	2044737.801
58	772531.3332	2044946.649	201	771623.6681	2044748.884	344	772440.3104	2044737.058
59	772529.6994	2044943.412	202	771599.7674	2044726.67	345	772450.9191	2044734.036
60	772497.3123	2044947.632	203	771590.0872	2044734.692	346	772478.7004	2044733.482
61	772503.4179	2044935.485	204	771601.7419	2044749.468	347	772493.9928	2044756.745
62	772509.628	2044919.238	205	771608.2874	2044770.691	348	772495.0249	2044781.774
63	772506.7849	2044917.289	206	771606.8479	2044773.373	349	772495.3299	2044786.957
64	772491.1676	2044905.767	207	771580.4492	2044779.123	350	772489.577	2044803.667
65	772485.0704	2044899.976	208	771560.5112	2044791.584	351	772483.282	2044821.014
66	772472.3446	2044896.785	209	771559.9474	2044793.575	352	772480.7143	2044825.383
67	772460.2059	2044876.559	210	771553.2236	2044790.46	353	772474.3343	2044840.333
68	772454.0097	2044855.258	211	771547.0585	2044787.605	354	772472.7889	2044851.247
69	772454.4677	2044848.928	212	771548.8035	2044785.803	355	772472.8283	2044854.905
70	772459.1075	2044833.555	213	771548.469	2044763.333	356	772476.2619	2044867.522
71	772468.4489	2044816.338	214	771545.539	2044743.134	357	772484.7488	2044881.272
72	772471.0544	2044812.386	215	771549.3995	2044741.408	358	772493.4713	2044888.176
73	772454.4354	2044787.321	216	771575.8329	2044730.975	359	772501.2369	2044891.453
74	772454.3765	2044781.417	217	771578.239	2044724.473	360	772517.3144	2044905.207
75	772450.0311	2044780.122	218	771590.7933	2044713.877	361	772519.9546	2044908.26
76	772450.7001	2044753.364	219	771610.1066	2044698.441	362	772524.2479	2044917.337
77	772443.4863	2044750.993	220	771635.5895	2044690.189	363	772529.5815	2044923.403
78	772434.667	2044753.99	221	771655.5579	2044710.686	364	772541.0695	2044935.957
79	772417.826	2044763.977	222	771661.3869	2044713.209	365	772543.7967	2044938.473
80	772413.5593	2044767.113	223	771674.6746	2044721.49	366	772558.3948	2044950.849
81	772402.4552	2044776.002	224	771687.3147	2044730.371	367	772563.3466	2044954.951
82	772394.5599	2044781.45	225	771691.4455	2044733.723	368	772567.8092	2044959.135
83	772384.1124	2044786.773	226	771705.2933	2044748.157	369	772570.0406	2044961.36
84	772371.9328	2044790.454	227	771721.6484	2044760.099	370	772584.8596	2044971.399
85	772363.5396	2044792.127	228	771723.5444	2044761.074	371	772602.304	2044981.219
86	772348.4854	2044794.117	229	771734.8666	2044777.224	372	772619.5925	2044991.531
87	772343.3254	2044794.285	230	771743.6545	2044797.093	373	772637.6277	2045000.189

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
88	772340.6361	2044804.828	231	771754.2824	2044813.552	374	772645.5375	2045004.24
89	772333.3288	2044832.12	232	771754.9806	2044815.157	375	772656.3134	2045006.132
90	772327.2255	2044831.049	233	771761.8424	2044833.96	376	772672.4717	2045007.424
91	772321.4002	2044828.959	234	771769.0689	2044848.78	377	772684.9698	2045003.996
92	772307.3945	2044827.471	235	771770.7542	2044851.867	378	772697.4853	2044995.002
93	772296.494	2044837.32	236	771778.4804	2044867.829	379	772705.0881	2044986.473
94	772301.2737	2044854.277	237	771782.289	2044873.187	380	772710.0522	2044980.327
95	772301.9653	2044855.762	238	771789.2699	2044878.151	381	772717.2035	2044972.862
96	772304.844	2044875.607	239	771803.3665	2044880.569	382	772724.652	2044965.924
97	772343.3031	2044887.62	240	771815.759	2044875.52	383	772741.8649	2044951.616
98	772358.8868	2044904.611	241	771824.0987	2044867.162	384	772743.3619	2044948.769
99	772315.4718	2044933.096	242	771832.7208	2044854.605	385	772763.797	2044930.462
100	772316.1995	2044934.388	243	771838.6218	2044846.477	386	772789.7323	2044945.212
101	772321.4678	2044954.284	244	771843.745	2044838.023	387	772799.7395	2044961.548
102	772320.8427	2044974.878	245	771851.6814	2044819.631	388	772804.288	2044965.98
103	772357.6451	2044989.2	246	771859.6958	2044801.268	389	772814.0582	2044985.723
104	772349.8726	2044995.764	247	771872.0761	2044784.506	390	772816.5905	2044991.991
105	772321.6702	2045015.154	248	771876.4847	2044764.82	391	772821.5245	2045004.533
106	772321.1674	2045035.148	249	771878.0759	2044744.101	392	772825.8953	2045024.087
107	772318.5964	2045055.096	250	771886.0215	2044725.712	393	772830.5814	2045043.551
108	772332.9713	2045075.415	251	771887.6286	2044721.88	394	772834.3016	2045058.111
109	772324.9882	2045095.245	252	771895.6574	2044707.152	395	772835	2045063.062
110	772320.1719	2045115.145	253	771907.8451	2044693.586	396	772843.1458	2045080.566
111	772320.316	2045116.121	254	771911.6862	2044691.349	397	772850.0331	2045092.185
112	772321.764	2045136.544	255	771929.7286	2044678.403	398	772851.9287	2045096.119
113	772318.6248	2045152.03	256	771953.6949	2044665.597	399	772863.0395	2045109.753
114	772313.5835	2045159.502	257	771973.6216	2044683.909	400	772868.802	2045113.848
115	772292.3808	2045171.723	258	771994.0007	2044697.839	401	772878.1217	2045119.361
116	772280.5013	2045173.407	259	771995.2796	2044699.495	402	772895.8203	2045126.101
117	772269.8401	2045175.137	260	771998.6468	2044721.09	403	772902.8023	2045130.029
118	772246.5488	2045173.918	261	772002.0467	2044734.963	404	772906.0237	2045131.867
119	772226.9634	2045175.946	262	772002.2088	2044741.381	405	772913.7256	2045135.466
120	772223.3279	2045166.681	263	772002.8293	2044754.011	406	772933.1103	2045143.276
121	772210.2552	2045159.616	264	772004.8215	2044761.077	407	772944.5662	2045148.934
122	772191.8491	2045151.451	265	772007.499	2044778.037	408	772950.336	2045156.455
123	772190.0678	2045149.813	266	772007.4938	2044779.331	409	772956.8425	2045163.428
124	772184.0265	2045143.234	267	772017.239	2044793.958	410	772964.1981	2045173.072
125	772176.8395	2045130.743	268	772018.8471	2044796.147	411	772975.339	2045190.994
126	772173.2037	2045110.383	269	772027.1566	2044809.142	412	772979.5241	2045198.879
127	772173.1763	2045109.899	270	772033.0344	2044815.963	413	772983.9633	2045209.206
128	772161.7499	2045091.918	271	772041.6735	2044822.635	414	772990.4323	2045228.168
129	772144.9552	2045075.104	272	772045.6341	2044826.296	415	772998.0647	2045246.654
130	772156.5507	2045052.113	273	772054.437	2044839.252	416	773003.0543	2045266.222
131	772156.1245	2045031.737	274	772070.7239	2044853.962	417	773013.6954	2045283.478
132	772155.3765	2045029.522	275	772072.5715	2044856.239	418	773015.5139	2045287.213
133	772151.5165	2045012.723	276	772081.2473	2044871.25	419	773022.5351	2045300.547
134	772149.3646	2045007.168	277	772087.4535	2044890.777	420	773033.1615	2045316.193
135	772109.1477	2045014.945	278	772098.2194	2044907.652	421	773040.3513	2045328.369
136	772141.9434	2044991.075	279	772098.6576	2044908.38	422	773043.135	2045332.6
137	772133.3978	2044980.014	280	772110.5607	2044922.675	423	773053.3275	2045349.987
138	772128.202	2044972.33	281	772121.7551	2044938.235	424	773056.4347	2045354.306
139	772122.1914	2044963.46	282	772127.215	2044947.653	425	773065.9392	2045365.108
140	772115.7849	2044957.327	283	772131.7578	2044955.363	426	773067.2995	2045366.28
141	772108.0953	2044948.91	284	772137.9518	2044964.074	427	773066.9133	2045367.225
142	772094.3938	2044933.583	285	772144.7671	2044970.786			
143	772085.4506	2044915.543	286	772153.6958	2044983.602			

Area de CUSTF 61,783.89 m² (6.18 Ha). Tipo de vegetación, Bosque de Encino-Pino y Selva Baja Caducifolia

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.



Mapa IV.43. Áreas de desmonte del km 93+200 al km 94+840.

Tabla IV.53. Coordenadas polígono de desmonte km 93+200 al 96+090. Área de CUSTF 68,146.85 m² (6.81 Ha.)

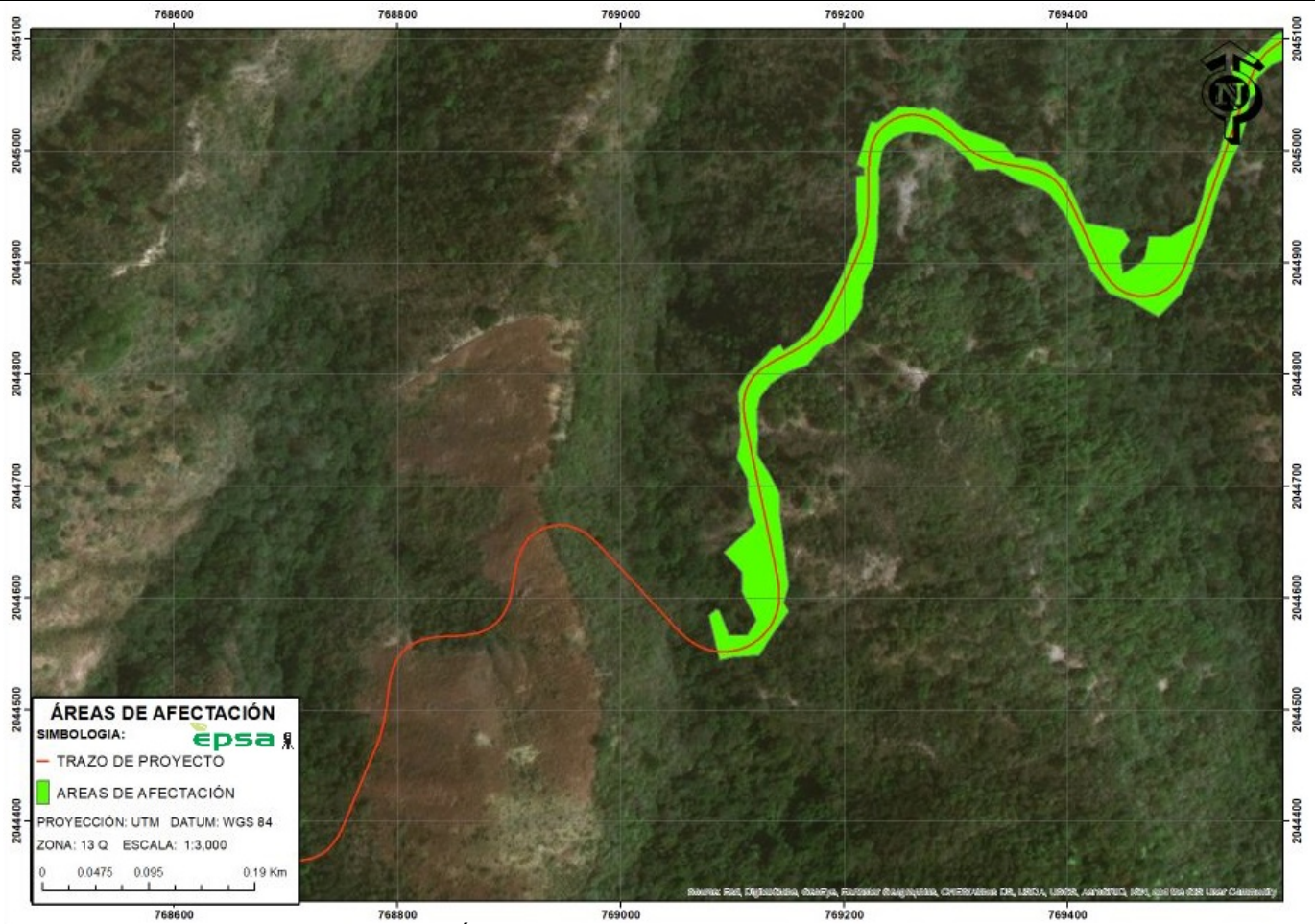
Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
1	773169.8926	2045354.445	127	773775.5741	2044284.172	253	773948.4578	2044342.596
2	773175.4578	2045343.632	128	773797.2532	2044278.286	254	773944.3592	2044341.25
3	773183.8637	2045327.277	129	773818.7456	2044284.134	255	773928.3533	2044336.865
4	773183.6714	2045325.528	130	773837.0398	2044290.688	256	773908.5504	2044331.948
5	773189.0804	2045306.24	131	773838.18	2044290.786	257	773890.2938	2044323.77
6	773186.5527	2045285.2	132	773857.4441	2044296.267	258	773866.7999	2044330.61
7	773194.4139	2045266.454	133	773875.1259	2044306.357	259	773852.3628	2044311.068
8	773200.6622	2045247.352	134	773894.579	2044311.287	260	773833.3161	2044304.954
9	773204.8222	2045227.789	135	773915.6903	2044313.766	261	773832.2894	2044304.526
10	773210.2296	2045208.501	136	773933.286	2044320.053	262	773814.8585	2044298.06
11	773211.5151	2045188.304	137	773947.7257	2044322.534	263	773794.9919	2044296.415
12	773213.9326	2045168.356	138	773951.3254	2044322.647	264	773790.4653	2044318.376
13	773215.9029	2045146.804	139	773968.9445	2044323.752	265	773785.8119	2044340.951
14	773222.1169	2045128.578	140	773986.4407	2044324.108	266	773782.8233	2044349.784
15	773235.67	2045110.923	141	774005.8738	2044321.471	267	773774.2134	2044346.586
16	773235.0178	2045108.055	142	774017.9882	2044317.591	268	773756.3515	2044342.005
17	773245.7696	2045091.581	143	774024.8908	2044315.771	269	773734.6709	2044345.558
18	773262.3814	2045076.397	144	774043.1434	2044307.402	270	773722.5889	2044359.887
19	773280.4428	2045067.497	145	774061.5925	2044299.586	271	773723.857	2044372.545
20	773283.3902	2045066.919	146	774064.256	2044298.24	272	773724.3909	2044377.47
21	773305.5444	2045069.721	147	774078.306	2044290.315	273	773729.0503	2044395.352
22	773323.3864	2045069.274	148	774086.4106	2044284.907	274	773732.5426	2044409.092
23	773325.9741	2045069.292	149	774091.2972	2044281.253	275	773733.6959	2044414.651
24	773345.8321	2045072.225	150	774100.8851	2044269.476	276	773739.0195	2044434.031

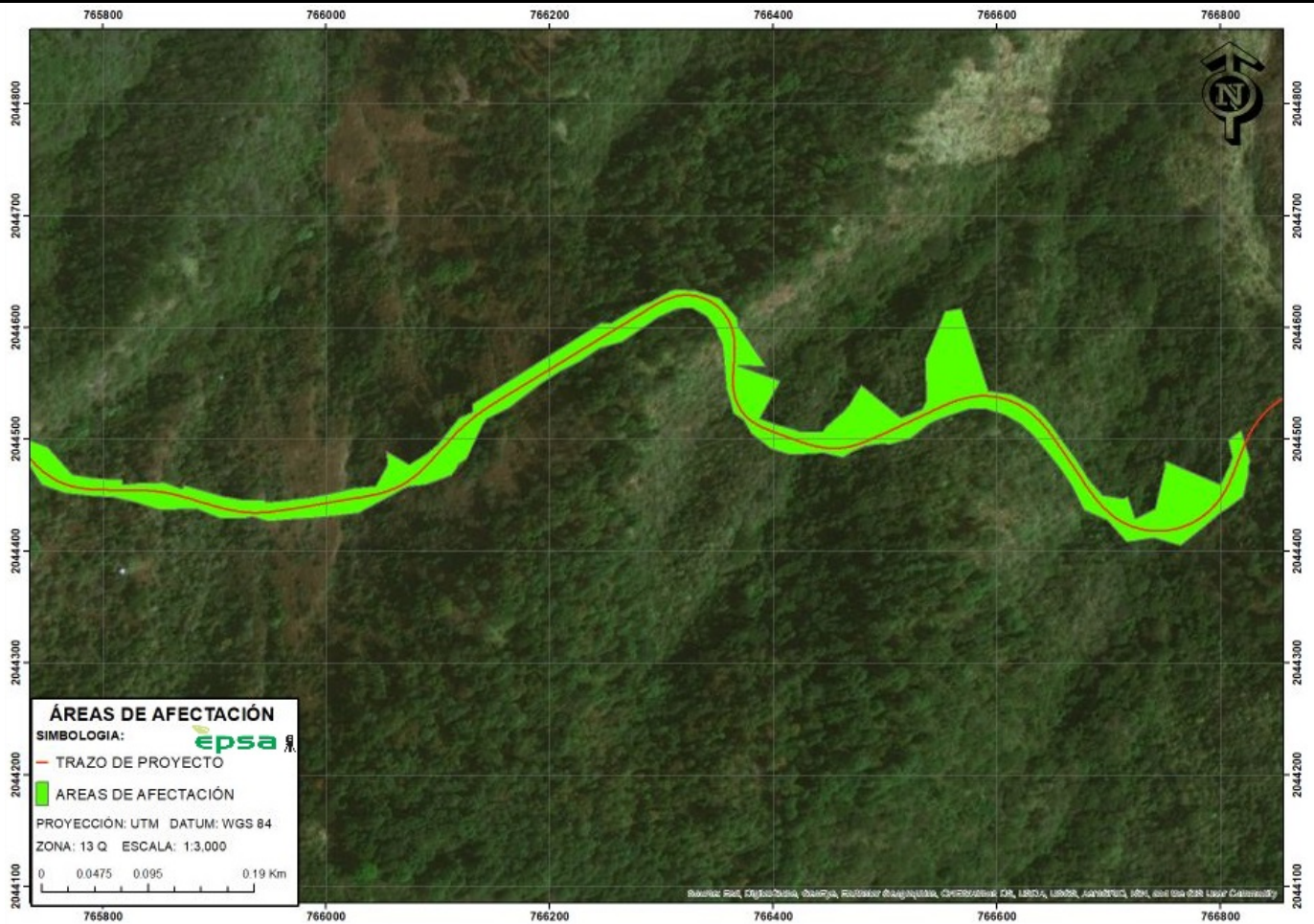
Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
25	773365.9501	2045070.905	151	774108.0972	2044253.152	277	773747.0436	2044452.374
26	773385.9844	2045070.956	152	774108.9322	2044238.2	278	773804.6064	2044451.68
27	773405.8804	2045073.268	153	774107.6902	2044225.598	279	773787.1506	2044479.814
28	773425.5405	2045079.437	154	774107.2033	2044218.692	280	773771.6164	2044507.209
29	773427.6177	2045078.712	155	774107.159	2044198.347	281	773777.915	2044526.214
30	773445.289	2045077.262	156	774102.5118	2044179.649	282	773780.4358	2044531.788
31	773464.1285	2045072.992	157	774093.2229	2044162.265	283	773785.1518	2044545.176
32	773478.8508	2045066.335	158	774088.5948	2044155.508	284	773789.4341	2044566.093
33	773492.6395	2045056.496	159	774084.1315	2044150.397	285	773789.9912	2044572.761
34	773502.4828	2045042.641	160	774070.7681	2044141.647	286	773788.7618	2044587.952
35	773508.7754	2045026.711	161	774059.5094	2044138.375	287	773782.3661	2044608.705
36	773507.3484	2045009.716	162	774051.0489	2044135.772	288	773770.1279	2044626.506
37	773502.3986	2044993.897	163	774032.8786	2044127.982	289	773772.2375	2044633.557
38	773500.0072	2044989.564	164	774019.1004	2044115.534	290	773747.0601	2044651.124
39	773493.412	2044979.579	165	774015.2467	2044113.415	291	773743.6276	2044661.525
40	773483.4495	2044963.217	166	774011.2388	2044109.698	292	773714.5145	2044661.941
41	773480.8869	2044957.327	167	774000.3695	2044095.407	293	773703.5779	2044656.2
42	773468.721	2044949.755	168	773988.0938	2044079.958	294	773693.4256	2044654.874
43	773454.0114	2044936.195	169	773986.4307	2044076.933	295	773687.16	2044656.903
44	773445.5475	2044928.763	170	773981.0946	2044057.633	296	773673.5782	2044659.354
45	773439.3371	2044922.483	171	773981.2353	2044037.104	297	773652.394	2044660.607
46	773426.9682	2044905.736	172	773983.2601	2044016.153	298	773640.1184	2044659.279
47	773426.8375	2044905.505	173	773983.0661	2043995.7	299	773631.3395	2044657.417
48	773414.4209	2044889.031	174	773971.2537	2043977.852	300	773611.8604	2044650.273
49	773403.5273	2044871.127	175	773965.2359	2043958.705	301	773605.7857	2044647.439
50	773402.7583	2044870.348	176	773963.5402	2043951.305	302	773584.5823	2044644.184
51	773393.2467	2044852.895	177	773959.3242	2043940.361	303	773574.0418	2044637.026
52	773391.9139	2044842.646	178	773951.153	2043923.474	304	773555.704	2044636.513
53	773389.9833	2044832.695	179	773946.6599	2043905.136	305	773522.5677	2044626.753
54	773389.8738	2044823.865	180	773945.6489	2043902.291	306	773516.9045	2044618.69
55	773382.2851	2044814.329	181	773940.4472	2043886.103	307	773497.051	2044615.238
56	773373.4258	2044799.999	182	773936.8983	2043865.52	308	773477.6559	2044610.276
57	773371.7715	2044798.054	183	773925.9736	2043851.476	309	773458.7054	2044603.85
58	773362.6787	2044788.566	184	773923.7904	2043849.686	310	773439.4402	2044598.524
59	773359.6115	2044783.804	185	773915.8091	2043829.525	311	773407.8988	2044655.796
60	773348.4511	2044768.772	186	773916.1933	2043818.312	312	773352.0589	2044622.848
61	773340.7201	2044761.259	187	773919.0856	2043806.505	313	773348.7227	2044632.155
62	773335.582	2044752.534	188	773922.396	2043783.196	314	773344.6817	2044650.607
63	773327.5541	2044731.77	189	773937.4922	2043762.266	315	773340.6228	2044658.984
64	773326.9815	2044719.64	190	773963.4913	2043764.293	316	773338.9454	2044662.363
65	773323.5736	2044709.405	191	773987.3531	2043762.606	317	773412.8712	2044684.149
66	773323.1004	2044701.483	192	773993.1362	2043764.534	318	773403.497	2044693.014
67	773317.3761	2044687.301	193	774002.4344	2043770.444	319	773405.3169	2044695.266
68	773314.0971	2044664.761	194	774007.8524	2043803.579	320	773353.165	2044739.876
69	773315.744	2044657.578	195	773999.3871	2043806.163	321	773363.0677	2044753.773
70	773316.623	2044654.034	196	773995.3024	2043788.323	322	773364.5856	2044756.169
71	773319.4323	2044644.985	197	773984.086	2043781.338	323	773376.3474	2044772.761
72	773329.5516	2044624.911	198	773980.5572	2043779.446	324	773379.7361	2044778.176
73	773338.7483	2044615.579	199	773964.3038	2043775.844	325	773391.6155	2044782.612
74	773348.2332	2044609.794	200	773955.6174	2043793.63	326	773406.2509	2044820.322
75	773346.8401	2044573.058	201	773952.4058	2043803.42	327	773402.2584	2044828.293
76	773375.8215	2044568.828	202	773951.0823	2043810.989	328	773404.891	2044837.992
77	773401.8019	2044572.306	203	773952.4156	2043814.662	329	773410.6231	2044846.44
78	773405.2179	2044573.043	204	773953.6737	2043818.5	330	773417.752	2044864.548
79	773423.4774	2044580.142	205	773937.4646	2043842.895	331	773438.8302	2044873.157
80	773446.4416	2044577.304	206	773938.319	2043845.301	332	773462.1291	2044894.951
81	773465.5952	2044581.166	207	773949.6514	2043859.169	333	773449.7176	2044911.959
82	773484.5875	2044587.455	208	773954.9206	2043878.874	334	773456.1941	2044917.785
83	773503.1606	2044595.123	209	773962.647	2043893.801	335	773464.0416	2044925.852
84	773520.4907	2044606.884	210	773964.4176	2043896.573	336	773500.819	2044913.359
85	773540.2509	2044610.643	211	773974.5439	2043914.616	337	773503.6782	2044916.315
86	773557.6667	2044622.122	212	773979.0604	2043934.797	338	773490.861	2044947.032
87	773578.1378	2044623.541	213	773981.9184	2043947.183	339	773492.7234	2044953.786

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
88	773595.9658	2044633.662	214	773983.3021	2043954.653	340	773508.7569	2044967.293
89	773610.4676	2044632.025	215	773987.6169	2043974.183	341	773517.1017	2044980.129
90	773617.1556	2044632.499	216	774004.7588	2044006.024	342	773519.9737	2044986.153
91	773636.1242	2044634.58	217	773995.3787	2044013.435	343	773524.6868	2045007.655
92	773643.5451	2044635.37	218	774003.0592	2044032.21	344	773522.5321	2045029.191
93	773653.0242	2044636.502	219	774010.412	2044051.058	345	773516.728	2045049.969
94	773672.118	2044640.277	220	774015.2602	2044071.002	346	773503.4364	2045067.003
95	773685.777	2044643.015	221	774017.0432	2044089.614	347	773486.8616	2045080.919
96	773692.3517	2044644.089	222	774027.1186	2044097.888	348	773468.4232	2045087.251
97	773700.9435	2044629.612	223	774031.9122	2044097.514	349	773466.2657	2045087.601
98	773710.7533	2044630.254	224	774035.2805	2044096.743	350	773445.2617	2045108.213
99	773729.3382	2044632.194	225	774046.3371	2044095.518	351	773426.7708	2045092.453
100	773738.5805	2044632.389	226	774052.5268	2044120.167	352	773424.8524	2045090.693
101	773747.868	2044630.855	227	774056.7222	2044121.022	353	773404.9675	2045088.2
102	773758.7118	2044616.302	228	774064.1039	2044123.093	354	773385.0204	2045086.723
103	773767.2331	2044601.715	229	774075.9604	2044127.603	355	773365.1848	2045083.424
104	773771.7672	2044585.627	230	774095.0846	2044137.789	356	773358.7464	2045097.108
105	773771.347	2044574.076	231	774102.1015	2044146.162	357	773307.7039	2045094.964
106	773770.6601	2044568.998	232	774107.1034	2044156.821	358	773305.4521	2045089.644
107	773765.2982	2044551.994	233	774115.8904	2044159.451	359	773287.4222	2045085.14
108	773761.5554	2044539.043	234	774126.8993	2044209.873	360	773269.2361	2045089.126
109	773760.2059	2044533.019	235	774119.0796	2044216.451	361	773280.5271	2045125.972
110	773759.5586	2044511.842	236	774121.1169	2044223.058	362	773270.3244	2045129.266
111	773750.4849	2044493.903	237	774123.1347	2044236.28	363	773236.3384	2045132.625
112	773742.9088	2044475.388	238	774125.8153	2044253.163	364	773234.8698	2045151.644
113	773730.4731	2044458.741	239	774126.4904	2044257.896	365	773229.4269	2045171.776
114	773725.3075	2044439.3	240	774120.2571	2044279.752	366	773224.3675	2045191.141
115	773715.692	2044421.569	241	774106.3577	2044297.945	367	773237.0544	2045214.424
116	773711.5209	2044417.17	242	774099.0139	2044303.583	368	773219.4999	2045231.03
117	773702.7154	2044404.453	243	774087.0595	2044309.509	369	773210.1538	2045249.448
118	773698.301	2044382.028	244	774069.8535	2044314.056	370	773206.6313	2045269.152
119	773698.99	2044375.167	245	774066.9261	2044314.637	371	773204.1947	2045289.096
120	773704.0981	2044358.341	246	774048.0969	2044321.38	372	773208.0354	2045310.425
121	773713.0751	2044337.792	247	774028.8532	2044326.953	373	773253.0274	2045340.84
122	773720.7556	2044317.284	248	774021.835	2044328.446	374	773255.8201	2045343.164
123	773729.0395	2044293.169	249	774010.0452	2044334.068	375	773188.8631	2045347.485
124	773730.8932	2044291.877	250	773993.2534	2044354.071	376	773180.9831	2045368
125	773747.5801	2044280.24	251	773990.391	2044352.199	377	773180.1841	2045369.187
126	773749.4521	2044278.935	252	773969.5818	2044343.805	378	773176.7447	2045364.261

Área de CUSTF 68,146.85 m² (6.81 Ha). Tipo de vegetación, Bosque de Encino-Pino y Selva Baja Caducifolia

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.





Mapa IV.45. Áreas de desmonte del km 103+700 al km 104+300.

Tabla IV.54. Coordenadas polígono de desmonte km 103+700 al 108+930. Área de CUSTF 112,259.28 m² (11.225 Ha.)

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
1	775149.6813	2039947.449	223	776163.6269	2037820.112	445	776162.7773	2037857.146
2	775142.1158	2039950.823	224	776169.2034	2037814.938	446	776158.1689	2037868.348
3	775140.9301	2039951.133	225	776183.8327	2037801.297	447	776159.9266	2037884.357
4	775140.6465	2039950.835	226	776192.8708	2037793.12	448	776156.9527	2037891.642
5	775137.8909	2039929.124	227	776199.3408	2037788.542	449	776153.7359	2037894.977
6	775134.8806	2039925.693	228	776212.8589	2037776.973	450	776150.8141	2037905.58
7	775132.6813	2039907.884	229	776215.4441	2037775.504	451	776145.8766	2037931.404
8	775139.3232	2039887.029	230	776232.4392	2037759.854	452	776136.1129	2037948.538
9	775142.7448	2039878.913	231	776241.5998	2037760.404	453	776125.8835	2037959.894
10	775149.1432	2039868.201	232	776254.9132	2037760.439	454	776115.4392	2037958.482
11	775162.3391	2039852.347	233	776267.809	2037757.966	455	776093.7725	2037968.161
12	775167.9175	2039846.22	234	776274.8564	2037754.049	456	776075.0921	2037970.88
13	775175.9995	2039837.66	235	776290.6946	2037738.836	457	776054.9631	2037969.48
14	775189.7303	2039823.119	236	776293.7808	2037736.581	458	776034.596	2037964.327
15	775203.6793	2039808.783	237	776308.4086	2037725.709	459	776014.6611	2037965.987
16	775217.4101	2039794.241	238	776337.0639	2037721.023	460	775994.8549	2037969.675
17	775223.7764	2039787.499	239	776336.6116	2037717.084	461	775974.8723	2037970.584
18	775230.8567	2039779.524	240	776305.3944	2037714.296	462	775954.8738	2037971.241
19	775243.9688	2039762.539	241	776301.7911	2037708.854	463	775934.7988	2037970.692
20	775252.654	2039747.897	242	776321.0459	2037682.297	464	775914.9581	2037973.838
21	775259.3386	2039732.009	243	776289.9512	2037694.821	465	775895.0545	2037975.99
22	775264.8121	2039711.502	244	776310.9459	2037664.628	466	775874.9361	2037974.757
23	775267.0036	2039701.101	245	776304.2701	2037646.253	467	775855.0655	2037977.431

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
24	775268.6424	2039691.942	246	776304.2217	2037639.689	468	775835.1468	2037979.347
25	775272.5147	2039668.95	247	776308.0127	2037622.52	469	775817.8859	2037980.765
26	775274.5247	2039652.743	248	776306.5017	2037620.001	470	775815.214	2037980.917
27	775275.8801	2039633.264	249	776313.2159	2037605.171	471	775795.5153	2037980.743
28	775276.3957	2039622.997	250	776324.1555	2037578.075	472	775780.7042	2037985.535
29	775276.0733	2039613.502	251	776335.0951	2037550.98	473	775777.4246	2037986.529
30	775271.498	2039598.548	252	776339.3954	2037549.279	474	775761.7864	2037996.287
31	775271.3513	2039593.857	253	776346.0298	2037530.174	475	775749.006	2038009.425
32	775271.9725	2039593.594	254	776354.432	2037511.843	476	775739.1573	2038024.365
33	775274.6305	2039573.799	255	776356.2678	2037508.745	477	775729.4642	2038041.095
34	775273.6795	2039573.783	256	776366.6105	2037494.43	478	775728.8064	2038042.202
35	775267.388	2039544.104	257	776379.8226	2037479.071	479	775724.2492	2038050.449
36	775268.3058	2039543.729	258	776372.7279	2037459.197	480	775719.8227	2038058.724
37	775265.8143	2039536.623	259	776470.644	2037374.855	481	775710.4243	2038077.339
38	775257.7699	2039518.787	260	776532.5621	2037310.232	482	775709.4156	2038081.45
39	775255.1507	2039512.118	261	776589.4007	2037245.628	483	775706.6304	2038098.409
40	775248.7313	2039500.977	262	776597.6011	2037243.974	484	775704.8174	2038100.958
41	775239.4062	2039483.284	263	776604.1843	2037238.539	485	775682.8874	2038109.438
42	775176.6594	2039498.491	264	776614.3816	2037231.603	486	775678.2841	2038119.851
43	775172.478	2039493.414	265	776633.2395	2037222.617	487	775671.7934	2038126.965
44	775224.6626	2039455.31	266	776652.1762	2037216.876	488	775657.4533	2038140.024
45	775220.7682	2039447.744	267	776654.1704	2037217.513	489	775652.7717	2038147.414
46	775213.8465	2039427.632	268	776683.6986	2037223.371	490	775646.1493	2038154.047
47	775213.1009	2039423.66	269	776726.2566	2037223.079	491	775629.5917	2038166.791
48	775215.8047	2039405.56	270	776773.2486	2037221.42	492	775621.0656	2038182.184
49	775229.7507	2039386.211	271	776801.1097	2037222.908	493	775619.5914	2038194.66
50	775248.3848	2039377.881	272	776842.0025	2037226.792	494	775617.4115	2038202.188
51	775262.756	2039369.37	273	776865.0459	2037228.026	495	775613.2723	2038222.139
52	775265.2392	2039356.423	274	776877.1544	2037223.535	496	775604.6979	2038240.231
53	775285.0603	2039353.631	275	776894.2811	2037231.445	497	775592.1682	2038256.187
54	775305.365	2039353.481	276	776914.7088	2037233.1	498	775583.0892	2038275.18
55	775318.823	2039350.246	277	776933.6496	2037239.545	499	775570.7405	2038291.888
56	775323.9547	2039347.094	278	776952.5905	2037245.99	500	775565.1141	2038312.806
57	775342.877	2039346.926	279	776971.3821	2037252.915	501	775561.2027	2038316.786
58	775362.1289	2039345.477	280	776990.9844	2037259.02	502	775553.832	2038329.619
59	775362.3392	2039345.583	281	777007.5627	2037268.78	503	775542.3781	2038346.015
60	775383.2627	2039344.018	282	777012.1318	2037271.449	504	775532.8038	2038360.467
61	775401.9344	2039336.845	283	777025.6597	2037271.986	505	775531.4009	2038362.484
62	775420.3826	2039329.115	284	777043.9645	2037269.431	506	775521.0878	2038377.77
63	775438.9363	2039321.647	285	777061.0369	2037262.273	507	775509.5249	2038393.033
64	775454.7138	2039307.265	286	777071.7885	2037246.933	508	775501.4355	2038405.242
65	775472.6238	2039298.195	287	777072.7665	2037245.371	509	775504.1329	2038411.464
66	775494.5749	2039299.189	288	777082.7423	2037232.674	510	775502.1492	2038431.748
67	775513.1823	2039291.856	289	777087.2405	2037227.355	511	775488.8911	2038448.654
68	775529.9999	2039285.104	290	777092.386	2037220.669	512	775487.1112	2038461.331
69	775549.3927	2039275.784	291	777094.9111	2037217.066	513	775486.078	2038468.69
70	775553.2697	2039271.848	292	777104.7477	2037201.773	514	775481.6695	2038483.27
71	775559.6596	2039256.63	293	777105.7121	2037199.871	515	775480.8188	2038487.958
72	775570.3761	2039242.297	294	777108.908	2037192.406	516	775479.3336	2038507.159
73	775594.7263	2039240.835	295	777110.9236	2037186.059	517	775479.7182	2038522.317
74	775606.4584	2039224.87	296	777114.7183	2037167.936	518	775482.322	2038540.642
75	775615.9086	2039208.578	297	777116.9471	2037147.594	519	775485.6709	2038557.072
76	775621.486	2039197.763	298	777117.3249	2037137.956	520	775487.1485	2038561.017
77	775624.4225	2039190.58	299	777128.9038	2037118.979	521	775491.2591	2038574.506
78	775623.8708	2039168.176	300	777136.6327	2037081.956	522	775505.0049	2038588.098
79	775630.5244	2039149.195	301	777137.7769	2037072.465	523	775506.959	2038590.255
80	775650.056	2039136.331	302	777138.6015	2037069.354	524	775517.263	2038603.942
81	775658.0386	2039117.981	303	777138.6133	2037065.528	525	775524.1354	2038616.99
82	775667.7196	2039100.438	304	777140.2976	2037051.558	526	775529.695	2038619.591
83	775676.3012	2039082.373	305	777152.7583	2037027.619	527	775545.3369	2038630.833
84	775684.8828	2039064.308	306	777176.8111	2036984.41	528	775556.5458	2038635.179
85	775691.6808	2039045.395	307	777195.8108	2036948.352	529	775561.6467	2038637.159
86	775700.5711	2039027.476	308	777223.9426	2036916.573	530	775576.7559	2038640.508

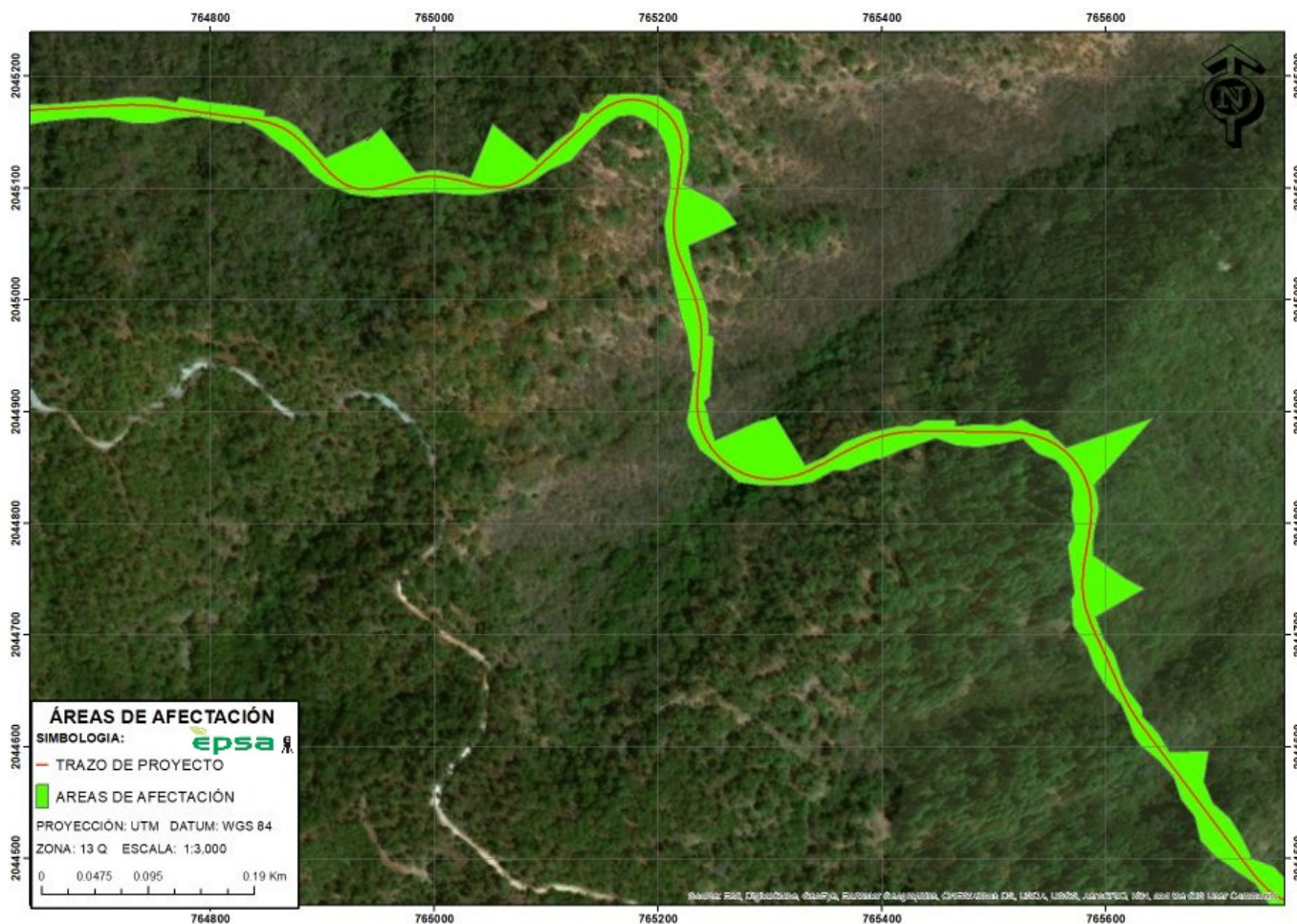
Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
87	775710.3857	2039009.997	309	777226.2705	2036914.416	531	775593.1709	2038646.061
88	775717.2026	2038991.093	310	777228.6345	2036913.703	532	775611.7898	2038654.304
89	775715.7112	2038969.156	311	777243.8064	2036901.126	533	775631.6159	2038659.511
90	775737.5575	2038956.001	312	777261.9097	2036889.819	534	775652.0262	2038653.06
91	775748.8195	2038938.977	313	777269.8008	2036886.365	535	775672.1935	2038650.775
92	775761.5223	2038922.998	314	777278.2115	2036877.981	536	775692.026	2038654.229
93	775775.1855	2038907.791	315	777296.3218	2036869.347	537	775705.195	2038661.85
94	775780.5978	2038896.948	316	777313.0339	2036858.295	538	775711.6789	2038659.699
95	775783.1031	2038886.111	317	777317.8372	2036855.886	539	775730.4716	2038654.523
96	775805.1257	2038880.883	318	777330.6664	2036861.998	540	775739.4727	2038653.516
97	775820.6569	2038868.259	319	777319.5382	2036869.541	541	775747.1903	2038652.276
98	775835.6884	2038855.067	320	777301.837	2036878.883	542	775762.9062	2038646.864
99	775847.7002	2038838.433	321	777284.2998	2036888.508	543	775766.3745	2038645.601
100	775864.8535	2038827.658	322	777274.538	2036894.559	544	775780.1977	2038641.603
101	775880.5796	2038815.256	323	777267.7517	2036899.726	545	775798.2407	2038634.112
102	775889.3668	2038807.639	324	777253.5341	2036913.146	546	775801.2663	2038626.483
103	775895.3878	2038801.906	325	777252.8964	2036914.603	547	775810.2687	2038615.683
104	775908.7351	2038788.001	326	777241.2497	2036927.019	548	775830.8563	2038607.254
105	775911.618	2038777.026	327	777235.5852	2036932.004	549	775838.5672	2038606.442
106	775911.6291	2038769.04	328	777227.6159	2036939.474	550	775852.7989	2038603.258
107	775910.6086	2038760.314	329	777215.8591	2036952.938	551	775874.4708	2038601.488
108	775912.1208	2038752.653	330	777214.7558	2036954.232	552	775900.67	2038595.253
109	775926.2807	2038736.025	331	777201.2149	2036969.062	553	775920.7034	2038610.853
110	775926.6712	2038726.196	332	777190.0511	2036980.228	554	775933.8657	2038631.59
111	775926.2568	2038716.123	333	777187.0016	2036983.362	555	775940.3423	2038654.117
112	775929.3117	2038697.137	334	777245.4825	2037045.124	556	775941.0879	2038655.102
113	775929.0518	2038676.641	335	777244.1782	2037047.186	557	775949.3645	2038675.71
114	775925.5454	2038658.923	336	777241.6513	2037051.869	558	775947.9044	2038696.806
115	775893.7111	2038657.453	337	777239.642	2037056.678	559	775943.1326	2038716.733
116	775887.4954	2038650.129	338	777158.9794	2037033.623	560	775941.833	2038726.743
117	775880.8189	2038641.536	339	777152.4164	2037052.174	561	775939.8742	2038736.755
118	775873.1754	2038613.383	340	777151.1104	2037055.989	562	775939.4849	2038757.999
119	775858.7703	2038634.606	341	777220.4678	2037089.573	563	775938.2706	2038769.33
120	775843.3184	2038618.118	342	777144.4097	2037091.389	564	775930.7015	2038778.355
121	775838.5623	2038622.183	343	777143.2649	2037093.897	565	775923.8927	2038784.915
122	775821.4682	2038630.419	344	777200.4504	2037123.178	566	775917.8717	2038795.856
123	775810.8572	2038638.266	345	777190.5585	2037138.817	567	775903.6088	2038811.049
124	775812.2081	2038648.246	346	777183.6873	2037155.448	568	775897.2413	2038816.611
125	775817.3276	2038656.75	347	777175.788	2037175.137	569	775888.547	2038824.334
126	775789.6633	2038654.907	348	777153.8798	2037195.3	570	775872.8953	2038836.82
127	775775.9163	2038663.514	349	777138.8613	2037201.816	571	775860.6229	2038853.157
128	775771.8002	2038665.587	350	777121.6138	2037207.368	572	775847.4756	2038868.496
129	775752.0249	2038672.554	351	777118.778	2037208.976	573	775831.6654	2038880.802
130	775742.3104	2038674.37	352	777142.8565	2037251.555	574	775813.528	2038890.456
131	775731.3121	2038675.312	353	777105.2606	2037230.033	575	775798.3816	2038903.518
132	775710.8787	2038674.962	354	777100.3927	2037236.921	576	775790.6806	2038908.436
133	775703.4217	2038692.086	355	777096.4647	2037242.915	577	775784.7258	2038917.665
134	775690.8992	2038673.548	356	777125.9408	2037298.118	578	775773.9638	2038933.808
135	775670.9331	2038672.384	357	777122.1169	2037299.512	579	775763.6979	2038949.781
136	775650.9496	2038671.519	358	777069.197	2037276.552	580	775751.5664	2038964.414
137	775649.8635	2038677.057	359	777049.4314	2037288.819	581	775736.1265	2038977.99
138	775610.5943	2038674.468	360	777026.0483	2037284.726	582	775736.2306	2038980.541
139	775608.7491	2038667.875	361	777009.8811	2037286.517	583	775728.5004	2038996.46
140	775590.8698	2038667.42	362	777004.1879	2037284.864	584	775720.4441	2039014.775
141	775569.7602	2038663.497	363	776985.2478	2037276.53	585	775713.5205	2039033.628
142	775550.9508	2038655.648	364	776965.9751	2037270.334	586	775706.123	2039052.255
143	775544.9776	2038651.859	365	776946.861	2037264.448	587	775700.2284	2039071.597
144	775541.804	2038652.796	366	776928.2813	2037256.839	588	775692.7214	2039090.173
145	775517.5621	2038630.357	367	776908.7923	2037252.16	589	775682.1389	2039107.288
146	775505.33	2038615.078	368	776889.6645	2037246.318	590	775670.8681	2039124.076
147	775505.7909	2038614.136	369	776870.7977	2037239.634	591	775660.6452	2039141.361
148	775493.7797	2038598.882	370	776856.2186	2037234.949	592	775658.5887	2039162.526
149	775476.0989	2038585.989	371	776851.7607	2037233.742	593	775645.4599	2039178.432

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
150	775471.5236	2038569.775	372	776832.574	2037229.372	594	775635.8162	2039195.992
151	775464.2107	2038567.571	373	776813.1382	2037226.533	595	775633.7388	2039203.581
152	775452.7537	2038547.506	374	776793.644	2037224.47	596	775630.408	2039215.778
153	775450.835	2038524.45	375	776774.062	2037223.323	597	775623.0522	2039234.811
154	775453.0763	2038516.789	376	776765.9655	2037223.09	598	775606.9034	2039251.166
155	775461.8706	2038503.631	377	776754.1857	2037222.257	599	775589.4391	2039263.7
156	775464.9322	2038483.257	378	776734.2059	2037223.35	600	775574.0755	2039278.254
157	775466.3887	2038478.692	379	776714.2321	2037224.706	601	775559.6285	2039283.874
158	775471.3544	2038464.278	380	776694.2371	2037225.155	602	775555.2327	2039287.816
159	775469.9671	2038442.984	381	776686.105	2037224.476	603	775537.3789	2039298.375
160	775447.5965	2038415.402	382	776674.3714	2037226.275	604	775533.0825	2039299.922
161	775445.7944	2038393.984	383	776655.7033	2037231.424	605	775518.4231	2039304.909
162	775445.8779	2038388.595	384	776652.1761	2037232.988	606	775499.2374	2039310.802
163	775494.7945	2038387.233	385	776639.4349	2037239.659	607	775479.8692	2039316.241
164	775505.008	2038369.222	386	776624.3698	2037248.24	608	775460.7788	2039322.371
165	775515.8089	2038351.419	387	776616.0159	2037253.971	609	775443.498	2039333.009
166	775527.2589	2038335.285	388	776610.2761	2037258.322	610	775426.468	2039344.271
167	775531.852	2038314.02	389	776593.9889	2037268.577	611	775409.1848	2039354.903
168	775547.964	2038307.39	390	776587.9291	2037273.478	612	775389.8731	2039360.482
169	775549.0151	2038302.121	391	776577.846	2037280.789	613	775367.9374	2039359.307
170	775566.306	2038271.721	392	776564.5899	2037295.77	614	775349.2408	2039367.853
171	775568.581	2038267.721	393	776549.0141	2037308.615	615	775329.2888	2039372.376
172	775580.9871	2038241	394	776565.937	2037351.381	616	775322.8897	2039372.471
173	775586.3916	2038232.555	395	776525.6235	2037341.451	617	775309.6052	2039376.654
174	775594.0115	2038214.063	396	776510.5446	2037354.754	618	775290.201	2039381.725
175	775601.8793	2038195.675	397	776495.6546	2037368.231	619	775267.126	2039386.249
176	775604.9844	2038188.539	398	776502.2588	2037401.497	620	775252.7552	2039393.316
177	775607.4382	2038176.085	399	776490.7968	2037418.129	621	775241.4321	2039401.983
178	775620.9175	2038148.386	400	776469.3333	2037425.554	622	775236.1862	2039413.295
179	775629.8073	2038141.445	401	776454.5307	2037439.111	623	775236.2787	2039423.251
180	775637.3454	2038133.598	402	776429.0024	2037442.794	624	775242.9681	2039436.855
181	775643.5296	2038126.081	403	776418.6847	2037460.48	625	775244.6075	2039444.798
182	775658.435	2038112.419	404	776401.8108	2037472.13	626	775246.7354	2039456.813
183	775665.6465	2038105.891	405	776392.6913	2037490.755	627	775256.2451	2039474.409
184	775664.9481	2038104.672	406	776383.7843	2037508.537	628	775266.4117	2039491.658
185	775685.7513	2038083.883	407	776376.0796	2037521.882	629	775269.7951	2039504.4
186	775696.6731	2038068.422	408	776370.1005	2037539.329	630	775273.5165	2039510.612
187	775713.1354	2038044.813	409	776361.6882	2037554.099	631	775287.3192	2039527.706
188	775716.518	2038035.97	410	776359.968	2037556.057	632	775292.2325	2039535.466
189	775716.0542	2038034.288	411	776350.2944	2037567.531	633	775298.8828	2039548.546
190	775725.4929	2038016.164	412	776346.8942	2037573.079	634	775298.8144	2039555.499
191	775737.208	2038001.631	413	776335.7881	2037590.924	635	775294.718	2039572.247
192	775739.0024	2037999.976	414	776332.2554	2037596.741	636	775286.5092	2039593.961
193	775751.4352	2037980.859	415	776327.5909	2037609.397	637	775292.9549	2039613.1
194	775769.3563	2037964.191	416	776323.627	2037612.056	638	775295.9552	2039622.532
195	775773.4845	2037962.326	417	776323.7153	2037628.424	639	775295.3642	2039633.693
196	775791.7227	2037954.576	418	776326.3071	2037640.852	640	775292.8397	2039654.753
197	775813.4249	2037939.475	419	776326.5267	2037644.16	641	775291.2016	2039671.123
198	775833.5876	2037954.765	420	776327.6329	2037656.415	642	775290.4156	2039675.52
199	775853.3245	2037949.984	421	776331.7491	2037669.49	643	775284.6507	2039694.807
200	775874.088	2037961.386	422	776334.117	2037674.375	644	775282.5476	2039703.878
201	775893.7143	2037954.862	423	776337.7886	2037687.003	645	775280.223	2039714.484
202	775914.0594	2037959.668	424	776339.0887	2037694.871	646	775275.3724	2039735.012
203	775934.1436	2037960.362	425	776355.4107	2037712.492	647	775274.0989	2039739.518
204	775954.1893	2037960.45	426	776353.0468	2037718.998	648	775267.7014	2039755.479
205	775974.2158	2037960.233	427	776355.2289	2037738.895	649	775258.7549	2039770.211
206	775994.0198	2037956.51	428	776339.8893	2037759.93	650	775256.2299	2039774.13
207	776013.5137	2037947.898	429	776326.7471	2037765.617	651	775245.309	2039792.788
208	776032.1236	2037925.348	430	776316.77	2037767.332	652	775238.5807	2039801.484
209	776054.0222	2037954.647	431	776295.5203	2037772.024	653	775232.4401	2039808.433
210	776073.9821	2037953.381	432	776275.8379	2037771.324	654	775217.7432	2039822.062
211	776093.7492	2037952.127	433	776268.5768	2037771.541	655	775203.3008	2039835.932
212	776105.9472	2037928.24	434	776256.1357	2037773.093	656	775188.8079	2039849.755

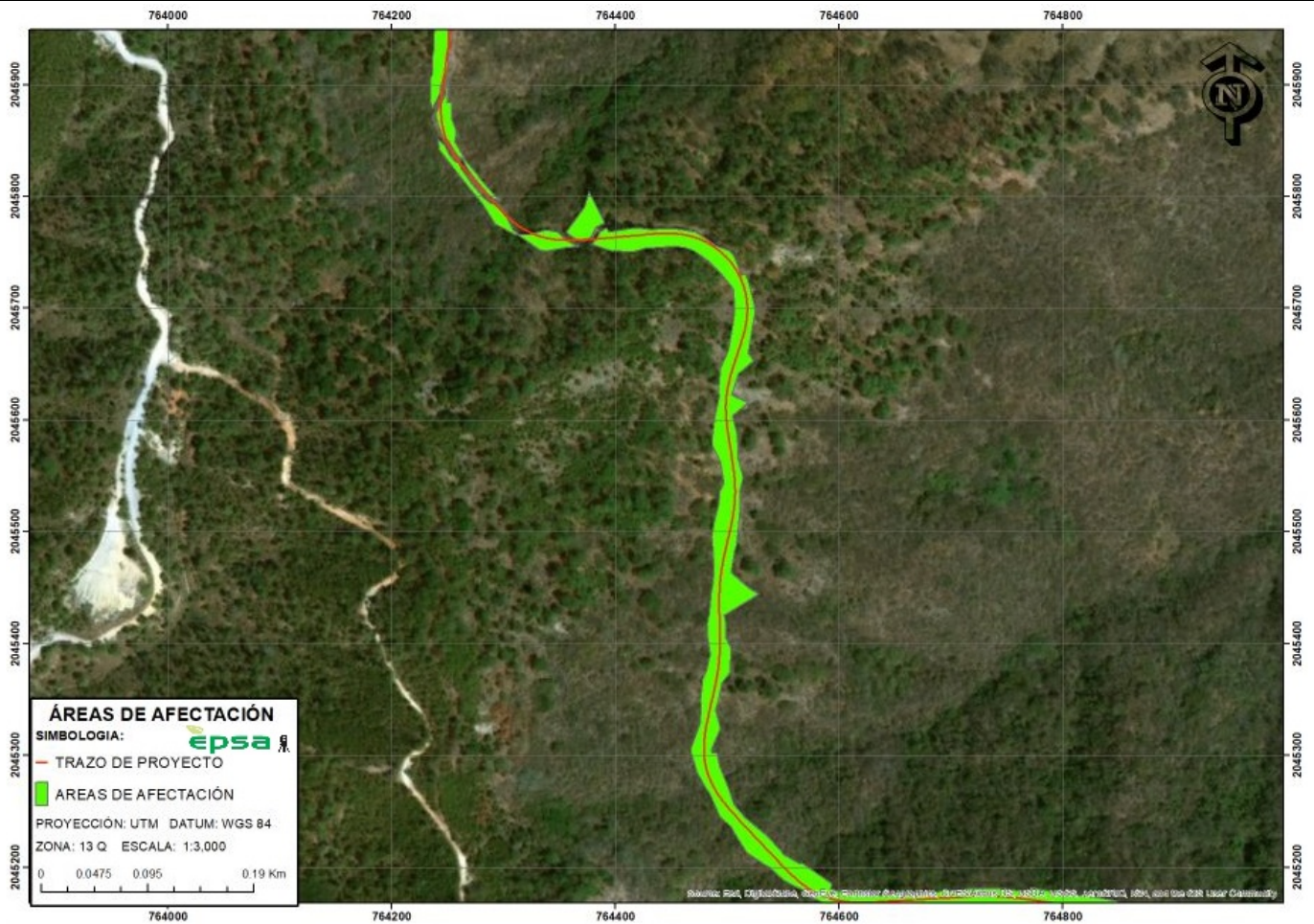
Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
213	776107.2229	2037924.244	435	776244.751	2037775.24	657	775179.9302	2039857.574
214	776109.3855	2037920.363	436	776237.862	2037777.137	658	775174.487	2039863.54
215	776105.7161	2037909.124	437	776221.6651	2037787.028	659	775164.1339	2039878.662
216	776099.2548	2037901.443	438	776208.9149	2037799.444	660	775159.4866	2039887.208
217	776097.5794	2037898.647	439	776204.0441	2037805.469	661	775156.4231	2039893.039
218	776090.7589	2037891.33	440	776196.4002	2037815.187	662	775151.5174	2039908.661
219	776134.7189	2037865.93	441	776183.002	2037830.189	663	775148.3619	2039925.201
220	776135.1513	2037862.969	442	776177.2236	2037835.155	664	775160.5188	2039941.283
221	776141.694	2037844.234	443	776169.5419	2037843.876	665	775160.9264	2039942.435
222	776154.3513	2037828.657	444	776163.6618	2037855.967	666	775159.8494	2039942.915

Área de CUSTF 112,259.28 m² (11.225 Ha). Tipo de vegetación, Selva Baja Caducifolia

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.



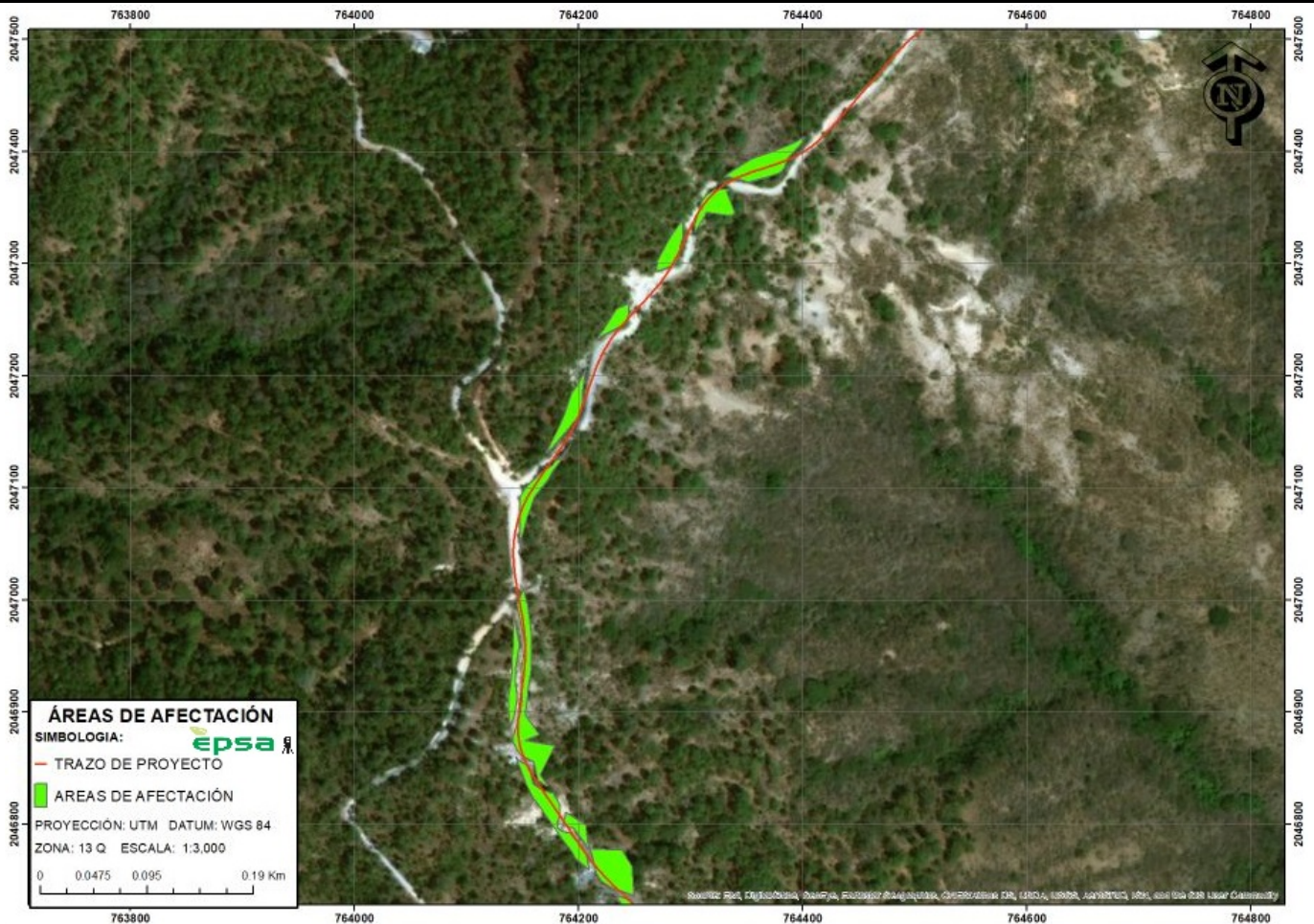
Mapa IV.46. Áreas de desmonte del km 104+300 al km 105+000.



Mapa IV.47. Áreas de desmonte del km 105+000 al km 106+300.



Mapa IV.48. Áreas de desmote del km 106+300 al km 107+700.



Mapa IV.49. Áreas de desmorte del km 107+000 al km 109+076.

Tabla IV.55. Coordenadas polígono de desmorte km 108+935 al 108+975. Área de CUSTF 495.28 m² (0.05 Ha.)

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
1	777368.5524	2036845.489	5	777334.4668	2036859.423	9	777337.7486	2036845.689
2	777353.2392	2036847.746	6	777333.4799	2036858.952	10	777348.0935	2036839.198
3	777342.6573	2036854.177	7	777322.3221	2036853.636	11	777360.1187	2036826.955
4	777336.136	2036858.291	8	777330.9427	2036849.312			

Área de CUSTF 495.28 m² (0.05 Ha). Tipo de vegetación, Selva Baja Caducifolia

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

Tabla IV.56. Coordenadas polígono de desmorte km 109+015 al 109+070. Área de CUSTF 983.04 m² (0.10 Ha.)

Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas		Vértice	Coordenadas	
	X	Y		X	Y		X	Y
1	777410.1191	2036789.607	5	777391.5565	2036779.301	9	777424.4298	2036761.256
2	777405.7221	2036811.986	6	777392.1849	2036778.398	10	777419.8126	2036771.591
3	777397.4676	2036823.99	7	777411.3129	2036767.915	11	777410.5149	2036788.368
4	777386.9696	2036785.156	8	777415.2117	2036757.43			

Área de CUSTF 983.04 m² (0.10 Ha). Tipo de vegetación, Bosque de Pino-Encino

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

Cabe señalar que para la construcción de los puentes que cruzarán 3 arroyos el Chical, Barranca Honda y el Pino no afectarán vegetación riparia ni al cauce de los Arroyos.

Indicadores de Diversidad.

Los estudios sobre medición de biodiversidad se han centrado en la búsqueda de parámetros para caracterizarla como una propiedad emergente de las comunidades ecológicas. Sin embargo, las comunidades no están aisladas en un entorno neutro. En cada unidad geográfica, en cada paisaje, se encuentra un número variable de comunidades.

Por ello, para comprender los cambios de la biodiversidad con relación a la estructura del paisaje, la separación de los componentes alfa, beta y gamma (Whittaker, 1972) puede ser de gran utilidad, principalmente para medir y monitorear los efectos de las actividades humanas (Halffter, 1998). La diversidad alfa es la riqueza de especies de una comunidad particular a la que consideramos homogénea, la diversidad beta es el grado de cambio o reemplazo en la composición de especies entre diferentes comunidades en un paisaje, y la diversidad gamma es la riqueza de especies del conjunto de comunidades que integran un paisaje, resultante tanto de las diversidades alfa como de las diversidades beta (Whittaker, 1972).

Metodología para la Estimación de los Indicadores de Diversidad.

Índice de Valor de Importancia.

El Índice de Valor de Importancia (IVI), es un parámetro que mide el valor de las especies, en base a tres parámetros principales: dominancia (ya sea en forma de cobertura o área basal), densidad y frecuencia. El índice es la suma de estos tres parámetros. Revela la importancia ecológica relativa de cada especie en una comunidad vegetal (Mostacedo *et al*, 2000).

$$IVI = \text{Dominancia relativa} + \text{Densidad relativa} + \text{Frecuencia relativa}$$

La dominancia (estimador de biomasa y dado típicamente de acuerdo al área basal o cobertura):

$$\text{Dominancia relativa} = \frac{\text{Dominancia absoluta por especie}}{\text{Dominancia absoluta de todas la especies}} * 100$$

Dónde:

$$\text{Dominancia absoluta} = \frac{\text{Área basal de una especie}}{\text{Área muestreada}}$$

La densidad relativa se calculó de la siguiente manera:

$$\text{Densidad relativa} = \frac{\text{Densidad absoluta por especie}}{\text{Densidad absoluta de todas la especies}} * 100$$

Dónde:

$$\text{Densidad absoluta} = \frac{\text{Numero de individuos de una especie}}{\text{Área muestreada}}$$

La frecuencia relativa se calculó de la siguiente manera:

$$\text{Frecuencia relativa} = \frac{\text{Frecuencia absoluta por especie}}{\text{Frecuencia absoluta de todas la especies}} * 100$$

Dónde:

$$\text{Frecuencia absoluta} = \frac{\text{Numero de conglomerados en los que se presenta cada especie}}{\text{Numero de conglomerados muestrados}}$$

El análisis del Índice de Valor de Importancia (IVI), cobra sentido si tenemos presente que el objetivo de medir la biodiversidad es además de aportar conocimientos a la teoría ecológica contar con parámetros que nos permitan tomar decisiones o emitir recomendaciones a favor de la conservación de la especie o áreas amenazadas, o monitorear el efecto de las perturbaciones en el ambiente.

Medición de la Diversidad.

Índices de Riqueza Específica (S).

Número total de especies obtenido por un censo en el área de estudio.

Índice de Margalef (Riqueza).

La complejidad de la comunidad vegetal, se determinó midiendo la riqueza de especies por medio del índice de Margalef, el cual transforma el número de especies por muestra a una proporción a la cual las especies son añadidas por expansión de la muestra, supone que hay una relación funcional entre el número de especies y el número total de individuos.

El rango de valores es de: 1.5; bajo, 3.25; medio y 6; alto (Magurran, 1989). La fórmula es:

$$D_{Mg} = \frac{S - 1}{\ln N}$$

Dónde:

S=número de especies.

N=número total de individuos.

Transforma el número de especies por muestra a una proporción a la cual las especies son añadidas por expansión de la muestra. Supone que hay una relación funcional entre el número de especies y el número total de individuos $S=k\sqrt{N}$ donde k es constante (Magurran, 1998). Si esto no se mantiene, entonces el índice varía con el tamaño de muestra de forma desconocida. Usando S-1, en lugar de S, da $D_{Mg} = 0$ cuando hay una sola especie.

Índices de Abundancia Proporcional.

Peet (1974) clasificó estos índices de abundancia en índices de equidad, aquellos que toman en cuenta el valor de importancia de cada especie, e índices de heterogeneidad, aquellos que además del valor de importancia de cada especie consideran también el número total de especies en la comunidad. Sin embargo, cualquiera de estos índices enfatiza ya sea el grado de dominancia o la equidad de la comunidad, por lo que para fines prácticos resulta mejor clasificarlos en índices de dominancia e índices de equidad.

Índice de Simpson (Estructura-Dominancia).

Los índices basados en la dominancia son parámetros inversos al concepto de uniformidad o equidad de la comunidad. Toman en cuenta la representatividad de las especies con mayor valor de importancia sin evaluar la contribución del resto de las especies. Este índice mide la diversidad, basándose en la abundancia y no en la riqueza de especies y manifiesta la probabilidad de que dos individuos (cualquiera) tomados al azar de una comunidad sean de la misma especie, también se emplea como un índice de dominancia a su marcada dependencia de las especies más abundantes. El rango de valores es de: 0 (baja), 0.5 (media) y 1 (alta) (Magurran, 1989). Este índice se obtiene a través de la siguiente fórmula:

$$D = \sum p_i^2$$

Dónde:

P_i = Abundancia proporcional de la especie i , es decir el número de individuos de la especie i dividido entre el número total de individuos de la muestra.

Este índice, es una idea de la abundancia de las especies dentro de la comunidad, si están representadas de forma equitativa dentro de la población muestreada, haciendo una proporción entre cada especie y el número de individuos colectados, resultando en la probabilidad de elegir al azar dos individuos de la misma especie.

Índices de Equidad.

Algunos de los índices más reconocidos sobre diversidad se basan principalmente en el concepto de equidad. Al respecto se pueden encontrar discusiones profundas en Peet (1975), Camargo (1995), Smith y Wilson (1996) y Hill (1997).

Índice de Shannon-Wiener (Estructura-Equidad).

Expresa la uniformidad de los valores de importancia a través de todas las especies de la muestra. Mide el grado promedio de incertidumbre en predecir a que especie pertenecerá un individuo escogido al azar de una comunidad (Magurran, 1988; Peet, 1974; Baev y Penev, 1995). Asume que los individuos son seleccionados al azar y que todas las especies están representadas en la muestra. Adquiere valores entre cero, cuando hay una sola especie, y el logaritmo de S , cuando todas las especies están representadas por el mismo número de individuos (Magurran, 1988).

La diversidad de especies es una característica de las comunidades que engloba tanto la riqueza de especies como su abundancia relativa o equidad y puede ser medida mediante el uso de índices (Smith y Smith, 2001). Uno de los índices más utilizados es el de Shannon, el cual mide la incertidumbre de predecir a qué especie pertenecerá un individuo seleccionado al azar (*op. cit.*). Tanto un mayor número de especies como una distribución más uniforme o equitativa de los individuos en las especies harán que aumente la diversidad, con lo cual también aumentará la incertidumbre (Krebs, 1985; Smith y Smith, 2001).

Para estimar la diversidad en la comunidad, se aplicó el índice de Shannon-Wiener (H'), el cual tiene la bondad de tomar en cuenta las abundancias de cada especie. Este índice considera que los individuos se muestrean al azar a partir de una población "infinitamente grande" y asume que todas las especies están representadas en la muestra, Combina dos componentes de la diversidad: la riqueza de especies y la igualdad o desigualdad de la distribución de individuos de las diferentes especies, dando más relevancia a la abundancia de las especies dentro de la comunidad.

El rango de valores es de: 1.5 bajo, 2.27 medio y 3.5 alto (Magurran, 1989), la fórmula es:

$$H' = \sum_{i=1}^S p_i \ln p_i \quad H' = - \sum p_i \ln p_i$$

Dónde:

S = es la riqueza específica o número total de especies.

P_i = la abundancia relativa de la especie i , en la comunidad.

\ln es logaritmo natural.

El índice de Shannon normalmente toma valores entre 1 y 4.5, a mayor valor del índice indica una mayor **diversidad** del ecosistema, por lo tanto, valores encima de 3 son típicamente interpretados como "diversos".

Asociado al índice de Shannon suele calcularse la equidad o equitabilidad (J'), o grado de uniformidad en la repartición de los individuos en relación con las especies (Pielou, 1975), estima el valor de equitatividad (J') para cada hábitat con el fin de analizar la forma en que está representada la diversidad en términos de las abundancias y dominancia de cada especie (Valverde *et al.*, 2005). Se calcula mediante la siguiente fórmula (Moreno, 2005):

$$J' = \frac{H'}{H'_{\max}} = \frac{H'}{\ln S}$$

Dónde:

S = número total de especies en la comunidad.

La equidad mide la proporción de la diversidad observada con relación a la máxima diversidad esperada. El valor de equidad o equitabilidad (J') tiende hacia cero cuando una especie domina fuertemente a la población y es igual a uno cuando todas las especies son igualmente abundantes (Dajoz, 2002).

Estimación de los Indicadores de Diversidad.

A partir de los datos obtenidos de acuerdo al muestreo realizado se obtuvieron los índices de diversidad midiendo el valor de importancia, riqueza, dominancia y equidad, de las especies encontradas que para la Zona de Influencia del camino Coalcomán-E.C. (Nueva Italia-Lázaro Cárdenas), tramo Aguililla-Tumbiscatío, del km 72+500 al km 109+076, en el Municipio de Tumbiscatío, Estado de Michoacán de Ocampo, donde los Usos de Suelo y Vegetación Natural que se observaron e identificaron son: Selva Baja Caducifolia, Bosque de Encino-Pino, Bosque de Pino-Encino en buen estado de conservación y manchones de Agricultura.

Índice de Valor de Importancia (IVI).

El objetivo de obtener el Índice de Valor de Importancia de cada una de las especies que se encuentran en el área del proyecto, es ubicar la relevancia y nivel de ocupación de las especies con respecto al ecosistema, esto en función de la frecuencia, distribución y dimensión de los individuos de dicha especie (Krebs, 1985).

En la tabla IV.57 se muestra el Índice de Valor de Importancia (IVI) obtenida en el ecosistema por afectar por el proyecto.

Tabla IV.57. Índice de Valor de Importancia para las especies en que serán afectadas en la Zona de Influencia del camino.

Nombre Científico	Nombre Común	Individuos Totales	Densidad Relativa	Frecuencia Relativa	Dominancia Relativa	IVI	%
<i>Acacia cochliacantha</i>	Cubata	123	2.857	3.491	1.688	8.036	2.68
<i>Acacia farneciana</i>	Huizache	116	2.695	7.481	1.688	11.864	3.95
<i>Arbutus xalapensis</i>	Madroño	205	4.762	4.239	2.084	11.085	3.70
<i>Bursera fagaroides</i>	Papelillo amarillo	132	3.066	2.244	1.688	6.998	2.33
<i>Cannabis sativa</i>	Marihuana	460	10.685	2.494	0.333	13.512	4.50
<i>Ceiba sp.</i>	Ceiba	122	2.834	2.993	4.688	10.515	3.50
<i>Cordia elaeagnoides</i>	Cueramo	137	3.182	2.244	4.084	9.511	3.17
<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	Parota	132	3.066	1.496	13.024	17.586	5.86
<i>Eugenia capuli</i>	Capulín	126	2.927	6.234	4.688	13.850	4.62
<i>Ficus carica</i>	Higuera	153	3.554	4.489	6.751	14.794	4.93
<i>Ipomoea murucoides</i>	Cazahuate	115	2.671	3.741	4.688	11.100	3.70
<i>Juglans regia</i>	Nogal	158	3.670	6.983	4.688	15.341	5.11
<i>Juniperus flaccida</i>	Enebro	341	7.921	5.985	3.001	16.907	5.64
<i>Lysiloma acapulcensis</i>	Tepehuaje	113	2.625	4.988	4.084	11.697	3.90
<i>Musa paradisiaca</i>	Platano	139	3.229	7.481	1.334	12.044	4.01
<i>Pinus devoniana</i>	Pino michoacano	162	3.763	2.743	10.085	16.592	5.53
<i>Pinus leiophylla</i>	Pino chino	173	4.019	4.738	8.335	17.092	5.70

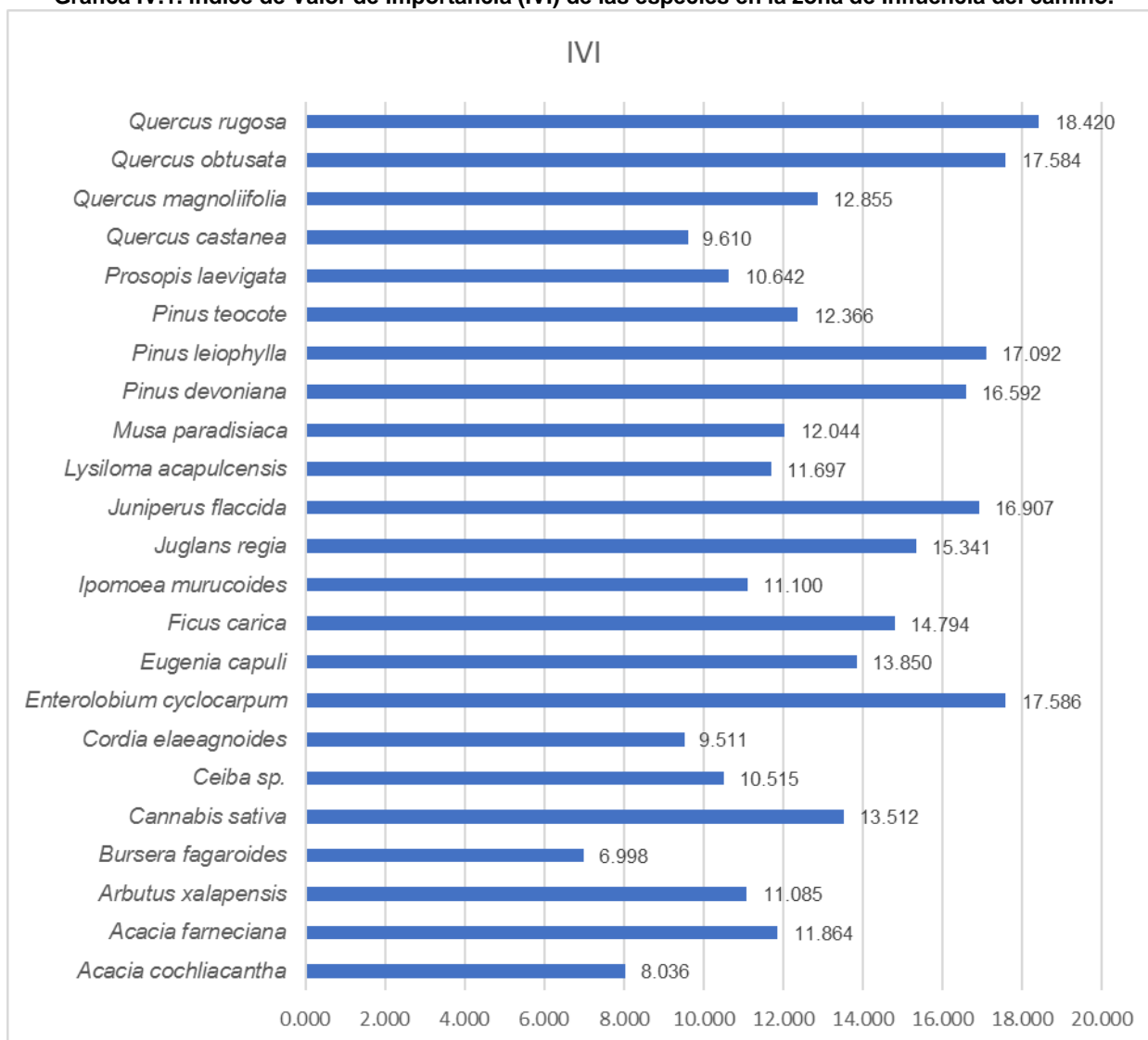
Nombre Científico	Nombre Común	Individuos Totales	Densidad Relativa	Frecuencia Relativa	Dominancia Relativa	IVI	%
<i>Pinus teocote</i>	Pino colorado	88	2.044	4.988	5.334	12.366	4.12
<i>Prosopis laevigata</i>	Mezquite	132	3.066	3.491	4.084	10.642	3.55
<i>Quercus castanea</i>	Encino amarillo	230	5.343	1.746	2.521	9.610	3.20
<i>Quercus magnoliifolia</i>	Encino blanco	238	5.528	3.242	4.084	12.855	4.28
<i>Quercus obtusata</i>	Encino prieto	337	7.828	6.234	3.522	17.584	5.86
<i>Quercus rugosa</i>	Encino avellano	373	8.664	6.234	3.522	18.420	6.14
		4,305	100.000	100.000	100.000	300.000	100.00

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

Para las especies encontradas, presenta una riqueza de 23 especies, la especie con mayor peso ecológico y más representativa, en valores de densidad, frecuencia y dominancia es el encino avellano (*Quercus rugosa*) con **IVI=18.420** que traducido en porcentaje representa el **6.14%**.

En la gráfica IV.1 se presenta las especies que se encontraron en la zona de Influencia del camino, de acuerdo con el Índice de Valor de Importancia (IVI).

Gráfica IV.1. Índice de Valor de Importancia (IVI) de las especies en la zona de Influencia del camino.



Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

Medición de la Diversidad.

A partir de los datos obtenidos de acuerdo a los muestreos realizados en el área del proyecto se obtuvieron los índices de diversidad midiendo la riqueza, dominancia y equidad, donde los Usos de Suelo y Vegetación Natural que se observaron e identificaron son: Selva Baja Caducifolia, Bosque de Encino-Pino, Bosque de Pino-Encino en buen estado de conservación y manchones de Agricultura.

En la tabla IV.58 se muestran los Índices de Margalef, Shannon Wiener y Simpson obtenidos para las especies en la zona de influencia del camino por afectar.

Tabla IV.58. Índices de Margalef, Shannon Wiener y Simpson obtenidos para las especies en la zona de influencia del camino.

Especies		Índice de Margalef (Riqueza)		Índice de Shannon (Equidad)		Índice de Simpson (Dominancia)		
Nombre Científico	Nombre Común	Individuos Totales	Abundancia Relativa (pi)	Ln(pi)	(pi) x Ln(pi)	n x (n-1)	n/N	(n/N) ²
<i>Acacia cochliacantha</i>	Cubata	123	0.029	3.555	0.102	15006	0.029	0.001
<i>Acacia farneciana</i>	Huizache	116	0.027	3.614	0.097	13340	0.027	0.001
<i>Arbutus xalapensis</i>	Madroño	205	0.048	3.045	0.145	41820	0.048	0.002
<i>Bursera fagaroides</i>	Papelillo amarillo	132	0.031	3.485	0.107	17292	0.031	0.001
<i>Cannabis sativa</i>	Marihuana	460	0.107	2.236	0.239	211140	0.107	0.011
<i>Ceiba sp.</i>	Ceiba	122	0.028	3.564	0.101	14762	0.028	0.001
<i>Cordia elaeagnoides</i>	Cueramo	137	0.032	3.448	0.110	18632	0.032	0.001
<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	Parota	132	0.031	3.485	0.107	17292	0.031	0.001
<i>Eugenia capuli</i>	Capulín	126	0.029	3.531	0.103	15750	0.029	0.001
<i>Ficus carica</i>	Higuera	153	0.036	3.337	0.119	23256	0.036	0.001
<i>Ipomoea murucoides</i>	Cazahuate	115	0.027	3.623	0.097	13110	0.027	0.001
<i>Juglans regia</i>	Nogal	158	0.037	3.305	0.121	24806	0.037	0.001
<i>Juniperus flaccida</i>	Enebro	341	0.079	2.536	0.201	115940	0.079	0.006
<i>Lysiloma acapulcensis</i>	Tepehuaje	113	0.026	3.640	0.096	12656	0.026	0.001
<i>Musa paradisiaca</i>	Platano	139	0.032	3.433	0.111	19182	0.032	0.001
<i>Pinus devoniana</i>	Pino michoacano	162	0.038	3.280	0.123	26082	0.038	0.001
<i>Pinus leiophylla</i>	Pino chino	173	0.040	3.214	0.129	29756	0.040	0.002
<i>Pinus teocote</i>	Pino colorado	88	0.020	3.890	0.080	7656	0.020	0.000
<i>Prosopis laevigata</i>	Mezquite	132	0.031	3.485	0.107	17292	0.031	0.001
<i>Quercus castanea</i>	Encino amarillo	230	0.053	2.929	0.157	52670	0.053	0.003
<i>Quercus magnoliifolia</i>	Encino blanco	238	0.055	2.895	0.160	56406	0.055	0.003
<i>Quercus obtusata</i>	Encino prieto	337	0.078	2.547	0.199	113232	0.078	0.006
<i>Quercus rugosa</i>	Encino avellano	373	0.087	2.446	0.212	138756	0.087	0.008
		4,305	1.000	74.523	3.021	1015834	1.000	0.055

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

En la tabla IV.59 se muestra el valor de los Índices de Margalef, Shannon Wiener y Simpson de las especies por afectar.

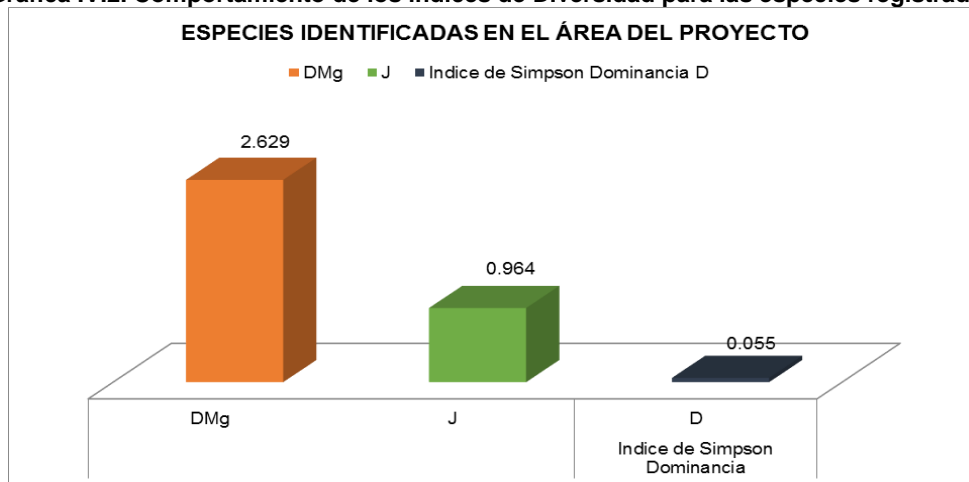
Tabla IV.59. Índices de Margalef, Shannon Wiener y Simpson de las especies por afectar.

Índice de Margalef	Riqueza	DMg=	2.629
Índice de Shannon	Equidad	J=	0.964
Índice de Simpson	Dominancia	D=	0.055

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

En la gráfica IV.2 se observa el comportamiento de los Índices de Diversidad para las especies registradas.

Gráfica IV.2. Comportamiento de los Índices de Diversidad para las especies registradas.



Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

Para las especies, el **Índice de Margalef** refleja una riqueza de **2.629** lo cual nos dice que presenta una riqueza baja [1.5; bajo, 3.25; medio y 6; alto (Magurran, 1989)], el **Índice de Shannon** muestra que este grupo presenta una heterogenidad de **3.021** [1.5 bajo, 2.27 medio y 3.5 alto (Magurran, 1989)] y una equitatividad de **0.964** (considerando que el índice de Equitatividad va de 0 mayor desigualdad entre abundancias de las especies a 1 mayor igualdad entre abundancias de las especies, Magurran, 2004), la máxima diversidad que puede alcanzar es de **3.135** lo que nos indica que este grupo tiene diversidad media, y el **Índice de Simpson** el cual determina la dominancia está en un valor de **0.055** lo cual denota una dominancia baja [0 baja, 0.5 media y 1 alta (Magurran, 1989)] y una buena participación de los individuos de las especies, por lo que el índice de Simpson no es influenciado por las especies reportadas.

Es importante mencionar que la constructora encargada de efectuar la construcción del camino como una medida de compensación llevara a cabo un Programa de Reforestación con Especies Nativas de la Zona (Selva Baja Caducifolia, Bosque de Encino-Pino, Bosque de Pino-Encino) las especies que se recomiendan son las mismas a remover pino chino (*Pinus leiophylla*), pino michoacano (*Pinus devoniana*), pino colorado (*Pinus teocote*), encino blanco (*Quercus magnoliifolia*), encino amarillo (*Quercus castane*), encino avellano (*Quercus rugosa*), encino prieto (*Quercus obtusata*), madroño (*Arbutus xalapensis*), enebro (*Juniperus fláccida*), huizache (*Acacia farneciana*), tepehuaje (*Lysiloma acapulcensis*), cueramo (*Cordia elaeagnoides*), papelillo amarillo (*Bursera fagaroides*), ceiba (*Ceiba* sp.), parota (*Enterolobium cyclocarpum*), mezquite (*Prosopis laevigata*), cubata (*Acacia cochliacantha*), cazahuate (*Ipomoea muruoides*) y nogal (*Juglans regia*). En el cual se deberán plantar a razón de 5:1, esto es que por cada individuo removido se plantarán 5 individuos nuevos, las zonas recomendadas para reforestar se observan en el Programa de Reforestación (Ver Capítulo VI y Anexo Documentos). Cabe mencionar que durante la ejecución de este proyecto se utilizarán las mejores técnicas de ingeniería, con el fin de causar el menor impacto posible a la fauna silvestre y al entorno natural de la región, además de instruir a los empleados de la constructora que queda estrictamente prohibido capturar, molestar, vender o cazar a la fauna silvestre del lugar y que reporten toda presencia de especies a las personas encargadas para esta tarea.

Especies amenazadas o en peligro de extinción.

Las especies de vegetación que se encuentran distribuidas en el SAR y Zona de Influencia del camino, se cotejaron con el último listado que presenta la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, que determina las especies de flora y fauna silvestre (terrestre y acuática) que se encuentran en alguna categoría de riesgo y especificaciones para su inclusión, o cambio-lista de especies en riesgo. Para lo cual se determinó que ninguna se encuentra dentro de dicha NOM.

Fauna.

Las naciones de megadiversidad tienen dos características en común: la mayoría son países con influencia tropical y todos son grandes, con más de un millón de km² de extensión. En el mundo existen más de 170 países, pero sólo 12 de ellos son considerados como megadiversos. México es uno de estos países que en conjunto albergan entre el 60 y el 70% de la biodiversidad total del planeta. Por sobreponerse en territorio mexicano, faunas y floras correspondientes a dos regiones biogeográficas (Neártica y Neotropical), por ser un país tropical-montañoso y su elevado número de endemismos; México ocupa el Tercer lugar entre los países con mayor diversidad biológica. Es el primero por su fauna de reptiles (717 especies), el segundo en mamíferos (451 especies), el cuarto en anfibios (282 especies) y fanerógamas (\pm 25,000 especies. El 32% de la fauna nacional de vertebrados es endémica de México, y el 52% lo comparte únicamente con Mesoamérica. De acuerdo a estimaciones recabadas por la CONABIO en 1996, en el país existen, por ejemplo, al menos 23,702 especies conocidas de plantas y 5,167 especies de vertebrados, de las cuales 1,054 son de aves, 704 de reptiles y 451 de mamíferos. México ocupa el cuarto lugar mundial en especies de plantas y anfibios, el segundo en mamíferos y el primero en reptiles.

El Estado de Michoacán de Ocampo es una entidad de fuertes y ricos contrastes ambientales. La complejidad de su fisiografía, que incluye cordilleras, mesetas, planicies, cuencas y litorales, induce la existencia de una gran variedad de climas, vegetaciones y suelos, colocándolo a nivel nacional como uno de los estados con la mayor variedad de ecosistemas y, por ende, de riqueza de flora y fauna.

De acuerdo al Estudio de Biodiversidad en Michoacán publicado en el año 2005, reporta 9 mil 509 especies registradas, destacando la presencia de 405 especies endémicas de México, de las que solo 224 se distribuyen en nuestro Estado, como es el caso del Zapote Prieto en Morelia, el pez blanco y el achoque de Pátzcuaro y la víbora de cascabel del Tancítaro, entre otras.

La conservación de la biodiversidad en Michoacán, fue considerada como política estatal prioritaria desde años atrás, esto en función de que el Estado ocupa el quinto lugar en riqueza de especies de flora y fauna registradas en México. Michoacán se sumó a los esfuerzos que a nivel nacional realiza la Comisión Nacional para el Uso y Conocimiento de la Biodiversidad para el cumplimiento de los compromisos internacionales y nacionales en la materia, esto a través de la Estrategia para la Conservación y Uso Sustentable de la Diversidad Biológica del Estado de Michoacán de Ocampo.

Dentro de las variedades podemos encontrar: Aves: Cuervo común, urraca, pinzón mexicano, búho cornudo, tecolote, zopilote, tórtola cola blanca, jilguero pinero, jilguero dominico, colorín, chipe, gorrión ceja blanca, gorrión casero, tecolote oriental, colibrí berilo, colibrí pico ancho, papamoscas cenizo.

Mamíferos: Coyote, zorra gris, armadillo, zarigüeya (tlacuache), tuza, murciélago, rata de campo, comadreja, rata parda, rata gris, zorrillo de una banda, mapache, tejón, musaraña, ardilla.

Reptiles: Falsa coralillo, alicante, hocico de puerco, cascabel oscura mexicana, cascabel acuática, casquito, llanerita, jarretera.

Anfibios: Salamandra, salamandra michoacana, sapo meseta, ranita ovejera, ranita de cañada.

La fauna del Municipio de Tumbiscatío está representada por ardilla, armadillo, cacomixtle, nutria, zorrillo, zorro, gato montés, comadreja, mapache, venado, gallina de monte y otras especies de aves. Enciclopedia de los Municipios, 2017.

De acuerdo con la Memoria del Estudio Regional Forestal (1610), en el Municipio de Tumbiscatío y por ende en el SAR se pueden observar las especies de fauna que se observan en la tabla IV.60.

Tabla IV.60. Fauna que se puede observar en el Municipio de Tumbiscatío y por ende en el SAR.

Grupo	Nombre Común	Nombre Científico	Tipo de Uso	Importancia
Mamíferos	Armadillo	<i>Dasyopus novemcinctus</i>	Alimenticio y comercial	Local
	Venado cola blanca	<i>Odocoileus virginianus</i>	Cinegético y alimenticio	Local
	Conejo	<i>Sylvilagus floridanus</i>	Cinegético y alimenticio	Local
	Ardilla	<i>Sciurus aureogaster</i>	Comercial y alimenticio	Local
	Coyote	<i>Canis latrans</i>	Cinegético	Local
	Jabalí	<i>Dicotyles tajacu</i>	Comercial y alimenticio	Local
	Mapache	<i>Procyon lotor</i>	Cinegético y alimenticio	Local
	Tejón	<i>Nasua narica</i>	Comercial y alimenticio	Local
	Tlacuache	<i>Didelphis marsupialis</i>	Comercial y alimenticio	Local
Aves	Zorrillo	<i>Mephitis macroura</i>	Medicinal y ecológico	Local
	Chachalaca	<i>Ortalis poliocephala</i>	Cinegético	Local
	Paloma parda	<i>Columba feuvis</i>	Cinegético y alimenticio	Local
	Tecolote	<i>Buho maxinus</i>	Cultural	Local
	Correcaminos	<i>Geococcyx californianus</i>	Cultural	Local
	Yaz	<i>Columba flayirosthis</i>	Cinegético y alimenticio	Local
	Jilguero	<i>Myadestes obscurus</i>	Ecológico y ornato	Local
Mirlo	<i>Turdus assimilis</i>	Ecológico y ornato	Local	
Reptiles	Culebra	<i>Eutaenia macostemma</i>	Medicinal	Local

Fuente: Memoria del Estudio Regional Forestal (1610).

Para el caso de especies con algún valor, la misma fuente reporta la información de la tabla IV.61.

Tabla IV.61. Especies con algún valor.

Grupo	Nombre Común	Nombre Científico	Tipo de Uso	Importancia
Mamíferos	Armadillo	<i>Dasyopus novemcinctus</i>	Alimenticio y comercial	Local
	Venado cola blanca	<i>Odocoileus virginianus</i>	Cinegético y alimenticio	Local
	Conejo	<i>Sylvilagus floridanus</i>	Cinegético y alimenticio	Local
	Ardilla	<i>Sciurus aureogaster</i>	Comercial y alimenticio	Local
	Jabalí	<i>Dicotyles tajacu</i>	Comercial y alimenticio	Local
Aves	Chachalaca	<i>Ortalis poliocephala</i>	Cinegético	Local
	Paloma parda	<i>Columba feuvis</i>	Cinegético y alimenticio	Local
	Yaz	<i>Columba flayirosthis</i>	Cinegético y alimenticio	Local
	Jilguero	<i>Myadestes obscurus</i>	Ecológico y ornato	Local
	Mirlo	<i>Turdus assimilis</i>	Ecológico y ornato	Local

Fuente: Memoria del Estudio Regional Forestal (1610).

En las tablas IV.62 a IV.64 se presentan las especies de fauna que se podrían observar en el SAR y Zona de Influencia del camino.

Tabla IV.62. Anfibios y reptiles.

Nombre Científico	Nombre Común	NOM-059-SEMARNAT-2010
<i>Sceloporus scalaris</i>	Lagartija de pastizal	
<i>Anolis nebulosus</i>	Lagartija de paño	
<i>Conopsis nasus</i>	Culebra de tierra nariz larga	
<i>Lampropeltis ruthveni</i>	Culebra real, falsa coralillo	A
<i>Salvadora bairdi</i>	Culebra chata de baird	
<i>Thamnophis cyrtopsis</i>	Culebra listonada de cuello negro	A

Tabla IV.63. Mamíferos.

Nombre Científico	Nombre Común	NOM-059-SEMARNAT-2010
<i>Dasyopus novemcinctus</i>	Armadillo	
<i>Lepus callotis</i>	Liebre	
<i>Sylvilagus floridanus</i>	Conejo	
<i>Sciurus aureogaster</i>	Ardilla gris	
<i>Baiomys musculus</i>	Ratón de campo	
<i>Peromyscus melanosis</i>	Ratón de campo	
<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Zorra	
<i>Canis latrans</i>	Coyote	
<i>Mustela frenata</i>	Comadreja	

Mephitis macroura

Zorrillo

Tabla IV.64. Aves.

Nombre Científico	Nombre Común	NOM-059-SEMARNAT-2010
<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote negro	
<i>Buteo brachyurus</i>	Busardo colicorto	
<i>Falco sparverius</i>	Cernícalo americano	
<i>Zenaida macroura</i>	Zenaida huilota	
<i>Columbina inca</i>	Tortolita mexicana	
<i>Leptotila verreauxi</i>	Paloma montaraz común	
<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Garrapatero asurcado	
<i>Caprimulgus ridgwayi</i>	Chotacabras tucuchillo	
<i>Melanerpes aurifrons</i>	Carpintero frentidorado	
<i>Empidonax affinis</i>	Mosquero de los pinos	
<i>Picooides scalaris</i>	Pico mexicano	
<i>Sayornis nigricans</i>	Mosquero negro	
<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Mosquero cardenalito	
<i>Myiarchus tuberculifer</i>	Mosquero copetudo	
<i>Tyrannus vociferans</i>	Tirano gritón	
<i>Vireo cassinii</i>	Vireo de cassin	
<i>Vireo hypochryseus</i>	Vireo dorado	
<i>Corvus corax</i>	Cuervo común	
<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina común	
<i>Catherpes mexicanus</i>	Ratona de los cañones	
<i>Sialia sialis</i>	Azulillo de garganta canela	
<i>Mimus polyglottos</i>	Sinsonte común	
<i>Dendroica nigrescens</i>	Chipe de garganta negra	
<i>Basileuterus rufifrons</i>	Chiví de corona castaña	
<i>Basileuterus belli</i>	Chiví de cejas doradas	
<i>Piranga flava</i>	Quitrique avispero	
<i>Volatinia jacarina</i>	Negrillo chirrí	
<i>Spinus psaltria</i>	Dominiquito de dorso oscuro	
<i>Melospiza kieneri</i>	Rascadorcito de corona rojiza	
<i>Pipilo fuscus</i>	Rascador castaño	
<i>Passerina caerulea</i>	Piquigrueso azul	
<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate mexicano	
<i>Molothrus aeneus</i>	Vaquero de ojos rojos	
<i>Molothrus ater</i>	Vaquero de cabeza castaña	

Especies de Valor Cinegético.

De acuerdo con el calendario cinegético para el ejercicio del presente año, publicado por la Dirección General de Vida Silvestre. Todas las especies citadas en el listado anterior se encuentran catalogadas como de interés comercial.

Especies Amenazadas o en Peligro de Extinción.

Es necesario señalar que en el SAR así como en la zona de influencia del sitio en donde se realizará el proyecto la CONABIO (2005) reporta 2 especies con estatus de amenazadas que están reportadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, que determina las especies de flora y fauna silvestre (terrestre y acuática); es importante señalar que los habitantes de la región capturan algunas de estas especies para venderlas como especies de ornato, esto se ha propagado demasiado en esta zona, debido a que no existe un control estricto en materia de fauna silvestre. Es necesario señalar que en el sitio en donde se realizará el proyecto no se observó ninguna de estas especies, esto debido a que el camino son áreas que ya han sido impactadas por actividades antrópicas (tala), esto ha traído como consecuencia que la fauna silvestre que habitaba en las zonas por las cuales pasa el proyecto y áreas aledañas, la fauna se haya desplazado a otros sitios en donde aún se conserva la vegetación original, en busca de nuevos refugios, alimento o para su reproducción. Por lo que como medida de mitigación la promevente presentará un Programa de Protección y Acciones de Rescate y Reubicación fauna y flora silvestre.

De acuerdo a los lugareños dentro del SAR del proyecto se puede observar fauna como la reportada en la tabla IV.65.

Tabla IV.65. Fauna que se puede observar en la SAR del proyecto.

Nombre Común	Nombre Científico	NOM-059-SEMARNAT-2010
Venado cola blanca	<i>Odocoileus virginianus</i>	
Jabalí	<i>Sus scrofa</i>	
Iguana verde	<i>Iguana iguana</i>	Pr
Iguana negra	<i>Ctenosaura pectinata</i>	A
Conejo	<i>Oryctolagus cuniculus</i>	
Ardilla	<i>Sciurus vulgaris</i>	
Tlacuache	<i>Didelphis masupialis</i>	
Tejón	<i>Meles meles</i>	
Coyote	<i>Canis latrans</i>	
Zorra	<i>Vulpes vulpes</i>	
Zorrillo	<i>Mephitis mephitis</i>	
Mapache	<i>Procyon lotor</i>	
León de montaña	<i>Puma concolor</i>	
Pantera	<i>Panthera pardus</i>	
Oso hormiguero	<i>Myrmecophaga tridactyla</i>	
Apalcuate	<i>Drymarchon couperi</i>	
Víbora de agua	<i>Natrix maura</i>	
Víbora de cascabel	<i>Crotalus durissus</i>	Pr
Gavilán	<i>Acciper ninus</i>	
Águila real	<i>Aquila chrysaetos</i>	A
Zopilote cabeza roja	<i>Cathartes aura</i>	
Zopilote cabeza negra	<i>Coragyps atratus</i>	
Codorniz	<i>Cyrtonix montezumae</i>	
Chachalaca	<i>Ortalis poliocephala</i>	
Choncho	<i>Penelope purpurascens</i>	Pr
Urraca copetona	<i>Calocitta formosa</i>	
Carpintero imperial	<i>Campephilus imperialis</i>	E
Carpintero bellotero	<i>Melanerpes formicivorus</i>	
Pico real	<i>Picus viridis</i>	
Calandria	<i>Icterus mesomelas</i>	
Jilguero	<i>Carduelis carduelis</i>	
Correcaminos	<i>Geococcyx californianus</i>	
Rata de campo	<i>Rattus rattus</i>	
Alacrán del balsas	<i>Centruroides limpidus</i>	

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

Especies observadas en la Zona de Influencia del Proyecto.

Para identificar la fauna que habita en la Zona de Influencia del proyecto se realizó una visita de campo, durante esta se efectuaron observaciones al momento de realizar el muestreo de vegetación, se buscaban huellas, excretas, nidos, etc., para identificar algunas especies de aves, anfibios y/o reptiles, como un medio de apoyo se utilizó material bibliográfico especializado en el tema, también se efectuaron preguntas directas sobre la fauna de la región a personas de las comunidades cercanas, para así poder obtener mayor información. Las metodologías utilizadas fueron:

Línea de intercepción (Canfield, Laser). Este método recaba información de una comunidad a partir de un conjunto de líneas que atraviesan el sitio del proyecto. Los datos son suministrados por los individuos de las distintas especies que interceptan la línea, ya sea por contacto o proyección, se buscaban huellas, excretas, nidos, etc., para identificar algunas especies de aves, anfibios y/o reptiles, como un medio de apoyo se utilizó material bibliográfico especializado en el tema, también se efectuaron preguntas directas sobre la fauna de la región a personas de las comunidades cercanas, para así poder obtener mayor información.

Cuadrantes. Los cuadrantes hacen muestreos más homogéneos y tienen menos impacto de borde en comparación a los transectos. El método consiste en colocar un cuadrado sobre la vegetación, para

determinar la densidad, cobertura y frecuencia de las plantas. Se buscaban huellas, excretas, nidos, etc., para identificar algunas especies de aves, anfibios y/o reptiles, como un medio de apoyo se utilizó material bibliográfico especializado en el tema, también se efectuaron preguntas directas sobre la fauna de la región a personas de las comunidades cercanas, para así poder obtener mayor información. Para el muestro de fauna el tamaño del cuadrante se utilizaron cuadrantes de 100 m².

Para el trabajo de campo se emplearon las siguientes técnicas, se tiraba la línea de 10 metros a ambos lados del camino en donde se ubicaban las obras de drenaje (esto para identificar si estas son utilizadas como pasos de fauna), en el caso en donde no se ubicaba ninguna se hizo el muestreo a cada 500 m; así también se hicieron cuadrantes de 10 x 10 m y punto centro cuadrado de 1 x 1 m, a cada kilómetro en las zonas sujetas a remoción de vegetación para el levantamiento de datos ecológicos, tanto directos como indirectos de las distintas especies de flora. Se observaron las características fisonómicas de la vegetación, para determinar la comunidad vegetal existente en el SAR.

Lo anterior permitió ubicar las asociaciones y especies vegetales características de la zona, esta información es fundamental, ya que los grupos faunísticos que se encuentran asociados de forma directa con las formas vegetales existentes, permite reconocer las áreas que mantengan los mayores registros de riqueza, que por sus atributos deben ser conservados en el área. A su vez se realizó una colecta de datos electrónicos de las especies mediante el uso de una cámara fotográfica (Ver Anexo Fotográfico).

La fauna observada en la zona en que se construirá el camino se observa en la tabla IV.66.

Tabla IV.66. Fauna observada en la Zona de Influencia del proyecto.

Nombre Común	Nombre Científico	Individuos observados	NOM-059-SEMARNAT-2010
Víbora de agua	<i>Natrix maura</i>	1	
Iguana negra	<i>Ctenosaura pectinata</i>	1	
Conejo	<i>Oryctolagus ciniculus</i>	2	
Ardilla	<i>Sciurus vulgaris</i>	1	
Gavilán	<i>Acciper ninus</i>	1	
Zopilote cabeza roja	<i>Cathartes aura</i>	2	
Zopilote cabeza negra	<i>Coragyps atratus</i>	8	
Codorniz	<i>Cyrtonix montezumae</i>	20	
Choncho	<i>Penelope purpurascens</i>	4	Pr
Urraca copetona	<i>Calocitta formosa</i>	2	
Carpintero bellotero	<i>Melanerpes formicivorus</i>	1	
Pico real	<i>Picus viridis</i>	2	
Calandria	<i>Icterus mesomelas</i>	10	
Jilguero	<i>Carduelis carduelis</i>	2	

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

Composición Faunística.

La fauna observada en la Zona de Influencia del camino Aguililla-Tumbiscatío, del km 72+500 al km 109+076 fue cuantificada con base en el número de ocasiones que fue observada directamente (OD), al número de veces que se encontraron vestigios de su presencia como huellas o excretas (V) y al número de individuos que a decir de los guías locales (HL) fueron vistas.

En la tabla IV.52 se presentan los listados y conteo de la fauna (reptiles, aves y mamíferos) observada específicamente durante los trabajos de campo del proyecto, además se especifica el estatus de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010. En la tabla IV.67 se observa la fauna presente en la Zona de Influencia del camino Aguililla-Tumbiscatío, del km 72+500 al km 109+076.

Tabla IV.67. Fauna presente en la zona de influencia del camino Aguililla-Tumbiscatío, del km 72+500 al km 109+076.

Orden	Familia	Nombre Científico	Nombre Común	NOM-059-SEMARNAT-2010	Evidencia	Individuos Observados
-------	---------	-------------------	--------------	-----------------------	-----------	-----------------------

Orden	Familia	Nombre Científico	Nombre Común	NOM-059-SEMARNAT-2010	Evidencia	Individuos Observados
Mamíferos						
Lagomorpha	Leporidae	<i>Oryctolagus ciniculus</i>	Conejo	SS	OD	2
Rodentia	Sciuridae	<i>Sciurus vulgaris</i>	Ardilla	SS	OD	1
Reptiles						
Squamata	Iguanidae	<i>Ctonosaura pectinata</i>	Iguana negra	Pr	OD	1
Colubridae	Natricinae	<i>Natrix maura</i>	Víbora de agua	SS	OD	1
Aves						
Falconiformes	Accipitridae	Acciper ninus	Gavilán	SS	OD	1
Passeriformes	Corvidae	Calocitta formosa	Urraca copetona	SS	OD	2
Passeriformes	Fringillida	Carduelis carduelis	Jilguero	SS	OD	2
Ciconiiformes	Cathartidae	Cathartes aura	Zopilote cabeza roja	SS	OD	2
Ciconiiformes	Cathartidae	Coragyps atratus	Zopilote cabeza negra	SS	OD	8
Galliformes	Odontophoridae	Cyrtionix montezumae	Codorniz	SS	OD	20
Passeriformes	Icteriidae	Icterus mesomelas	Calandria	SS	OD	10
Piciformes	Picidae	Melanerpes formicivorus	Carpintero bellotero	SS	OD	1
Galliformes	Cracidae	Penelope purpurascens	Choncho	SS	OD	4
Piciformes	Picidae	Picus viridis	Pico real	SS	OD	2
(OD) Observación directa, (V) Vestigio (huella, excreta, cadáver, muda) (HL) presencia destacada por habitantes locales. SS: Sin estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010, A: Amenazada en la NOM-059-SEMARNAT-2010						

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

Indicadores de Diversidad para los Grupos Faunísticos Presentes.

Con la obtención de los datos anteriormente descritos se realizaron los cálculos de los índices de diversidad para conocer la diversidad de especies observadas en la Zona de Influencia del camino Aguililla-Tumbiscatío, del km 72+500 al km 109+076.

Metodología para la Estimación de los Indicadores de Diversidad. Medición de la Diversidad.

Índices de Riqueza Específica (S).

Número total de especies obtenido por las especies observadas.

Índice de Margalef (Riqueza).

La complejidad de la comunidad faunística del área de estudio se determinó midiendo la riqueza de especies por medio del índice de Margalef, el cual transforma el número de especies por muestra a una proporción a la cual las especies son añadidas por expansión de la muestra, supone que hay una relación funcional entre el número de especies y el número total de individuos.

El rango de valores es de: 1.5; bajo, 3.25; medio y 6; alto (Magurran, 1989). La fórmula es:

$$D_{Mg} = \frac{S - 1}{\ln N}$$

Dónde:

S=número de especies.

N=número total de individuos.

Transforma el número de especies por muestra a una proporción a la cual las especies son añadidas por expansión de la muestra. Supone que hay una relación funcional entre el número de especies y el número total de individuos $S=k\sqrt{N}$ donde k es constante (Magurran, 1998). Si esto no se mantiene, entonces el índice varía con el tamaño de muestra de forma desconocida. Usando S-1, en lugar de S, da $D_{Mg} = 0$ cuando hay una sola especie.

Índices de Abundancia Proporcional.

Peet (1974) clasificó estos índices de abundancia en índices de equidad, aquellos que toman en cuenta el valor de importancia de cada especie, e índices de heterogeneidad, aquellos que además del valor de importancia de cada especie consideran también el número total de especies en la comunidad. Sin embargo, cualquiera de estos índices enfatiza ya sea el grado de dominancia o la equidad de la comunidad, por lo que para fines prácticos resulta mejor clasificarlos en índices de dominancia e índices de equidad.

Índice de Simpson (Estructura-Dominancia).

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

Este índice mide la diversidad, basándose en la abundancia y no en la riqueza de especies y manifiesta la probabilidad de que dos individuos (cualquiera) tomados al azar de una comunidad sean de la misma especie, también se emplea como un índice de dominancia a su marcada dependencia de las especies más abundantes.

El rango de valores es de: 0 (baja), 0.5 (media) y 1 (alta) (Magurran, 1989). Este índice se obtiene a través de la siguiente fórmula:

$$D = \sum pi^2$$

Dónde:

Pi= Abundancia proporcional de la especie i, es decir el número de individuos de la especie i dividido entre el número total de individuos de la muestra.

Este índice, es una idea de la abundancia de las especies dentro de la comunidad, si están representadas de forma equitativa dentro de la población muestreada, haciendo una proporción entre cada especie y el número de individuos muestreada.

Índices de Equidad.

Algunos de los índices más reconocidos sobre diversidad se basan principalmente en el concepto de equidad. Al respecto se pueden encontrar discusiones profundas en Peet (1975), Camargo (1995), Smith y Wilson (1996) y Hill (1997).

Índice de Shannon-Wiener (Estructura-Equidad).

Expresa la uniformidad de los valores de importancia a través de todas las especies de la muestra. Mide el grado promedio de incertidumbre en predecir a que especie pertenecerá un individuo escogido al azar de una colección (Magurran, 1988; Peet, 1974; Baev y Penev, 1995). Asume que los individuos son seleccionados al azar y que todas las especies están representadas en la muestra. Adquiere valores entre cero, cuando hay una sola especie, y el logaritmo de S, cuando todas las especies están representadas por el mismo número de individuos (Magurran, 1988).

La diversidad de especies es una característica de las comunidades que engloba tanto la riqueza de especies como su abundancia relativa o equidad y puede ser medida mediante el uso de índices (Smith y Smith, 2001). Uno de los índices más utilizados es el de Shannon, el cual mide la incertidumbre de predecir a qué especie pertenecerá un individuo seleccionado al azar (Smith y Smith, 2001). Tanto un mayor número de especies como una distribución más uniforme o equitativa de los individuos en las especies harán que aumente la diversidad, con lo cual también aumentará la incertidumbre (Krebs, 1985; Smith y Smith, 2001).

Para estimar la diversidad se aplicó el índice de Shannon-Wiener (H'), el cual tiene la bondad de tomar en cuenta las abundancias de cada especie. Este índice considera que los individuos se muestrean al

azar a partir de una población “infinitamente grande” y asume que todas las especies están representadas en la muestra, Combina dos componentes de la diversidad: la riqueza de especies y la igualdad o desigualdad de la distribución de individuos de las diferentes especies, dando más relevancia a la abundancia de las especies dentro de la comunidad.

El rango de valores es de: 1.5 bajo, 2.27 medio y 3.5 alto (Magurran, 1989), la fórmula es:

$$H' = \sum_{i=1}^S p_i \ln p_i \qquad H' = - \sum p_i \ln p_i$$

Dónde:

S= Riqueza específica o número total de especies.

P_i= Abundancia relativa de la especie *i*, en la comunidad.

lnK= Logaritmo natural.

El índice de Shannon normalmente toma valores entre 1 y 4.5, a mayor valor del índice indica una mayor **diversidad** del ecosistema, por lo tanto, valores encima de 3 son típicamente interpretados como “diversos”.

Asociado al índice de Shannon suele calcularse la equidad o equitabilidad (*J'*), o grado de uniformidad en la repartición de los individuos en relación con las especies (Pielou, 1975), estima el valor de equitatividad (*J'*) para cada hábitat con el fin de analizar la forma en que está representada la diversidad en términos de las abundancias y dominancia de cada especie (Valverde *et al.*, 2005).

Se calcula mediante la siguiente fórmula (Moreno, 2005):

$$J' = \frac{H'}{H'_{\max}} = \frac{H'}{\ln S}$$

Dónde:

S = Número total de especies en la comunidad.

La equidad mide la proporción de la diversidad observada con relación a la máxima diversidad esperada. El valor de equidad o equitabilidad (*J'*) tiende hacia cero cuando una especie domina fuertemente a la población y es igual a uno cuando todas las especies son igualmente abundantes (Dajoz, 2002).

Estimación de los Indicadores de Diversidad.

A partir de los datos obtenidos de acuerdo al muestreo realizado en la zona de influencia del camino Aguililla-Tumbiscatío, del km 72+500 al km 109+076 se obtuvieron los índices de diversidad midiendo la riqueza, dominancia y equidad, en cada uno de los grupos faunísticos para el ecosistema por afectar, los cuales se muestran a continuación.

Anfibios.

No se registraron especies de anfibios durante los recorridos de campo.

Reptiles.

En la tabla IV.68 se observa el Índice de Diversidad para reptiles.

Tabla IV.68. Índice de Diversidad para Reptiles.

Reptiles		Índice de Margalef (Riqueza)		Índice de Shannon (Equidad)		Índice de Simpson (Dominancia)		
Nombre Científico	Nombre Común	Ni	Abundancia	Ln (Pi)	(Pi)*(Ln	(n)*(n-1)	n / N	(n / N) ²

			relativa (Pi)		(Pi)			
<i>Ctonosaura pectinata</i>	<i>Iguana negra</i>	1	0.500	0.500	0.693	0.347	0	0.500
<i>Natrix maura</i>	<i>Víbora de agua</i>	1	0.500	0.500	0.693	0.347	0	0.500
Total		2	1.000	1.000	1.386	0.693	0.000	1.000

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

En la tabla IV.69 se muestra el valor de los Índices de Margalef. Shannon Wiener y Simpson de los reptiles.

Tabla IV.69. Valor de los Índices de Margalef. Shannon Wiener y Simpson de los Reptiles.

Índice de Margalef	Riqueza	DMg=	1.443
Índice de Shannon	Equidad	J=	1.000
Índice de Simpson	Dominancia	D=	0.500

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

Aves.

En la tabla IV.70 se muestran los Índices de Margalef. Shannon Wiener y Simpson obtenidos para las aves.

Tabla IV.70. Índices de Margalef. Shannon Wiener y Simpson obtenidos para las Aves.

Aves		Índice de Margalef (Riqueza)		Índice de Shannon (Equidad)		Índice de Simpson (Dominancia)		
Nombre Científico	Nombre Común	Ni	Abundancia relativa (Pi)	Ln (Pi)	(Pi)*(Ln (Pi))	(n)*(n-1)	n / N	(n / N) ²
<i>Acciper ninus</i>	Gavilán	1	0.019	3.951	0.076	0	0.019	0.0004
<i>Calocitta formosa</i>	Urraca copetona	2	0.038	3.258	0.125	2	0.038	0.0015
<i>Carduelis carduelis</i>	Jilguero	2	0.038	3.258	0.125	2	0.038	0.0015
<i>Cathartes aura</i>	Zopilote cabeza roja	2	0.038	3.258	0.125	2	0.038	0.0015
<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote cabeza negra	8	0.154	1.872	0.288	56	0.154	0.0237
<i>Cyrtonix montezumae</i>	Codorniz	20	0.385	0.956	0.368	380	0.385	0.1479
<i>Icterus mesomelas</i>	Calandria	10	0.192	1.649	0.317	90	0.192	0.0370
<i>Melanerpes formicivorus</i>	Carpintero bellotero	1	0.019	3.951	0.076	0	0.019	0.0004
<i>Penelope purpurascens</i>	Choncho	4	0.077	2.565	0.197	12	0.077	0.0059
Total		52	1.000	27.976	1.823	546.000	1.000	0.221

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

En la tabla IV.71 se muestra el valor de los Índices de Margalef. Shannon Wiener y Simpson de las aves.

Tabla IV.71. Índices de Margalef. Shannon Wiener y Simpson de las Aves.

Índice de Margalef	Riqueza	DMg=	2.278
Índice de Shannon	Equidad	J=	0.792
Índice de Simpson	Dominancia	D=	0.221

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

Mamíferos.

En la tabla IV.72 se muestran los Índices de Margalef. Shannon Wiener y Simpson obtenidos para los mamíferos.

Tabla IV.72. Índices de Margalef. Shannon Wiener y Simpson obtenidos para los Mamíferos.

Reptiles		Índice de Margalef (Riqueza)		Índice de Shannon (Equidad)		Índice de Simpson (Dominancia)		
Nombre Científico	Nombre Común	Ni	Abundancia relativa (Pi)	Ln (Pi)	(Pi)*(Ln (Pi))	(n)*(n-1)	n / N	(n / N) ²
<i>Oryctolagus cuniculus</i>	Conejo	2	0.667	0.405	0.270	2	0.667	0.44
<i>Sciurus vulgaris</i>	Ardilla	1	0.333	1.099	0.366	0	0.333	0.11
Total		3	1.000	1.504	0.637	2.000	1.000	0.556

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

En la tabla IV.73 se muestra el valor de los Índices de Margalef, Shannon Wiener y Simpson de los mamíferos.

Tabla IV.73 Índices de Margalef, Shannon Wiener y Simpson.

Índice de Margalef	Riqueza	DMg=	0.910
Índice de Shannon	Equidad	J=	0.918
Índice de Simpson	Dominancia	D=	0.556

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

Resumen de los Indicadores de Diversidad.

En la tabla IV.74 se presentan los resultados de los Índices de Diversidad, para cada grupo faunístico.

Tabla IV.74. Resumende los Indicadores de Diversidad Faunísticos.

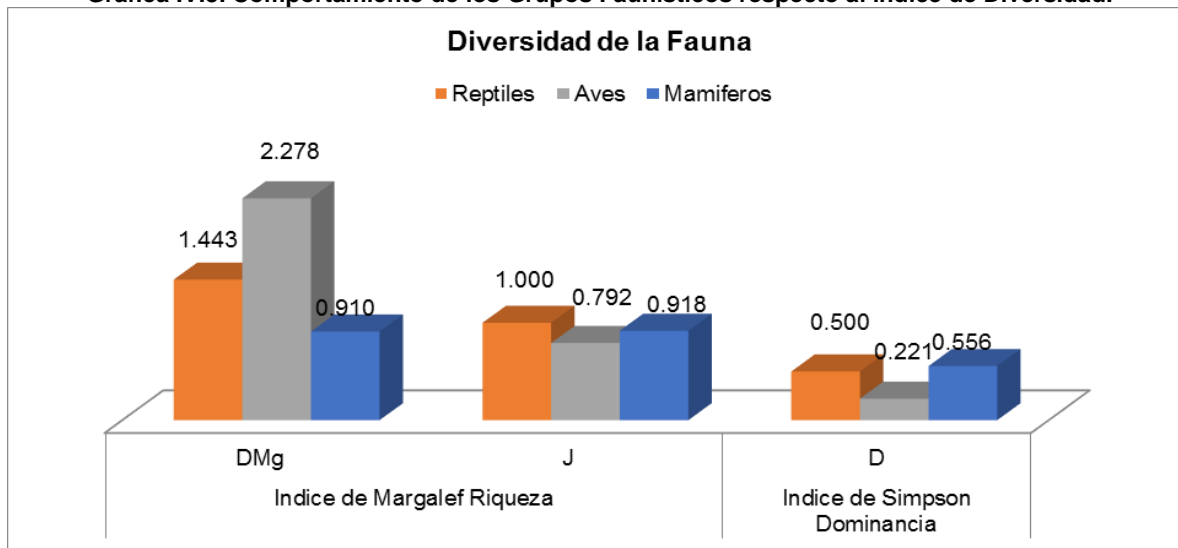
Grupo Faunístico	Especies	Índice de Margalef Riqueza	Índice de Shannon Equidad	Índice de Simpson Dominancia		
		DMg	H'	H Max	J	D
Reptiles	2	1.443	0.693	0.693	1.000	0.500
Aves	10	2.278	1.823	2.303	0.792	0.221
Mamíferos	2	0.910	0.637	0.693	0.918	0.556

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

El grupo faunístico con mayor número de especies encontradas son las aves con 10 especies que representan el 71.43%.

Los resultados de los Índices de Diversidad Faunística que se reportan en la tabla IV.74, para una mejor perspectiva se describen y presentan en la gráfica IV.3.

Gráfica IV.3. Comportamiento de los Grupos Faunísticos respecto al Índice de Diversidad.



Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

En el grupo faunístico de los **reptiles**, de acuerdo con el **Índice de Margalef** poseen una **Riqueza** de **1.443** lo cual lo sitúa en un rango bajo [1.5; bajo, 3.25; medio y 6; alto (Magurran, 1989)], el **Índice de Simpson** el cual determina la **Dominancia** está en un valor de **0.500** lo cual denota una dominancia media ya que solamente se encontraron dos especies [0 baja, 0.5 media y 1 alta (Magurran, 1989)] y el **Índice de Shannon** muestra que este grupo presenta una **Heterogeneidad** de **0.693** [1.5 bajo, 2.27 medio y 3.5 alto (Magurran, 1989)] y una **Equitatividad** de **1.000** (considerando que el índice de

Equitatividad va de 0 mayor desigualdad entre abundancias de las especies a 1 mayor igualdad entre abundancias de las especies, Magurran, 2004), la máxima diversidad que puede alcanzar es de **0.693** lo que nos indica que este grupo tiene diversidad baja.

Para las **aves**, el **Índice de Margalef** poseen una **Riqueza** de **2.278** lo cual lo sitúa en un rango bajo [1.5; bajo, 3.25; medio y 6; alto (Magurran, 1989)], el **Índice de Simpson** el cual determina la **Dominancia** está en un valor de **0.221** lo cual denota una dominancia baja [0 baja, 0.5 media y 1 alta (Magurran, 1989)] lo que representa una buena participación de individuos de las especies; y el **Índice de Shannon** muestra que este grupo presenta una **Heterogeneidad** de **1.823** [1.5 bajo, 2.27 medio y 3.5 alto (Magurran, 1989)] y una **Equitatividad** de **0.792** (considerando que el índice de Equitatividad va de 0 mayor desigualdad entre abundancias de las especies a 1 mayor igualdad entre abundancias de las especies, Magurran, 2004), la máxima diversidad que puede alcanzar es de **2.303** lo que nos indica que este grupo tiene diversidad media.

En el grupo faunístico de los **mamíferos**, de acuerdo con el **Índice de Margalef** poseen una **Riqueza** de **0.910** lo cual lo sitúa en un rango bajo [1.5; bajo, 3.25; medio y 6; alto (Magurran, 1989)], el **Índice de Simpson** el cual determina la **Dominancia** está en un valor de **0.556** lo cual denota una dominancia media ya que solamente se encontraron dos especies [0 baja, 0.5 media y 1 alta (Magurran, 1989)] y el **Índice de Shannon** muestra que este grupo presenta una **Heterogeneidad** de **0.637** [1.5 bajo, 2.27 medio y 3.5 alto (Magurran, 1989)] y una **Equitatividad** de **0.918** (considerando que el índice de Equitatividad va de 0 mayor desigualdad entre abundancias de las especies a 1 mayor igualdad entre abundancias de las especies, Magurran, 2004), la máxima diversidad que puede alcanzar es de **0.693** lo que nos indica que este grupo tiene diversidad baja.

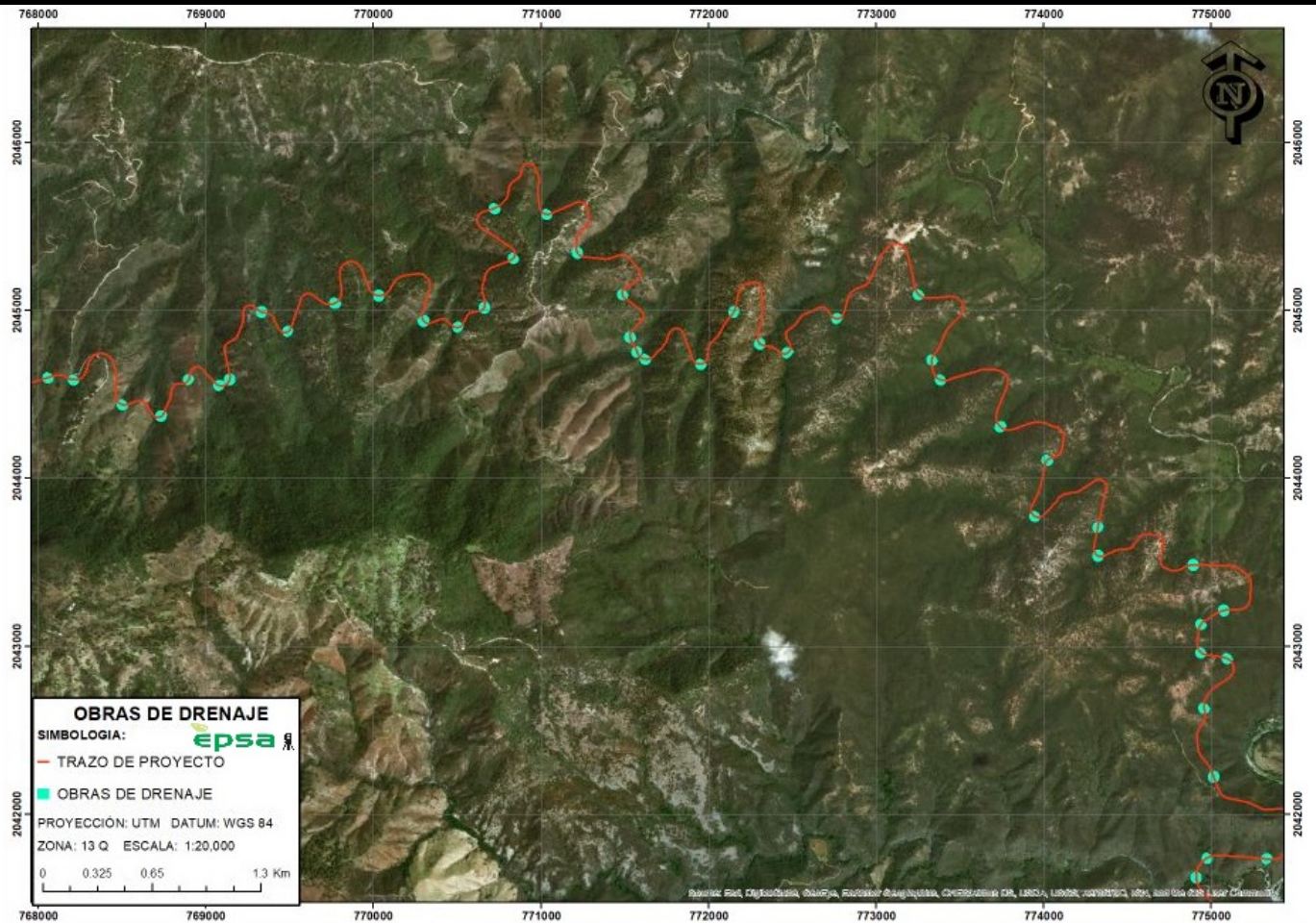
El proyecto a desarrollar contempla obra de drenaje como pasos de fauna, sin embargo, se recomienda que algunas de las señaladas en la tabla IV.75 se pudieran utilizar como pasos de fauna en el camino. Más sin embargo el estudio que establecerá cuales obras de drenaje serán pasos de fauna para el camino en comento es el Programa de Protección y Acciones de Rescate y Reubicación Fauna y Flora Silvestre, que se recomienda como medida de mitigación. En los mapas IV.50 a IV.52, se observan las obras de drenaje que contempla el proyecto.

Tabla IV.75. Relación de las obras de drenaje, señalando las que se podrán utilizar como pasos de fauna para el camino.

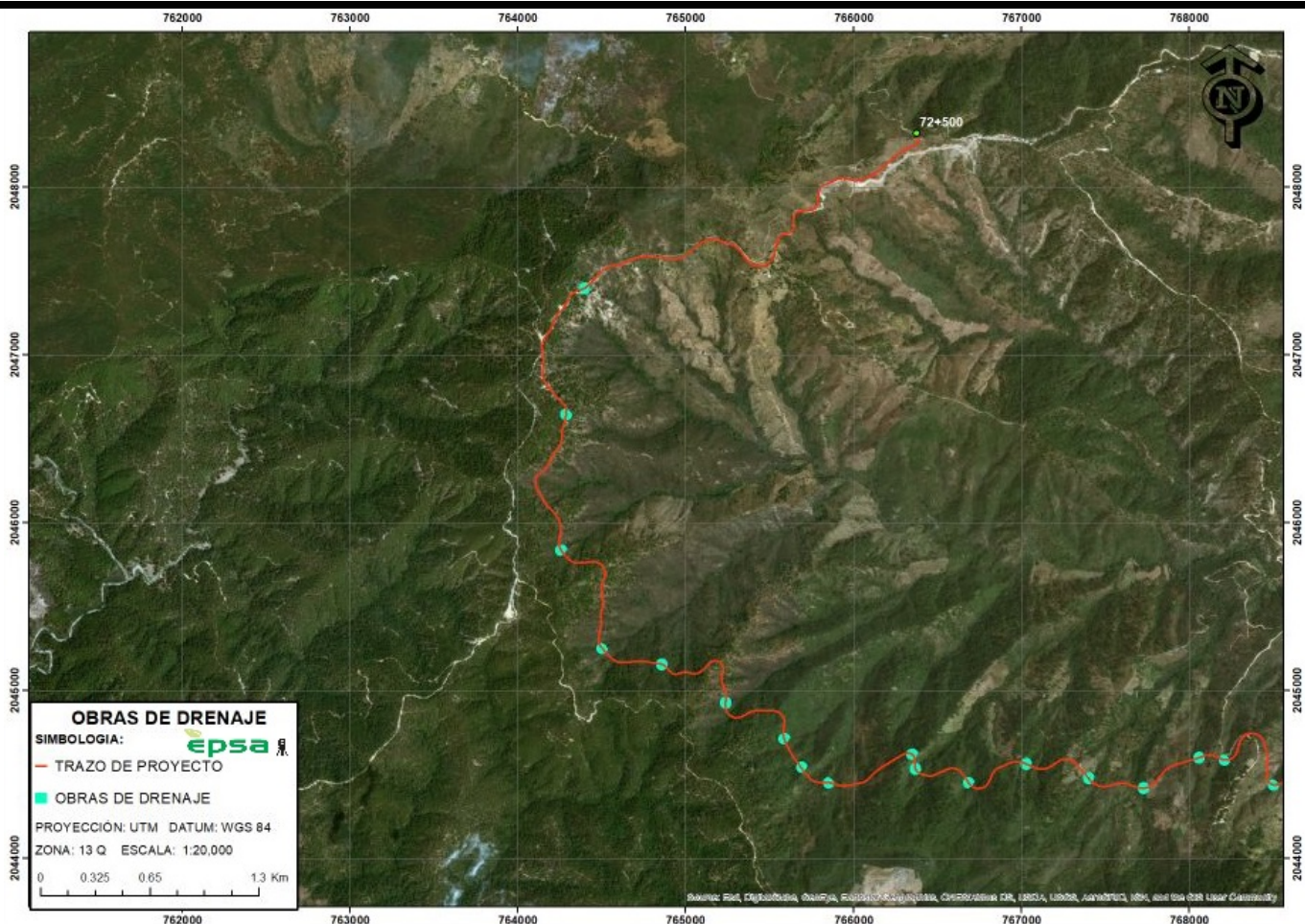
Cadenamiento	Tipo de obra	Longitud	Cadenamiento	Tipo de obra	Longitud
75+200.00	Tubo de concreto de 1.2 ø	16.6511	91+180.00	Tubo de concreto de 1.2 ø	45.1255
76+100.00	Tubo de concreto de 1.2 ø	11.2453	91+820.00	Tubo de concreto de 1.2 ø	53.1461
77+010.00	Tubo de concreto de 1.2 ø	13.9967	92+000.00	Tubo de concreto de 1.2 ø	54.7469
77+800.00	Tubo de concreto de 1.2 ø	16.5430	92+520.00	Tubo de concreto de 1.2 ø	59.7460
78+190.00	Tubo de concreto de 1.2 ø	19.0264	93+480.00	Tubo de concreto de 1.2 ø	48.8964
78+840.00	Tubo de concreto de 1.2 ø	16.4754	94+160.00	Tubo de concreto de 1.2 ø	92.9335
79+400.00	Tubo de concreto de 1.2 ø	21.8041	94+300.00	Tubo de concreto de 2.1 ø	91.9960
79+600.00	Tubo de concreto de 1.2 ø	19.9825	95+040.00	Tubo de concreto de 1.2 ø	69.9570
79+800.00	Tubo de concreto de 1.2 ø	24.2277	95+660.00	Tubo de concreto de 1.2 ø	36.8734
80+360.00	Tubo de concreto de 1.2 ø	20.1488	96+020.00	Tubo de concreto de 2.1 ø	36.2247
80+450.00	Tubo de concreto de 1.2 ø	38.4154	96+800.00	Tubo de concreto de 1.2 ø	25.3016
80+830.00	Tubo de concreto de 1.5 ø	18.5763	96+980.00	Tubo de concreto de 1.2 ø	50.8765
81+260.00	Tubo de concreto de 1.2 ø	23.0891	97+780.00	Tubo de concreto de 1.2 ø	28.6480
81+700.00	Tubo de concreto de 1.2 ø	29.6948	98+460.00	Tubo de concreto de 1.2 ø	45.7080
81+950.00	Tubo de concreto de 2.1 ø	32.4543	98+620.00	Tubo de concreto de 1.2 ø	63.2441
82+340.00	Tubo de concreto de 1.2 ø	49.8294	98+800.00	Tubo de concreto de 1.2 ø	32.0695
82+500.00	Tubo de concreto de 1.2 ø	52.1507	98+960.00	Tubo de concreto de 1.2 ø	27.8039
83+120.00	Tubo de concreto de 1.2 ø	33.9940	99+350.00	Tubo de concreto de 1.2 ø	76.7530
83+400.00	Tubo de concreto de 1.5 ø	41.9968	99+800.00	Tubo de concreto de 1.2 ø	84.1267
83+700.00	Tubo de concreto de 1.2 ø	47.1373	100+720.00	Tubo de concreto de 1.2 ø	20.8662
83+980.00	Tubo de concreto de 1.5 ø	49.6272	101+080.00	Tubo de concreto de 1.5 ø	65.9890
84+060.00	Tubo de concreto de 1.2 ø	46.8167	101+220.00	Estructura (puente) cruzará el Arroyo el Pino	30.0000
84+650.00	Tubo de concreto de 1.2 ø	28.3001	101+450.00	Tubo de concreto de 1.2 ø	34.8837

Cadenamiento	Tipo de obra	Longitud	Cadenamiento	Tipo de obra	Longitud
84+870.00	Tubo de concreto de 1.2 ø	49.5034	101+860.00	Tubo de concreto de 1.2 ø	67.5466
85+320.00	Tubo de concreto de 1.2 ø	53.3369	102+760.00	Tubo de concreto de 1.2 ø	86.1688
85+900.00	Tubo de concreto de 1.2 ø	29.5920	103+180.00	Tubo de concreto de 1.2 ø	39.1508
86+520.00	Tubo de concreto de 1.2 ø	57.4136	103+600.00	Estructura (puente) cruzará el Arroyo el Chical	39.0000
86+750.00	Tubo de concreto de 1.2 ø	53.2125	104+820.00	Tubo de concreto de 1.5 ø	31.0628
86+960.00	Tubo de concreto de 1.2 ø	23.9539	105+470.00	Tubo de concreto de 1.5 ø	50.3375
87+360.00	Tubo de concreto de 1.2 ø	31.4467	106+100.00	Tubo de concreto de 1.2 ø	56.9488
87+840.00	Tubo de concreto de 1.2 ø	52.3535	106+990.00	Tubo de concreto de 1.5 ø	36.0140
88+550.00	Tubo de concreto de 1.2 ø	63.2149	107+330.00	Tubo de concreto de 1.5 ø	35.9814
89+120.00	Tubo de concreto de 1.2 ø	87.7054	107+660.00	Tubo de concreto de 1.2 ø	31.0341
89+740.00	Tubo de concreto de 1.2 ø	49.9813	107+800.00	Tubo de concreto de 1.2 ø	15.1343
90+080.00	Tubo de concreto de 1.2 ø	23.4320	108+300.00	Tubo de concreto de 1.2 ø	19.3263
90+180.00	Tubo de concreto de 1.2 ø	68.5325	108+480.00	Tubo de concreto de 1.2 ø	16.5906
90+250.00	Tubo de concreto de 1.2 ø	57.3633	109+000.00	Estructura (puente) cruzará el Arroyo Barranca Seca	40.0000
90+800.00	Tubo de concreto de 1.2 ø	40.8266			





Mapa IV.51. Obras de drenaje del camino Aguililla-Tumbiscatío, tramo del km 82+500 al km 100+000.



Mapa IV.52. Obras de drenaje del camino Aguililla-Tumbiscatío, tramo del km 100+000 al km 109+076.

IV.2.2.3 Medio Socioeconómico.

En este punto se ofrece información referente a las características sociales y económicas del Estado de Michoacán de Ocampo y del Municipio de Tumbiscatío por el cual atraviesa el proyecto y que tendrán influencia del mismo.

Aspectos Sociales.

Demografía.

Los principales indicadores demográficos del 2006 al 2011 en el Estado de Michoacán de Ocampo se observan en la tabla IV.76.

Tabla IV.76. Principales indicadores demográficos del 2006 al 2011 en el Estado de Michoacán de Ocampo.

Indicador	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Población a mitad del año	4'003,680	3'991,189	3'977,964	3'964,009	3'949,377	3'934,077
Hombres	1'927,190	1'918,021	1'908,514	1'898,677	1'888,512	1'878,079
Mujeres	2'076,490	2'073,168	2'069,450	2'065,332	2'060,865	2'055,998
Tasas de crecimiento (Porcentaje)						
Total	-0.3	-0.3	-0.3	-0.4	-0.4	-0.4
Natural	1.4	1.3	1.3	1.3	1.3	1.2
Social	-1.7	-1.7	-1.7	-1.6	-1.6	-1.6
Tasa de natalidad (Nacimientos por cada 1,000 habitantes)	19.2	19.0	18.7	18.5	18.3	18.0
Tasa bruta de mortalidad (Defunciones por cada 1,000 habitantes)	5.5	5.5	5.6	5.6	5.7	5.8
Tasa global de fecundidad (Hijos nacidos vivos por	2.2	2.2	2.1	2.1	2.1	2.1

Indicador	2006	2007	2008	2009	2010	2011
mujer)						
Esperanza de vida (Años)						
Total	74.4	74.6	74.8	74.9	75.1	75.2
Hombres	72.2	72.4	72.6	72.7	72.9	73.1
Mujeres	76.7	76.8	77.0	77.1	77.2	77.4

Fuente: INEGI, 2017. CONAPO. Indicadores demográficos básicos 1990-2030. www.conapo.gob.mx).

La población total por grupo quinquenal de edad según sexo del Estado de Michoacán de Ocampo se observa en la tabla IV.77.

Tabla IV.77. Población total por grupo quinquenal de edad según sexo del Estado de Michoacán de Ocampo.

Grupo quinquenal de edad	Total	Hombres	Mujeres
0 a 4 años	425,698	215,617	210,081
5 a 9 años	434,860	220,017	214,843
10 a 14 años	443,721	223,553	220,168
15 a 19 años	453,827	224,452	229,375
20 a 24 años	392,338	185,190	207,148
25 a 29 años	322,064	150,160	171,904
30 a 34 años	303,108	141,058	162,050
35 a 39 años	290,448	136,834	153,614
40 a 44 años	247,704	115,521	132,183
45 a 49 años	212,627	99,106	113,521
50 a 54 años	188,305	88,214	100,091
55 a 59 años	147,873	71,049	76,824
60 a 64 años	122,951	58,031	64,920
65 a 69 años	96,347	45,789	50,558
70 a 74 años	83,990	39,343	44,647
75 a 79 años	58,813	28,096	30,717
80 a 84 años	40,032	18,583	21,449
85 a 89 años	23,160	10,696	12,464
90 a 94 años	8,949	4,017	4,932
95 a 99 años	3,839	1,652	2,187
100 y más años	1,046	451	595
No especificado	49,337	24,680	24,657
Total	4'351,037	2'102,109	2'248,928

Fuente: INEGI, 2017. Dirección General de Estadísticas Sociodemográficas. Censo de Población y Vivienda 2010. www.inegi.org.mx.

La población total, edad mediana y relación hombres-mujeres por Municipio del Estado de Michoacán de Ocampo se observa en la tabla IV.78.

Tabla IV.78. Población total, edad mediana y relación hombres-mujeres por Municipio del Estado de Michoacán de Ocampo.

Municipio	Población total a/			Edad mediana b/			Relación hombres-mujeres
	Total	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres	
Acuitzio	10,987	5,259	5,728	24	23	25	91.81
Aguililla	16,214	8,174	8,040	22	22	23	101.67
Álvaro Obregón	20,913	9,984	10,929	24	23	25	91.35
Angamacutiro	14,684	6,936	7,748	27	26	28	89.52
Anganguero	10,768	5,201	5,567	23	23	25	93.43
Apatzingán	123,649	60,907	62,742	23	23	24	97.08
Aporo	3,218	1,537	1,681	23	21	24	91.43
Aquila	23,536	11,917	11,619	20	20	20	102.56
Ario	34,848	16,925	17,923	23	23	24	94.43
Arteaga	21,790	10,846	10,944	22	21	22	99.10
Briseñas	10,653	5,138	5,515	25	24	27	93.16
Buenavista	42,234	21,308	20,926	23	23	23	101.83
Carácuaro	9,212	4,617	4,595	21	20	21	100.48
Charapan	12,163	5,649	6,514	24	23	25	86.72
Charo	21,723	11,463	10,260	26	27	25	111.73
Chavinda	9,975	4,847	5,128	28	27	28	94.52

Municipio	Población total a/			Edad mediana b/			Relación hombres- mujeres
	Total	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres	
Cherán	18,141	8,701	9,440	23	22	24	92.17
Chilchota	36,293	17,360	18,933	23	22	24	91.69
Chinicuila	5,271	2,696	2,575	23	24	22	104.70
Chucándiro	5,166	2,320	2,846	30	30	31	81.52
Churintzio	5,564	2,599	2,965	34	33	35	87.66
Churumuco	14,366	7,167	7,199	20	20	21	99.56
Coahuayana	14,136	7,256	6,880	24	24	24	105.47
Coalcomán de Vázquez Pallares	17,615	8,601	9,014	22	22	22	95.42
Coeneo	20,492	9,360	11,132	30	29	30	84.08
Cojumatlán de Régules	9,980	4,863	5,117	25	25	26	95.04
Contepec	32,954	16,007	16,947	22	22	23	94.45
Copándaro	8,952	4,191	4,761	24	23	25	88.03
Cotija	19,644	9,259	10,385	25	24	26	89.16
Cuitzeo	28,227	13,253	14,974	25	23	26	88.51
Ecuandureo	12,855	5,855	7,000	30	29	31	83.64
Epitacio Huerta	16,218	7,785	8,433	25	25	25	92.32
Erongarícuaro	14,555	7,005	7,550	26	25	26	92.78
Gabriel Zamora	21,294	10,500	10,794	23	23	24	97.28
Hidalgo	117,620	56,532	61,088	23	22	24	92.54
Huandacareo	11,592	5,399	6,193	29	27	30	87.18
Huaniqueo	7,983	3,639	4,344	34	33	35	83.77
Huetamo	41,937	20,531	21,406	26	25	26	95.91
Huiramba	7,925	3,883	4,042	22	21	23	96.07
Indaparapeo	16,427	7,886	8,541	23	23	24	92.33
Irimbo	14,766	6,983	7,783	22	21	23	89.72
Ixtlán	13,584	6,621	6,963	28	26	29	95.09
Jacona	64,011	30,951	33,060	23	22	24	93.62
Jiménez	13,275	6,285	6,990	30	29	31	89.91
Jiquilpan	34,199	16,134	18,065	28	27	29	89.31
José Sixto Verduzco	25,576	12,029	13,547	28	28	29	88.79
Juárez	13,604	6,592	7,012	23	23	24	94.01
Jungapeo	19,986	9,762	10,224	22	22	23	95.48
Lagunillas	5,506	2,665	2,841	24	23	25	93.80
La Huacana	32,757	16,176	16,581	23	22	23	97.56
La Piedad	99,576	47,492	52,084	26	25	27	91.18
Lázaro Cárdenas	178,817	89,221	89,596	24	24	24	99.58
Los Reyes	64,141	31,265	32,876	24	24	25	95.10
Madero	17,427	8,700	8,727	20	20	21	99.69
Maravatío	80,258	38,228	42,030	22	21	23	90.95
Marcos Castellanos	13,031	6,309	6,722	26	25	27	93.86
Morelia	729,279	348,994	380,285	26	25	27	91.77
Morelos	8,091	3,630	4,461	29	27	30	81.37
Múgica	44,963	22,135	22,828	23	23	23	96.96
Nahuatzen	27,174	13,090	14,084	23	23	24	92.94
Nocupétaro	7,799	3,835	3,964	20	20	21	96.75
Nuevo Parangaricutiro	18,834	9,108	9,726	23	22	23	93.65
Nuevo Urecho	8,240	4,101	4,139	24	24	24	99.08
Numarán	9,599	4,557	5,042	27	25	28	90.38
Ocampo	22,628	11,242	11,386	20	19	20	98.74
Pajacuarán	19,450	9,430	10,020	24	23	25	94.11
Panindícuaro	16,064	7,514	8,550	27	26	27	87.88
Paracho	34,721	16,422	18,299	24	22	25	89.74
Parácuaro	25,343	12,681	12,662	22	22	22	100.15
Pátzcuaro	87,794	41,827	45,967	24	23	25	90.99
Penjamillo	17,159	7,986	9,173	29	28	31	87.06
Peribán	25,296	12,566	12,730	23	23	24	98.71
Purépero	15,306	7,423	7,883	29	28	29	94.16
Puruándiro	67,837	31,746	36,091	25	24	26	87.96
Queréndaro	13,550	6,546	7,004	24	23	25	93.46
Quiroga	25,592	12,109	13,483	25	24	26	89.81
Sahuayo	72,841	35,298	37,543	25	24	26	94.02
Salvador Escalante	45,217	21,796	23,421	22	21	23	93.06
San Lucas	18,461	9,044	9,417	27	26	28	96.04

Municipio	Población total a/			Edad mediana b/			Relación hombres-mujeres
	Total	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres	
Santa Ana Maya	12,618	5,767	6,851	27	25	28	84.18
Senguio	18,427	8,829	9,598	21	20	22	91.99
Susupuato	8,704	4,310	4,394	21	21	21	98.09
Tacámbaro	69,955	34,010	35,945	23	22	23	94.62
Tancítaro	29,414	14,727	14,687	21	20	22	100.27
Tangamandapio	27,822	13,277	14,545	22	21	23	91.28
Tangancícuaro	32,677	15,740	16,937	26	25	27	92.93
Tanhuato	15,176	7,354	7,822	27	26	27	94.02
Taretan	13,558	6,636	6,922	25	25	26	95.87
Tarímbaro	78,623	37,951	40,672	24	23	25	93.31
Tepalcatepec	22,987	11,559	11,428	25	25	25	101.15
Tingambato	13,950	6,731	7,219	24	23	25	93.24
Tingüindín	13,511	6,448	7,063	27	26	28	91.29
Tiquicheo de Nicolás Romero	14,274	7,143	7,131	20	20	21	100.17
Tlalpujahuá	27,587	13,104	14,483	22	21	23	90.48
Tlazazalca	6,890	3,344	3,546	32	30	34	94.30
Tocumbo	11,504	5,674	5,830	29	28	30	97.32
Tumbiscatío	7,890	3,972	3,918	20	19	21	101.38
Turicato	31,877	15,364	16,513	22	21	23	93.04
Tuxpan	26,026	12,502	13,524	23	22	24	92.44
Tuzantla	16,305	8,060	8,245	23	22	23	97.76
Tzintzuntzan	13,556	6,344	7,212	24	24	25	87.96
Tzitzio	9,166	4,633	4,533	21	20	22	102.21
Uruapan	315,350	152,442	162,908	25	24	26	93.58
Venustiano Carranza	23,457	11,527	11,930	27	25	28	96.62
Villamar	16,991	8,063	8,928	28	27	28	90.31
Vista Hermosa	18,995	9,288	9,707	27	26	28	95.68
Yurécuaro	29,995	14,505	15,490	24	23	25	93.64
Zacapu	73,455	35,300	38,155	27	25	28	92.52
Zamora	186,102	89,746	96,356	25	24	26	93.14
Zináparo	3,247	1,479	1,768	34	32	35	83.65
Zinapécuaro	46,666	22,275	24,391	25	24	26	91.32
Ziracuaretiro	15,222	7,441	7,781	23	22	23	95.63
Zitácuaro	155,534	74,715	80,819	23	22	24	92.45
Estado	4'351,037	2'102,109	2'248,928	25	24	25	93.47

Fuente: INEGI, 2017. Dirección General de Estadísticas Sociodemográficas. Censo de Población y Vivienda 2010. www.inegi.org.mx.

En el II Censo de Población y Vivienda del 2005 el Municipio de Tumbiscatío registró 8,363 habitantes, mismos que representan el 0.21% de la población total del Estado y se concentra en 213 localidades, las de mayor importancia en cuanto a población son la Cabecera Municipal con 30.03%, General Francisco Villa (Las Cruces) 17.24%, Potrerillos de Coria 5.06%. La población se concentró en un 70% en localidades menores a los 2,500 habitantes, es decir en zona rural. El Municipio ha mostrado una tasa de crecimiento de la población de -3.80 en el período 2000-2005. El grado de marginación del Municipio es muy alto con un índice de 1.10 en el 2000. Se ubica en el lugar 112 de los 113 del índice de desarrollo humano.

La población total del año 1950 al 2005 del Municipio de Tumbiscatío se observa en la tabla IV.79.

Tabla IV.79. Población total del año 1950 al 2005 del Municipio de Tumbiscatío.

Año	Estado	Tumbiscatío	Posición
1950	1'422,717		112
1960	1,851	8'766,775	95
1970	2,324	2'267,995	96
1980	2,868	8'248,670	98
1990	3,548	1'998,965	98
2000	985,667	10,153	97
2005	3'966,073	8,363	100

Fuente: INEGI 2005.

Vinculación.

La construcción del camino empleará trabajadores del Municipio, por lo que a se prevé que a corto plazo no afectará la tasa de población de la región. Sin embargo, se espera que, a mediano y largo plazo, ésta se incremente de manera paulatina como consecuencia del proyecto.

Vivienda y Servicios Públicos.

Las viviendas habitadas y sus ocupantes por Municipio según tipo de vivienda en el Estado de Michoacán de Ocampo se observan en la tabla IV.80.

Tabla IV.80. Viviendas habitadas y sus ocupantes por Municipio según tipo de vivienda en el Estado de Michoacán de Ocampo.

Municipio	Total	Viviendas habitadas		Total	Ocupantes a/ Particulares	Colectivas
		Particulares	Colectivas			
Acuitzio	2,680	2,680	0	10,987	10,987	0
Aguililla	4,103	4,102	1	16,214	16,208	6
Álvaro Obregón	5,019	5,018	1	20,913	20,902	11
Angamacutiro	3,746	3,746	0	14,684	14,684	0
Angangueo	2,333	2,331	2	10,768	10,734	34
Apatzingán	30,124	30,114	10	123,634	123,286	348
Aporo	726	726	0	3,218	3,218	0
Aquila	4,955	4,954	1	23,536	23,509	27
Ario	8,743	8,740	3	34,846	34,781	65
Arteaga	5,262	5,261	1	21,790	21,768	22
Briseñas	2,661	2,661	0	10,653	10,653	0
Buenavista	10,532	10,530	2	42,234	42,216	18
Carácuaro	2,260	2,258	2	9,212	9,194	18
Charapan	2,790	2,789	1	12,163	12,158	5
Charo	4,649	4,648	1	21,723	19,492	2,231
Chavinda	2,748	2,746	2	9,975	9,958	17
Cherán	4,119	4,117	2	18,141	18,129	12
Chilchota	8,665	8,664	1	36,293	36,287	6
Chinicuila	1,273	1,273	0	5,271	5,271	0
Chucándiro	1,459	1,458	1	5,166	5,159	7
Churintzio	1,679	1,679	0	5,564	5,564	0
Churumuco	3,067	3,067	0	14,366	14,366	0
Coahuayana	3,626	3,625	1	14,136	14,096	40
Coalcomán de Vázquez Pallares	4,305	4,302	3	17,614	17,564	50
Coeneo	5,484	5,484	0	20,492	20,492	0
Cojumatlán de Régules	2,641	2,641	0	9,980	9,980	0
Contepec	7,798	7,798	0	32,953	32,953	0
Copándaro	2,198	2,198	0	8,952	8,952	0
Cotija	5,165	5,162	3	19,644	19,606	38
Cuitzeo	6,690	6,690	0	28,227	28,227	0
Ecuandureo	3,533	3,533	0	12,852	12,852	0
Epitacio Huerta	3,994	3,994	0	16,218	16,218	0
Erongarícuaro	3,449	3,448	1	14,555	14,552	3
Gabriel Zamora	5,400	5,400	0	21,294	21,294	0
Hidalgo	27,405	27,396	9	117,619	117,471	148
Huandacareo	3,197	3,196	1	11,592	11,588	4
Huaniqueo	2,373	2,373	0	7,983	7,983	0
Huetamo	11,110	11,106	4	41,932	41,852	80
Huiramba	1,801	1,801	0	7,925	7,925	0
Indaparapeo	3,800	3,799	1	16,427	16,425	2
Irimbo	3,472	3,472	0	14,766	14,766	0
Ixtlán	3,591	3,590	1	13,584	13,577	7
Jacona	15,634	15,623	11	64,011	63,698	313
Jiménez	3,851	3,851	0	13,275	13,275	0
Jiquilpan	9,064	9,061	3	34,196	34,111	85
José Sixto Verduzco	6,512	6,512	0	25,576	25,576	0
Juárez	3,346	3,346	0	13,604	13,604	0
Jungapeo	4,625	4,624	1	19,986	19,984	2

Municipio	Total	Viviendas habitadas		Total	Ocupantes a/ Particulares	Colectivas
		Particulares	Colectivas			
Lagunillas	1,375	1,375	0	5,506	5,506	0
La Huacana	7,829	7,829	0	32,757	32,757	0
La Piedad	25,247	25,242	5	99,570	99,151	419
Lázaro Cárdenas	46,498	46,484	14	178,804	178,336	468
Los Reyes	15,837	15,827	10	64,141	63,961	180
Madero	3,864	3,862	2	17,427	17,415	12
Maravatio	18,780	18,777	3	80,257	80,118	139
Marcos Castellanos	3,563	3,563	0	13,031	13,031	0
Morelia	190,537	190,434	103	729,138	726,637	2,501
Morelos	2,134	2,134	0	8,091	8,091	0
Múgica	10,957	10,955	2	44,963	44,936	27
Nahuatzen	6,208	6,208	0	27,174	27,174	0
Nocupétaro	1,862	1,862	0	7,799	7,799	0
Nuevo Parangaricutiro	4,369	4,368	1	18,834	18,829	5
Nuevo Urecho	2,121	2,121	0	8,240	8,240	0
Numarán	2,327	2,327	0	9,599	9,599	0
Ocampo	4,812	4,812	0	22,628	22,628	0
Pajacuarán	4,826	4,826	0	19,450	19,450	0
Panindícuaro	4,249	4,249	0	16,064	16,064	0
Paracho	8,234	8,231	3	34,721	34,651	70
Parácuaro	6,051	6,048	3	25,343	25,095	248
Pátzcuaro	20,477	20,466	11	87,790	87,453	337
Penjamillo	4,630	4,629	1	17,159	17,132	27
Peribán	6,022	6,020	2	25,296	25,279	17
Purépero	4,092	4,086	6	15,306	15,266	40
Puruándiro	16,618	16,615	3	67,837	67,782	55
Queréndaro	3,280	3,279	1	13,550	13,546	4
Quiroga	6,214	6,213	1	25,591	25,573	18
Sahuayo	18,242	18,225	17	72,836	72,553	283
Salvador Escalante	10,291	10,287	4	45,217	45,208	9
San Lucas	5,155	5,151	4	18,461	18,394	67
Santa Ana Maya	3,129	3,129	0	12,618	12,618	0
Senguio	4,154	4,153	1	18,427	18,425	2
Susupuato	2,000	2,000	0	8,704	8,704	0
Tacámbaro	16,678	16,668	10	69,953	69,793	160
Tancítaro	6,613	6,612	1	29,414	29,413	1
Tangamandapio	6,062	6,060	2	27,822	27,765	57
Tangancícuaro	8,539	8,536	3	32,677	32,631	46
Tanhuato	3,770	3,767	3	15,176	15,098	78
Taretan	3,519	3,519	0	13,558	13,558	0
Tarímbaro	21,213	21,209	4	78,623	78,458	165
Tepalcatepec	6,185	6,183	2	22,987	22,964	23
Tingambato	3,255	3,254	1	13,950	13,949	1
Tingüindín	3,568	3,568	0	13,511	13,511	0
Tiquicheo de Nicolás Romero	3,282	3,281	1	14,274	14,272	2
Tlalpujahuá	6,593	6,592	1	27,587	27,584	3
Tlazazalca	2,049	2,049	0	6,890	6,890	0
Tocumbo	3,194	3,193	1	11,504	11,500	4
Tumbiscatío	1,802	1,802	0	7,890	7,890	0
Turicato	7,717	7,713	4	31,877	31,791	86
Tuxpan	6,336	6,335	1	26,026	26,014	12
Tuzantla	3,913	3,913	0	16,305	16,305	0
Tzintzuntzan	3,173	3,173	0	13,556	13,556	0
Tzitzio	2,050	2,050	0	9,166	9,166	0
Uruapan	78,374	78,342	32	315,343	313,065	2,278
Venustiano Carranza	6,118	6,116	2	23,457	23,449	8
Villamar	4,493	4,491	2	16,991	16,985	6
Vista Hermosa	4,796	4,795	1	18,995	18,992	3
Yurécuaro	7,039	7,034	5	29,995	29,733	262
Zacapu	19,032	19,025	7	73,452	73,341	111
Zamora	47,707	47,687	20	186,064	185,006	1,058
Zináparo	952	952	0	3,247	3,247	0
Zinapécuaro	11,617	11,613	4	46,665	46,566	99

Municipio	Total	Viviendas habitadas		Total	Ocupantes a/ Particulares	Colectivas
		Particulares	Colectivas			
Ziracuaretiro	3,454	3,453	1	15,222	15,185	37
Zitácuaro	36,038	36,025	13	155,534	155,108	426
Estado	1'082,772	1'082,384	388	4'350,784	4'337,331	13,453

Fuente: INEGI, 2017. Dirección General de Estadísticas Sociodemográficas. Censo de Población y Vivienda 2010. www.inegi.org.mx.

En el II conteo del 2005 en el Municipio de Tumbiscatío se registraron 1,746 viviendas particulares habitadas, de las cuales el 74% cuenta con agua entubada, 68% con drenaje y el 82% con energía eléctrica, el material predominante en los pisos de las viviendas es el cemento o firme con 59%, tierra 33% y de madera mosaico u otros materiales 7%. De las 213 localidades que tiene el Municipio, 67 cuentan con población de 20 y más habitantes, de ellas 55 cuentan con servicio de educación, 16 servicio de agua entubada, 3 servicio de drenaje y 14 con energía eléctrica, 67 localidades se encuentran comunicadas con caminos de acceso y 13 tienen servicios de salud. INEGI, 2005.

Salud.

La población total por Municipio según condición de derechohabiencia a servicios de salud en el Estado de Michoacán de Ocampo se observa en la tabla IV.81.

Tabla IV.81. Población total por Municipio según condición de derechohabiencia a servicios de salud en el Estado de Michoacán de Ocampo.

Municipio	Total	No derecho habiente	Derechohabiente									No especificado
			Sub total	IMSS	ISSSTE	ISSSTE estatal	PEMEX, SEDENA o SEMAR	Seguro Popular o para una Nueva Generación	Institución privada	Otra institución		
Aguililla	16,214	10,587	5,545	954	682	33	6	3,497	229	158	82	
Álvaro Obregón	20,913	11,124	9,610	1,954	585	17	10	6,954	21	110	179	
Angamacutiro	14,684	6,896	7,735	676	499	9	5	5,880	59	685	53	
Angangueo	10,768	4,438	6,302	1,535	467	34	2	4,040	7	333	28	
Apatzingán	123,649	70,948	52,152	20,870	9,232	86	1,268	19,696	810	762	549	
Aporo	3,218	978	2,235	179	62	10	3	2,010	3	3	5	
Aquila	23,536	12,561	10,851	4,279	852	39	25	5,084	19	570	124	
Ario	34,848	17,467	17,281	7,584	1,220	22	12	7,943	256	295	100	
Arteaga	21,790	7,659	13,494	1,649	2,427	39	8	8,956	327	153	637	
Briseñas	10,653	4,798	5,829	1,719	378	10	8	3,425	281	72	26	
Buenavista	42,234	26,610	15,521	4,169	1,033	19	16	9,872	454	130	103	
Carácuaro	9,212	2,359	6,775	850	305	20	3	5,531	30	48	78	
Charapan	12,163	6,058	6,049	4,006	352	21	0	1,612	39	23	56	
Charo	21,723	8,683	12,665	2,623	522	26	5	7,272	20	2,227	375	
Chavinda	9,975	5,683	4,265	740	282	2	2	3,114	71	57	27	
Cherán	18,141	8,265	9,791	2,939	1,373	20	3	5,087	106	289	85	
Chilchota	36,293	22,820	13,139	1,268	2,917	93	18	8,723	69	63	334	
Chinicuilá	5,271	2,408	2,824	851	125	6	3	1,837	26	4	39	
Chucándiro	5,166	1,482	3,657	197	73	3	0	3,034	85	270	27	
Churintzio	5,564	2,522	2,952	415	159	4	2	2,367	3	5	90	
Churumuco	14,366	5,746	8,572	3,897	392	10	4	3,576	130	585	48	
Coahuayana	14,136	4,820	9,230	1,153	914	66	15	6,994	72	55	86	
Coalcomán de Vázquez Paltas	17,615	8,830	8,454	2,064	668	79	8	5,596	40	46	331	
Coeneo	20,492	15,042	5,343	1,668	1,133	43	2	2,472	20	25	107	
Cojumatlán de Régules	9,980	3,962	5,976	233	223	8	4	5,386	17	112	42	
Contepec	32,954	14,548	18,132	2,520	611	35	23	14,869	31	68	274	
Copándaro	8,952	2,879	6,062	369	479	3	8	4,936	38	236	11	
Cotija	19,644	8,186	11,397	2,273	516	45	3	8,283	214	129	61	
Cuitzeo	28,227	14,982	13,143	2,723	1,028	12	5	8,201	68	1,214	102	
Ecuandureo	12,855	7,339	5,499	1,759	323	4	1	3,187	86	202	17	
Epitacio Huerta	16,218	7,518	8,670	608	229	24	2	7,775	20	28	30	
Erongaricuaro	14,555	9,921	4,597	986	1,024	14	3	2,487	33	71	37	
Gabriel Zamora	21,294	8,128	13,059	4,658	1,348	13	12	6,827	131	104	107	
Hidalgo	117,620	61,093	56,145	12,016	3,960	196	29	38,035	608	1,592	382	
Huandacareo	11,592	5,269	6,251	1,222	395	77	5	4,515	32	19	72	
Huaniqueo	7,983	4,761	3,198	699	320	2	1	2,169	8	13	24	
Huetamo	41,937	20,575	21,077	8,179	4,089	30	9	6,679	339	2,379	285	
Huiramba	7,925	2,196	5,540	764	340	12	18	4,223	171	79	189	
Indaparapeo	16,427	9,269	7,103	1,197	322	11	9	5,254	10	331	55	
Irimbo	14,766	6,161	8,536	1,219	240	11	4	6,938	103	60	69	
Ixtlán	13,584	9,812	3,741	1,202	294	5	8	1,888	168	179	31	
Jacona	64,011	25,370	38,353	16,268	3,183	52	52	17,973	785	245	288	
Jiménez	13,275	6,929	6,321	1,736	775	24	3	3,612	20	157	25	
Jiquilpan	34,199	15,008	19,054	5,176	3,253	28	20	10,097	399	252	137	
José Sixto Verduzco	25,576	15,101	10,386	1,027	1,071	35	11	8,231	14	34	89	
Juárez	13,604	7,492	6,079	862	759	17	9	4,314	32	101	33	
Jungapeo	19,986	8,960	10,941	1,607	586	82	9	8,406	38	256	85	
Lagunillas	5,506	1,877	3,574	460	146	3	1	2,930	36	1	55	
La Huacana	32,757	1,330	17,643	6,477	1,558	24	44	10,036	77	322	784	
La Piedad	99,576	40,067	58,483	30,182	6,410	97	27	20,334	965	895	1,026	
Lázaro Cárdenas	178,817	50,059	123,755	80,682	9,361	207	5,767	26,846	977	1,833	5,003	
Los Reyes	64,141	26,410	34,694	21,228	2,314	117	16	9,691	538	1,058	3,037	
Madero	17,427	8,371	8,981	1,007	195	10	11	7,723	23	85	75	
Maravatío	80,258	35,858	44,128	6,521	3,099	237	48	32,967	205	1,244	272	
Marcos Castellanos	13,031	6,682	6,318	1,233	500	10	3	4,404	111	119	31	
Morelia	729,279	267,281	442,856	268,944	68,880	1,692	1,773	93,547	10,482	4,566	19,142	
Morelos	8,091	3,344	4,690	263	253	2	3	4,127	12	33	57	

Municipio	Total	No derecho habiente	Derechohabiente								No especificado
			Sub total	IMSS	ISSSTE	ISSSTE estatal	PEMEX, SEDENA o SEMAR	Seguro Popular o para una Nueva Generación	Institución privada	Otra institución	
Múgica	44,963	24,354	19,995	4,054	3,314	30	36	12,157	149	299	614
Nahuatzen	27,174	8,038	18,879	2,307	849	29	7	15,645	30	29	257
Nocupétaro	7,799	2,519	5,217	909	292	5	2	3,843	157	65	63
Nuevo Parangaricutiro	18,834	10,309	8,458	3,902	835	6	0	3,530	147	67	67
Nuevo Urecho	8,240	2,819	5,380	2,066	230	7	4	2,976	70	43	41
Numarán	9,599	3,825	5,532	1,261	269	5	2	3,837	52	131	242
Ocampo	22,628	13,784	8,786	2,574	330	22	14	5,361	41	477	58
Pajacuarán	19,450	8,604	10,767	756	700	9	12	8,900	216	185	79
Panindícuaro	16,064	8,685	7,291	1,472	299	4	1	5,046	46	445	88
Paracho	34,721	18,372	16,189	4,750	3,837	42	18	7,163	312	114	160
Parácuaro	25,343	15,828	9,217	863	1,183	54	29	6,728	24	346	298
Pátzcuaro	87,794	38,015	49,458	15,404	7,841	110	62	24,396	343	1 543	321
Penjamillo	17,159	9,375	7,713	933	430	18	5	6,189	64	82	71
Peribán	25,296	13,244	11,428	4,706	476	8	6	6,179	169	36	624
Purépero	15,306	6,015	9,224	3,230	514	51	2	5,426	56	44	67
Puruándiro	67,837	26,893	40,602	8,504	2,544	71	27	29,248	172	355	342
Queréndaro	13,550	6,833	6,686	1,363	613	34	6	4,572	44	63	31
Quiroga	25,592	12,556	12,870	3,767	1,257	65	21	7,498	148	148	166
Sahuayo	72,841	28,492	43,646	10,582	2,905	46	11	29,373	752	175	703
Salvador Escalante	45,217	21,018	24,050	11,326	1,165	31	7	11,358	190	149	149
San Lucas	18,461	10,683	7,510	2,410	745	23	10	3,541	58	817	268
Santa Ana Maya	12,618	6,168	6,423	555	262	18	2	5,528	55	18	27
Senguio	18,427	10,538	7,851	991	355	9	4	6,206	25	272	38
Susupuato	8,704	5,149	3,535	403	107	3	1	3,038	2	11	20
Tacámbaro	69,955	35,218	34,542	11,510	3,681	78	184	18,871	234	201	195
Tancitaro	29,414	18,126	11,176	3,172	301	37	8	7,433	267	78	112
Tangamandapio	27,822	15,209	12,479	2,103	1,250	62	4	8,244	186	658	134
Tangancicuaro	32,677	18,080	14,261	4,670	932	61	18	7,736	362	536	336
Tanhuato	15,176	7,743	7,377	963	840	94	18	5,353	93	24	56
Taretan	13,558	2,805	10,538	5,337	689	6	3	4,410	132	69	215
Tarimbaro	78,623	26,581	46,048	24,711	4,548	84	97	16,393	459	210	5,994
Tepalcatepec	22,987	15,827	7,059	2,426	900	24	8	3,344	212	182	101
Tingambato	13,950	6,459	7,431	798	1,382	121	1	5,058	51	39	60
Tingüindín	13,511	7,123	6,279	2,339	483	2	0	3,392	37	53	109
Tiquicheo de Nicolás Romero	14,274	6,084	8,065	2,674	323	111	4	4,973	23	20	125
Tlalpujahua	27,587	13,146	14,374	2,520	589	68	6	10,178	55	974	67
Tlazazalca	6,890	4,340	2,499	362	80	6	4	2,032	27	3	51
Tocumbo	11,504	4,407	7,050	4,042	248	19	5	2,711	38	17	47
Tumbiscatío	7,890	4,259	3,604	150	114	2	2	3,314	12	12	27
Turicato	31,877	11,560	20,162	5,774	763	11	16	13,108	127	550	155
Tuxpan	26,026	13,989	11,985	4,025	1,100	78	15	6,577	55	205	52
Tuzantla	16,305	7,459	8,808	688	308	13	5	7,744	62	35	38
Tzintzuntzan	13,556	7,449	6,038	897	1,267	17	9	3,672	16	180	69
Tzitzio	9,166	4,141	4,974	180	110	27	5	4,619	29	7	51
Uruapan	315,350	123,033	184,242	89,891	19,126	465	297	70,449	3,123	2,549	8,075
Venustiano Carranza	23,457	10,126	13,293	2,519	1,003	28	5	9,658	94	80	38
Villamar	16,991	7,982	8,958	1,559	988	76	6	6,081	205	79	51
Vista Hermosa	18,995	8,005	10,936	2,904	438	22	4	7,347	136	103	54
Yurécuaro	29,995	16,353	13,539	2,367	802	30	16	9,600	592	153	103
Zacapu	73,455	29,164	43,543	23,898	5,728	35	56	12,036	971	835	748
Zamora	186,102	77,757	106,108	61,091	8,718	169	853	29,957	4,392	1,904	2,237
Zináparo	3,247	1,516	1,712	467	90	0	1	1,152	12	3	19
Zinápequero	46,666	23,908	22,591	4,845	1,673	55	11	15,100	173	936	167
Ziracuaretiro	15,222	7,597	7,406	2,665	543	2	3	4,145	24	53	219
Zitácuaro	155,534	79,911	74,453	28,357	13,818	219	65	28,770	638	3,473	1,170

Fuente: INEGI. Dirección General de Estadísticas Sociodemográficas. Censo de Población y Vivienda 2010. www.inegi.org.mx.

El Municipio de Tumbiscatío cuenta con 8 unidades médicas de salud de primer nivel, 11 consultorios, 22 médicos en servicio y 19 enfermeras. En promedio se otorgan más de 44 mil consultas generales por año. En la tabla IV.82 se presentan los datos de salud del Municipio.

Tabla IV.82. Datos en materia de salud del Municipio de Tumbiscatío.

Concepto	Estado	Tumbiscatío
Unidades Primer nivel	934	8
Segundo nivel	41	0
Camas	1,830	5
Censables	2,109	13
No censables	1,808	11
Consultorios	5,513	22
Médicos	4,741	19
Enfermeras		
Consultas	7'324,422	44,631
Generales	1'134,601	
Especialidades		

Fuente: INEGI 2005.

Vinculación.

La construcción del camino permitirá a los poblados retirados de la Cabecera Municipal acceder a los servicios básicos de salud de manera más rápida y así evitar los altos índices de morbilidad y mortalidad que se dan en la zona de la montaña con respecto a todo el país.

Educación.

En la tabla IV.83 se muestra a los alumnos inscritos, existencias, promovidos y egresados, personal docente y escuelas por Municipio para el Estado de Michoacán de Ocampo.

Tabla IV.83. Alumnos inscritos, existencias, promovidos y egresados, personal docente y escuelas por Municipio para el Estado de Michoacán de Ocampo.

Municipio/Nivel	Alumnos inscritos	Alumnos existencias	Alumnos aprobados	Alumnos egresados	Personal docente	Escuelas
Acuitzio	3,169	3,017	2,671	638	171	59
Preescolar	496	480	478	181	34	24
Primaria	1,662	1,611	1,499	244	87	27
Secundaria	626	586	519	174	29	6
Bachillerato	385	340	175	39	21	2
Aguililla	4,940	4,648	4,011	977	285	85
Preescolar	812	782	782	316	52	27
Primaria	2,913	2,782	2,508	417	166	52
Secundaria	878	747	489	162	40	5
Bachillerato	337	337	232	82	27	1
Álvaro Obregón	5,524	5,268	4,666	1,189	311	62
Preescolar	996	949	949	451	48	23
Primaria	2,949	2,845	2,696	426	152	27
Secundaria	1,173	1,099	818	256	90	10
Bachillerato	406	375	203	56	21	2
Angamacutiro	3,521	3,399	3,163	764	215	57
Preescolar	617	598	598	229	39	21
Primaria	1,898	1,877	1,802	322	111	25
Secundaria	709	666	548	149	47	8
Bachillerato	297	258	215	64	18	3
Angangueo	3,360	3,258	2,867	718	198	41
Preescolar	395	374	374	155	26	19
Primaria	1,718	1,676	1,592	276	94	17
Secundaria	697	680	564	186	57	4
Bachillerato	550	528	337	101	21	1
Apatzingán	32,635	30,748	26,263	6,593	1,612	257
Preescolar	5,023	4,615	4,615	2,261	239	92
Primaria	17,931	17,195	16,143	2,606	798	119
Secundaria	6,171	5,713	3,666	1,144	295	33
Profesional técnico	1,263	1,138	774	225	71	2
Bachillerato	2,247	2,087	1,065	357	209	11
Aporo	1,149	1,078	1,040	289	60	16
Preescolar	272	259	259	107	17	7
Primaria	536	521	506	89	28	7
Secundaria	199	184	162	57	8	1
Bachillerato	142	114	113	36	7	1
Aquila	7,981	7,650	7,044	1,562	561	266
Preescolar	1,550	1,491	1,491	477	133	90
Primaria	4,386	4,266	3,872	609	304	135
Secundaria	1,416	1,316	1,251	399	93	30
Bachillerato	629	577	430	77	31	11
Ario	9,202	8,852	7,974	1,868	518	176
Preescolar	1,812	1,754	1,754	620	118	73
Primaria	4,881	4,761	4,469	735	261	77
Secundaria	1,886	1,769	1,435	418	109	21
Bachillerato	623	568	316	95	30	5
Arteaga	7,091	6,815	6,103	1,483	500	160
Preescolar	1,226	1,178	1,177	371	87	49
Primaria	3,351	3,294	3,178	544	266	80
Secundaria	1,431	1,344	1,113	355	87	23
Bachillerato	1,083	999	635	213	60	8
Briseñas	1,910	1,842	1,634	416	90	12

Municipio/Nivel	Alumnos inscritos	Alumnos existencias	Alumnos aprobados	Alumnos egresados	Personal docente	Escuelas
Preescolar	447	442	442	211	22	5
Primaria	1,140	1,096	1,009	147	49	5
Secundaria	323	304	183	58	19	2
Buenavista	10,366	9,751	8,655	2,052	523	115
Preescolar	1,704	1,625	1,625	802	96	44
Primaria	6,094	5,788	5,363	783	282	53
Secundaria	1,966	1,778	1,339	371	88	13
Bachillerato	602	560	328	96	57	5
Carácuaro	3,396	3,229	2,841	623	239	103
Preescolar	589	554	546	151	47	34
Primaria	1,693	1,638	1,453	238	114	47
Secundaria	706	666	601	190	53	18
Bachillerato	408	371	241	44	25	4
Charapan	3,550	3,421	3,118	792	227	24
Preescolar	514	514	514	226	29	6
Primaria	1,599	1,577	1,498	250	89	12
Secundaria	852	800	681	194	54	4
Bachillerato	585	530	425	122	55	2
Charo	5,152	4,975	4,549	1,142	283	90
Preescolar	886	874	874	343	58	35
Primaria	2,722	2,680	2,572	433	147	40
Secundaria	1,400	1,282	1,008	326	73	14
Bachillerato	144	139	95	40	5	1
Chavinda	2,091	1,977	1,784	374	123	19
Preescolar	119	117	117	54	6	2
Primaria	1,311	1,293	1,228	225	66	11
Secundaria	472	414	328	76	28	4
Bachillerato	189	153	111	19	23	2
Cherán	5,401	5,232	4,938	1,257	293	32
Preescolar	1,059	1,058	1,058	440	49	12
Primaria	2,485	2,466	2,396	378	130	16
Secundaria	911	843	646	212	59	3
Bachillerato	946	865	838	227	55	1
Chilchota	9,182	8,839	8,232	2,131	456	62
Preescolar	1,674	1,654	1,654	720	84	22
Primaria	4,949	4,900	4,766	789	240	27
Secundaria	1,844	1,689	1,372	469	95	9
Bachillerato	715	596	440	153	37	4
Chinicuila	1,589	1,485	1,348	274	133	91
Preescolar	214	203	201	44	32	31
Primaria	851	826	736	116	71	45
Secundaria	318	289	271	83	22	11
Bachillerato	206	167	140	31	8	4
Chucándiro	1,161	1,142	998	193	96	31
Preescolar	118	117	117	36	11	9
Primaria	665	657	608	99	50	15
Secundaria	226	218	166	41	23	5
Bachillerato	152	150	107	17	12	2
Churintzio	1,053	1,039	1,007	266	79	36
Preescolar	189	185	185	74	17	13
Primaria	634	627	613	109	39	18
Secundaria	230	227	209	83	23	5
Churumuco	4,889	4,702	4,347	1,094	305	111
Preescolar	779	758	758	249	53	37
Primaria	2,410	2,347	2,193	415	153	48
Secundaria	1,084	1,040	943	313	73	18
Bachillerato	616	557	453	117	26	8
Coahuayana	4,182	3,891	3,562	828	258	56
Preescolar	800	763	763	323	43	20
Primaria	2,216	2,089	1,915	270	132	25
Secundaria	786	699	559	149	54	8
Bachillerato	380	340	325	86	29	3
Coalcomán de Vázquez Pallares	5,080	4,763	4,137	965	308	134

Municipio/Nivel	Alumnos inscritos	Alumnos existencias	Alumnos aprobados	Alumnos egresados	Personal docente	Escuelas
Preescolar	797	764	764	241	56	40
Primaria	2,837	2,699	2,395	434	172	77
Secundaria	1,014	896	758	241	59	13
Bachillerato	432	404	220	49	21	4
Coeneo	4,485	4,361	4,094	1,037	333	85
Preescolar	811	802	802	346	55	27
Primaria	2,316	2,284	2,195	376	169	40
Secundaria	959	912	767	263	89	14
Bachillerato	399	363	330	52	20	4
Cojumatlán de Régules	2,699	2,585	2,376	610	128	29
Preescolar	602	588	570	269	26	11
Primaria	1,496	1,459	1,391	208	66	14
Secundaria	421	377	286	93	24	3
Bachillerato	180	161	129	40	12	1
Contepec	9,108	8,855	8,205	2,174	499	118
Preescolar	1,579	1,520	1,520	705	93	50
Primaria	4,969	4,887	4,518	766	246	50
Secundaria	1,903	1,792	1,548	500	102	15
Bachillerato	657	656	619	203	58	3
Copándaro	2,222	2,156	2,003	534	131	29
Preescolar	339	326	326	161	19	10
Primaria	1,197	1,182	1,128	207	67	11
Secundaria	507	481	408	133	32	7
Bachillerato	179	167	141	33	13	1
Cotija	5,092	4,877	4,559	1,177	348	95
Preescolar	888	868	868	392	56	33
Primaria	2,682	2,609	2,470	443	145	40
Secundaria	1,062	972	832	236	76	15
Bachillerato	460	428	389	106	71	7
Cuitzeo	7,679	7,400	6,480	1,625	363	61
Preescolar	1,166	1,137	1,137	540	58	20
Primaria	4,129	4,022	3,803	658	192	26
Secundaria	1,487	1,423	1,135	290	80	11
Bachillerato	897	818	405	137	33	4
Ecuandureo	2,764	2,690	2,435	629	165	42
Preescolar	490	470	470	179	33	17
Primaria	1,435	1,435	1,360	239	78	18
Secundaria	593	559	463	161	39	5
Bachillerato	246	226	142	50	15	2
Epitacio Huerta	4,217	4,111	3,866	983	246	81
Preescolar	797	793	793	311	46	28
Primaria	2,069	2,030	1,948	334	123	39
Secundaria	828	807	720	223	56	8
Bachillerato	523	481	405	115	21	6
Erongaricuaro	3,106	3,004	2,717	712	211	42
Preescolar	611	609	609	280	37	15
Primaria	1,627	1,601	1,546	251	109	17
Secundaria	642	602	431	153	53	8
Bachillerato	226	192	131	28	12	2
Gabriel Zamora	5,803	5,492	5,117	1,290	295	56
Preescolar	836	817	817	392	47	20
Primaria	3,036	2,934	2,832	487	161	23
Secundaria	1,258	1,164	1,022	283	62	10
Bachillerato	673	577	446	128	25	3
Hidalgo	32,856	31,437	28,148	6,691	1,687	400
Preescolar	5,023	4,862	4,743	2,016	312	158
Primaria	17,177	16,565	15,597	2,515	839	189
Secundaria	6,527	6,152	4,796	1,489	381	38
Profesional técnico	290	280	201	56	13	1
Bachillerato	3,839	3,578	2,811	615	142	14
Huandacareo	2,740	2,611	2,308	552	156	28
Preescolar	475	459	421	156	26	11
Primaria	1,323	1,294	1,245	212	74	10

Municipio/Nivel	Alumnos inscritos	Alumnos existencias	Alumnos aprobados	Alumnos egresados	Personal docente	Escuelas
Secundaria	689	624	474	132	43	6
Bachillerato	253	234	168	52	13	1
Huaniqueo	1,641	1,569	1,459	370	152	45
Preescolar	283	283	283	126	26	19
Primaria	827	806	785	130	75	19
Secundaria	388	356	311	96	32	6
Bachillerato	143	124	80	18	19	1
Huetamo	11,902	11,496	10,217	2,441	815	259
Preescolar	2,162	2,064	2,038	626	152	96
Primaria	5,753	5,683	5,229	894	429	127
Secundaria	2,415	2,310	2,009	643	170	28
Bachillerato	1,572	1,439	941	278	64	8
Huiramba	2,262	2,174	1,956	492	129	31
Preescolar	359	344	344	150	23	11
Primaria	1,129	1,111	1,056	171	62	14
Secundaria	467	444	370	117	29	4
Bachillerato	307	275	186	54	15	2
Indaparapeo	3,932	3,700	3,211	803	209	56
Preescolar	676	668	668	317	41	22
Primaria	2,193	2,120	2,013	344	114	25
Secundaria	692	615	441	112	36	6
Bachillerato	371	297	89	30	18	3
Irimbo	4,000	3,847	3,574	842	219	63
Preescolar	760	709	709	250	48	28
Primaria	2,160	2,102	1,982	319	114	28
Secundaria	791	758	631	192	46	5
Bachillerato	289	278	252	81	11	2
Ixtlán	2,785	2,691	2,451	645	181	37
Preescolar	437	434	434	221	23	12
Primaria	1,617	1,605	1,533	276	99	18
Secundaria	559	506	384	103	54	6
Bachillerato	172	146	100	45	5	1
Jacona	14,552	13,763	12,140	3,050	624	65
Preescolar	2,268	2,190	2,190	1,202	95	21
Primaria	8,766	8,413	7,926	1,224	314	34
Secundaria	2,728	2,491	1,700	530	148	7
Bachillerato	790	669	324	94	67	3
Jiménez	2,963	2,851	2,580	580	228	53
Preescolar	627	613	613	186	37	19
Primaria	1,485	1,449	1,383	224	106	22
Secundaria	667	625	477	147	59	8
Bachillerato	184	164	107	23	26	4
Jiquilpan	8,935	8,530	7,619	1,947	479	68
Preescolar	1,534	1,488	1,488	648	73	24
Primaria	4,409	4,269	4,135	676	217	33
Secundaria	1,825	1,712	1,285	386	112	8
Bachillerato	1,167	1,061	711	237	77	3
José Sixto Verduzco	6,358	6,116	5,551	1,361	370	68
Preescolar	1,041	1,028	1,028	471	55	20
Primaria	3,143	3,078	2,970	460	193	30
Secundaria	1,358	1,286	1,042	304	84	12
Bachillerato	816	724	511	126	38	6
Juárez	3,955	3,832	3,465	908	196	51
Preescolar	604	590	590	272	36	21
Primaria	1,943	1,900	1,814	288	101	23
Secundaria	833	809	699	235	37	5
Bachillerato	575	533	362	113	22	2
Jungapeo	5,481	5,250	4,865	1,205	304	102
Preescolar	1,016	979	979	406	63	37
Primaria	3,078	2,982	2,775	467	163	46
Secundaria	1,008	940	821	263	62	14
Bachillerato	379	349	290	69	16	5
Lagunillas	1,464	1,428	1,319	378	91	21

Municipio/Nivel	Alumnos inscritos	Alumnos existencias	Alumnos aprobados	Alumnos egresados	Personal docente	Escuelas
Preescolar	268	265	265	140	16	8
Primaria	784	773	737	133	46	9
Secundaria	254	232	190	57	18	3
Bachillerato	158	158	127	48	11	1
La Huacana	10,030	9,607	8,753	2,207	632	202
Preescolar	1,710	1,645	1,645	580	127	78
Primaria	4,643	4,557	4,257	698	285	82
Secundaria	2,261	2,118	1,903	658	150	29
Bachillerato	1,416	1,287	948	271	70	13
La Piedad	26,900	25,872	22,907	5,874	1,343	197
Preescolar	3,888	3,711	3,710	1,843	214	74
Primaria	13,282	12,924	12,523	2,057	592	89
Secundaria	5,774	5,535	4,051	1,228	298	22
Profesional técnico	974	865	628	170	40	1
Bachillerato	2,982	2,837	1,995	576	199	11
Lázaro Cárdenas	51,639	48,834	41,580	10,653	2,942	325
Preescolar	7,517	7,210	7,210	3,375	365	111
Primaria	24,484	23,531	22,629	3,704	1,300	143
Secundaria	10,894	10,034	6,763	2,071	695	44
Profesional técnico	1,330	1,166	846	179	52	2
Bachillerato	7,414	6,893	4,132	1,324	530	25
Los Reyes	16,506	15,805	14,261	3,442	839	124
Preescolar	3,320	3,237	3,121	1,397	154	45
Primaria	9,285	9,013	8,549	1,286	401	54
Secundaria	2,634	2,443	1,884	562	186	18
Bachillerato	1,267	1,112	707	197	98	7
Madero	4,941	4,675	4,052	966	314	165
Preescolar	728	686	686	200	69	58
Primaria	2,696	2,587	2,233	392	165	83
Secundaria	991	938	793	254	61	20
Bachillerato	526	464	340	120	19	4
Maravatio	23,055	22,281	20,101	4,994	1,234	274
Preescolar	3,834	3,730	3,730	1,558	225	114
Primaria	11,722	11,465	10,888	1,835	610	123
Secundaria	4,416	4,175	3,297	959	219	26
Bachillerato	3,083	2,911	2,186	642	180	11
Marcos Castellanos	3,292	3,157	2,831	694	159	35
Preescolar	592	588	588	230	33	13
Primaria	1,632	1,600	1,532	256	69	15
Secundaria	717	654	515	164	36	5
Bachillerato	351	315	196	44	21	2
Morelia	192,497	180,242	153,900	38,992	9,974	1,058
Preescolar	30,259	28,901	28,764	13,402	1,597	390
Primaria	92,895	89,221	85,999	13,940	3,776	442
Secundaria	40,456	37,669	26,474	7,947	2,343	146
Profesional técnico	3,891	3,167	1,610	526	204	5
Bachillerato	24,996	21,284	11,053	3,177	2,054	75
Morelos	2,011	1,921	1,791	411	150	50
Preescolar	266	259	259	81	20	15
Primaria	1,049	1,032	1,004	185	84	27
Secundaria	450	416	371	105	32	6
Bachillerato	246	214	157	40	14	2
Múgica	12,08	11,527	9,998	2,509	626	93
Preescolar	1,832	1,689	1,614	752	90	32
Primaria	6,484	6,211	5,776	932	310	43
Secundaria	2,418	2,228	1,636	489	134	12
Bachillerato	1,474	1,399	972	336	92	6
Nahuatzen	6,957	6,751	6,271	1,644	360	45
Preescolar	1,378	1,366	1,366	616	67	16
Primaria	3,319	3,286	3,132	516	169	18
Secundaria	1,571	1,491	1,243	369	91	8
Bachillerato	689	608	530	143	33	3
Nocupétaro	2,682	2,513	2,284	478	214	116

Municipio/Nivel	Alumnos inscritos	Alumnos existencias	Alumnos aprobados	Alumnos egresados	Personal docente	Escuelas
Preescolar	467	423	423	80	50	43
Primaria	1,269	1,226	1,088	185	111	55
Secundaria	604	564	500	158	37	14
Bachillerato	342	300	273	55	16	4
Nuevo Parangaricutiro	4,909	4,711	4,288	1,112	250	68
Preescolar	829	821	821	345	52	28
Primaria	2,612	2,531	2,424	425	121	33
Secundaria	996	931	701	231	56	6
Bachillerato	472	428	342	111	21	1
Nuevo Urecho	2,185	2,081	1,892	437	155	55
Preescolar	354	335	335	122	28	21
Primaria	1,159	1,127	1,064	179	85	25
Secundaria	471	447	387	122	32	7
Bachillerato	201	172	106	14	10	2
Numarán	2,848	2,713	2,579	635	141	32
Preescolar	481	459	459	225	25	13
Primaria	1,579	1,527	1,470	239	75	13
Secundaria	549	522	456	128	29	4
Bachillerato	239	205	194	43	12	2
Ocampo	5,925	5,697	5,343	1,343	283	68
Preescolar	770	741	741	375	49	31
Primaria	3,747	3,631	3,378	581	158	27
Secundaria	1,284	1,223	1,122	362	61	7
Bachillerato	124	102	102	25	15	3
Pajacuarán	4,623	4,443	4,085	1,057	235	43
Preescolar	774	770	770	392	38	14
Primaria	2,606	2,570	2,442	399	115	20
Secundaria	1,045	929	736	222	68	8
Bachillerato	198	174	137	44	14	1
Panindicuario	4,383	4,151	3,882	998	257	67
Preescolar	795	774	774	311	46	25
Primaria	2,121	2,065	1,961	354	127	27
Secundaria	856	793	719	223	53	10
Bachillerato	611	519	428	110	31	5
Paracho	8,965	8,667	8,001	2,116	477	56
Preescolar	1,08	1,677	1,677	700	101	21
Primaria	4,589	4,517	4,359	735	226	22
Secundaria	2,089	1,979	1,700	570	116	11
Bachillerato	579	494	265	111	34	2
Parácuaro	7,31	6,677	6,055	1,393	413	96
Preescolar	1,121	1,080	1,080	445	60	34
Primaria	3,691	3,550	3,346	480	203	37
Secundaria	1,570	1,382	1,062	324	96	16
Bachillerato	749	665	567	144	54	9
Pátzcuaro	26,292	25,176	22,263	5,896	1,346	195
Preescolar	3,959	3,870	3,827	1,797	223	73
Primaria	12,653	12,284	11,757	1,950	589	84
Secundaria	5,611	5,297	4,133	1,303	298	28
Profesional técnico	971	775	439	144	44	1
Bachillerato	3,098	2,950	2,107	702	192	9
Penjamillo	4,169	4,006	3,622	900	267	77
Preescolar	562	536	520	245	40	27
Primaria	2,101	2,082	2,000	340	137	34
Secundaria	939	887	732	207	55	12
Profesional técnico	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Bachillerato	567	501	370	108	35	4
Peribán	7,299	7,033	6,224	1,530	393	71
Preescolar	1,258	1,227	1,227	530	69	31
Primaria	3,749	3,640	3,470	551	146	29
Secundaria	1,606	1,516	1,232	364	92	8
Bachillerato	686	650	295	85	86	3
Purépero	3,465	3,307	2,951	824	169	26
Preescolar	540	533	533	260	29	10

Municipio/Nivel	Alumnos inscritos	Alumnos existencias	Alumnos aprobados	Alumnos egresados	Personal docente	Escuelas
Primaria	1,779	1,737	1,655	294	78	12
Secundaria	738	672	523	171	41	3
Bachillerato	408	365	240	99	21	1
Puruándiro	18,344	17,620	15,861	3,991	1,032	159
Preescolar	3,062	3,011	3,011	1,356	152	50
Primaria	9,586	9,370	8,935	1,461	500	67
Secundaria	3,874	3,664	3,001	917	259	30
Bachillerato	1,822	1,575	914	257	121	12
Queréndaro	3,336	3,233	2,925	669	175	54
Preescolar	533	522	522	247	31	19
Primaria	1,833	1,803	1,677	250	98	26
Secundaria	886	852	687	172	42	7
Bachillerato	84	56	39	0	4	2
Quiroga	6,736	6,376	5,534	1,349	357	47
Preescolar	1,240	1,203	1,203	525	64	17
Primaria	3,379	3,312	3,155	486	148	17
Secundaria	1,421	1,327	862	253	117	12
Bachillerato	696	534	314	85	28	1
Sahuayo	17,717	17,015	14,748	3,708	810	98
Preescolar	2,660	2,594	2,545	1,293	130	40
Primaria	9,133	8,840	8,561	1,353	353	43
Secundaria	3,592	3,363	2,332	635	173	10
Profesional técnico	530	492	244	72	31	1
Bachillerato	1,802	1,726	1,066	355	123	4
Salvador Escalante	12,386	11,911	10,692	2,630	677	171
Preescolar	2,325	2,277	2,277	893	137	70
Primaria	6,497	6,335	5,973	989	330	70
Secundaria	2,537	2,375	1,884	604	165	25
Bachillerato	1,027	924	558	144	45	6
San Lucas	4,519	4,402	4,057	977	348	91
Preescolar	743	729	729	234	53	33
Primaria	2,292	2,253	2,188	351	190	44
Secundaria	1,057	1,002	849	299	79	10
Bachillerato	427	418	291	93	26	4
Santa Ana Maya	3,367	3,230	2,884	665	176	38
Preescolar	453	442	379	162	25	11
Primaria	1,738	1,694	1,655	247	93	17
Secundaria	764	728	650	192	45	8
Bachillerato	412	366	200	64	13	2
Senguio	5,697	5,499	5,106	1,232	311	101
Preescolar	1,162	1,123	1,123	365	66	45
Primaria	3,070	3,005	2,828	492	171	44
Secundaria	1,073	1,035	954	310	57	10
Bachillerato	392	336	201	65	17	2
Susupuato	2,373	2,240	2,114	505	161	74
Preescolar	338	323	323	110	35	31
Primaria	1,296	1,267	1,173	217	84	30
Secundaria	472	413	397	123	34	9
Bachillerato	267	237	221	55	8	4
Tacámbaro	19,300	18,477	16,706	4,095	1,028	246
Preescolar	3,518	3,417	3,417	1,358	200	99
Primaria	10,162	9,863	9,097	1,408	462	106
Secundaria	4,003	3,778	3,281	1,035	242	31
Bachillerato	1,617	1,419	911	294	124	10
Tancítaro	8,176	7,792	7,172	1,724	492	155
Preescolar	1,327	1,293	1,293	485	88	61
Primaria	4,583	4,447	4,208	680	238	65
Secundaria	1,658	1,513	1,370	439	100	23
Bachillerato	608	539	301	120	66	6
Tangamandapio	7,633	7,298	6,510	1,656	388	49
Preescolar	1,101	1,075	1,075	581	56	14
Primaria	4,262	4,178	3,928	603	208	26
Secundaria	1,492	1,394	1,034	311	84	7

Municipio/Nivel	Alumnos inscritos	Alumnos existencias	Alumnos aprobados	Alumnos egresados	Personal docente	Escuelas
Bachillerato	778	651	473	161	40	2
Tangancicuaro	7,215	7,002	6,419	1,633	392	69
Preescolar	1,437	1,384	1,384	592	75	27
Primaria	3,786	3,725	3,571	584	188	29
Secundaria	1,477	1,384	1,072	334	89	11
Bachillerato	515	509	392	123	40	2
Tanhuato	3,622	3,402	3,100	769	179	32
Preescolar	541	531	531	248	27	10
Primaria	1,921	1,878	1,805	262	87	14
Secundaria	704	616	465	146	40	6
Bachillerato	456	377	299	113	25	2
Taretan	3,823	3,668	3,324	853	220	47
Preescolar	747	716	716	282	38	17
Primaria	1,861	1,811	1,683	286	104	21
Secundaria	785	733	631	197	46	7
Bachillerato	430	408	294	88	32	2
Tarímbaro	15,487	14,831	12,927	3,315	773	124
Preescolar	3,030	2,909	2,909	1,386	142	45
Primaria	8,187	7,914	7,490	1,108	371	53
Secundaria	2,721	2,523	1,833	546	145	20
Bachillerato	1,549	1,485	695	275	115	6
Tepalcatepec	6,503	6,110	5,569	1,362	342	89
Preescolar	1,394	1,311	1,311	449	72	32
Primaria	3,244	3,121	2,962	505	166	41
Secundaria	1,193	1,096	837	246	60	13
Bachillerato	672	582	459	162	44	3
Tingambato	3,707	3,538	3,222	836	178	20
Preescolar	585	581	581	281	27	6
Primaria	1,822	1,792	1,737	276	78	9
Secundaria	777	731	546	168	34	3
Bachillerato	523	434	358	111	39	2
Tingüindín	2,254	2,164	1,912	541	150	32
Preescolar	717	706	706	255	37	17
Primaria	483	476	459	72	27	9
Secundaria	745	697	531	135	45	4
Bachillerato	309	285	216	79	41	2
Tiquicheo de Nicolás Romero	4,733	4,416	4,041	1,008	370	175
Preescolar	685	660	660	209	68	55
Primaria	2,476	2,349	2,038	389	201	89
Secundaria	1,040	942	909	300	74	25
Bachillerato	532	465	434	110	27	6
Tlalpujahuá	7,972	7,737	7,064	1,784	414	92
Preescolar	1,429	1,386	1,386	548	75	40
Primaria	3,731	3,694	3,542	574	196	36
Secundaria	1,831	1,767	1,511	481	99	13
Bachillerato	981	890	625	181	44	3
Tlazazalca	1,568	1,524	1,451	340	137	37
Preescolar	266	258	258	104	20	14
Primaria	788	783	759	121	64	16
Secundaria	214	198	165	49	21	5
Bachillerato	300	285	269	66	32	2
Tocumbo	3,228	2,952	2,474	663	178	30
Preescolar	403	394	394	168	23	10
Primaria	1,293	1,220	1,158	200	68	15
Secundaria	755	700	553	151	33	2
Profesional técnico	391	312	180	61	25	1
Bachillerato	386	326	189	83	29	2
Tumbiscatío	2,400	2,247	2,034	515	169	64
Preescolar	317	297	295	122	22	14
Primaria	1,308	1,264	1,146	199	97	37
Secundaria	487	451	424	134	34	9
Bachillerato	288	235	169	60	16	4

Municipio/Nivel	Alumnos inscritos	Alumnos existencias	Alumnos aprobados	Alumnos egresados	Personal docente	Escuelas
Turicato	9,498	9,185	8,336	1,992	620	240
Preescolar	1,744	1,693	1,681	524	119	78
Primaria	4,837	4,717	4,148	703	282	114
Secundaria	2 136	2 036	1 918	583	157	39
Bachillerato	781	739	589	182	62	9
Tuxpan	7,038	6,812	6,254	1,496	393	116
Preescolar	1,434	1,400	1,398	501	85	54
Primaria	3,774	3,665	3,449	542	196	50
Secundaria	1,445	1,384	1,144	379	92	10
Bachillerato	385	363	263	74	20	2
Tuzantla	4,310	4,056	3,569	762	337	172
Preescolar	720	675	675	177	79	70
Primaria	2,168	2,113	1,800	283	167	79
Secundaria	922	841	761	244	58	15
Bachillerato	500	427	333	58	33	8
Tzintzuntzan	3,125	3,002	2,766	710	212	56
Preescolar	649	634	634	248	44	23
Primaria	1,619	1,593	1,535	265	109	25
Secundaria	574	541	447	156	45	6
Bachillerato	283	234	150	41	14	2
Tzitzio	2,891	2,757	2,332	456	238	119
Preescolar	345	321	321	64	41	36
Primaria	1,705	1,659	1,388	217	138	66
Secundaria	550	520	426	118	42	12
Bachillerato	291	257	197	57	17	5
Uruapan	81,681	76,648	65,574	16,710	4,039	479
Preescolar	12,982	12,304	12,124	6,003	638	188
Primaria	42,435	40,488	38,916	6,369	1,789	201
Secundaria	16,696	15,308	9,970	3,049	862	59
Profesional técnico	1,089	949	559	173	68	3
Bachillerato	8,479	7,599	4,005	1,116	682	28
Venustiano Carranza	5,506	5,341	4,877	1,254	268	48
Preescolar	996	990	990	461	49	20
Primaria	2,969	2,886	2,767	441	131	19
Secundaria	952	877	650	203	64	7
Bachillerato	589	588	470	149	24	2
Villamar	4,278	4,135	3,811	941	269	59
Preescolar	879	867	856	318	49	21
Primaria	2,135	2,096	1,988	333	128	26
Secundaria	865	803	691	207	65	9
Bachillerato	399	369	276	83	27	3
Vista Hermosa	4,412	4,286	3,975	966	216	28
Preescolar	759	742	742	364	32	9
Primaria	2,466	2,427	2,322	359	103	12
Secundaria	880	814	635	173	52	6
Bachillerato	307	303	276	70	29	1
Yurécuaro	7,502	7,183	6,265	1,596	359	55
Preescolar	1,394	1,368	1,368	659	66	23
Primaria	3,936	3,814	3,656	598	158	22
Secundaria	1,539	1,395	926	246	92	7
Bachillerato	633	606	315	93	43	3
Zacapu	19,928	19,009	16,435	4,255	1,197	149
Preescolar	3,013	2,894	2,894	1,328	176	57
Primaria	9,509	9,200	8,850	1,435	481	59
Secundaria	3,999	3,741	2,681	806	311	22
Profesional técnico	1,030	854	482	123	58	3
Bachillerato	2,377	2,320	1,528	563	171	8
Zamora	46,996	44,453	39,067	10,004	2,258	261
Preescolar	7,124	6,905	6,905	3,613	336	93
Primaria	24,026	23,159	21,906	3,344	926	104
Secundaria	8,758	8,110	5,968	1,857	532	34
Profesional técnico	711	591	230	45	33	1
Bachillerato	6,377	5,688	4,058	1,145	431	29

Municipio/Nivel	Alumnos inscritos	Alumnos existencias	Alumnos aprobados	Alumnos egresados	Personal docente	Escuelas
Zinápapo	605	582	531	125	49	18
Preescolar	80	80	80	34	6	5
Primaria	344	342	327	60	25	10
Secundaria	116	105	73	17	13	2
Bachillerato	65	55	51	14	5	1
Zinapécuaro	11,630	11,082	9,924	2,551	697	152
Preescolar	2,102	2,002	2,001	885	122	63
Primaria	5,454	5,294	5,033	840	302	59
Secundaria	2,801	2,638	2,204	660	186	25
Bachillerato	1,273	1,148	686	166	87	5
Ziracuaretiro	4,404	4,169	3,785	968	211	43
Preescolar	751	732	732	333	36	17
Primaria	2,418	2,303	2,151	349	112	17
Secundaria	907	849	685	239	50	7
Bachillerato	328	285	217	47	13	2
Zitácuaro	45,430	43,561	39,112	10,141	2,265	389
Preescolar	6,671	6,450	6,432	3,089	337	161
Primaria	22,899	22,325	21,376	3,418	1,011	159
Secundaria	9,676	9,061	7,052	2,304	524	46
Profesional técnico	1,135	966	665	197	46	2
Bachillerato	5,049	4,759	3,587	1,133	347	21
Estado	1'156,817	1'100,639	974,040	244,376	62,661	12,096
Preescolar	189,338	182,481	181,541	80,559	10,541	4,485
Primaria	591,145	572,493	543,657	88,438	28,815	5,393
Secundaria	237,493	221,346	168,813	51,856	14,043	1,596
Profesional técnico	13,605	11,555	6,858	1,971	685	23
Bachillerato	125,236	112,764	73,171	21,552	8,577	599

Fuente: INEGI, 2017. Secretaría de Educación en el Estado. Subsecretaría de Planeación Educativa; Dirección de Planeación Educativa e Informática; Departamento de Estadística e Informática.

La población de 15 años y más alfabeta registrada en el censo de población del 2005 del Municipio de Tumbiscatío, fue de 71.03% y representa el 0.16% de la población alfabeta estatal. Durante el ciclo escolar 2004-2005 se alfabetizaron 128 adultos por el INEA, no hay centro de capacitación para el trabajo.

La población de 15 años y más por nivel de alfabetismo al 2005 del Municipio de Tumbiscatío se observa en la tabla IV.84.

Tabla IV.84. Población de 15 años y más por nivel de alfabetismo al 2005 del Municipio de Tumbiscatío.

Concepto	Estado	Tumbiscatío	Posición
Población de 15 años y mas	2'606,609	5,006	102
Alfabeta	2'276,457	3,556	106
Analfabeta	327,594	1,448	73
No Especificado	2,558	2	100

Fuente: INEGI 2005.

Vinculación.

La construcción del proyecto permitirá a los estudiantes retirados acceder a los servicios básicos de educación de manera más rápida.

Actividad Económica.

La población registrada en el Municipio de Tumbiscatío de 12 años y más fue de 6,273, en el año 2000 y la población económicamente activa representa el 33%, mientras que la inactiva el 67%. La población activa que se encuentra ocupada representó el 99%, de la cual el 68.9% se encuentra ocupada en el sector primario, 11.2% en el secundario y el 17.8% en el terciario. De ellos el 39.3% no recibe ingresos, 6.2% recibe menos de un salario mínimo, 38.7% de 1 a 3 salarios mínimos, 6.5% recibe de 3 a 10

salarios. En la tabla IV.85 se presenta la Población Ocupada por Sector de Actividad al 2000 en el Municipio de Tumbiscatío.

Tabla IV.85. Población Ocupada por Sector de Actividad al 2000.

Concepto	Estado	Tumbiscatío
Población ocupada total	1'226,606	2,063
Primario	290,721	1,422
Secundario	304,818	233
Terciario	598,751	368
No especificado	32,316	40

Fuente: INEGI 2005.

Vinculación.

La construcción del camino favorecerá a los sectores primario y terciario de la región.

Población Económicamente Activa por Sector.

De acuerdo con el INEGI, la población de 12 y más años por sexo y grupo quinquenal de edad según condición de actividad económica al 12 de junio de 2010 se observa en la tabla IV.86 para el Estado de Michoacán de Ocampo.

Tabla IV.86. Población de 12 y más años por sexo y grupo quinquenal de edad según condición de actividad económica para el Estado de Michoacán de Ocampo.

Sexo/Grupo de edad	Total	Población económicamente activa		Población no económicamente activa	No especificado
		Ocupada	Desocupada		
12 a 14 años	266,760	18,501	1,964	245,222	1,073
15 a 19 años	453,827	145,800	13,296	292,898	1,833
20 a 24 años	392,338	206,225	12,337	172,338	1,438
25 a 29 años	322,064	200,001	9,019	111,865	1,179
30 a 34 años	303,108	192,495	7,510	101,935	1,168
35 a 39 años	290,448	187,707	6,507	95,155	1,079
40 a 44 años	247,704	159,763	5,415	81,533	993
45 a 49 años	212,627	134,942	4,722	72,095	868
50 a 54 años	188,305	112,312	4,170	70,766	1,057
55 a 59 años	147,873	80,502	3,461	62,848	1,062
60 a 64 años	122,951	56,360	2,406	62,962	1,223
65 y más años	316,176	89,244	3,758	214,106	9,068
Hombres	1'552,336	1'094,479	63,695	380,131	14,031
12 a 14 años	134,094	14,714	1,744	116,966	670
15 a 19 años	224,452	107,061	11,188	105,176	1,027
20 a 24 años	185,190	139,269	9,472	35,730	719
25 a 29 años	150,160	132,772	7,138	9,654	596
30 a 34 años	141,058	128,202	6,365	5,886	605
35 a 39 años	136,834	125,385	5,655	5,237	557
40 a 44 años	115,521	105,349	4,825	4,825	522
45 a 49 años	99,106	89,700	4,283	4,628	495
50 a 54 años	88,214	77,387	3,861	6,307	659
55 a 59 años	71,049	59,082	3,253	7,993	721
60 a 64 años	58,031	42,678	2,291	12,185	877
65 y más años	148,627	72,880	3,620	65,544	6,583
Mujeres	1'711,845	489,373	10,870	1'203,592	8,010
12 a 14 años	132,666	3,787	220	128,256	403
15 a 19 años	229,375	38,739	2,108	187,722	806
20 a 24 años	207,148	66,956	2,865	136,608	719
25 a 29 años	171,904	67,229	1,881	102,211	583
30 a 34 años	162,050	64,293	1,145	96,049	563
35 a 39 años	153,614	62,322	852	89,918	522
40 a 44 años	132,183	54,414	590	76,708	471
45 a 49 años	113,521	45,242	439	67,467	373

Sexo/Grupo de edad	Total	Población económicamente activa		Población no económicamente activa	No especificado
		Ocupada	Desocupada		
50 a 54 años	100,091	34,925	309	64,459	398
55 a 59 años	76,824	21,420	208	54,855	341
60 a 64 años	64,920	13,682	115	50,777	346
65 y más años	167,549	16,364	138	148,562	2,485
Total	3'264,181	1'583,852	74,565	1'583,723	22,041

Fuente: INEGI, 2017. Dirección General de Estadísticas Sociodemográficas. Censo de Población y Vivienda 2010. www.inegi.org.mx.

Vinculación.

La ejecución de los trabajos para realizar la modernización del camino existente y la puesta en marcha de este, permitirá que haya mayor eficiencia en cuanto a la comunicación en el Municipio de Tumbiscatío así como Municipios y rancherías colindantes; de tal manera que en esta región se contará con la infraestructura adecuada para soportar la carga vehicular futura y de esta forma los habitantes podrán desplazarse de una manera más segura y eficiente, además que favorecerá a los ingresos en los sectores primario y terciario.

IV.2.2.3.1 Paisaje.

De acuerdo a las características fisiográficas que tiene la región en la que se ubica el SAR, está posee la característica de Sierra Alta Compleja y Sierra de Cumbres Tendidas. El paisaje que se puede observar a lo largo y ancho del polígono del SAR que se delimito es montano representado por **Bosque de Encino, Bosque de Pino, Bosque de Pino-Encino, Pastizal Cultivado, Pastizal Inducido, Vegetación Secundaria Arbustiva de Bosque de Encino, Vegetación Secundaria Arbustiva de Bosque de Pino, Vegetación Secundaria Arbustiva de Bosque de Pino-Encino, Vegetación Secundaria Arbustiva de Bosque de Selva Baja Caducifolia, Vegetación Secundaria Arbórea de Bosque de Pino, Vegetación Secundaria Arbórea de Bosque de Pino-Encino y Vegetación Secundaria Arbórea de Bosque de Selva Baja Caducifolia en buen estado de conservación**; por lo que el camino que se construirá se encuentra sobre un terreno montano, por lo que no se verá afectado de forma drástica, el impacto significativo que se presentará será al efectuar la apertura.

Descripción de la Estructura y Función del Sistema Ambiental Regional.

El sistema que delimita el SAR es resultado de la interacción entre los límites de las Microcuencas Hidrológicas y el Cambio de Vegetación. Cuando existe una perturbación en la dinámica de alguno de ellos, por lo general existe una alteración en el otro subsistema. El medio natural está dividido a su vez en aspectos bióticos y abióticos, que interactúan constantemente y se definen por los ciclos biogeoquímicos que ambos subsistemas comparten.

En el caso del Sistema Ambiental Regional que involucra este proyecto, las principales alteraciones ambientales están dadas por la explotación de los recursos forestales, la cual va en aumento debido a los beneficios económicos que representa; adicionalmente, esta actividad propicia el desarrollo en la zona de otras labores como la agricultura y ganadería. Aunque las extensiones destinadas a este fin no suelen ser tan extensas, pues los pobladores practican en una escala amplia el autoconsumo. Por tanto, en el subsistema natural las condiciones edafológicas, geomorfológicas e hidrográficas, han sido medianamente afectadas en el transcurso de los años.

En la parte socioeconómica, existen rezagos en la población, pues las comunidades que se encuentran en la región, sufren de discriminación y la baja asignación de recursos públicos para cubrir en su totalidad los servicios de infraestructura básica. Mucha de esta gente emigra hacia la zona centro del Estado, hacia los Estados vecinos o hacia fuera del País, para poder mejorar sus condiciones de vida. La gente que decide quedarse, en su mayor parte se dedica a actividades poco remuneradas y como empleados dependientes; esto último sucede en las Cabeceras Municipales.

El acceso a la explotación de los recursos naturales solo lo poseen los ejidatarios, pues existen pequeñas parcelas con cultivos agrícolas con actividades pecuarias. Por tanto, aquellos pobladores que no poseen tierras, son los que se encuentran ante mayores problemas económicos pues las fuentes de trabajo son pocas.

Análisis de los Componentes, Recursos o Áreas Relevantes y/o Críticas.

Subsistema Natural.

Las actividades agrícolas y ganaderas no representan para la región una fuente de perturbación ambiental real o potencial de gran alcance, debido a que estas actividades las realizan los ejidatarios. Estas tierras suelen heredarse a los descendientes, pero en muchas ocasiones son abandonadas, pues éstos prefieren emigrar hacia otros lugares que poseen mayor intercambio de bienes y servicios, lo que en última instancia se refleja en un mayor poder adquisitivo y en la mejora de la calidad de vida.

En contraparte, la creación de áreas críticas para la conservación de los recursos puede estar dada por la presencia de fenómenos naturales como las sequías y/o incendios forestales que comprometen la existencia de los recursos bióticos, pues suelen devastarse grandes áreas vegetales las cuales en ocasiones tardan varios años en regenerarse sin intervención humana en labores como la reforestación. Esto en consecuencia afecta la diversidad animal, pues al perderse los nichos ecológicos aunque sea de manera temporal, las especies animales tienen que migrar hacia otras regiones que les ofrezcan mejores condiciones para sobrevivir.

Este cambio natural de uso de suelo a través del tiempo puede modificar la vocación natural del mismo, lo cual provocará daños que actualmente se consideran irreversibles como:

- Desaparición del nicho ecológico de especies sensibles.
- Alteración de los ciclos de recarga e infiltración de los acuíferos.
- Pérdida total de la cubierta vegetal para dar lugar al pastizal inducido y vegetación secundaria.

Sin embargo, los cambios que se tiene pensado que ocurran durante la ejecución de este proyecto serán irreversibles, temporales y no entrarán en un conflicto directo con el ecosistema, así como tampoco cambiarán sustancialmente las condiciones ambientales previas a la ejecución del proyecto.

Subsistema social.

La construcción de este camino no representa un problema para el rubro social. Al contrario, las comunidades involucradas se verán beneficiadas porque se permitirá el tránsito más rápido, eficiente y seguro para los habitantes, además se tendrá mejor acceso a los servicios básicos de salud y educación más rápidamente, así como llevar a cabo la distribución de sus productos hacia otras regiones. Esto permitirá la creación de un mayor número de microempresas, lo que puede frenar en cierta medida la emigración de los habitantes del lugar hacia otros Municipios o hacia otros Estados.

Identificación de las Áreas Críticas.

Un área crítica es aquella que tiene alguna de las siguientes características:

- Ecosistemas en proceso de deterioro por la sobreexplotación.
- Ecosistemas sujetos a la deforestación, aislamiento o fragmentación por cambio de uso del suelo.
- Zonas con tipos de vegetación de difícil regeneración.
- Zonas con pendientes mayores al 100% (45°).
- Cuerpos de agua en general que estén propensos o presentan tendencias de eutrofización.

Con respecto a la superficie que se requiere afectar por las obras del camino, es de **46.61 hectáreas (31.86%)**, con vegetación a remover. Dentro de estas serán afectados aproximadamente **4,305 individuos de Bosque de Pino-Encino, Bosque de Encino-Pino y Selva Baja Caducifolia** entre las especies que se observaron e identificaron están pino chino (*Pinus leiophylla*), pino michoacano (*Pinus devoniana*), pino colorado (*Pinus teocote*), encino blanco (*Quercus magnoliifolia*), encino amarillo (*Quercus castane*), encino avellano (*Quercus rugosa*), encino prieto (*Quercus obtusata*), madroño (*Arbutus xalapensis*), enebro (*Juniperus fláccida*), huizache (*Acacia farneciana*),

tepehuaje (*Lysiloma acapulcensis*), cueramo (*Cordia elaeagnoides*), papelillo amarillo (*Bursera fagaroides*), ceiba (*Ceiba sp.*), parota (*Enterolobium cyclocarpum*), mezquite (*Prosopis laevigata*), cubata (*Acacia cochliacantha*), cazahuate (*Ipomoea murucoides*) y nogal (*Juglans regia*), en un estado de conservación bueno, por lo cual se tramitará ante la DGGFS de la SEMARNAT el Estudio Técnico Justificativo de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales.

Cabe señalar que para la construcción de los puentes que cruzarán 3 arroyos el Chical, Barranca Honda y el Pino no afectarán vegetación riparia ni al cauce de los Arroyos.

Bajo estos criterios para la caracterización de zonas críticas el SAR se encuentra dentro de las Unidades de Gestión Ambiental que se observan en la tabla IV.87, en la que se presentan las políticas y lineamientos aplicables para el proyecto.

Tabla IV.87. Políticas y lineamientos aplicables de las UGA's presentes en la zona del camino.

UGA	Aptitud	Uso actual	Conflicto ambiental	Uso propuesto	Política	Lineamientos
For2108	Forestal	Agricultura de Temporal	Muy alto	Forestal	Conservación	L5, L6
For2136	Forestal	Agricultura de Temporal	Muy alto	Forestal	Conservación	L5, L6
Bsa2273	PBSA	Agricultura de Temporal	Muy alto	PBSA	Conservación	L5, L6

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

Por lo que como se mencionó en el Capítulo III, dentro de estas no existen restricciones que impidan el desarrollo del proyecto. Las actividades que se llevaran a cabo para ejecutar este proyecto, aunadas a fenómenos naturales extremos, provocan en diferente grado alteraciones en la calidad del suelo, y consecuentemente en la distribución de fauna en el lugar.

Los cambios más importantes derivados de las actividades del proyecto estarán relacionados con la compactación del suelo, pues esto puede afectar la cantidad y calidad de la recarga de los acuíferos de la región.

Evidentemente la construcción del proyecto ocasionará algún tipo de impacto al medio natural: al suelo, aire, geología, escurrimientos, flora y fauna silvestres, entre otros. Sin embargo, si las obras se realizan de acuerdo al programa asignado y empleando las mejores técnicas de ingeniería podemos considerar relevante el impacto a la flora y fauna que se encuentra en la Zona de Influencia y en el SAR, ya que se retiraran **4,305 individuos de Bosque de Pino-Encino, Bosque de Encino-Pino y Selva Baja Caducifolia** que sirven de hábitat o refugio para algunas especies de fauna silvestre. **Cabe señalar que para la construcción de los puentes que cruzarán 3 arroyos el Chical, Barranca Honda y el Pino no afectarán vegetación riparia ni al cauce de los Arroyos.**

Finalmente es importante mencionar que la ejecución del proyecto tendrá en consecuencia otros beneficios como la reducción de tiempos de tránsito, la mejora en cuanto a la comunicación de poblaciones y Municipios que se encuentran sin vías de accesos, además que se mejorará la infraestructura existente para evitar situaciones de riesgo que actualmente ocurren en estas comunidades.

IV.3 Diagnóstico Ambiental.

En cuanto a las condiciones climáticas que predominan en el SAR son cálido subhúmedo Aw1(w), semicálido subhúmedo A(C)w1(w), templado subhúmedo A(C)w2(w) y templado húmedo C(w2)(w) en la Zona de Influencia del camino se presentan los climas cálido subhúmedo Aw1(w), semicálido subhúmedo A(C)w1(w) y templado subhúmedo A(C)w2(w) mismos que no serán modificados con el desarrollo del proyecto.

Como se ha mencionado en la zona en donde se efectuará el proyecto se ubica el río el Chical y Barranca Onda, así como escurrimientos intermitentes que se forman en época de lluvias. Considerando que el agua del Río Chical es extraída por los habitantes de la zona, para el uso de los ambinates del Municipio de Arteaga, por lo que se piensa que es necesario controlar la explotación de este recurso.

La vegetación se caracteriza por el predominio de **Bosque de Encino, Bosque de Pino, Bosque de Pino-Encino, Pastizal Cultivado, Pastizal Inducido, Vegetación Secundaria Arbustiva de Bosque de Encino, Vegetación Secundaria Arbustiva de Bosque de Pino, Vegetación Secundaria Arbustiva de Bosque de Pino-Encino, Vegetación Secundaria Arbustiva de Bosque de Selva Baja Caducifolia, Vegetación Secundaria Arbórea de Bosque de Pino, Vegetación Secundaria Arbórea de Bosque de Pino-Encino y Vegetación Secundaria Arbórea de Bosque de Selva Baja Caducifolia**, los cuales han sido fragmentados en algunas áreas debido a la apertura de terrenos para las actividades agrícolas, pecuarias y tala, así como para las construcciones de viviendas de los pobladores de la zona, una razón más es la tala de algunos árboles para utilizar la madera de estos en labores artesanales o para la construcción de potreros, cercados para delimitar predios y/o para obtener leña, por lo que los tiempos de reposición de las áreas afectadas son muy largos, sin embargo usados de manera adecuada, se puede llegar a la sustentabilidad ambiental recuperando algunas áreas afectadas por estas actividades, realizando la restauración de esos sitio.

La fauna terrestre ha sido poco estudiada aún, por lo que tiene un interés limitado, constituyendo un recurso importante para el desarrollo de la región en la cual se ubica el SAR, sin embargo, sería necesario motivar a los habitantes y a las autoridades de la región para la creación de algunas UMAS en donde se asegure la protección, conservación y reproducción de las especies de fauna silvestre para lograr repoblar la región.

El paisaje constituye un potencial importante en la región donde se ubica el SAR, ya que son Sierra Alta Compleja y Sierra de Cumbres Tendidas que se puede aprovechar para fines ecoturístico, practica de campismo, visitas guiadas, lo que aportaría para los habitantes de la región ganancias económicas y beneficios para algunas familias, esto también incentivaría a los pobladores al cuidado del medio ambiente, ya que de este obtendrían más beneficios.

Identificación y Análisis de los Procesos de Cambio en el Sistema Ambiental Regional.

Los procesos de cambio dentro de la región en donde se encuentra ubicado el SAR, se han ido dando paulatinamente con el transcurso de los años y principalmente por las actividades antrópicas que se efectúan en la zona; enseguida se enlistan los procesos de cambio que se presentaran al ejecutar los trabajos y actividades de modernización del camino existente en el Sistema Ambiental Regional.

Medio Físico.

Clima.

Las modificaciones ambientales que se presentarán en este factor por la ejecución de las obras y actividades del proyecto, serán mínimas e imperceptibles, ya que de acuerdo al patrón climático que se registra en el SAR; es probable que los patrones climáticos solo puedan ser alterados por la presencia de fenómenos meteorológicos de magnitudes complejas como efectos secundarios de huracanes, ciclones, frentes fríos, granizadas tormentas y/o sequias atemporales por el cambio climático.

Por otro lado, en la región se nota un cambio climático como producto del calentamiento global, de los impactos sinérgicos, esto debido a las actividades de los distintos sectores económicos, lo cual ha traído como resultado efectos negativos en el ambiente, estos han modificado el comportamiento en cierto nivel, aunque aún no significativo en la región; donde las obras y actividades para la modernización del camino se efectuarán y no son ajenas a ello, ya que actualmente se sienten efectos; sobre todo en las formas de distribución de la lluvia y la temperatura, que cada vez se tornan más atípicas y agresivas.

Aire.

En la zona en donde se ubica el polígono delimitado para el SAR, se registra la influencia de los vientos estacionales muy marcados. En primavera los vientos cruzan del este al oeste, en verano de norte a sur, en otoño de sur a noreste y en invierno de sureste a norte y de sur a norte. Lo que indica que los vientos dominantes en esta región proviene del sur la mayor parte del año, por lo que los cambios que se podrían presentar en este factor serán mínimos y estos podrán estar determinados por la velocidad del viento que se presenta en la región, esto hace suponer que la acumulación de partículas sólidas suspendidas, concentración de gases que pudieran ser generados durante la preparación del sitio, construcción e incluso durante la operación del camino, se dispersen a la atmósfera, estas partículas entraran en la dinámica eólica de la región, por lo que no existiría una concentración ni acumulación de los mismos.

En cuanto a los niveles de ruido que se presentarán por la ejecución de las obras y actividades, estas incrementarán en la zona del proyecto, debido a los trabajos que efectuará la maquinaria y el equipo en las etapas de preparación del sitio y construcción del proyecto, sin embargo, este impacto se considera temporal y mitigables.

Agua.

No se modificará el cauce de los arroyos el Chical, Barranca Onda y el Pino, así como de los escurrimientos intermitentes que se forman en época de lluvias, el proyecto incluye la construcción de obras de drenaje para dar continuidad al flujo de los mismos, cabe señalar que las obras de drenaje del proyecto para la para la construcción del camino, contemplan todos los escurrimientos existentes en la zona, a excepción de 3 estructuras mayores que se encuentran ubicadas en el km 101+220 (Sobre el arroyo El Pino), 103+600 (Sobre el arroyo El Chical), y en el km 109+000 (esta sobre el Arroyo Barranca Seca). Estas estructuras **NO AFECTARÁN LA ZONA FEDERAL** dentro de los márgenes de los arroyos antes mencionados. **Cabe señala que para la construcción de los puentes que cruzarán 3 arroyos el Chical, Barranca Honda y el Pino no afectarán vegetación riparia ni al cauce de los Arroyos.**

Suelo.

En este rubro se espera una alteración en su relieve, como producto de la remoción del suelo, en las áreas donde se tenga que desmontar, despallar y efectuar la construcción de estructuras. La mayor parte de los suelos al perder la cobertura vegetal, son mucho menos fértiles y resultan fácilmente erosionables ante el proceso de lixiviación, causado por la pluviosidad y el intemperismo, que impide la acumulación de nutrientes en el suelo.

Geología y Morfología.

Se producirá una alteración de los procesos de formación y mantenimiento de los suelos (erosión), al tiempo que se modifican los ciclos biogeoquímicos, entre otros procesos de deterioro ambiental; al efectuarse la compactación se provoca la erosión del suelo.

Medio Biótico.

Flora.

Se espera un cambio mínimo en la zona en la que se pretenden aperturar camino, se retirarán **4,305 individuos de Bosque de Pino-Encino, Bosque de Encino-Pino y Selva Baja Caducifolia entre las especies que se observaron e identificaron están pino chino (*Pinus leiophylla*), pino michoacano (*Pinus devoniana*), pino colorado (*Pinus teocote*), encino blanco (*Quercus magnoliifolia*), encino amarillo (*Quercus castane*), encino avellano (*Quercus rugosa*), encino prieto (*Quercus obtusata*), madroño (*Arbutus xalapensis*), enebro (*Juniperus fláccida*), huizache (*Acacia farneciana*), tepehuaje (*Lysiloma acapulcensis*), cueramo (*Cordia elaeagnoides*), papelillo amarillo (*Bursera fagaroides*), ceiba (*Ceiba sp.*), parota (*Enterolobium cyclocarpum*), mezquite (*Prosopis laevigata*), cubata (*Acacia cochliacantha*), cazahuate (*Ipomoea muruoides*) y nogal (*Juglans regia*), así como vegetación de segundo crecimiento y estrato herbáceo, que se encuentran dentro del derecho de vía. Es necesario mencionar que en las áreas en donde se pretenda remover vegetación, **se procederá a realizar acciones de rescate de especies, de acuerdo al tamaño de las especies y se les dará un****

tratamiento y destino que asegure su aclimatación, reubicación y preservación. Cabe señalar que para la construcción de los puentes que cruzarán 3 arroyos el Chical, Barranca Honda y el Pino no afectarán vegetación riparia ni al cauce de los Arroyos.

Fauna.

En cuanto a la fauna también se espera un cambio temporal en el sitio, ya que todos aquellos nichos de fauna tanto de aves, mamíferos y reptiles que se encuentren en el área directa (lugares donde se suavizaran las cuervas) del proyecto serán destruidos, ya que se retirará la vegetación existente, donde esporádicamente anidan, reciben cobijo y alimentación, existe fauna que es tolerante al ruido, emisiones de partículas y otros tipos de afectación que los usuarios del camino les provocan a esta comunidad, sobre todo, estamos hablando de fauna menor como los reptiles, lagartijas, víboras y serpientes y algunos mamíferos como ratones; de los cuales, en un mayor porcentaje de adultos, son desplazados y por naturaleza al ver y sentir esta perturbación, buscan inmediato resguardo.

El daño se cataloga como menor ya que la mayor parte de la fauna se desplazará temporalmente a otros sitios aledaños sin problema alguno, se procederá a realizar acciones de rescate de ejemplares implementándose un Programa de Protección y Acciones de Rescate y Reubicación Flora y Fauna silvestre.

Ecosistema.

Las modificaciones en los patrones de distribución y abundancia alfa y beta, de las comunidades vegetales aún no han sido alteradas de forma representativa en la región en la que se ubica el SAR; lo cual no implica que haya modificaciones sustanciales en la tasa de liberación regional de nutrientes a partir de sólidos, ni la modificación del ciclo de temperaturas, mucho menos el cambio de las condiciones climáticas de forma importante, ya que estas no dependen solamente de los cambios locales, sino también de aquellos que se estén realizando a nivel regional, estatal, nacional e internacional y como ejemplo de ello tenemos el problema de los cambios climatológicos provocados por el calentamiento global.

Las alteraciones que se han dado en la funcionalidad del ecosistema de la región han sido relativamente puntuales y representativas, esto se debe a que en la zona se presentan perturbaciones en las comunidades tanto vegetales como animales, debido a las actividades agrícolas y pecuarias que se llevan a cabo en las zonas y que destruye los hábitats y fragmenta cada vez más el ecosistema. La diversidad dentro de las comunidades del SAR, ha sido afectada en el sitio y en su alrededor, lo que ha hecho que haya trascendido hacia una modificación local del ecosistema original; solo en aquellos alrededores de las principales poblaciones donde si se tienen implicaciones importantes en la productividad primaria y terciaria de los mismos; mucho más aún para el caso de micro ecosistemas.

Paisaje.

Para describir la integración del paisaje del sitio en donde se ubicará el camino, se deben analizar las características de los diferentes panoramas del área a afectar y su entorno.

En el sitio, la dominancia del paisaje se centra en zonas de vegetación de **Bosque de Encino, Bosque de Pino, Bosque de Pino-Encino, Pastizal Cultivado, Pastizal Inducido, Vegetación Secundaria Arbustiva de Bosque de Encino, Vegetación Secundaria Arbustiva de Bosque de Pino, Vegetación Secundaria Arbustiva de Bosque de Pino-Encino, Vegetación Secundaria Arbustiva de Bosque de Selva Baja Caducifolia, Vegetación Secundaria Arbórea de Bosque de Pino, Vegetación Secundaria Arbórea de Bosque de Pino-Encino y Vegetación Secundaria Arbórea de Bosque de Selva Baja Caducifolia.**

La zona posee un potencial estético de medio natural intrínseco; sin embargo, no ha sido ajeno al impacto en diferentes grados, aunque no significativos como las actividades agrícola y pastoril que se

presenta, causando pérdida de la cubierta vegetal y la modificación en los patrones de distribución y calidad de las comunidades bióticas, así como en el crecimiento poblacional y los servicios actuales que se tienen en la región.

Debido a lo anterior, el sitio y la zona, en general, aún pueden considerarse con cualidades únicas, ya que aún con los índices mínimos de alteración y modificación que ha sufrido el ecosistema, aún se conserva una riqueza en biodiversidad, usos y costumbres, además de sus características socioeconómicas de poblaciones rurales.

Medio Socioeconómico.

Demografía.

El comportamiento demográfico en el área involucrada no presenta particularidades que expresen un crecimiento anormal; por lo cual se caracteriza como medianos procesos de urbanización impulsados por la oferta de empleos en el sector primario y secundario, mientras que, en las poblaciones con mayor tasa de crecimiento, sustentan su dependencia en el sector secundario y terciario.

Modificaciones en el uso del suelo.

El crecimiento de las comunidades dentro de áreas con vocación productiva de tipo tala de árboles, pecuario y agrícola implica a mediano y largo plazo, una contracción en la producción. Este cambio en el uso de suelo puede aumentar el costo de la tierra y ejercer presión sobre áreas de producción de servicios ambientales.

Competencia por límites territoriales.

La inserción de un conjunto de localidades (comisarias ejidales etc.) a los procesos de oferta y demanda de vivienda, ha tendido a un crecimiento de sus poblaciones y al reclamo por mayor presupuesto; así como a la modificación de un estatus jurídico y administrativo. Algunos de los indicadores de estos nuevos procesos de territorialidad y su representación, contribuyen a la generación de tensiones en la organización social, en los procesos de elección de autoridades, en el sostenimiento del sistema de cargos, etc. Sin embargo, y a pesar de lo anterior, en la zona de estudio no se registran litigios por reclamos de límites territoriales.

Incidencia en salud, educación, transporte, vivienda, recreación seguridad, entre otros.

El sistema de transporte entre las localidades es nulo; el único medio de transporte es el auto particular y caminando, por lo que es de vital importancia el desarrollo del proyecto.

Medio Económico.

Modificaciones en el nivel de ingresos de población local y/o de la población económicamente activa de la región.

Se detecta que los ingresos de los habitantes de la región han variado debido a la creciente incorporación de actividades productivas como la tala de árboles, agricultura y ganadería, que acompañan a la micro y pequeña empresa, comercios y otros servicios, etc., en las que participan los jóvenes, hombres y mujeres de 14 años en adelante, y que han modificado las estructuras internas de las familias y las comunidades.

Si bien, anteriormente bastaba con las actividades del campo para poder subsistir, ahora encontramos que las familias están inmersas en varios espacios laborales, con los cuales apenas y les es posible cubrir la canasta básica, aunque no a la totalidad de la población. La agricultura es ahora casi exclusivamente una actividad de autoconsumo. De los últimos años a la fecha, en esta región se ha podido observar que las mujeres se han ido incorporando gradualmente a los porcentajes de la población económicamente activa (PEA), debido a su incorporación a trabajos domésticos, al negocio y a los servicios.

Cambio estructural en el nivel adquisitivo.

A raíz de la difícil situación que vive el País, la capacidad adquisitiva de los habitantes de la zona se ha ido modificando de manera drástica y aún más entre los “trabajadores de la tierra”. No obstante, la salida que se ha tomado a esta situación ha sido la incorporación de jóvenes a los servicios que en la zona tiene una característica creciente, además del gran soporte económico que las familias encuentran en los emigrantes y sus remesas.

Alteraciones en la tenencia de la tierra y en el desarrollo de las actividades productivas.

Muchas de las localidades están distribuidas a partir de una estructura ejidal, misma que ha ido negociando terrenos y, que debido a la crisis que enfrenta el campo, ya no le interesa seguir trabajando la tierra, esto en la mayoría de los casos. Grupos vecindados que ya no están apegados a la tierra y pequeños propietarios que defienden y sienten un arraigo especial por el campo conviven en esta región. El panorama laboral que se abre ante los ojos de estos actores sociales es el de su incorporación a los servicios, como la opción más cercana para seguir subsistiendo, otras opciones que tienen, aunque más lejanas, es la migración de una gran cantidad de jóvenes a otras ciudades del Estado o a otros Estados de la República o a otros Países, principalmente a Estados Unidos de Norteamérica y cuya finalidad es el sostenimiento de sus familias y en muchos casos a las poblaciones, debido a la gran cantidad de remesas que reciben para hacer obras públicas y apoyar las actividades importantes de cada lugar, tales como las fiestas patronales, la celebración de la semana santa, etc.

Es de resaltar nuevamente en este punto, la importancia de la construcción de los caminos rurales, ya que de ello dependerá la cobertura de diversos satisfactores, aparte de la activación de la dinámica de la socioeconomía de la región; la creación de nuevos empleos y otros factores que vendrán en un futuro a elevar el nivel de confort y seguridad de la región.

Desequilibrio entre oferta y demanda del factor trabajo.

Existe una gran demanda de mano de obra barata y joven, los cuales captan un porcentaje importante de la población. Cabe mencionar que con el proyecto se esperan mejores expectativas en este rubro.

Relaciones costo-beneficio en desequilibrio.

Se observa una insuficiencia de oportunidades de trabajo en la región, lo que induce a una pérdida de vida propia; por lo que se desplazan los habitantes a otras zonas para trabajar en negocios enfocados a servicios en las que trabajan más de ocho horas al día, para obtener el sustento, implicando la desaparición casi absoluta de ellos en sus comunidades de origen; es decir, que no participen más de manera directa en sus fiestas celebraciones y en las decisiones importantes que se tienen que tomar junto con las autoridades. De entrada, ya existe un despojo notorio con la tierra, al venderla, negociarla o cederla y no seguir con la tradición y oficio de trabajarla.

Construcción de Escenarios Futuros.

Los problemas del ambiente y los recursos naturales generan una preocupación creciente en las sociedades modernas. Debido a esto, se tiende a una mayor conciencia en la cultura de la conservación y preservación del ambiente, ya que, de esta, depende la supervivencia y la calidad de vida de las generaciones presentes y venideras.

Aunque la ejecución y operación del proyecto no represente por sí mismo un factor importante de modificaciones al escenario ambiental de la región; a largo plazo la instalación de este tipo de infraestructura puede fungir como un detonante de otras actividades y usos en forma indirecta que modifiquen el entorno ambiental original.

Uno de los escenarios más importantes en la zona de estudio es la pérdida de la biodiversidad y la cobertura de los recursos naturales y genéticos disponibles; generada por la destrucción de los hábitats y de sus comunidades, principalmente por prácticas de tala, agrícola y pecuaria no sostenibles. Aunado a esto y como producto de lo anterior el cambio de uso del suelo para los mismos fines y urbano, que han causado la pérdida de las áreas significativas de cobertura vegetal, fragmentaciones en el hábitat y la degradación del suelo, alterando las condiciones del medio ambiente y favoreciendo la alteración y contaminación en la región.

Esta modificación plantea diversos escenarios actuales y futuros, sobre todo en ecología del paisaje, el riesgo ecológico-ambiental y la vulnerabilidad que tiene en la calidad de vida local y regional, sin embargo, los instrumentos normativos aplicables en cuanto al aprovechamiento de los productos y subproductos forestales maderables y no maderables, la regulación del cambio de uso del suelo por las actividades señaladas en el párrafo anterior, reflejan la necesidad de fortalecer aún más las acciones que conduzcan a un control y aprovechamiento basado en la sustentabilidad.

Así mismo cabe resaltar que en este rubro, las Unidades de Manejo para la Conservación, y Aprovechamiento Sustentable de Vida Silvestre (UMAS) y los Programas de Protección, Fomento y Rehabilitación de los Recursos Naturales, así como la inspección y vigilancia de los mismos significaran instrumentos importantes que plantean buenos escenarios en la región a mediano plazo.

La atención de la pobreza rural de la región plantea situaciones que exceden el tratamiento teórico y metodológico, involucrando aspectos éticos; como ejemplo de esto, la producción agropecuaria que se desarrolla con grandes limitaciones económicas, provocando grandes deficiencias sobre la situación nutricional de la familia rural (deficiencias en el consumo de caloría y proteínas, etc.), y sobre el ambiente rural (erosión, pérdida de fertilidad edáfica, aumento del nivel de plagas, tierras ociosas, etc.), situación que puede agravarse de no contar con verdaderos programas de manejo de recursos a nivel región.

Frente a un tipo de empleo estable como el ofrecido por el sector terciario, el campo muestra su fragilidad, en el actual contexto económico, el problema económico y de producción y lo concerniente a la política que enfrenta la producción agrícola, se tiene un efecto negativo en el sentido del crecimiento de esta actividad productiva, en la región. El equipamiento de una infraestructura de transporte, puede coadyuvar al equilibrio entre los sectores de producción de la región. La migración es un fenómeno reciente en la vida de las comunidades de la región, la ausencia de programas binacionales que permitan constituir un marco que regule el flujo de trabajadores es un fuerte obstáculo para su sostenimiento. El regreso a las comunidades de origen, tendrá un carácter cada vez más prolongado, con sus efectos negativos en la organización social de las comunidades; actividades como el trabajo comunitario, el sistema de cargos, la fiesta patronal, y otras actividades enfrentaran panoramas adversos.

El subsistema que ha sido considerado en el SAR, en el cual se ubica el proyecto, tiene aún un gran potencial para mantenerse en equilibrio, como generadores de riqueza; sin embargo, es menester ejercer acciones de intervención para desarrollar una planeación que le oriente a su permanencia como región de riqueza sustentable.

Es una necesidad ordenar ecológicamente el territorio en lo general y las localidades en lo particular de manera que los recursos no sean agotados, como lo indica la tendencia apreciada por las presiones antrópicas. La falta de atención en este sentido puede llegar al grado de que tales presiones no controladas, superen la capacidad de resistencia de los subsistemas y se rompa su equilibrio, sobre todo por la gran explosión demográfica de la zona.

Un escenario poco deseado sería el tener una región con infraestructura no aprovechable por la incompetencia comercial causada por falta de agua, altos costos de operación, importación de insumos anteriormente locales, la desertificación de los suelos, etc.

La aplicación debida de los instrumentos normativos ambientales vigentes en la región, así como la incorporación de los particulares en tales tareas, puede asegurar un futuro de gran auge en la región como soporte de riqueza y sustentabilidad de sus recursos naturales.

Con respecto a la integridad funcional y las capacidades de carga de los ecosistemas presentes en el SAR, a continuación, se enlistan:

- La construcción del camino, no afectará de manera significativa la cobertura vegetal de la región en la cual fue delimitado el polígono del SAR, ya que esta representa una porción mínima de la que se presenta dentro del polígono delimitado, además de que solamente se retirará en el área de apertura del camino, con respecto a los hábitats faunístico se verá afectada de manera significativa ya que serán removidos hábitats y zonas de alimentación.
- La recarga de los mantos acuíferos de la zona se verá afectada de forma poco significativa, debido a que el número de individuos arbóreos que será retirado durante la ejecución del proyecto, es mínimo en comparación con el área que se delimito para el SAR, así como a nivel regional, la mayoría de estos individuos se encuentran en buen estado.

Cabe hacer mención que, en el SAR, se presenta la tala clandestina de árboles, el cambio de uso del suelo para actividades agropecuarias y pecuarias; que son las actividades que ponen más en riesgo la pérdida de cobertura vegetal, la afectación de hábitats faunísticos, los incrementos en niveles de erosión y por ende la recarga de los mantos acuíferos que benefician en su mayoría al Estado de Michoacán de Ocampo.

- Al retirar elementos arbóreos de la zonas en donde se efectuará el proyecto, se implementara un Programa de Reforestación con Especies Nativas de la Zona, con el fin de evitar y mitigar los procesos de erosión, ya que por las características fisiográficas de la zona en donde se delimito el SAR, esta se encuentra dentro de una zona de montaña, lo cual hace que la erosión sea uno de los procesos más recurrentes del área, aunado a esto se suman las actividades agropecuarias y la tala clandestina de árboles.

V.1. Identificación de Impactos.

Construcción del Escenario Modificado por el Proyecto.

A partir del escenario ambiental actual del Sistema Ambiental Regional descrito en el capítulo anterior se identificaron los componentes ambientales sobre los cuales la ejecución del proyecto pudiera generar alteraciones, estos se observan en la tabla V.1.

Tabla V.1. Escenarios ambientales del Sistema Ambiental Regional.

Actual	Modificado (con el proyecto)
<p>Clima: El SAR son cálido subhúmedo Aw1(w), semicálido subhúmedo A(C)w1(w), templado subhúmedo A(C)w2(w) y templado húmedo C(w2)(w) en la Zona de Influencia del camino se presentan los climas cálido subhúmedo Aw1(w), semicálido subhúmedo A(C)w1(w) y templado subhúmedo A(C)w2(w) mismos que no serán modificados con el desarrollo del proyecto.</p>	<p>Clima: El proyecto, dadas sus dimensiones y trayectoria, no contribuirá al deterioro de zonas microclimáticas sin perturbación, ni incrementará las perturbaciones en las que han sido afectadas.</p>
<p>Aire: Cuenca atmosférica abierta y expuesta a la influencia de los vientos estacionales muy marcados. En primavera los vientos cruzan del este al oeste, en verano de norte a sur, en otoño de sur a noreste y en invierno de sureste a norte y de sur a norte. Lo que indica que los vientos dominantes en esta región provienen del sur la mayor parte del año.</p>	<p>Aire: La introducción del proyecto contribuirá a agilizar el flujo vehicular y a reducir las mínimas emisiones de contaminantes de las fuentes móviles.</p>
<p>Agua superficial: El camino cruzará los arroyos el Chical, Barranca Honda y el Pino, así como escurrimientos intermitentes que se forman en época de lluvias.</p>	<p>Agua superficial: La ejecución del proyecto no modificará los patrones naturales de drenaje de los arroyos el Chical, Barranca Honda y el Pino ni los escurrimientos que se presentan a lo largo del trazo; para evitar cortar el flujo de estos se considera la construcción y adecuación de obras de drenaje. Además de que no se prevé ningún aprovechamiento de agua superficial.</p>
<p>Hidrología subterránea: Unidad geohidrológica de material consolidado, de permeabilidad alta. El subsuelo del Sistema Ambiental Regional se considera con buenas perspectivas y potencial de aporte.</p>	<p>Hidrología subterránea: El desarrollo del proyecto no generará ningún efecto sobre el potencial de recarga del subsuelo.</p> <p>No se prevé ningún aprovechamiento de agua subterránea.</p>
<p>Suelo: El SAR esta sobre los tipos de suelo acrisol, pheozem (feozem), luvisol y rendzina, la Zona de Influencia del camino se desarrolla sobre los tipos de suelo acrisol y luvisol, el desarrollo del proyecto modificará las condiciones actuales del suelo ya que habrá movimiento del mismo así mismo será compactado, aunado a que se presentará erosión en los sitios que se desmonte y despalme actualmente el área presenta erosión en grado bajo/medio por la acción del viento y lluvia al ser una terracería en uso.</p>	<p>Suelo: el desarrollo del proyecto afectará puntualmente la estructura de las unidades de suelo presentes a lo largo de su trayectoria, debido a la realización de cortes y terraplenes del terreno.</p> <p>El proyecto incluye medidas de estabilización de taludes, así como de manejo, control y protección caso de derrumbes.</p> <p>La pérdida de superficie de infiltración ocurrirá sobre la carpeta asfáltica.</p>
<p>Geomorfología: En el SAR se presentan Sierra Alta Compleja y Sierra de Cumbres Tendidas, mismas que no serán modificadas por el proyecto.</p>	<p>Geomorfología: Los cortes y terraplenes del terreno que requiere el proyecto serán localizados y poco pronunciados, ya que el trazo se localiza en una zona de Sierra.</p> <p>La afectación a la topografía será mínima.</p>
<p>Vegetación: La Zona de Influencia del camino se observa Bosque de Pino, Vegetación Secundaria Arbustiva de Bosque de Encino, Vegetación Secundaria Arbustiva de Bosque de Selva Baja Caducifolia, Vegetación Secundaria Arbórea de Bosque de Pino y Vegetación Secundaria Arbórea de Bosque de Selva Baja Caducifolia, más sin embargo durante el trabajo de campo se observó que la zona de influencia del camino está compuesta por Bosque de Pino-Encino y Bosque de Encino-Pino y Selva Baja Caducifolia en buen estado de conservación.</p>	<p>Vegetación: El proyecto tendrá efectos directos sobre la cobertura vegetal natural en la comunidad de Bosque de Pino-Encino y Bosque de Encino-Pino y Selva Baja Caducifolia, exclusivamente sobre el derecho de vía de la obra.</p> <p>La superficie adicional a la del camino existente que se requiere afectar por los trabajos y obras del proyecto es de 46.61 hectáreas (31.86%) removiendo 4,305 individuos de (pino chino (<i>Pinus leiophylla</i>), pino michoacano (<i>Pinus devoniana</i>), pino colorado (<i>Pinus teocote</i>), encino blanco (<i>Quercus magnoliifolia</i>), encino amarillo (<i>Quercus castane</i>), encino avellano (<i>Quercus rugosa</i>), encino prieto (<i>Quercus obtusata</i>), madroño (<i>Arbutus xalapensis</i>), enebro (<i>Juniperus fláccida</i>), huizache (<i>Acacia farneciana</i>), tepehuaje (<i>Lysiloma acapulcensis</i>), cueramo (<i>Cordia elaeagnoides</i>), papelillo amarillo (<i>Bursera fagaroides</i>), ceiba (<i>Ceiba</i> sp.), parota (<i>Enterolobium cyclocarpum</i>), mezquite (<i>Prosopis laevigata</i>), cubata (<i>Acacia cochliacantha</i>), cazahuate (<i>Ipomoea murucoides</i>) y nogal (<i>Juglans regia</i>), la cual es mínima con respecto a la cobertura vegetal que presenta el SAR. Cabe señalar que para la construcción de los puentes que cruzarán 3 arroyos el Chical, Barranca Honda y el Pino no afectarán vegetación riparia ni al cauce de los Arroyos.</p>
<p>Fauna: La fauna que existe en el SAR, se compone principalmente por mamíferos, aves, reptiles y anfibios, esta se encuentra distribuida en las zonas de la región que aún no han sido perturbadas o en donde no se llevan a cabo actividades</p>	<p>Fauna: El desarrollo del proyecto generará efectos adversos sobre el componente faunístico por la eliminación de áreas de vegetación y debido a la mortalidad por atropellamiento en la fase operativa de la carretera.</p>

Actual	Modificado (con el proyecto)
<p>antrópicas. La zona del camino, se presenta fauna como víbora de agua (<i>Natrix maura</i>), iguana negra (<i>Ctenosaura pectinata</i>), conejo (<i>Oryctolagus cuniculus</i>), ardilla (<i>Sciurus vulgaris</i>), gavián (<i>Acciper ninus</i>), zopilote cabeza roja (<i>Cathartes aura</i>), zopilote cabeza negra (<i>Coragyps atratus</i>), codorniz (<i>Cyrtonix montezumae</i>), choncho (<i>Penelope purpurascens</i>), urraca copetona (<i>Calocitta formosa</i>), carpintero bellotero (<i>Melanerpes formicivorus</i>), pico real (<i>Picus viridis</i>), calandria (<i>Icterus mesomelas</i>) y jilguero (<i>Carduelis carduelis</i>).</p>	<p>La remoción de la vegetación será, en el caso particular del proyecto, confinada a las superficies mínimas indispensables para la ejecución de la obra y preservando áreas naturalmente forestadas que podrán continuar realizando su función de espacio habitable para la fauna.</p>
<p>Ecosistemas: La cobertura vegetal para el SAR del camino en comento está compuesta por Bosque de Encino, Bosque de Pino, Bosque de Pino-Encino, Pastizal Cultivado, Pastizal Inducido, Vegetación Secundaria Arbustiva de Bosque de Encino, Vegetación Secundaria Arbustiva de Bosque de Pino, Vegetación Secundaria Arbustiva de Bosque de Pino-Encino, Vegetación Secundaria Arbustiva de Bosque de Selva Baja Caducifolia, Vegetación Secundaria Arbórea de Bosque de Pino y Vegetación Secundaria Arbórea de Bosque de Pino-Encino y Vegetación Secundaria Arbórea de Bosque de Selva Baja Caducifolia en buen estado de conservación.</p>	<p>Ecosistemas: Con la ejecución del proyecto la alteración del ecosistema ocurrirá, pero en baja magnitud y extensión limitada, dadas las dimensiones de la obra y su incidencia parcial en áreas actualmente perturbadas. La modificación de la biodiversidad alfa y beta sería reducida, menor en el caso de la vegetación que en el de la fauna. La productividad del área y los servicios ambientales no se verán notablemente reducidos. La fragmentación del ecosistema será limitada dentro del conjunto y no alterará los patrones de distribución de las especies florísticas, aunque sí el de las especies de fauna, lo mismo que su abundancia, pero no sensiblemente como para poner en riesgo la viabilidad de las poblaciones; efectos que se pretenden compensar con la introducción de pasos de fauna, para así proteger y ayudar a la fauna que pudiera presentarse en la zona.</p>
<p>Paisaje: Actualmente el paisaje del área de estudio corresponde mayoritariamente al de un área natural, de elevada calidad visual y potencial estético.</p>	<p>Paisaje: La ejecución del proyecto presentará una alteración significativa del paisaje, debido a que los trabajos de apertura del camino, las cuales se restituirán con la reforestación de vegetación nativa, que dará una mejoría a la estética del paisaje.</p>
<p>Demografía: En la zona del proyecto el índice de marginación es alto debido que las comunidades no cuentan con los servicios básicos necesarios, también el índice de migración es alto, ya que no existen las condiciones económicas para crear empleos, por lo que la gente se desplaza a otros poblados o fuera del país en busca del poder adquisitivo.</p>	<p>Demografía: El proyecto no impactará de manera significativa en los procesos demográficos y migratorios de la región, debido a que los involucrados en las etapas de proyección, ejecución de la obra y mantenimiento, no cambiarán su lugar de residencia a las localidades próximas.</p>
<p>Economía: La economía de la zona es baja debido a que no existen los medios para crea fuentes de empleo, por lo que los jóvenes y adultos, se desplazan hacia otros Municipios, Ciudades e incluso fuera del País en busca de empleo para poder subsistir.</p>	<p>Economía: La ejecución del proyecto contribuirá a mejorar las condiciones de la infraestructura de comunicaciones. En la etapa de preparación de sitio y constructiva se generarán fuentes temporales de empleo; y en la operativa mejorará el flujo de bienes y servicios de la región.</p>

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

Con base en dicha identificación se desarrolla posteriormente el análisis detallado que permita reconocer con precisión los agentes causales de impacto, el tipo de perturbaciones y los efectos esperados.

Identificación y Descripción de las Fuentes de Cambio, Perturbaciones y Efectos.

Las fuentes de cambio, así como las perturbaciones y efectos que se darán en el SAR debido a la ejecución del proyecto, son las que se enuncian a continuación:

- Emisión de contaminantes.
- Disminución de recursos forestales.
- Acciones que actúan sobre el medio biótico generalmente de forma negativa.
- Acciones que implican el cambio del paisaje.
- Acciones que modifican el entorno social, económico y cultural.

Los efectos identificados son los que se enuncian a continuación de acuerdo al contexto general anteriormente mencionado:

- Emisiones contaminantes a la atmósfera.
- Generación de residuos.
- Generación de aguas residuales.
- Destrucción de vegetación y de hábitat.
- Depósitos de materiales.

- Incremento en la circulación de vehículos.
- Incremento en la mano de obra.
- Aumento a la accesibilidad.
- Desarrollo económico de la región.

Se identifican las siguientes perturbaciones representativas que de forma intrínseca tiene el proyecto en sus diferentes etapas:

- La explotación de bancos de materiales no autorizados, el movimiento de tierra en su traslado y disposición final en sitios no autorizados.
- El derrame de aceites, lubricantes y gasolinas provenientes de maquinaria y equipo, con su consecuente contaminación al suelo y subsuelo.
- El retiro de vegetación, sin planeación ni medidas de mitigación, lo que podría ocasionar erosión y deslaves hacia áreas colindantes.
- La perturbación de la fauna silvestre con el continuo traslado de los camiones, el ruido, emisiones contaminantes a la atmósfera, que pueden afectar el hábitat natural de los animales, así como la destrucción de pasos de fauna silvestre.

V.2 Caracterización de los Impactos.

A continuación, se realiza una descripción de los elementos ambientales que se verán modificados en el SAR y Zona de Influencia del proyecto. Esta descripción general de efectos sobre elementos ambientales constituye una aproximación a la identificación y evaluación de impactos ambientales significativos.

Aire.

Disminución de la calidad.

La calidad del aire no se verá alterada por la remoción de los recursos forestales durante la construcción del camino. Es una zona netamente de Bosque de Pino-Encino, Bosque de Encino-Pino y Selva Baja Caducifolia, por lo que no existen industrias; fenómenos como las tolveneras tampoco se presentan de manera recurrente debido a los patrones meteorológicos de la región en donde se ubica el SAR. Una fuente potencial que sí se presenta en la zona que puede alterar la calidad del aire, de manera más o menos cíclica durante la temporada de secas, cuando se presentan incendios forestales de diversas intensidades, producto de la alta incidencia solar del lugar y de la cantidad de material orgánico disperso en el suelo. Sin embargo, este último punto suele presentarse por lo general de manera muy limitada y con una duración temporal.

Incremento en la concentración de partículas suspendidas.

De manera general, el incremento de este parámetro sucede simultáneamente con la quema de la vegetación que ocurre por la alta incidencia solar durante la temporada de secas. Este fenómeno estacional será recurrente durante la época de estiaje, teniendo poca duración y será rápidamente dispersado por el viento.

Incremento en los niveles de ruido.

El incremento de ruido estará dado principalmente por el movimiento de tierras y en menor grado por actividades como la compactación del suelo y otros materiales y la aplicación de la mezcla asfáltica en los tramos donde se requiera de acuerdo con el proyecto; aunque se considera al ruido como una alteración poco significativa y temporal.

Agua.

Cuerpos de agua superficiales.

No existirán afectaciones importantes en este rubro, ya que se construirán obras de drenaje y se adecuarán las existentes al proyecto, con la finalidad de no obstruir los escurrimientos superficiales que

se localizan en la zona en la que se efectuarán los trabajos y actividades del proyecto. El proyecto cruzará los arroyos el Chical, Barranca Honda y el Pino.

No existirán afectaciones importantes en este rubro ya que la colocación de las pilotes de obras de drenaje mayor de los km 101+220, 103+600 y 109+000 se construirán sobre el camino existente, así mismo con la finalidad de no obstruir la corriente de los arroyos El Pino, El Chical y Barranca Seca que se localiza en la zona en la que se efectuarán los trabajos y actividades del proyecto, para lo cual se proponen medidas de mitigación adecuadas para no modificar los cauces, estas se observan en párrafos posteriores.

Modificación de los patrones naturales de drenaje en sistemas terrestres.

A lo largo del camino existen escurrimientos superficiales propios de la región, para lo cual se proponen medidas de mitigación adecuadas para no modificar dichos patrones de escurrimientos, estas se observan en el capítulo VI.

Los arroyos El Pino, El Chical y Barranca Seca que cruzan el proyecto no se verá afectado por las obras y actividades del mismo, ya que el proyecto tiene la finalidad de librar dichos arroyos.

Modificación a la recarga de acuífero y alteración de la calidad del agua subterránea.

Se considera que la recarga de agua en el área de estudio no ha sufrido cambios significativos debido a la naturaleza del subsuelo en la región. La alta permeabilidad del suelo, hace que si bien en la zona de influencia directa del proyecto sí se presenten cambios en los patrones de recarga por la compactación del suelo que se realizará en forma localizada, en el SAR esta situación no se presentará.

Se considera que la recarga de agua en el área de estudio no ha sufrido cambios significativos debido a la naturaleza clásica del subsuelo en la región. La alta permeabilidad del suelo, hace que si bien en el Área de Influencia directa del proyecto, sí se presenten cambios en los patrones de recarga por la compactación del suelo que se realizará en forma localizada (rampas de acceso y salida, estribos, apoyos y losas), en el SAR esta situación no se presentará.

Suelo.

Aumento en la susceptibilidad a la erosión.

La susceptibilidad de un suelo a erosionarse depende del tipo de agente erosivo (fluvial o eólico), y de las características intrínsecas (tamaño, diámetro, forma, porosidad, compactación, humedad, tipo y abundancia de vegetación, etc.) del suelo en sí. En la zona del proyecto, la cubierta vegetal amortigua la acción del viento, por lo que la erosión producida por este agente es muy baja.

La acción fluvial es la que parece tener mayor impacto sobre la erosión del suelo en ambos lados del cauce, sin embargo, en términos relativos, la magnitud del impacto se considera bajo ya que el proyecto no modifica el cauce actual y el efecto de erosión es media/alta.

Geología y Morfología.

Modificación de la topografía.

La topografía dentro del SAR ha sido modificada durante por la apertura del camino Coalcomán-E.C. (Nueva Italia-Lázaro Cárdenas), tramo Aguililla-Tumbiscatío, del km 72+500 al km 109+076 en el cual se construirán las obras de drenaje mayor de los km 101+220, 103+600 y 109+000, así como por las actividades antrópicas. Durante los trabajos que se requieren realizar se mantendrá la estructura de la topografía actualmente existente. Únicamente serán colocados los terraplenes de acceso sin modificar las condiciones actuales del sitio ni de las condiciones particulares del derecho de vía.

Generación de residuos.

En la zona donde se construirán las obras de drenaje mayor de los km 101+220, 103+600 y 109+000 y en específico en los arroyos El Pino, El Chical y Barranca Seca se presenta acumulación de residuos sólidos (basura), sin embargo, la misma construcción de los puentes puede generar una disminución en la cantidad de basura dentro del río, además que se implementarán medidas de mitigación durante la obra y en la etapa de operación tanto para residuos peligrosos y no peligrosos.

Medio Biótico.

Flora.

Toda la flora sufre en mayor o menor grado daños físicos debido a procesos ambientales ocasionados por agentes bióticos y abióticos. Dentro de las comunidades vegetales son frecuentes las caídas de ramas, troncos, hojarasca y árboles completos que afectan a otros organismos vegetales o al hábitat de organismos animales.

Cuando existe la intervención humana sobre las alteraciones ambientales que suceden de manera natural, los daños en el ecosistema pueden incrementarse notoriamente, y así cada especie, tendrá una capacidad individual de resistir en mayor o menor grado los diferentes disturbios.

De manera general, si se promueven en un futuro aún más las actividades como la agricultura o la ganadería, se provocará el deterioro individual de la vegetación en todos los estratos y formas de vida en el SAR.

Los daños en el sistema regional ocasionalmente resultan severos, no obstante, el agente productor de dichos daños no es la actividad humana, sino que se trata de la presencia de fenómenos hidrometeorológicos extremos (sequías, tormentas y huracanes) que destruyen la cubierta vegetal por acción del agua y el fuego.

Alteración a las formas de crecimiento.

El crecimiento de la vegetación está determinado por el componente genético de cada especie y por las condiciones ambientales que le rodean. La manera en que las actividades humanas pueden modificar el patrón de crecimiento de la vegetación, depende del grado de afectación que ocurra en las diferentes variables ambientales que se alteren.

De esta forma, actividades diferentes a la vocación natural de los suelos pueden modificar la disponibilidad de agua, la cantidad y calidad de los nutrientes del suelo, la distribución y tipo de microbiota del suelo, así como cambios en la disponibilidad de luz, y alteraciones en la humedad relativa. Dichos factores en conjunto, son vitales para el desarrollo de la vegetación, por lo que cualquier variación, representa alteraciones en el ciclo de vida de la vegetación.

Al modificar la cubierta vegetal de un ecosistema se produce un cambio en el clima de manera local, lo que puede repercutir en los patrones de crecimiento y producir con el paso del tiempo variaciones morfológicas que pueden ser permanentes o temporales.

La Zona de Influencia directa del camino, se alterará la cobertura vegetal de forma poco significativa, en relación con la cobertura vegetal presente en el polígono que se delimito para el SAR, por lo que si existen alteraciones en este rubro serán mínimas.

Alteración a los patrones de distribución.

La eliminación de vegetación modifica totalmente los patrones de distribución original, produciendo a mediano y largo plazo área de vegetación fragmentada; estos parches, reducen las posibilidades de intercambio genético, lo que resulta en el detrimento de la vegetación presente. Al no existir cambios en el uso de suelo, los patrones de distribución de especies en la región se mantendrán a la tasa de cambio de las condiciones regionales producidas por fenómenos como la desertificación que se

presenta en el SAR, cuyo proceso es totalmente independiente de la modernización del camino existente.

Modificación de las interacciones entre especies.

La fragmentación del hábitat en el SAR ha sido muy baja en comparación con otras regiones del Estado de Michoacán de Ocampo. Por lo que respecta a la interacción entre especies, éstas se han mantenido más o menos estables al no verse alterado el ecosistema.

Pérdida de la sustentabilidad en el manejo de los recursos.

Las actividades antrópicas realizadas dentro del SAR no han comprometido la sustentabilidad de los recursos hasta el momento; sin embargo, si se ven las tendencias de cambio incrementadas, y se rompe la homeostasis del ecosistema, es de esperar que a mediano y largo plazo ocurran las primeras señales de pérdida de sustentabilidad de recursos: intensificación de los efectos de sequías, incendios forestales, pérdida de la productividad del suelo, mortandad masiva de vegetación.

Fauna.

Disminución de la abundancia.

La abundancia de poblaciones no ha presentado alteraciones importantes en el SAR, pero a nivel local, este fenómeno de pérdida de biodiversidad animal se reflejará claramente, pues al alterarse de manera permanente la cobertura vegetal, los animales tendrán que buscar nuevas zonas a repoblar que contengan las condiciones adecuadas para subsistir. En las zonas perturbadas, habrá una nueva colonización, pero esta se realizará con organismos resistentes a los cambios ambientales.

La disminución de las poblaciones de especies de fauna mayor se debe a que han sido desplazadas por las acciones antrópicas que se llevan a cabo en el SAR.

Competencia por límites territoriales.

En el SAR, no existe competencia por espacio ni recursos pues existen grandes extensiones de terreno con un alto potencial de ser colonizadas.

Una ventaja que presentan las especies de la zona es que no dependen de recursos limitantes para llevar a cabo su ciclo biológico, por lo que pueden reubicarse con facilidad.

Alteración de las interacciones poblacionales.

Las interrelaciones originales se han perdido paulatinamente a la misma tasa, de acuerdo a como va variando el ecosistema original, Sin embargo, esta variación es poca en comparación con otras zonas, por lo que no se vislumbran alteraciones importantes en este aspecto.

Pérdida de sustentabilidad en el manejo de los recursos.

En su mayoría, la fauna original ha cambiado principalmente por acciones de caza furtiva, pero en general, no hay cambios sustanciales relacionados a la pérdida de los recursos forestales de la región, por lo que aún existen condiciones adecuadas para que los recursos faunísticos de la región se conserven en buen estado.

Ecosistema.

Modificaciones en los patrones de distribución y abundancia de las comunidades vegetales.

Conforme a la tasa de uso de recursos y los medios de explotación realizados por los ejidatarios y/o comuneros, es posible observar que las modificaciones en los patrones de distribución y abundancia han sido mínimas. Los cambios que se generarán en el SAR durante el proyecto serán de influencia local, por lo que no se visualizan cambios sustanciales en este apartado.

Modificación de la biodiversidad alfa y beta.

Por definición, la diversidad alfa se conoce como el número de especies en un área conocida (ejemplo una hectárea), de manera que se pueda comparar ese dato en todos los tipos de ecosistemas. La

diversidad beta involucra, además del número de especies en un área conocida, la diversidad del hábitat.

La modificación en ambas biodiversidades en el SAR ha sido baja, sin embargo, se prevé que a futuro existan modificaciones relacionadas con el cambio de uso del suelo para actividades antrópicas, distintas a las correspondientes a la ejecución del proyecto.

Modificaciones generales en el ciclo de nutrientes.

Estos procesos obedecen a cambios climáticos tanto temporales como espaciales. Las actividades productivas y de explotación de recursos sólo han afectado de manera local diferentes partes de los ciclos biogeoquímicos básicos.

Procesos de fragmentación y aislamiento de ecosistemas.

La baja tasa poblacional del SAR, unido a la explotación sustentable de recursos, ha permitido que el ecosistema de la zona no haya sufrido fragmentación significativa a la fecha, sin embargo, un estudio faunístico de la zona es el que aportaría mayores elementos para poder establecer si existe o no un incremento en la fragmentación del ecosistema, pero hasta la fecha no existe un estudio adecuado al respecto.

Afectación a los servicios ambientales.

Al no haber alteraciones causadas por el proyecto en el ecosistema local o regional, se puede asegurar que los servicios ambientales como agua, recursos forestales, paisajes, etc., se mantendrán sin cambios significativos.

Procesos de desertificación.

La desertificación es un problema que aparte de la actividad antrópica se ha visto acelerado por los procesos del calentamiento global. El factor antrópico de mayor impacto es la tala inmoderada de los recursos forestales, practicas agropecuarias y por el cultivo.

Paisaje.

Potencial estético de la zona o región.

La construcción camino, no afectará las cualidades paisajísticas de la zona puesto que se trabajará en la zona que determine el proyecto por lo que dentro del SAR se conservará el potencial estético al no tenerse prevista la creación de asentamiento humanos o construcción de industrias.

Identificación de los elementos visuales favorables.

La zona del proyecto, se ubica en un suelo cuya vocación natural es para la existencia de Bosque de Pino-Encino, Bosque de Encino-Pino y Selva Baja Caducifolia en buen estado de conservación; si bien, la zona directa de trabajo será la especificada por el proyecto en donde se presentará la apertura, aún existen grandes extensiones en la región de Bosque de Encino, Bosque de Pino, Bosque de Pino-Encino, Pastizal Cultivado, Pastizal Inducido, Vegetación Secundaria Arbustiva de Bosque de Encino, Vegetación Secundaria Arbustiva de Bosque de Pino, Vegetación Secundaria Arbustiva de Bosque de Pino-Encino, Vegetación Secundaria Arbustiva de Bosque de Selva Baja Caducifolia, Vegetación Secundaria Arbórea de Bosque de Pino, Vegetación Secundaria Arbórea de Bosque de Pino-Encino y Vegetación Secundaria Arbórea de Bosque de Selva Baja Caducifolia que de manera panorámica destacan por su belleza e integridad, las cuales son sitios de crianza, refugio y alimentación para diversas aves y organismos terrestres como los reptiles, aves y mamíferos; que en conjunto, conforman un componente visual y de atracción natural muy importante.

Identificación de los elementos visuales desfavorables.

Al ser una zona de Bosque de Pino-Encino, Bosque de Encino-Pino y Selva Baja Caducifolia en buen estado de conservación, el área del camino posee elementos visuales favorables de relevancia; existen

algunas zonas cercanas a las áreas habitadas donde se deposita la basura, pero esta se quema regularmente, lo que impide que se acumulen desechos en exceso.

Medio Social.

Demografía.

Considerando la situación marginal de las áreas habitadas de la zona relacionados con el proyecto, se prevé que el incremento en el crecimiento demográfico a mediano y largo plazo sea muy lento, pues existen altas tasas de migración de los pobladores hacia otros centros urbanos. Sin embargo, de consolidarse las estrategias de desarrollo económico que tiene el Estado para el desarrollo y crecimiento comercial y económico de sus Municipios, a través de nuevos y mejores servicios de infraestructura de todo tipo, y que por tanto permitan el avance social de las comunidades involucradas, es de esperar que a mediano plazo se presente un ligero incremento poblacional, sin que llegue a rebasar la capacidad de carga del ecosistema. En el SAR no se ve alguna tendencia en los cambios significativos en la densidad poblacional.

No obstante, a largo plazo y conforme a las tendencias nacionales que señalan una reducción progresiva de la tasa de crecimiento como resultado de las políticas de planificación familiar, también se espera la disminución progresiva de progresión poblacional. De mantenerse la dinámica social y económica estimada, se considera que el SAR presentará el siguiente escenario:

- Habrá fraccionamiento de ejidos y la dispersión de los asentamientos humanos con la subsiguiente dificultad de brindarles los servicios básicos y de equipamiento.
- Se presentará el fenómeno de segundas casas construidas por los lugareños que han emigrado a otras Ciudades o Países.
- En las Cabeceras Municipales se consolidará un mercado de intercambio comercial que dará crecimiento a la región.

Competencia por los límites territoriales.

La competencia por los límites territoriales es muy baja, El proyecto tendrá un derecho de vía perfectamente limitado.

Cambios en la planificación urbana.

No se prevén cambios importantes en la planificación urbana de la zona, de hecho, contarán con mejores servicios.

Incidencia en salud, educación, transporte, vivienda, recreación, seguridad, etc.

Las localidades que se encuentran más cercanas a la zona del proyecto y cuya población va en aumento, cuentan con mejores servicios básicos. Este escenario se prevé para esta zona, que sobretodo se verá beneficiada con respecto a los servicios de salud y de educación, al acortar los tiempos de recorrido.

Medio Económico.

Modificaciones en el nivel de ingresos de la población local y/o de la PEA.

El nivel de ingreso de los hogares de los ejidos que se ubican en el SAR depende del sector primario y del terciario principalmente, por lo que la modernización y construcción del camino favorecerá y agilizará el intercambio de bienes y servicios de las localidades y de la región. Así mismo el proyecto en sí creará fuentes de trabajo temporal para las comunidades que se ubican cerca del camino.

Cambio estructural en el nivel adquisitivo.

Como se comenta en el punto anterior, el mayor nivel de ingreso de los hogares de la zona de estudio depende de la actividad del aserradero y en menor grado de la agricultura y ganadería a pequeña escala. Hasta el momento el nivel adquisitivo no ha sufrido modificaciones importantes, aunque se observa que existe una tendencia a construir las viviendas con materiales diferentes a los de la región,

pues se emplea cemento, arena grava y tabique. La construcción del camino, eventualmente aumentará el nivel adquisitivo, trayendo consigo un cambio en los patrones de consumo.

Alteraciones en la tenencia de la tierra y demanda del factor trabajo.

Conforme al análisis elaborado hasta el momento, en el caso del SAR se prevé que sí se presentarán cambios en la tenencia de la tierra, con la finalidad de apoyar las actividades antrópicas, pues se abrirá paulatinamente un nuevo mercado para la venta de productos, aunque por supuesto, siguiendo los mecanismos de sustentabilidad que hasta el momento se han llevado a cabo. Esto se presenta como un efecto del mejoramiento de la construcción del camino.

Desequilibrio en la oferta y demanda del factor trabajo.

La zona de estudio se caracteriza por tener un mercado de trabajo incompleto, y el salario no representa el costo de oportunidad que incurre un trabajador por emplearse en este u otro lugar o en otras actividades. En consecuencia, la oferta de trabajo se desplaza hacia otras regiones donde existe una demanda laboral efectiva, por lo que no se vislumbra desequilibrio alguno en la oferta y demanda de fuentes laborales.

Relaciones de costo-beneficio en desequilibrio.

De manera general, en el campo mexicano se presenta una situación de mercados incompletos o inexistentes, para uno o varios de los elementos que componen la actividad económica. La región de estudio no es la excepción. Sobre todo, es en ese sentido que puede comprenderse como la tenencia de la tierra para la práctica del aserradero y la ganadería y la agricultura puede representar una forma de acumulación de capital. El cambio proporcional que se observa en las diferentes actividades productivas como la disminución de la actividad primaria, y el incremento de la actividad terciaria, implica la existencia de costos de oportunidad cada vez mayores para el sector primario. Entre estas se destacan los costos de los insumos, los problemas para la comercialización y la competencia por otros bienes sustitutos.

Incremento en los costos de los procesos de transformación.

De la misma manera, el aumento de las actividades del sector terciario implica un menor costo relativo en los procesos de producción y transformación, si se le compara con las actividades del sector primario que rigen la economía de la región. Es decir, que mientras que en las actividades agropecuarias se van incrementando los costos de los procesos de transformación, en las demás ramas de la actividad económica van disminuyendo.

V.3 Valoración de los Impactos.

Con el objetivo de identificar, caracterizar y determinar la importancia de cada uno de los impactos ambientales asociados con la realización del proyecto de construcción del camino, describiremos a continuación la metodología empleada.

Aspectos Generales.

La protección y conservación del ambiente es una filosofía de cultura y educación de una nación y/o comunidad que esté involucrada en un proyecto, ya que en décadas recientes, todavía prevalecía el concepto de plusvalía económica, sobre la obtención del máximo rendimiento en los procesos de explotación y en el uso de los recursos naturales, con la finalidad de lograr las máximas ganancias económicas, en un claro concepto de explotación sin regulación del uso de los recursos naturales, por consiguiente se imponían condiciones desfavorables para el entorno natural y social que regularmente se traducían en detrimentos ambientales.

Cuando las políticas de explotación de los recursos naturales comprendieron o trataron de entender, que estos no eran inagotables y muchos de ellos habían llegado a límites máximos de

aprovechamiento, con un elevado proceso de deterioro ambiental, fueron los puntos rojos que mostraron las condiciones deplorables que el ambiente presentaba frente a tales acciones. Bajo estas perspectivas, se optó por llevar a cabo nuevas políticas de explotación o aprovechamiento de los recursos naturales para evitar, la extinción o el agotamiento prematuro de los mismos y promover, la realización de proyectos integrales o armónicos con el ambiente. Este proceso se ha apoyado en técnicas modernas de aprovechamiento, en el desarrollo de diagnósticos ambientales y de la implementación de diversos mecanismos para lograr que la explotación de los recursos naturales sea óptima y no degradativa hacia el ambiente.

Las evaluaciones de impacto ambiental, son metodologías que permiten diagnosticar las alteraciones que puede generar la construcción de obras o el desarrollo de actividades humanas, tanto de manera favorable como adversa. Estas evaluaciones permiten que el desarrollo económico y social se integre de una manera óptima con los diversos proyectos y sin detrimento en el uso de los recursos naturales, requeridos para tales proyectos.

La evaluación de un impacto ambiental tiene la finalidad de determinar los impactos generados sobre el entorno natural y socioeconómico por obras o de procesos de producción de la economía o de otras actividades que genera la humanidad. Cuando estos impactos son adversos, se plantean y llevan a cabo medidas de mitigación o atenuación de los efectos negativos presentados. Si los impactos son favorables, entonces el proyecto mismo es un detonador del desarrollo integral para las comunidades que se ve involucrada.

En la evaluación de un impacto ambiental se consideran tres etapas para la realización del proyecto: Selección y Preparación del Sitio (proyecto y preparativos para la obra), Construcción (elaboración de obras) y Operación y Mantenimiento (actividades futuras), tal proceso analítico permite aportar elementos que contribuyan a la toma de decisiones en la mitigación y/o atenuación de los impactos adversos detectados.

Durante la fase de evaluación de los impactos ambientales se considerarán **Cuatro Fases**:

- **La primera fase**, corresponde a la identificación de impactos ambientales (cualitativa) a través de un modelo de tipo matricial, con el propósito de determinar las actividades del proyecto que se intercalan con los factores ambientales en el sitio seleccionado.
- **La segunda fase** determina el grado o evaluación de los impactos generados por las actividades propias de cada etapa del proyecto en cuestión, sobre los elementos abióticos, bióticos y socioeconómicos.
- **La tercera fase** consiste en la descripción de los impactos identificados, donde se señala el grado de deterioro o productivo sobre los factores del ambiente.
- **La cuarta fase** se enfoca al análisis cuantitativo en la evaluación de los impactos determinados, para valorar globalmente el impacto del proyecto.

Para cubrir estas fases se llevan a cabo diversas técnicas como son: recopilación de información, afine y análisis de la misma, adopción de metodologías propias para la evaluación del impacto ambiental, verificación en campo, donde se definen los parámetros ambientales y actividades del proyecto que influyen sobre los anteriores; todo este proceso se desarrolla sobre la base de un equipo multidisciplinario, relacionado con las especialidades requeridas para este proyecto, tales como Biólogo, Geógrafo, Ingeniero Ambiental, Ingeniero Civil (interpretación del proyecto) y otros profesionistas que en menor o mayor grado se involucran en este tipo de estudios, con el objetivo de definir el escenario ambiental del sitio antes y después del proyecto.

Criterios para la Determinación de la Magnitud de los Impactos Ambientales.

Para la identificación y evaluación de los impactos ambientales que se derivarán por la realización de cada una de las actividades del proyecto se realizaron listas de verificación para cada una de las obras

y se determinaron acciones comunes que pueden causar afectaciones, con el objeto de diferenciar los impactos ambientales directos y los impactos ambientales indirectos, finalmente se establecerá un listado de impactos comunes para todo el proyecto.

En el presente estudio, se aplicó una metodología matricial, así como la asignación de valores de acuerdo a los criterios de Conesa-Vitora (1993), que permitirá la determinación de la magnitud de los impactos positivos y negativos.

La metodología matricial, permitirá jerarquizar las áreas en función de la magnitud e importancia, pueden ser identificados claramente los impactos más relevantes al proyecto, ya sean benéficos o adversos para cada una de las etapas del proyecto y para cada una de las áreas a las que se ha hecho referencia. Se espera que el método matricial propuesto, permita, como ya se ha señalado identificar aquellas áreas y/o actividades en las que tendrán lugar los mayores impactos ambientales, ya sea por sus efectos significativos, adversos, acumulativos y aquellas áreas y/o actividades en las que los impactos podrán ser reducidos mediante la implementación de las medidas de mitigación propuestas. Para evaluar la importancia de los impactos que se derivarán del proyecto, se aplicaron para el presente estudio, los criterios que propone Conesa-Vitora 1993, así como su técnica, misma que se describen en la tabla V.2.

Tabla V.2. Metodología de evaluación de impactos y valoración de los impactos.

Naturaleza (Na)	Sentido del impacto		
	Si el impacto es negativo		-
	Si el impacto es Neutro	●	0
	Si el impacto es Positivo		+
Intensidad (I)	Grado de incidencia de la acción sobre el factor ambiental (los valores pueden estar comprendidos entre 1 a 12)	●	1
	Baja (1)	●	2
	Media (2)	○	4
	Alta (4)	○	8
	Muy Alta (8)	●	12
Extensión (EX)	Área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno de la actividad Puntual	●	1
	Si por el contrario tiene una influencia generalizada el impacto será total	○	8
	Extenso (4)	○	4
	Impacto parcial	●	2
	Unidades más	○	4
Momento (MO)	Plazo en que se manifiesta el Impacto (alude al tiempo en que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto) Largo plazo (1)	●	1
	Mediano plazo (2)	●	2
	Inmediato (4)	○	4
	Critico (+4)	○	4
Persistencia (PE)	El tiempo que permanece el efecto desde su aparición, y a partir del cual el efecto afectado retornaría a las condiciones iniciales, previa a la acción menor a un año, el efecto es fugaz, asignándole un valor de	●	1
	Si dura entre 1 y 10 años, se considera como temporal, asignándole un valor de	●	2
	Si la duración del efecto es superior a los 10 años este se considera permanente y tendrá un valor de	○	4
Reversibilidad (RV)	Es la posibilidad que, una vez producido el impacto, el sistema afectado pueda volver a su estado inicial, ya sea de manera natural o aplicando medidas a Corto plazo se le asigna valor (1)	●	1
	Mediano plazo (2)	●	2
	Irreversible o reversible hasta el abandono del proyecto, le asignamos el valor (4)	○	4
Sinergia (SI)	Este atributo contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples. Sinergismo simple	●	1
	Sinergismo	●	2
	Altamente sinérgico	○	3
Acumulación (AC)	Es el incremento progresivo de la manifestación del efecto No causa efectos acumulativos	●	1
	Efectos acumulativos	○	4
Efecto (EF)	Se refiere a la relación causa y efecto, o sea a la forma de manifestación del efecto sobre un factor como consecuencia de una acción	●	4
	Indirecto (secundario)	○	1
	Directo	○	4

Fuente: Conesa-Vitora (1993).

Una vez aplicado, se puede conseguir el valor o magnitud que puede tener un impacto sobre un factor ambiental, de acuerdo con los siguientes criterios.

El método seleccionado comprende valores dentro del intervalo de 13 a 100. Los que se mantienen con valores inferiores a 25 se consideran irrelevantes o compatibles. Los impactos moderados son aquellos en los que el cálculo de la importancia da cifras entre 26 y 50 y se consideran impactos severos aquellos que tengan cifras de importancia comprendidas entre los números 51 y 75 y críticos a todos aquellos, cuyo valor de importancia sea superior a 75. La suma algebraica de la importancia del impacto de cada elemento tipo columnas nos indicará las acciones más agresivas, altos valores negativos; las poco agresivas, bajos valores negativos y las benéficas, valores positivos, pudiendo analizarse las mismas según sus efectos sobre los distintos factores. Asimismo, la suma de importancia del impacto de cada elemento tipo por filas, nos indicará los factores ambientales que sufren en mayor o menor medida las consecuencias de la realización de la actividad, esto se observa en la tabla V.3 y V.4.

Tabla V.3. Calificación de impactos ambientales del proyecto.

Efectos Sobre Componentes	Naturaleza	Extensión	Persistencia	Sinergia	Efecto (3)	Recuperabilidad	Intensidad (2)	Momento	Reversibilidad	Acumulación	Periodicidad	Importancia
Etapa de Preparación y Construcción del Proyecto												
01. Pérdida de cobertura vegetal.	-	●1	●4	●1	●12	●8	●2	●4	●4	●4	●1	●41
02. Disminución de hábitat.	-	●1	●4	●2	●12	●8	●2	●2	●4	●4	●1	●40
03. Reducción del potencial agrícola.	-	●1	●4	●1	●12	●8	●2	●4	●4	●1	●1	●38
04. Aislamiento y fragmentación ambiental.	-	●1	●4	●1	●12	●4	●2	●4	●4	●1	●1	●34
05. Riesgo de erosión.	-	●1	●2	●1	●3	●2	●2	●2	●2	●4	●1	●20
06. Afectación al suelo edáfico o vegetal.	-	●2	●4	●1	●12	●8	●1	●4	●2	●1	●1	●36
07. Alteración al paisaje.	-	●1	●1	●1	●3	●2	●2	●1	●2	●1	●2	●16
08. Riesgo por contaminación al suelo y acuífero.	-	●2	●2	●1	●12	●1	●2	●2	●2	●1	●1	●26
09. Reducción de captación del acuífero.	-	●1	●4	●1	●3	●8	●2	●1	●4	●1	●1	●26
10. Reducción de visibilidad por la generación de polvos y otros agentes.	-	●1	●1	●1	●3	●2	●2	●4	●1	●1	●1	●17
11. Incremento de riesgo para la fauna.	-	●2	●1	●1	●1	●4	●2	●4	●4	●4	●1	●24
12. Emisiones de ruido.		●1	●1	●1	●3	●1	●2	●4	●1	●2	●1	●17
13. Riesgo de contaminación atmosférica por emisiones de maquinaria y equipo.	-	●1	●1	●3	●1	●2	●4	●1	●1	●1	●1	●16
Etapa de Operación del Proyecto												
01. Riesgo de obstrucción de escurrimientos.	-	●1	●1	●1	●3	●1	●2	●1	●2	●1	●1	●14
0.2 Riesgo por contaminación al suelo.	-	●1	●1	●1	●1	●4	●1	●2	●1	●1	●1	●14
03. Incremento de riesgo para la fauna.	-	●2	●4	●4	●12	●4	●2	●2	●4	●4	●1	●42
04. Riesgo por contaminación atmosférica.	-	●1	●1	●1	●3	●1	●2	●4	●1	●1	●1	●16

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

Tabla V.4. Relevancia de los impactos ambientales identificados para la realización del proyecto.

Etapa de Preparación y Construcción del Proyecto			
Perdida de cobertura vegetal.	●1	●41	Moderado
Disminución de hábitat.	●1	●40	Moderado
Reducción del potencial agrícola.	●1	●38	Moderado
Afectación al suelo edáfico o vegetal.	●1	●36	Moderado
Aislamiento y fragmentación ambiental.	●1	●34	Moderado
Riesgo por contaminación al suelo y acuífero.	●1	●26	Moderado
Reducción de captación del acuífero.	●1	●26	Moderado
Incremento de riesgo para la fauna.	●1	●24	Compatible
Riesgo de erosión.	●1	●20	Compatible
Reducción de visibilidad por la generación de polvos y otros agentes.	●1	●17	Compatible
Emissiones de ruido.	●1	●17	Compatible
Alteración al paisaje.	●2	●16	Compatible
Riesgo de contaminación atmosférica por emisiones de maquinaria y equipo.	●1	●16	Compatible
Etapa de Operación del Proyecto			
Riesgo de obstrucción de escurrimientos.	●4	●42	Moderado
Riesgo por contaminación al suelo.	●1	●16	Compatible
Incremento de riesgo para la fauna.	●1	●14	Compatible
Riesgo por contaminación atmosférica.	●1	●14	Compatible

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

Nota: Según la metodología de Conesa-Vitora, los impactos menores a 25 son impactos irrelevantes o compatibles, los que se encuentran entre 26 a 50 son moderados, los que oscilan entre 51 a 75 son severos y los mayores a 75 son críticos.

De acuerdo a las tablas V.3 y V.4, se tiene que la mayoría de los impactos ambientales pueden ocurrir en la etapa de preparación y de construcción, algunos riesgos de impactos podrían continuar en la etapa de operación, sin embargo, su valor y probabilidad de ocurrencia dependerá de los trabajos de mantenimiento, así como de la vigilancia de medidas de prevención y mitigación que puedan aplicarse, como es el caso de algún monitoreo a las especies de flora y fauna terrestre.

Impactos Ambientales Generados.

Selección y descripción de los impactos significativos.

De acuerdo a la valoración asignada a cada uno de los impactos ambientales identificados, se tiene que en la etapa de preparación del sitio y construcción pueden ocurrir 13 impactos, 6 de ellos son compatibles con el estado actual del ambiente y 7 de ellos podrían tener efecto negativo moderado, es decir ninguno de ellos resultará severo o crítico. Pero se espera que la mayoría de los impactos ambientales que pueden derivarse del proyecto en las etapas de preparación y construcción sean completamente controlados. A continuación, se describirá cada uno de los impactos, que propiamente corresponde al razonamiento que se utilizó para la asignación de los valores en las tablas antes referidas.

Preparación del Sitio y Construcción del proyecto.

El impacto más relevante que se presentara en la realización de este proyecto consiste en la remoción de vegetación natural que en este caso corresponde a vegetación de tipo Bosque de Pino-Encino, Bosque de Encino-Pino y Selva Baja Caducifolia en buen estado de conservación. Se espera causar un impacto moderado, ya que la vegetación que se retirara representa una parte mínima con relación a la cobertura vegetal que presenta el polígono en donde se delimito el SAR.

Factores Impactados:

Atmósfera.

Reducción de visibilidad y contaminación por gases, así como de polvo.

Se espera que durante el desmonte y despilme disminuya la calidad del aire alcance una magnitud irrelevante (16), con respecto al SAR; lo anterior, como consecuencia de la generación de polvos y la dispersión de partículas, además de la emisión de ruido y emisiones de gases producto de la combustión, debido a las labores propias de la actividad. Sin embargo, es preciso decir que la alteración de la calidad del aire puede ser mitigada.

Tabla V.5. Riesgo de contaminación atmosférica por emisiones de maquinaria y equipo.

Naturaleza	-	Negativo.
Extensión	↓ 1	Se considera una afectación mínima e ira avanzando tramo a tramo.
Persistencia	↓ 1	Temporal.
Sinergia	↓ 1	No ejerce ningún efecto sinérgico, ya que en la zona la calidad del aire es buena.
Efecto (3)	↓ 3	Es un efecto indirecto que se relaciona con la operación de la maquinaria.
Recuperabilidad	↓ 1	Recuperable con la aplicación de mantenimiento, así como de verificaciones vehiculares.
Intensidad (2)	↓ 2	Bajo, debido a que la maquinaria avanza tramo a tramo.
Momento	↘ 4	De efecto inmediato, desde el inicio de actividades.
Reversibilidad	↓ 1	Reversible, ya que en la zona existen las condiciones de dispersión de contaminantes.
Acumulación	↓ 1	No acumulable, la zona no presenta problemas de contaminación del aire.
Periodicidad	↓ 1	Discontinuo solo es posible de presentarse en los instantes de manejo de maquinaria.
Importancia	↑ 16	Efecto compatible.

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

Emisión de ruido.

Los trabajos de excavación y nivelación tendrán un efecto directo en la atmósfera como consecuencia de la generación de polvos y la dispersión de partículas, debido a las labores propias de la actividad, además de la emisión de contaminantes y ruido por parte de la maquinaria, sin embargo, estos impactos serán puntuales y de corta duración.

Cabe decir que, en relación al ruido, se considera que el efecto, tendrán repercusiones para los seres humanos que habitan las zonas de las poblaciones involucradas y tendrá efectos negativos sin duda sobre la fauna del Sistema Ambiental Regional estudiado.

Tabla V.6. Emisiones de Ruido.

Naturaleza	-	Negativo.
Extensión	↓ 1	Se considera una afectación mínima e ira avanzando tramo a tramo.
Persistencia	↓ 1	Temporal.
Sinergia	↓ 1	No ejerce ningún efecto sinérgico.
Efecto (3)	↓ 3	Es un efecto indirecto que se relaciona con la operación de la maquinaria.
Recuperabilidad	↓ 1	Recuperable con la aplicación de mantenimiento, así como de verificaciones vehiculares.
Intensidad (2)	↓ 2	Bajo, debido a que la maquinaria avanza tramo a tramo.
Momento	↓ 4	De efecto inmediato, desde el inicio de actividades.
Reversibilidad	↓ 1	Reversible, ya que en la zona existen las condiciones de dispersión de contaminantes.
Acumulación	↓ 2	No acumulable, la zona no presenta problemas de contaminación del aire.
Periodicidad	↓ 1	Discontinuo solo es posible de presentarse en los instantes de manejo de maquinaria.
Importancia	↑ 17	Efecto compatible.

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

Suelo.

Erosión del suelo.

Se espera que en el desmonte el efecto de la erosión del suelo alcance una magnitud moderada (20) que relativamente sería baja en comparación con la cobertura vegetal que se presenta en el SAR, en virtud, de que las afectaciones al suelo pueden tener un efecto indirecto considerando que la remoción de la vegetación nativa que dejará al descubierto el suelo, el cual puede sufrir erosión eólica y/o hídrica en el primer caso; o bien un efecto directo por la acción de contaminantes vertidos en caso de ocurrir algún derrame de combustible por inadecuado manejo, por lo que resulta importante los trabajos de restauración (reforestación) una vez que se concluya la modernización del camino existente.

Tabla V.7. Riesgo de Erosión.

Naturaleza	-	Impacto adverso (Naturaleza negativa).
Extensión	↓ 1	Parcial, se considera una afectación mínima.
Persistencia	↓ 2	Podría ser permanente.
Sinergia	↓ 1	No existe efecto sinérgico.
Efecto (3)	↓ 3	Es un efecto indirecto que se relaciona básicamente con la pérdida de cobertura vegetal.
Recuperabilidad	↓ 2	Recuperable con la aplicación de técnicas de recuperación de taludes.
Intensidad (2)	↓ 2	Bajo, debido a que en la zona ya existe el camino.

Momento	↓ 2	De mediano plazo, depende de las condiciones climáticas y de las medidas de prevención mitigación y compensación.
Reversibilidad	↓ 2	Reversible, a mediano plazo, ya que en la zona existen condiciones climáticas que pueden favorecer a la vegetación.
Acumulación	↓ 4	Es acumulable, ya que en la zona existe el cambio de uso de suelo por tala clandestina y cultivo agrícola.
Periodicidad	↓ 1	Discontinuo.
Importancia	↑ 20	Efecto compatible o no relevante.

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

Riesgo de contaminación del suelo y acuífero.

Otro de los impactos negativos hacia el suelo y el acuífero, puede ser la contaminación del mismo. Este efecto puede alcanzar un valor de 26 y será necesario establecer medidas preventivas, principalmente las de evitar realizar trabajos de mantenimiento o limpieza de maquinaria sin los cuidados y las recomendaciones que se den antes y durante la realización del proyecto.

Tabla V.8. Riesgo de contaminación del suelo y acuífero.

Naturaleza	-	Impacto adverso (Naturaleza negativa).
Extensión	↓ 2	Es parcial, el efecto se puede dar en la zona donde opere la maquinaria y la zona que puede resultar más afectada es el patio de maniobras.
Persistencia	↓ 2	El tipo de sustancias que se podrían derramar provendrían de la maquinaria, que se trata de hidrocarburos y aceites lubricantes, las cantidades podrían variar y el efecto podría ser persistente en el suelo.
Sinergia	↓ 1	No ejerce ningún efecto sinérgico, en virtud de que en la zona no se reportan problemas de contaminación del suelo por hidrocarburos.
Efecto (3)	⇒ 12	Directo procedería de la operación de maquinaria y equipo.
Recuperabilidad	↓ 1	Se puede recuperar a través de la aplicación de medidas de restauración de suelo.
Intensidad (2)	↓ 2	Bajo.
Momento	↓ 2	Se considera de mediano plazo.
Reversibilidad	↓ 2	Es reversible dependiendo de las medidas de restauración de suelo.
Acumulación	↓ 1	No acumulable, ya que la zona no presenta problemas de contaminación del suelo.
Periodicidad	↓ 1	Discontinuo.
Importancia	↑ 26	Moderado.

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

Reducción de captación de agua en el acuífero.

Otro efecto que se podría producir en la etapa de construcción del camino, consiste en la compactación que puede dar lugar a la reducción de la captación de agua como consecuencia de la compactación e impermeabilización del suelo. El efecto que se espera será de 26, se calcula que el efecto será moderado, en virtud de que el efecto será puntual en relación a la superficie del SAR.

Tabla V.9. Reducción de la captación de acuífero.

Naturaleza	-	Impacto adverso (Naturaleza negativa).
Extensión	↓ 1	Es parcial, el efecto se puede dar en la zona en donde opere la maquinaria.
Persistencia	↓ 4	El tipo de sustancias que se podrían derramar podrían ser de la maquinaria.
Sinergia	↓ 1	No se considera sinérgico.
Efecto (3)	↓ 3	Directo, procederá de la operación de la maquinaria y equipo.
Recuperabilidad	⇒ 8	Se puede recuperar a través de medidas de recuperación de suelos.
Intensidad (3)	↓ 2	Baja.
Momento	↓ 1	Se considera de mediano plazo.
Reversibilidad	↓ 4	Es reversible, dependiendo de las medidas de restauración de suelo.
Acumulación	↓ 1	No es acumulable, ya que la zona no presenta problemas de contaminación de suelo.
Periodicidad	↓ 1	Discontinuo.
Importancia	↑ 26	Moderado.

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

Agua.

La incidencia puede ser alta en virtud de la topografía que se presenta en la Zona de Influencia y principalmente en el SAR. Se considera que es moderado; dada las características topográficas de la zona, sin embargo, el terraplén podría constituir una barrera que ocasionaría obstrucción, por lo que es

preciso el establecimiento de obras de drenaje que garanticen el libre flujo del agua, así como de la fauna que habita en la región. El proyecto cruzará los arroyos el Chical, Barranca Honda y el Pino, cabe señalar que el proyecto no incluye la construcción de una estructura para cruzar dichos arroyos, por lo que habrá supresión del proyecto en estas zonas.

Vegetación.

Pérdida de vegetación nativa.

La cubierta vegetal nativa se verá afectada al ser removida ocasionará una pérdida de 4,305 individuos en 46-61 hectáreas (31.86%) de Bosque de Pino-Encino, Bosque de Encino-Pino y Selva Baja Caducifolia en buen estado de conservación, el efecto se considera moderado y mínimo en relación con la cobertura vegetal que se presenta en el SAR. **Cabe señala que para la construcción de los puentes que cruzarán 3 arroyos el Chical, Barranca Honda y el Pino no afectarán vegetación riparia ni al cauce de los Arroyos.**

Tabla V.10. Perdida de cobertura vegetal.

Naturaleza	-	Impacto adverso (Naturaleza negativa).
Extensión	↓ 1	Es parcial.
Persistencia	↓ 4	Permanente.
Sinergia	↓ 1	No se considera sinérgico, aunque el efecto puede derivar en otros efectos.
Efecto (3)	↘ 12	Directo, desde el inicio de los trabajos.
Recuperabilidad	↓ 8	Se puede compensar con Programa de Reforestación con especies nativas de la zona.
Intensidad (2)	↓ 2	Baja, considerando la zona total del SAR.
Momento	↓ 4	Inmediato, por lo que deben considerarse medidas de prevención inmediatas.
Reversibilidad	↓ 4	Es completamente irreversible, se deberán efectuar acciones de limpieza inmediata.
Acumulación	↓ 4	Acumulable.
Periodicidad	↓ 1	Discontinuo.
Importancia	↑ 41	Moderado.

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

Disminución de hábitat o Potencial Ecológico.

Considerando que en el SAR existen condiciones de fragmentación y de aislamiento para la fauna, principalmente para las especies terrestres, se considera que los efectos que se ocasionarán para la fauna se sumarán al impacto ya establecido, este efecto será extenso en la disminución del hábitat; puntual en el aislamiento y fragmentación y también en el aumento de riesgo de la fauna.

Fauna.

La fauna se verá afectada de manera directa por la remoción de vegetación, así como por la operación de maquinaria. No obstante, se considera poco relevante en virtud de la reducida superficie de vegetación que se afectará, aunque es preciso decir que es imperante la aplicación de medidas de rescate y de monitoreo constante.

Tabla V.11. Afectaciones a la Fauna.

Naturaleza	-	Impacto adverso (Naturaleza negativa).
Extensión	↓ 2	Es parcial.
Persistencia	↓ 1	Temporal.
Sinergia	↓ 1	No se considera sinérgico.
Efecto (3)	↓ 1	Indirecto.
Recuperabilidad	↓ 4	No recuperable, ya que se eliminara cobertura vegetal.
Intensidad (2)	↓ 2	Muy bajo considerado a la zona total del SAR.
Momento	↓ 4	Inmediato.
Reversibilidad	↓ 4	Irreversible, pero compensable.
Acumulación	↓ 4	Acumulativo.
Periodicidad	↓ 1	Discontinuo.
Importancia	↑ 24	Moderado.

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

Paisaje.

El SAR del proyecto, corresponde a una zona con un paisaje en transformación (fragmentaciones debido al cambio de uso de suelo por actividades antrópicas), sustituyendo una superficie generadora de polvo por una que estará asfaltada, el efecto es inmediato y se extenderá en prácticamente todo el SAR, es irreversible y la recuperación depende de las acciones de reforestación y las características de construcción así como de la mejora de imagen que se establezcan en torno de la zona del proyecto.

En la etapa de construcción el paisaje se verá alterado fuertemente por la presencia de maquinaria, trabajadores, residuos, movimientos de tierra, entre otros, sin embargo, esta afectación será regular y con un periodo corto máximo de hasta 5 meses, en tanto entre en operación la obra.

Tabla V.12. Afectaciones al Paisaje.

Naturaleza	-	Impacto adverso (Naturaleza negativa).
Extensión	↓ 1	Es parcial, considerando el área total del SAR.
Persistencia	↓ 1	Temporal.
Sinergia	↓ 1	No se considera sinérgico.
Efecto (3)	↓ 3	Indirecto.
Recuperabilidad	↓ 2	Recuperable y prevenible.
Intensidad (2)	↓ 2	Bajo en virtud de que el número de trabajadores será reducido.
Momento	↓ 1	Largo plazo.
Reversibilidad	↓ 2	Mediano plazo.
Acumulación	↓ 1	No acumulativo.
Periodicidad	↓ 2	Discontinuo.
Importancia	↑ 16	Irrelevante.

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

Operación del proyecto.

Atmósfera.

Durante la operación el proyecto, se prevé que los puntos de mayor concentración de gases contaminantes pueden ocurrir en las zonas urbanas donde es posible el aumento de tránsito a largo plazo y no se espera que el efecto de contaminación sea sinérgico en virtud de que las emisiones se dispersaran por el efecto de las corrientes de aire que circulan en la zona, por lo que no permanecerá en el sitio.

Tabla V.13. Riesgo de contaminación atmosférica en la operación.

Naturaleza	-	Negativo.
Extensión	↓ 1	Se considera parcial.
Persistencia	↓ 1	Temporal.
Sinergia	↓ 1	No ejerce ningún efecto sinérgico, ya que en la zona la calidad del aire es buena.
Efecto (3)	↓ 3	Efecto indirecto, se deberá al tipo de vehículos que circule, pero se espera mejoría.
Recuperabilidad	↓ 1	Recuperable con la aplicación del mantenimiento del camino.
Intensidad (2)	↓ 1	Bajo debido a que el camino reducirá tiempo de recorrido.
Momento	↓ 2	De efecto inmediato, una vez que inicie operación el camino.
Reversibilidad	↘ 4	Reversible, ya que en la zona existen las condiciones de dispersión de contaminantes.
Acumulación	↓ 1	No acumulable, la zona no presenta problemas de contaminación del aire.
Periodicidad	↓ 1	Discontinuo, solo es posible de presentarse en los instantes del manejo de maquinaria.
Importancia	↑ 16	Efecto compatible.

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

Fauna.

Se considera que el riesgo de atropellamiento de la fauna podría reducirse con el establecimiento de algunos cercos que podrían hacer un efecto de embudo para forzar a la fauna a pasar por estructuras de drenaje o pasos de fauna.

Tabla V.14. Afectaciones a la fauna.

Naturaleza	-	Impacto adverso (Naturaleza negativa).
Extensión	↓ 2	Parcial.
Persistencia	↓ 4	Permanente.
Sinergia	↓ 4	Sinérgico.
Efecto (3)	↘ 12	Directo.
Recuperabilidad	↓ 4	No recuperable.
Intensidad (2)	↓ 2	Bajo considerando las condiciones de fragmentación de la zona.
Momento	↓ 2	Inmediato.
Reversibilidad	↓ 4	Irreversible pero compatible.
Acumulación	↓ 4	Acumulativo.
Periodicidad	↓ 4	Continuo.
Importancia	↑ 42	Moderado.

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

Interrupción de los flujos de agua.

El efecto puede ser moderado, pero es recuperable a través del establecimiento de obras de drenaje, que garantizaran el flujo y la dirección del agua.

Riesgo por contaminación del suelo y acuífero.

El riesgo está asociado a la operación y mantenimiento de la maquinaria y equipo, así como por la generación de residuos principalmente domésticos y sanitarios, este efecto puede extenderse en el SAR, de no tomarse las medidas apropiadas para el control y el riesgo será mayor en los patios de maquinaria y en los frentes de trabajo. El riesgo puede reducirse, pero no es reversible en el mediano plazo.

Para el caso específico de las obras de drenaje mayor de los km 101+220, 103+600 y 109+000, se presenta la lista de indicadores se muestra en la tabla V.15, en donde se están ordenados según el medio al que pertenecen, Físico, Biológico y Socioeconómico. Los Indicadores mostrados son los susceptibles a presentar impacto y que se tomaron en cuenta para la Identificación y Evaluación de Impactos Ambientales que pueden generar las obras de drenaje mayor de los km 101+220, 103+600 y 109+000.

Tabla V.15. Lista de Indicadores de Impacto.

Medio Físico		
Agua	Arroyos El Pino, El Chical y Barranca Seca	Calidad
		Corriente
	Subterránea	Calidad
		Corriente
Suelo	Superficie terrestre	Erosión
		Calidad
		Geomorfología
		Residuos
Aire	Aire	Calidad
		Ruido
Medio Biótico		
Flora		Silvestre
		Protegida
		Interés comercial
Fauna		Silvestre
		Protegida
		Interés comercial
Paisaje		Estética
		Dinámica
Medio Socioeconómico		
	Economía Regional	Sector primario

Aspectos Sociales	Sector secundario
	Sector terciario
	Empleo
	Estilo y calidad de vida
	Infraestructura
	Servicios
	Vialidad
	Centros urbanos
	Áreas de interés histórico

Lista Indicativa de Indicadores de Impacto.

A continuación, se realiza una descripción de los elementos ambientales que se verán modificados en el SA y en la zona donde se efectuará el proyecto. Esta descripción general de efectos sobre elementos ambientales constituye una aproximación a la identificación y evaluación de impactos ambientales significativos.

Agua.

Cuerpos de agua superficiales.

No existirán afectaciones importantes en este rubro ya que la colocación de las pilotes de obras de drenaje mayor de los km 101+220, 103+600 y 109+000 se construirán sobre el camino existente, así mismo con la finalidad de no obstruir la corriente de los arroyos El Pino, El Chical y Barranca Seca que se localiza en la zona en la que se efectuaran los trabajos y actividades del proyecto, para lo cual se proponen medidas de mitigación adecuadas para no modificar los cauces, estas se observan en párrafos posteriores.

Modificación de los patrones naturales de drenaje en sistemas terrestres.

Los arroyos El Pino, El Chical y Barranca Seca que cruzan el proyecto no se verá afectado por las obras y actividades del mismo, ya que el proyecto tiene la finalidad de librar dichos arroyos.

Modificación a la recarga de acuífero y alteración de la calidad del agua subterránea.

Se considera que la recarga de agua en el área de estudio no ha sufrido cambios significativos debido a la naturaleza clástica del subsuelo en la región. La alta permeabilidad del suelo, hace que si bien en el Área de Influencia directa del proyecto, sí se presenten cambios en los patrones de recarga por la compactación del suelo que se realizará en forma localizada (rampas de acceso y salida, estribos, apoyos y losas), en el SAR esta situación no se presentará.

Suelo.

Aumento en la susceptibilidad a la erosión.

La susceptibilidad de un suelo a erosionarse depende del tipo de agente erosivo (fluvial o eólico) y de las características intrínsecas (tamaño, diámetro, forma, porosidad, compactación, humedad, tipo y abundancia de vegetación, etc.) del suelo en sí. En la zona del proyecto, la cubierta vegetal amortigua la acción del viento, por lo que la erosión producida por este agente es baja/media.

La acción fluvial es la que parece tener mayor impacto sobre la erosión del suelo en ambos lados del cauce, sin embargo, en términos relativos, la magnitud del impacto se considera bajo ya que el proyecto no modifica el cauce actual y el efecto de erosión es media/alta.

Geología y Morfología.

Modificación de la topografía.

La topografía dentro del SAR ha sido modificada durante por la apertura del camino Coalcomán-E.C. (Nueva Italia-Lázaro Cárdenas), tramo Aguililla-Tumbiscatío, del km 72+500 al km 109+076 en el cual se construirán las obras de drenaje mayor de los km 101+220, 103+600 y 109+000, así como por las actividades antrópicas. Durante los trabajos que se requieren realizar se mantendrá la estructura de la

topografía actualmente existente. Únicamente serán colocados los terraplenes de acceso sin modificar las condiciones actuales del sitio ni de las condiciones particulares del derecho de vía.

Generación de residuos.

En la zona donde se construirán las obras de drenaje mayor de los km 101+220, 103+600 y 109+000 y en específico en los arroyos El Pino, El Chical y Barranca Seca se presenta acumulación de residuos sólidos (basura), sin embargo, la misma construcción de los puentes puede generar una disminución en la cantidad de basura dentro del río, además que se implementarán medidas de mitigación durante la obra y en la etapa de operación tanto para residuos peligrosos y no peligrosos.

Aire.

Disminución de la calidad.

La calidad del aire no se verá alterada, durante la construcción de las obras de drenaje mayor de los km 101+220, 103+600 y 109+000. Es una zona de Selva Baja Caducifolia, por lo que no existen industrias; fenómenos como las tolvaneras tampoco se presentan de manera recurrente debido a los patrones meteorológicos de la región en donde se ubica el SAR. Una fuente potencial que sí se presenta en la zona que puede alterar la calidad del aire, se presenta de manera más o menos cíclica durante la temporada de secas, cuando se presentan incendios forestales de diversas intensidades, producto de la alta incidencia solar del lugar y de la cantidad de material orgánico disperso en el suelo. Sin embargo, este último punto suele presentarse por lo general de manera muy limitada y con una duración temporal.

Incremento en la concentración de partículas suspendidas.

De manera general, el incremento de este parámetro sucede simultáneamente con la quema de la vegetación que ocurre por la alta incidencia solar durante la temporada de secas. Este fenómeno estacional será recurrente durante la época de estiaje, teniendo poca duración y será rápidamente dispersado por el viento.

Incremento en los niveles de ruido.

El incremento de ruido estará dado principalmente por el movimiento de tierras y por la cimentación de los pilotes, en menor grado por actividades como la compactación del suelo y otros materiales y la aplicación de la mezcla asfáltica en los tramos donde se requiera de acuerdo con el proyecto; aunque se considera al ruido como una alteración poco significativa y temporal.

Medio Biótico.

Flora.

Toda la flora sufre en mayor o menor grado daños físicos debido a procesos ambientales ocasionados por agentes bióticos y abióticos. Dentro de las comunidades vegetales son frecuentes las caídas de ramas, troncos, hojarasca y árboles completos que afectan a otros organismos vegetales o al hábitat de organismos animales. Cuando existe la intervención humana sobre las alteraciones ambientales que suceden de manera natural, los daños en el ecosistema pueden incrementarse notoriamente, y así cada especie, tendrá una capacidad individual de resistir en mayor o menor grado los diferentes disturbios.

Alteración a las formas de crecimiento.

El crecimiento de la vegetación está determinado por el componente genético de cada especie y por las condiciones ambientales que le rodean. La manera en que las actividades humanas pueden modificar el patrón de crecimiento de la vegetación, depende del grado de afectación que ocurra en las diferentes variables ambientales que se alteren. De esta forma, actividades diferentes a la vocación natural de los suelos pueden modificar la disponibilidad de agua, la cantidad y calidad de los nutrientes del suelo, la distribución y tipo de microbiota del suelo, así como cambios en la disponibilidad de luz, y alteraciones en la humedad relativa. Dichos factores en conjunto, son vitales para el desarrollo de la vegetación, por lo que cualquier variación, representa alteraciones en el ciclo de vida de la vegetación.

Al modificar la cubierta vegetal de un ecosistema se produce un cambio en el clima de manera local, lo que puede repercutir en los patrones de crecimiento y producir con el paso del tiempo variaciones morfológicas que pueden ser permanentes o temporales. En el Área de Influencia directa del proyecto, no se alterará la cobertura vegetal ya que las rampas de acceso y salida, estribos, apoyos y losas de los puentes serán construidas sobre la vegetación rivereña, por lo que las alteraciones en este rubro no se presentarán.

Modificación de las interacciones entre especies.

La fragmentación del hábitat en el SAR ha sido muy alta en comparación con otras regiones del Estado de Michoacán. Por lo que respecta a la interacción entre especies, éstas se han mantenido más o menos estables al no verse alterado el ecosistema.

Pérdida de la sustentabilidad en el manejo de los recursos.

Las actividades antrópicas realizadas dentro del SAR no han comprometido la sustentabilidad de los recursos hasta el momento; sin embargo, si se ven las tendencias de cambio incrementadas, y se rompe la homeostasis del ecosistema, es de esperar que a mediano y largo plazo ocurran las primeras señales de pérdida de sustentabilidad de recursos: intensificación de los efectos de sequías, incendios forestales, pérdida de la productividad del suelo, mortandad masiva de vegetación.

Las obras de drenaje del camino Aguililla-Tumbiscatío, tramo del km 72+500 al km 109+076 se observan en la tabla II.46 y en los mapas II.23 a II.25. del Capítulo II de esta Manifestación de Impacto Ambiental

Cabe señalar que las obras de drenaje del camino Aguililla-Tumbiscatío, tramo del km 72+500 al km 109+076 tramo serán funcionales como pasos de fauna lo que contribuye a eliminar el efecto barrera además de mantener los corredores biológicos para las especies de mamíferos mayores puedan continuar con sus hábitos.

El proyecto cruzará 3 estructuras mayores que se encuentran ubicadas en el km 101+220 (Sobre el arroyo El Pino), 103+600 (Sobre el arroyo El Chical), y en el km 109+000 (esta sobre el Arroyo Barranca Seca). Los proyectos ejecutivos de obra se pueden observar en el apartado de anexos de la presente Manifestación de Impacto Ambiental

Estructura km 101+220

Esta estructura tendrá un único claro con una longitud de 40 m, entre los cadenamientos de inicio km 101+204 y fin km 101+234, cruzará el Arroyo el pino, originalmente la estructura tenía un claro de 30m pero la estructura se recalculó a 40m para garantizar evitar afectar vegetación riparia del arroyo.

Para el acceso a la construcción del Puente km 101+220, se utilizarán los caminos proyectados, por lo cual no será necesaria la apertura de caminos de acceso.

No será necesaria la construcción de taludes, debido a que su proyección inicia y termina a nivel de los caminos a los cuales pretende comunicar.

Estructura km 103+600

Esta estructura tendrá tres claros con una longitud de 39 m cada uno, cruzará sobre el arroyo El Chical entre los cadenamientos de Inicio km 103+546 y Fin km 103+663, cruzará el Arroyo el Chical, cabe señalar que esta estructura se proyectó de modo que su ubicación no afecte la vegetación riparia de arroyo.

Estructura km 109+000

Esta estructura tendrá un único claro con una longitud de 50 m, esta cruzara sobre el Arroyo Barranca Seca entre los cadenamientos de inicio km 108+975 y fin km 109+025, el proyecto de esta estructura originalmente contaba con un claro de 40m pero se actualizo el proyecto para tener un claro de 50m y así garantizar el evitar la vegetación riparia del arroyo.

Cabe señala que para la construcción de los puentes que cruzarán 3 arroyos el Chical, Barranca Honda y el Pino no afectarán vegetación riparia ni al cauce de los Arroyos.

Fauna.

Disminución de la abundancia.

La abundancia de poblaciones ha presentado alteraciones importantes en el SA, pero a nivel local, este fenómeno de pérdida de biodiversidad animal se reflejará claramente, pues al alterarse de manera permanente la cobertura vegetal, los animales tendrán que buscar nuevas zonas a repoblar que contengan las condiciones adecuadas para subsistir. En las zonas perturbadas, habrá una nueva colonización, pero esta se realizará con organismos resistentes a los cambios ambientales. La disminución de las poblaciones de especies de fauna mayor se debe a que han sido desplazadas por las acciones antrópicas que se llevan a cabo en el SAR.

Competencia por límites territoriales.

En el SAR no existe competencia por espacio ni recursos pues existen grandes extensiones de terrero con un alto potencial de ser colonizadas dentro del SAR y más allá de este. Una ventaja que presentan las especies de la zona es que no dependen de recursos limitantes para llevar a cabo su ciclo biológico, por lo que pueden reubicarse con facilidad.

Alteración de las interacciones poblacionales.

Las interrelaciones originales se han perdido paulatinamente a la misma tasa, de acuerdo a como va variando el ecosistema original, Sin embargo, esta variación es poca en comparación con otras zonas, por lo que no se vislumbran alteraciones importantes en este aspecto. Cabe señalar que en el SAR no se observaron especies de interés comercial.

Pérdida de sustentabilidad en el manejo de los recursos.

La fauna original no presenta cambios sustanciales relacionados a la pérdida de los recursos forestales de la región, por lo que aún existen condiciones adecuadas para que los recursos faunísticos de la región se conserven en buen estado.

Paisaje.

Potencial estético de la zona o región.

La construcción de las obras de drenaje mayor de los km 101+220, 103+600 y 109+000 afectará las cualidades paisajísticas de la zona, aunque se trabajará sobre el derecho de vía del camino, pero dentro del SAR se conservará el potencial estético que existe.

Identificación de los elementos visuales favorables.

La zona del proyecto, se ubica en un suelo cuya vocación es Selva Baja Caducifolia las especies que observaron e identificaron para el sitio en donde se construirán las obras de drenaje mayor son parotas (*Enterolobium cyclocarpum*), cubatas (*Acacia cochliacantha*), cazahuates (*Ipomoea murucoides*), ceibas (*Ceiba sp.*), capulines (*Eugenia capuli*) y marihuana (*Cannabis sativa*), en un estado de conservación de bueno/regular, la zona presenta alteraciones, los cuales aún pueden funcionar como sitios de crianza, refugio y alimentación para aves y organismos terrestres como reptiles, aves y mamíferos

pequeños. **Cabe señalar que para la construcción de los puentes que cruzarán 3 arroyos el Chical, Barranca Honda y el Pino no afectarán vegetación riparia ni al cauce de los Arroyos.**

Medio Socioeconómico.

Demografía.

Considerando la situación de la comunidad de la zona relacionados con el proyecto, se prevé que el incremento en el crecimiento demográfico a mediano y largo plazo sea alto. Sin embargo, de consolidarse las estrategias de desarrollo económico que tiene el Estado para el desarrollo y crecimiento comercial y económico de sus Municipios, a través de nuevos y mejores servicios de infraestructura de todo tipo, y que por tanto permitan el avance social de las comunidades involucradas, es de esperar que a mediano plazo se presente un ligero incremento poblacional, sin que llegue a rebasar la capacidad de carga del ecosistema. En el SAR no se ve alguna tendencia en los cambios significativos en la densidad poblacional. No obstante, a largo plazo y conforme a las tendencias nacionales que señalan una reducción progresiva de la tasa de crecimiento como resultado de las políticas de planificación familiar, también se espera la disminución progresiva de progresión poblacional. De mantenerse la dinámica social y económica estimada, se considera que el SAR presentará el siguiente escenario:

- Habrá fraccionamiento y la dispersión de los asentamientos humanos con la subsiguiente dificultad de brindarles los servicios básicos y de equipamiento.
- En las Cabeceras Municipales se consolidará un mercado de intercambio comercial que dará crecimiento a la región.

Cambios en la planificación urbana.

No se prevén cambios importantes en la planificación urbana de la zona, de hecho, contarán con mejores servicios.

Incidencia en salud, educación, transporte, vivienda, recreación, seguridad, etc.

Las comunidades de Coalcomán, Nueva Italia y Lázaro Cárdenas que se encuentran cercana al proyecto y cuya población va en aumento, contará con mejores servicios básicos. Este escenario se prevé para esta zona, que sobre todo se verá beneficiada con respecto a los servicios de salud y de educación, al acortar los tiempos de recorrido.

Modificaciones en el nivel de ingresos de la población local y/o de la PEA.

El nivel de ingreso de los hogares de las comunidades de Coalcomán, Nueva Italia y Lázaro Cárdenas que se ubica en el SAR depende del sector primario y del terciario principalmente, por lo que la modernización del camino y construcción de las obras de drenaje mayor de los km 101+220, 103+600 y 109+000 favorecerá y agilizará el intercambio de bienes y servicios de las localidades y de la región. Así mismo el proyecto en sí creará fuentes de trabajo temporal para las localidades de Coalcomán, Nueva Italia y Lázaro Cárdenas.

Cambio estructural en el nivel adquisitivo.

Como se comentó en el punto anterior, el mayor nivel de ingreso de los hogares de la zona de estudio depende de la actividad del sector primario y terciario. Hasta el momento el nivel adquisitivo no ha sufrido modificaciones importantes, aunque se observa que existe una tendencia a construir las viviendas con materiales diferentes a los de la región, pues se emplea cemento, arena grava y tabique. La modernización del camino y construcción de las obras de drenaje mayor de los km 101+220, 103+600 y 109+000, eventualmente aumentará el nivel adquisitivo, trayendo consigo un cambio en los patrones de consumo.

Alteraciones en la tenencia de la tierra y demanda del factor trabajo.

Conforme al análisis elaborado hasta el momento, en el caso del SAR se prevé que sí se presentarán cambios en la tenencia de la tierra al crecer la mancha urbana. Esto se presenta como un efecto del

mejoramiento con la modernización y construcción de las obras de drenaje mayor de los km 101+220, 103+600 y 109+000.

V.4 Impactos Residuales.

En la tabla V.16 se presentan solo los impactos residuales que se consideraron para el proyecto.

Tabla V.16. Descripción de los impactos residuales del proyecto.

Descripción del Impacto	Implicaciones
Incremento en la pérdida o transformación del hábitat.	Se dará principalmente en la etapa de preparación del sitio por el desmonte de la superficie del proyecto y continuará en las etapas subsecuentes de este, se considera un impacto residual ya que a pesar de que se prevén medidas de compensación basadas en acciones de restauración de diversas superficies, la remoción de la vegetación que es utilizada por individuos faunísticos para su desarrollo (alimentación, reproducción, anidación, entre otros). No obstante, de que se apliquen acciones de restauración de la zona, el crecimiento de la vegetación llevará al menos 2 a 3 años para que conformen una estructura de tamaños similar al hábitat afectado, por lo que se considera que será residual, en tanto no se recupere dicha estructura y composición en la comunidad vegetal.
Pérdida de la cubierta forestal.	Este impacto también es considerado de tipo residual, dado que se contempla remover superficie forestal por el desmonte que será realizado a lo largo del trazo a modernizar. Así mismo se acumulará con los impactos de este tipo por la misma actividad en la región, por lo cual cada vez la superficie forestal se reduce. Sin embargo, podrán llevarse a cabo acciones de reforestación con la finalidad de compensar la afectación al componente ambiental "Flora" por acción de este impacto.
Incremento del efecto barrera.	Al igual que el impacto anterior, se considera un impacto residual en virtud de que afectará directamente a especies e individuos tanto de flora como de la fauna al impedir su movimiento natural y de sus estructuras reproductivas, dándose primordialmente en la etapa de preparación del sitio e intensificándose en la etapa de operación del proyecto. El camino contempla estructuras (hidráulicas y pasos específicos) para facilitar el paso de fauna y reducir el efecto barrera al incrementar la permeabilidad y sobrevivencia de organismos que pretendan cruzar la vialidad; sin embargo, este impacto es inherente a todo proyecto carretero en todo el mundo, por lo que la barrera que conforma en el paisaje dicho camino es un impacto residual.
Interrupción de corredores biológicos.	Este impacto afecta de forma importante el hábitat de muchas especies fragmentándolo, lo que podría causar la modificación de los patrones de ruta de varias especies, por lo cual la implementación de pasos de fauna es muy importante para facilitar el paso de ésta y reducir la interrupción de corredores biológicos. Este impacto es inherente a todo proyecto carretero en todo el mundo, por lo que la interrupción de corredores de fauna perpendiculares a una carretera se considera un impacto residual en tanto los corredores se restituyan en su totalidad utilizando los pasos que el camino ofrece para ello (lo que ocurrirá eventualmente al obtenerse una integración en el paisaje).
Incremento en el efecto de borde.	El efecto de borde se presenta cuando un ecosistema es fragmentado y se cambian las condiciones bióticas y abióticas de los fragmentos y de la matriz circundante. En el caso del proyecto, este efecto se presentará en las inmediaciones o borde de la vía, donde se crearán condiciones con mayor temperatura, menor humedad, mayor radiación y mayor susceptibilidad al viento, lo que podría traer como consecuencia la atracción de especies invasoras o con mayor resistencia a este tipo de ambientes. Sin embargo el Programa de Restauración Ambiental que incluyan acciones de Conservación de Suelo y Agua, en zonas afectadas la matriz de la vegetación podrá recuperarse y con ello disminuir el efecto de borde, que como el anterior impacto es inherente a todos los proyectos carreteros.
Modificación de las cualidades del paisaje.	La modificación de las cualidades y características del paisaje natural, se consideró un impacto residual al presentarse en todas las etapas del proyecto por diversas actividades y por permanecer permanentemente en la zona, no obstante, se consideran diversas medidas de compensación que podrán atenuar las afectaciones a mediano plazo y también dependerá de asegurar la conservación de zonas aledañas al proyecto.

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

V.5 Impactos Acumulativos.

En la tabla V.17 se presentan solo los impactos acumulativos que se consideraron para el proyecto.

Tabla V.17. Descripción de los impactos acumulativos del proyecto.

Descripción del Impacto	Implicaciones
Pérdida del recurso edáfico.	La pérdida del suelo, conlleva a una afectación significativa acumulativa, debido a que se adiciona a los efectos que traen consigo la implementación de vías de comunicación en esta zona, además de que no se podrá recuperar todo el material que se extraiga en la zona del proyecto, sin embargo la aplicación del Programa de Restauración Ambiental que incluyan acciones de Conservación de Suelo y Agua de las áreas afectadas como medida compensatoria, reducirá la significancia del impacto, dado que el suelo rescatado podrá reutilizarse en las superficies a reforestar y sobre los taludes en el derecho de vía.

Descripción del Impacto	Implicaciones
Compactación de suelos.	Este impacto es significativo, acumulativo al permanecer compactada parte de la superficie del trazo en la carpeta de rodamiento durante la formación del terraplén, sin embargo el proyecto prevé no obstruir la infiltración del recurso agua en zonas aledañas, además se podrán recuperar mediante las acciones de restauración las superficies afectadas por la implementación de las obras complementarias.
Atropello de fauna silvestre.	Impacto que se incrementará en el sitio del proyecto en la etapa de operación, acumulándose con afectaciones de este mismo tipo en otras vías de comunicación del propio SAR. Este impacto se dará cuando los individuos de diversas especies de fauna, crucen la vía por la carpeta de rodamiento, por lo que la construcción de pasos de fauna deberá contar con mantenimiento periódico para mantenerlas en condiciones óptimas y que puedan ser utilizadas por los individuos.
Sistema vial y de transporte (etapa de operación).	Este impacto es de carácter benéfico, por sumarse a las demás vías de comunicación existentes en el SAR y del Estado de Michoacán, coadyuvando en el desarrollo económico, así como turístico de la región. No obstante, no deja de ser un impacto delicado por encontrarse en el filo de la navaja al ser un espacio apto para una posterior urbanización y de asentamientos humanos y comerciales, dejando que la inversión en medidas de mitigación se pierda, por lo cual es de vital importancia la implementación y seguimiento de medidas de control, prevención, mitigación y compensación del proyecto, con la finalidad de poder recuperar el sistema en un lapso de tiempo más corto.

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

V.6. Conclusiones.

El presente estudio pretende evaluar la información disponible y proponer un diagnóstico de las posibles afectaciones al entorno ambiental y vinculado con la **construcción del camino Coalcomán-E.C. (Nueva Italia-Lázaro Cárdenas), tramo Aguililla-Tumbiscatío, del km 72+500 al km 109+076, en el Municipio de Tumbiscatío, Estado de Michoacán de Ocampo.**

La construcción del proyecto viene a contribuir con infraestructura imprescindible para la vialidad en el futuro de la región. El reto desde luego es que el crecimiento traiga consigo un desarrollo y un mejoramiento en la calidad de vida. Al respecto, el costo ambiental, a la luz de la información que se presenta es bajo en relación con el beneficio al desarrollo.

El mejoramiento de los caminos del Estado de Michoacán de Ocampo, es primordial para el desarrollo del mismo en todos los sentidos; el impacto social es superior a los probables impactos ambientales que se presenten en contra de los recursos naturales; como se recordará, es un área de bosque con zona rural y agropecuaria, en la que la acumulación de impactos ambientales, puede resultar mínima en comparación a los beneficios que aporta a la población del Municipio de Tumbiscatío y en general en el Estado.

Si bien, cualquier actividad de desarrollo, conlleva a restricciones; en este caso la modernización del camino, resulta una medida para asegurar la posibilidad de elevar el nivel de la calidad de vida de la sociedad del Estado de Michoacán de Ocampo.

La ejecución de esta obra pública, aparte de las ambientales, no observa otras restricciones legales; las restricciones sociales, de igual manera no limitan su realización, sino por el contrario en el área de influencia se dejaba sentir una gran demanda por este tipo de obra por todos los representantes sociales; conscientes de que la obra terminada, pueda mejorar de forma importante los niveles de vida de la región; mediante la creación trabajos temporales y el estímulo de la economía local y la eliminación de riesgos en el transporte de personas, bienes y servicios.

Finalmente se determina que la **construcción del camino Coalcomán-E.C. (Nueva Italia-Lázaro Cárdenas), tramo Aguililla-Tumbiscatío, del km 72+500 al km 109+076, en el Municipio de Tumbiscatío, Estado de Michoacán de Ocampo;** es biológica y socialmente viable siempre y cuando se cumplan las restricciones y/o recomendaciones incluidas en la presente Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad Regional.

Con base en la identificación y evaluación de los impactos ambientales potenciales del proyecto, se identificaron y analizaron las medidas de prevención, mitigación y control ambiental, con probabilidades efectivas de aplicación en cada una de las etapas de desarrollo del proyecto.

En este capítulo se propone un conjunto de medidas y acciones que aportan a la ejecución del proyecto elementos de control y seguimiento necesarios para garantizar su compatibilidad con los principios éticos y legales de protección al medio ambiente y los recursos naturales, consignados en la legislación ambiental.

Dado que el proyecto incorpora en su diseño acciones que tienen efectos positivos en la consecución de los objetivos señalados, éstas han sido incluidas en este documento.

Tanto la identificación y valoración de los impactos, como la selección de las medidas de prevención, control y mitigación que se proponen, son resultado de un proceso de análisis sustentado en:

- El conocimiento detallado de las características y especificaciones técnicas del proyecto.
- El inventario y diagnóstico ambiental del área del proyecto, integrados con la mayor información disponible; mucha de ella generada *ex profeso* para la zona, a través de estudios técnicos especializados.
- La investigación documental y el análisis de información técnicamente soportada en el contexto nacional e internacional, en relación con los aspectos técnicos, ambientales y sociales asociados con la construcción, operación y mantenimiento de proyectos carreteros.
- La revisión analógica de proyectos carreteros desarrollados en México y diversos Países, con el propósito de reconocer similitudes en los aspectos técnicos y el contexto ambiental.
- Identificar factores críticos a la sustentabilidad de esta infraestructura; y conocer experiencias en la aplicación y efectividad de medidas de gestión ambiental.
- Un amplio conocimiento de la legislación y normatividad ambiental, así como extensa experiencia práctica en la evaluación ambiental de proyectos de desarrollo de diferentes sectores productivos, que abarca tanto la formulación de estudios, análisis y programas ambientales, como su evaluación y verificación desde las perspectivas de las autoridades ambientales, especialistas y grupos de expertos, organizaciones civiles y distintos grupos de interés.
- Previamente, se hace una descripción general de la naturaleza de las obras y medidas propuestas para cada uno de los diferentes impactos ambientales del proyecto identificados en el capítulo anterior.

Clasificación de las Medidas Ambientales del Proyecto.

Dada la naturaleza y diversidad de los impactos ambientales identificados como potenciales, se propone un conjunto de obras y acciones diversas, cuyos objetivos se enfocan a reducir los impactos ambientales de la ejecución del proyecto, buscando generar condiciones favorables a la estabilidad del Sistema Ambiental Regional, mediante la prevención, mitigación y control de la mayoría de los efectos adversos identificados.

Algunos pocos impactos ambientales, en razón de su irreversibilidad y poca probabilidad de control, son de tipo residual y carecen de medidas que permitan prevenir su ocurrencia; sin embargo, se incluyen obras y acciones que ofrecen la posibilidad de compensar, en cierta medida, ese tipo de efectos. En general, las obras y acciones consideradas son de cinco tipos, de acuerdo con el objetivo particular que persiguen:

- **Medidas preventivas.** Tienen el objetivo de evitar la ocurrencia de efectos negativos. La disponibilidad de estas medidas es esencial para reducir los costos ambientales del proyecto y asegurar que su desarrollo se conduzca dentro de límites de afectación ambiental aceptables por la normatividad.
- **Medidas de mitigación.** Su aplicación pretende atenuar los efectos negativos inevitables dentro del entorno natural y social, para llevarlos a niveles aceptables desde el punto de vista de la normatividad o de la capacidad de carga o resiliencia del sistema ambiental.

- **Medidas de compensación.** Su objetivo consiste en generar un efecto positivo alternativo y equivalente a uno de carácter adverso que no es posible mitigar, creando un escenario similar al deteriorado, ya sea en el mismo lugar o en un sitio distinto.
- **Medidas de restauración.** Buscan restituir las condiciones preexistentes en un escenario ambiental que ha sido deteriorado, una vez que las fuentes de perturbación han desaparecido. También se conocen como medidas de rehabilitación o recuperación. Normalmente forman parte de los requerimientos establecidos por la normatividad o autoridad ambiental.
- **Medidas de control.** Muchas veces asociadas con las acciones de mitigación, estas medidas tienen el propósito de asegurar que las actividades causales de impacto ambiental se desarrollen en circunstancias tales que no excedan las condiciones de aceptabilidad ambiental del proyecto establecidas por una autoridad, generando efectos adversos previsibles o mitigables.

Medidas Ambientales del Proyecto.

En las tablas VI.1 a VI.13 se tipifican y describen las medidas ambientales del proyecto, para cada componente e impacto ambiental, identificando en cada caso la etapa de ejecución de las obras en que la medida debe ser instrumentada, así como el nivel y significancia del impacto que pretenden mitigar y los resultados que se espera obtener con su aplicación.

Tabla VI.1. Medidas propuestas en materia de aire por incremento de partículas suspendidas y gases contaminantes.

Componente ambiental	Aire	
Impacto	Incremento en la concentración de partículas suspendidas y gases contaminantes.	
Actividades que generan el impacto	Apertura de terracería, realización de cortes y terraplenes, construcción de obra, transporte de materiales, operación de maquinaria y equipo, operación del camino y mantenimiento de obras.	
	Medida	Tipo
	Durante los trabajos de preparación del sitio y construcción, se aplicarán riegos de agua en el suelo, cuando sea necesario y con la frecuencia que se requiera.	Prevención
	El desmonte y despalme se realizarán de manera programada, por frentes de trabajo, para evitar dejar áreas del terreno expuestas de forma innecesaria, que se constituyan en fuentes de liberación de material particulado por la acción del viento.	Mitigación
	En las áreas del derecho de vía donde sea posible, se mantendrá la vegetación existente, de manera que se cuente con cortinas vegetales que amortigüen la dispersión de partículas suspendidas.	Mitigación
	Los camiones de transporte de material de construcción deberán circular con las cajas cubiertas por lonas.	Mitigación
	Se establecerá un programa permanente de supervisión y mantenimiento preventivo de la maquinaria y vehículos que se utilicen, a efecto de que éstos se encuentren en condiciones óptimas de funcionamiento y las emisiones de gases de combustión se mantengan dentro de los límites aceptables por la normatividad ambiental.	Mitigación
	Durante todas las etapas de desarrollo del proyecto se evitará la quema de vegetación y basura.	Prevención
	Se aplicará un programa permanente de supervisión ambiental y de obra de los trabajos de preparación del sitio, construcción y mantenimiento, a través del cual se garantizará el cumplimiento de las medidas del proyecto.	Control
Efectos esperados	Prevenir y mitigar la liberación y dispersión de partículas de polvo, evitando con ello concentraciones anómalas de partículas suspendidas totales en el aire. Prevenir y mitigar la generación de emisiones contaminantes fuera de los límites normativos, provenientes de la operación de maquinaria y vehículos. Detectar y aplicar oportunamente cualquier acción correctiva que sea necesaria para asegurar que el desarrollo del proyecto no contribuya a deteriorar la calidad del aire de la zona.	

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

Tabla VI.2. Medidas propuestas en materia de aire por incremento de ruido y vibraciones.

Componente ambiental	Aire	
Impacto	Incremento en el nivel de ruido y vibraciones.	
Actividades que generan el impacto	Transporte de materiales y operación de maquinaria y equipo.	
	Medida	Tipo
	Se establecerá un programa permanente de supervisión y mantenimiento preventivo de la maquinaria y vehículos que se utilicen, a efecto de que éstos se encuentren en condiciones óptimas de funcionamiento y sus emisiones de ruido se limiten a los estándares técnicos establecidos de acuerdo con su función.	Control
	Los trabajos de preparación del sitio y construcción se realizarán en horario diurno.	Control
	En las áreas del derecho de vía donde sea posible, se mantendrá la vegetación existente, de manera que se cuente con cortinas vegetales que amortigüen la dispersión de emisiones sonoras y se mitigue la perturbación de hábitat y la	Mitigación

migración de fauna silvestre.		
Medida		Tipo
Se aplicará un programa permanente de supervisión ambiental y de obra de los trabajos de preparación del sitio, construcción y mantenimiento, a través del cual se garantizará el cumplimiento de las medidas del proyecto.		Control
Efectos esperados	Mitigar los niveles de ruido que se generen durante la preparación del sitio y construcción del camino. Atenuar los efectos de perturbación de hábitat y ahuyentamiento de fauna silvestre. Detectar y aplicar oportunamente cualquier acción correctiva que sea necesaria para mitigar los niveles de emisión de ruido del proyecto cuando éstos sobrepasen los estándares aceptables para la actividad.	

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

Tabla VI.3. Medidas propuestas en materia de suelo por modificación de la topografía en el área de desplante del proyecto.

Componente ambiental	Suelo	
Impacto	Modificación de la topografía en el área de desplante del proyecto.	
Actividades que generan el impacto	Realización de cortes y terraplenes.	
Medidas		Tipo
Únicamente se realizarán cortes y terraplenes en las zonas y superficies estrictamente indispensables, respetando en todo momento las dimensiones establecidas en el proyecto ejecutivo de la obra.		Control
Los taludes en las zonas de corte se apegarán estrictamente a las especificaciones de diseño del proyecto constructivo, con el propósito de prevenir la ocurrencia de deslizamientos o derrumbes.		Prevención
En los cortes de mayor altura sobre materiales de moderada a baja consolidación, de ser requerido se conformarán bermas cortas de protección.		Prevención
El corte de taludes en rocas se realizará considerando el echado y patrón de fracturamiento que permita a largo plazo una mayor estabilidad del material parental.		Prevención
Se aplicará un programa permanente de supervisión ambiental y de obra de los trabajos de preparación del sitio, construcción y mantenimiento, a través del cual se garantizará el cumplimiento de las medidas del proyecto.		Control
Efectos esperados	Evitar la afectación de áreas del terreno donde no sea indispensable la ejecución de cortes o terraplenes. Detectar y aplicar oportunamente cualquier acción correctiva que sea necesaria para asegurar que los trabajos de preparación del sitio se ajusten a las especificaciones técnicas del proyecto.	

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

Tabla VI.4. Medidas propuestas en materia de suelo por exposición del suelo a erosión y la inestabilidad física.

Componente ambiental	Suelo	
Impacto	Exposición del suelo a la erosión y la inestabilidad física.	
Actividades que generan el impacto	Terracería y realización de cortes y terraplenes.	
Medida		Tipo
El desmonte y despalle se realizarán exclusivamente en las superficies indispensables para el desarrollo del proyecto, evitando cualquier afectación innecesaria de áreas con cobertura vegetal y preservando su función en la retención del suelo y la estabilidad del terreno.		Prevención
El desmonte y despalle se realizarán de manera programada y por frentes de trabajo, para evitar la exposición innecesaria del terreno al efecto erosivo de la precipitación.		Prevención
Durante la etapa de preparación del sitio, se recuperará el suelo fértil para su conservación y uso en las actividades finales de restauración de áreas afectadas, disponiéndolo en un sitio protegido del efecto de la lluvia.		Mitigación
Los taludes en las zonas de corte se apegarán estrictamente a las especificaciones de diseño del proyecto constructivo, con el propósito de prevenir la ocurrencia de deslizamientos o derrumbes.		Prevención
Los cortes de mayor altura sobre materiales de moderada a baja consolidación, de ser requerido se conformarán bermas cortas de protección.		Prevención
El corte de taludes en rocas se realizará considerando el echado y patrón de fracturamiento que permita a largo plazo una mayor estabilidad del material parental.		Prevención
Los taludes deberán cubrirse con el material que resulte del despalle con el propósito de brindarle protección de la erosión hídrica.		Mitigación
Desde la etapa de preparación del sitio se construirán obras de drenaje pluvial en los cruces del proyecto con escurrimientos superficiales, a efecto de favorecer el control de avenidas, conservar los patrones naturales de drenaje y prevenir la erosión por obstrucción de cauces.		Prevención
Se aplicará un programa permanente de supervisión ambiental y de obra de los trabajos de preparación del sitio, construcción y mantenimiento, a través del cual se garantizará el cumplimiento de las medidas del proyecto.		Control
Como parte del Programa de Conservación Preventiva y Correctiva del camino, en la etapa de operación del proyecto, se evaluará regularmente el estado y condiciones de estabilidad física de los taludes y terraplenes.		Control
Efectos esperados	Prevenir y mitigar la pérdida de suelo por erosión física e hídrica. Prevenir cualquier riesgo de deslizamiento de taludes por inestabilidad física del suelo, que ponga en riesgo la integridad biótica del área y la seguridad de las personas. Detectar y aplicar oportunamente cualquier acción correctiva que sea necesaria para asegurar la estabilidad física del terreno en las áreas próximas al proyecto, así como la seguridad de la obra.	

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

Tabla VI.5. Medidas propuestas en materia de suelo por riesgo potencial de contaminación del suelo.

Componente ambiental	Suelo	
Impacto	Riesgo potencial de contaminación del suelo.	
Actividades que generan el impacto	Instalación y funcionamiento de patio de maquinaria, construcción de obra, generación de residuos y operación de maquinaria y equipo.	
	Medida	Tipo
	Durante las actividades de desmonte no se emplearán herbicidas ni productos químicos que pudieran favorecer la incorporación de elementos tóxicos al suelo.	Prevención
	El material producto del desmonte será troceado; los residuos maderables podrán ser utilizados en el proyecto o puestos a disposición de los ejidatarios cercanos. Los restos que no sean empleados serán triturados antes de ser dispuestos en el sitio que indique la Autoridad Municipal.	Control
	Desde el inicio del proyecto, el manejo y disposición de los distintos tipos de residuos que serán generados por las actividades propias de los trabajos de preparación del sitio, construcción y mantenimiento, se sujetarán a un plan interno de control y manejo, así como los planes de manejo particulares que sean aplicables conforme a la normatividad en la materia.	Control
	Los patios de maquinaria de obra contarán con las facilidades necesarias para la recolección, separación y disposición temporal de residuos.	Prevención
	En el frente de trabajo se colocarán contenedores con tapadera para la disposición temporal de residuos de tipo municipal (orgánicos, envases de agua o bebidas, papel, cartón, restos de comida, etc.), en número suficiente de acuerdo con las necesidades.	Prevención
	Los residuos sólidos urbanos serán separados en orgánicos e inorgánicos para su posterior almacenamiento y disposición. Los residuos susceptibles de reutilizarse, tales como madera, papel, vidrio, metales y plásticos, se separarán y enviarán a empresas para su reciclaje.	Control
	Todos los residuos sólidos que se generen se almacenarán temporalmente en contenedores especiales con tapa, para evitar su derrame o el acceso de la fauna a ellos.	Prevención
	Los contenedores con residuos municipales serán periódicamente transportados al sitio de disposición del servicio de limpia municipal.	Prevención
	Los residuos peligrosos serán depositados temporalmente en contenedores de acero con capacidad de 200L con tapa, y claramente identificados con etiquetas de seguridad de acuerdo a la naturaleza del residuo y compatibilidad.	Prevención
	Los contenedores temporales de residuos peligrosos se colocarán en áreas específicas que cumplirán con la normatividad vigente. Tales sitios, además de estar techados y ser de acceso restringido, estarán dotados de una plataforma impermeable.	Prevención
	Los residuos peligrosos serán enviados a sitios de disposición final autorizados. Para ello, se contratará a una empresa autorizada que los recolecte periódicamente y los transporte al sitio de disposición.	Control
	Los residuos pétreos de la construcción y aquéllos procedentes de los cortes de terreno, se emplearán preferentemente en la estabilización de taludes y terraplenes, procurando minimizar el volumen que deba enviarse a sitios de disposición oficiales.	Mitigación
	Se capacitará al personal que labore en el proyecto, respecto del manejo y disposición de los residuos peligrosos y urbanos.	Prevención
	Para las reparaciones de maquinaria o equipo, o carga de combustible, que por necesidad deban realizarse <i>in situ</i> , se colocarán lonas impermeables bajo el equipo, evitando en todo momento la ocurrencia de cualquier derrame fuera de dicha zona.	Prevención
	El mantenimiento de maquinaria, equipo o vehículos, la recarga de combustible, se realizarán en un área habilitada con piso firme que impida la filtración de cualquier derrame de combustible, aditivo o lubricante.	Prevención
	El almacenamiento de combustibles, lubricantes, grasas y equipo se realizará en un área habilitada con piso firme que impida la infiltración de cualquier derrame, lejos de los escurrimientos naturales.	Prevención
	La maquinaria y vehículos que operen en el proyecto se sujetarán a un programa permanente de supervisión y mantenimiento preventivo, que asegure que ninguna unidad presente fugas.	Control
	En caso de algún derrame accidental de combustible o aceite, se tomarán inmediatamente las medidas de control pertinentes, entre las que se encuentran: la remoción del área afectada y el aviso a la supervisión de obra para que ésta determine el tratamiento específico que resulte necesario.	Control
	En la etapa de preparación del sitio y construcción, se emplearán sanitarios portátiles en número suficiente para todos los trabajadores, a los que se prestará mantenimiento regular. La empresa prestadora del servicio de sanitarios portátiles se encargará de la frecuente limpieza y retiro de los residuos.	Prevención
	Durante el traslado y tendido de la mezcla asfáltica para la base hidráulica, se tomarán todas las precauciones necesarias para evitar cualquier derrame fuera del área constructiva.	Prevención
	Se aplicará un programa permanente de supervisión ambiental y de obra de los trabajos de preparación del sitio, construcción y mantenimiento, a través del cual se garantizará el cumplimiento de las medidas del proyecto.	Control
Efectos esperados	Prevenir la contaminación del suelo por la disposición inadecuada de residuos; el derrame de combustibles, lubricantes o cualquier otra sustancia tóxica; y la descarga de aguas residuales. Detectar y aplicar oportunamente cualquier acción correctiva que fuera necesaria.	

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

Tabla VI.6. Medidas propuestas en materia de suelo por cambio de uso del suelo.

Componente ambiental	Suelo
Impacto	Cambio de uso del suelo.

Actividades que generan el impacto	Terracería.	
	Medida	Tipo
	El cambio de uso del suelo se realizará exclusivamente en las áreas estrictamente necesarias para la construcción del camino.	Control
	Al concluir la etapa constructiva del proyecto se implementará un Programa de Restauración Ambiental que incluyan acciones de Conservación de Suelo y Agua de las áreas afectadas por la instalación de patio de maquinaria provisionales de obra, con el objetivo de restituir a esos sitios condiciones ambientales que propicien la recuperación de la vegetación.	Restauración
	Se aplicará un programa permanente de supervisión ambiental y de obra de los trabajos de preparación del sitio, construcción y mantenimiento, a través del cual se garantizará el cumplimiento de las medidas del proyecto.	Control
Efectos esperados	Prevenir la afectación de áreas con vegetación natural adyacentes al proyecto. Recuperar las condiciones favorables a la revegetación en las áreas del proyecto afectadas por la obra.	

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

Tabla VI.7. Medidas propuestas en materia de agua superficial por incremento en los niveles de sedimentación de los arroyos por aporte de sedimentos del suelo en las áreas de corte.

Componente ambiental	Agua superficial	
Impacto	Incremento en los niveles de sedimentación de los arroyos por aporte de sedimentos del suelo en las áreas de corte.	
Actividades que generan el impacto	Terracería y realización de cortes y terraplenes.	
	Medida	Tipo
	El desmonte y despalme se realizarán exclusivamente en las superficies indispensables para el desarrollo del proyecto, evitando cualquier afectación innecesaria de áreas con cobertura vegetal y preservando su función en la retención del suelo.	Prevención
	El desmonte y despalme se realizarán de manera programada y por frentes de trabajo, para evitar la exposición innecesaria del terreno y el aporte excesivo de sedimento a los drenes naturales de la zona.	Control
	En caso de no emplearse inmediatamente en la estabilización de taludes, el suelo y material procedente de los cortes del terreno se conservará en un sitio especialmente destinado y con las características de contención y protección necesarias para evitar el arrastre del material hacia los drenes naturales del terreno. Por ningún motivo se depositará dicho material en cañadas o el cauce de escurrimientos superficiales (en época de estiaje) o cercanos a ellos.	Control
	Los taludes en terraplén deberán cubrirse con el material que resulte del despalme con el propósito de brindarle protección de la erosión hídrica.	Prevención
	Al concluir el desmantelamiento y retiro de los patios de maquinaria provisionales, se procederá inmediatamente a iniciar las actividades de restauración para evitar dejar áreas del terreno expuestas que se constituyan en fuentes potenciales de arrastre de sedimentos hacia los drenes naturales del sitio.	Mitigación
	Desde la etapa de preparación del sitio se construirán obras de drenaje pluvial en los cruces del proyecto con escurrimientos superficiales, a efecto de favorecer el control de avenidas, conservar los patrones naturales de drenaje y prevenir la erosión y el arrastre de sedimentos por obstrucción de cauces.	Prevención
	Antes de comenzar la preparación del sitio colocar geomalla y/o geotextil, de manera que las partículas de suelo queden retenidas y no altere la calidad del agua del arroyo el Chical, así mismo se colocara una geomalla en los arroyos Barranca Honda y el Pino para evitar contaminar los cauces.	Prevención
	Para las reparaciones y mantenimiento de maquinaria, equipo o vehículos, o carga de combustible, que por necesidad deban realizarse <i>in situ</i> , se colocarán lonas impermeables bajo el equipo, evitando en todo momento la ocurrencia de cualquier derrame fuera de dicha zona. Será estrictamente prohibido hacer algún tipo de arreglo de maquinaria o equipo en las inmediaciones de los arroyos el Chical, Barranca Honda y el Pino para evitar contaminación por Residuos Peligrosos.	Prevención
	En caso de algún derrame accidental de combustible o aceite, se tomarán inmediatamente las medidas de control pertinentes, entre las que se encuentran: la remoción del área afectada y el aviso a la supervisión ambiental y de obra para que ésta determine el tratamiento específico que resulte necesario.	Mitigación
	Durante el traslado y tendido de la mezcla asfáltica para la base hidráulica, se tomarán todas las precauciones necesarias para evitar cualquier derrame sobre los arroyos el Chical, Barranca Honda y el Pino y/o escurrimientos de agua.	Prevención
	Se aplicará un programa permanente de supervisión ambiental y de obra de los trabajos de preparación del sitio, construcción y mantenimiento, a través del cual se garantizará el cumplimiento de las medidas del proyecto.	Control
Efectos esperados	Controlar el aporte de sedimentos a los drenes naturales del área. Evitar y controlar contaminación de Residuos Peligrosos.	

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

Tabla VI.8. Medidas propuestas en materia de agua subterránea por riesgo potencial de contaminación del agua subterránea.

Componente ambiental	Agua subterránea
-----------------------------	-------------------------

Impacto	Riesgo potencial de contaminación del agua subterránea.	
Actividades que generan el impacto	Instalación y funcionamiento de patios de maquinaria, construcción de obra, generación de residuos y operación de maquinaria y equipo.	
Medida		Tipo
Durante las actividades de desmonte no se emplearán herbicidas ni productos químicos que pudieran favorecer la incorporación de elementos tóxicos al subsuelo.		Prevención
Desde el inicio del proyecto, el manejo y disposición de los distintos tipos de residuos que serán generados por las actividades propias de los trabajos de preparación del sitio, construcción y mantenimiento, se sujetarán a un plan interno de control y manejo, así como los planes de manejo particulares que sean aplicables conforme a la normatividad en la materia.		Prevención
Los Residuos Peligrosos serán depositados temporalmente en contenedores de acero con capacidad de 200 L con tapa, y claramente identificados con etiquetas de seguridad de acuerdo a la naturaleza del residuo y compatibilidad.		Prevención
Los contenedores temporales de residuos peligrosos se colocarán en áreas específicas que cumplirán con la normatividad vigente. Tales sitios, además de estar techados y ser de acceso restringido, estarán dotados de una plataforma impermeable.		Prevención
Los residuos peligrosos serán enviados a sitios de disposición final autorizados. Para ello, se contratará a una empresa autorizada que los recolecte periódicamente y los transporte al sitio de disposición.		Prevención
Se capacitará al personal que labore en el proyecto, respecto del manejo y disposición de los residuos peligrosos y urbanos.		Prevención
El mantenimiento de maquinaria, equipo o vehículos, así como la recarga de combustible, se realizarán en un área habilitada con piso firme que impida la filtración de cualquier derrame de combustible, aditivos o lubricantes, lejana a los escurrimientos naturales.		Prevención
Para las reparaciones de maquinaria o equipo, o la carga de combustible, que por necesidad deban realizarse <i>in situ</i> , se colocarán lonas impermeables bajo el equipo, evitando en todo momento la ocurrencia de cualquier derrame fuera de dicha zona.		Prevención
El almacenamiento de combustibles, lubricantes, grasas y equipo se realizará en un área habilitada con piso firme que impida la infiltración de cualquier derrame y lejana a los escurrimientos naturales.		Prevención
La maquinaria y vehículos que operen en el proyecto se sujetarán a un programa permanente de supervisión y mantenimiento preventivo, que asegurará que ninguna unidad presente fugas de aceite.		Control
Durante el traslado y tendido de la mezcla asfáltica para la base hidráulica, se tomarán todas las precauciones necesarias para evitar cualquier derrame fuera del área constructiva.		Prevención
Se aplicará un programa permanente de supervisión ambiental y de obra de los trabajos de preparación del sitio, construcción y mantenimiento, a través del cual se garantizará el cumplimiento de las medidas del proyecto.		Control
Efectos esperados	Prevenir la contaminación del subsuelo por la disposición inadecuada de residuos peligrosos; y el derrame de combustibles, lubricantes o cualquier otra sustancia tóxica. Detectar y aplicar oportunamente cualquier acción correctiva que fuera necesaria.	

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

Tabla VI.9. Medidas propuestas en materia de agua subterránea por disminución del potencial de recarga acuífera por impermeabilización del terreno en el área de desplante del proyecto.

Componente ambiental	Agua subterránea	
Impacto	Disminución del potencial de recarga acuífera por impermeabilización del terreno en el área de desplante del proyecto.	
Actividades que generan el impacto	Apertura de terracería y construcción de obra.	
Medida		Tipo
El desmonte y despalle se realizarán exclusivamente en las superficies indispensables para el desarrollo del proyecto, evitando cualquier afectación innecesaria de áreas con cobertura vegetal, preservando su función como áreas potenciales de infiltración de agua al subsuelo.		Mitigación
El desmonte y despalle se realizarán de manera programada y por frentes de trabajo, para evitar la exposición innecesaria del terreno y su efecto en el incremento de la velocidad de flujo de la lámina de escurrimiento, de manera que las áreas no intervenidas conserven el mayor tiempo posible su función como áreas potenciales de infiltración de agua al subsuelo.		Mitigación
Desde la etapa de preparación del sitio se construirán obras de drenaje pluvial en los cruces del proyecto con escurrimientos superficiales, a efecto de favorecer el control de avenidas, conservar los patrones naturales de drenaje, prevenir el arrastre de sedimentos por obstrucción de cauces y la erosión en áreas con vegetación con potencial de recarga acuífera.		Mitigación
Al concluir con la obra, se procederá inmediatamente a iniciar las actividades de restauración que permitan recuperar una cubierta vegetal que favorezca la recarga acuífera en áreas con ese potencial.		Restauración
Se aplicará un programa permanente de supervisión ambiental y de obra de los trabajos de preparación del sitio, construcción y mantenimiento, a través del cual se garantizará el cumplimiento de las medidas del proyecto.		Control
Efectos esperados	Mitigar el efecto negativo del proyecto en la pérdida de capacidad de infiltración de los terrenos en áreas con potencial de recarga.	

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

Tabla VI.10. Medidas propuestas en materia de vegetación por reducción de la cobertura vegetal, diversidad florística, ocurrencia de especies protegidas y abundancia de especies de uso tradicional o interés comercial.

Componente ambiental	Flora silvestre (vegetación)	
Impacto	Reducción de la cobertura vegetal, diversidad florística, ocurrencia de especies protegidas y abundancia de especies de uso tradicional o interés comercial.	
Actividades que generan el impacto	Instalación de patios de maquinaria y terracería.	
	Medida	Tipo
	El desmonte y despalle se realizarán exclusivamente en las superficies indispensables para el desarrollo del proyecto, evitando cualquier afectación innecesaria de áreas con cobertura vegetal.	Control
	Previamente a los trabajos de desmonte se realizarán acciones para el rescate y relocalización de ejemplares de especies vegetales, de lento crecimiento o de difícil propagación en vivero, que se encuentren en la trayectoria del camino existente y que sean susceptibles al trasplante viable en áreas con condiciones ambientales similares.	Mitigación
	Durante los trabajos de rescate, se procurará la recolección de semillas de especies, así como de aquéllas que sean relevantes por su uso tradicional o ser de interés comercial, para su propagación y producción en vivero, así como su uso en la restauración final de las áreas afectadas por la obra.	Mitigación
	Las actividades de rescate de flora serán coordinadas por un especialista en la materia, quien se encargará de capacitar previamente al personal y trabajadores que asistan en dichas labores, sobre la forma de extracción, manejo, cuidados que requieren los ejemplares.	Mitigación
	Al concluir la etapa constructiva del proyecto se implementará un Programa de Restauración Ambiental que incluyan acciones de Conservación de Suelo y Agua de las áreas afectadas por la instalación de patios de maquinaria de obra, con el objetivo de restituir a esos sitios condiciones ambientales que propicien la recuperación de la vegetación.	Restauración
	Se diseñará y ejecutará un Plan de Manejo y Monitoreo Ambiental de especies, con el propósito de dar seguimiento al estado de sus poblaciones y su desarrollo en años subsecuentes a la modernización del trazo.	Control
	Como medida de compensación por la pérdida de 4,305 individuos de Bosque de Pino-Encino, Bosque de Encino-Pino y Selva Baja Caducifolia en buen estado de conservación en 46-61 hectáreas (31.86%), se realizarán acciones de restauración ambiental en una superficie equivalente de terrenos plantando en una proporción de 5:1, es decir, por cada árbol o arbusto que se corte se plantarán 5, para tal efecto se establecerá la coordinación pertinente con la Secretaría del Medio Ambiente del Gobierno del Estado de Michoacán de Ocampo, quien definirá los sitios y parámetros de la restauración.	Compensación
	Se aplicará un programa permanente de supervisión ambiental y de obra de los trabajos de preparación del sitio, construcción y mantenimiento, a través del cual se garantizará el cumplimiento de las medidas del proyecto.	Control
Efectos esperados	Prevenir la afectación de áreas con vegetación natural adyacentes al proyecto. Recuperar condiciones favorables a la revegetación en las áreas del proyecto afectadas por la obra.	

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

Tabla VI.11. Medidas propuestas en materia de fauna por disminución de abundancia faunística de la zona y reducción de la superficie de hábitat de fauna silvestre.

Componente ambiental	Fauna silvestre	
Impacto	Disminución de abundancia faunística de la zona y reducción de la superficie de hábitat de fauna silvestre.	
Actividades que generan el impacto	Apertura de terracería, transporte de materiales, operación de maquinaria y equipo, y operación del camino.	
	Medida	Tipo
	Previamente a los trabajos de desmonte se realizarán acciones para el rescate de ejemplares de fauna silvestre presentes en las proximidades del trazo carretero que no puedan desplazarse por sí mismos, y su relocalización en áreas con vegetación natural y condiciones ambientales similares.	Mitigación
	Las actividades de rescate serán coordinadas por un especialista en la materia, quien se encargará de capacitar previamente al personal y trabajadores que asistan en dichas labores, sobre la forma de ahuyentamiento, captura, manejo y cuidados que requieren los ejemplares.	Mitigación
	Previamente al desmonte se identificará la existencia de nidos de aves. En caso de presentarse nidos activos, se procurará la preservación de los huevos o polluelos y los padres.	Mitigación
	El retiro de vegetación se realizará de forma programada, gradual, direccional y por estratos, con el propósito de permitir el desplazamiento autónomo de los animales hacia las zonas colindantes que conservarán su vegetación original.	Mitigación
	En caso de encontrar madrigueras activas o nidos de anfibios y reptiles a lo largo del trazo del proyecto, se tomarán las acciones necesarias para evitar su afectación, de acuerdo con el diagnóstico específico de la supervisión y la asesoría ambiental. En la medida de lo posible, se procurará su conservación <i>in situ</i> ; de no ser ello posible, se realizará su reubicación conforme a los métodos idóneos a cada situación.	Mitigación
	El desmonte y despalle se realizarán exclusivamente en las superficies indispensables para el desarrollo del proyecto, evitando cualquier afectación innecesaria de áreas con cobertura vegetal.	Mitigación
	Los trabajadores de la obra recibirán capacitación respecto de la importancia de la conservación de la fauna silvestre; se prohibirá la caza o captura de ejemplares de fauna y se les informará sobre las acciones requeridas para evitar el daño o muerte imprudencial de ejemplares por manejo de maquinaria.	Mitigación
	Durante la etapa de preparación del sitio se construirán pasos de fauna que permitan el traslado seguro de individuos de un lado a otro del camino.	Mitigación
	Los pasos de fauna recibirán mantenimiento y limpieza periódicos para asegurar su funcionalidad.	Mitigación
	Las rutas de traslado de materiales en las zonas próximas al trazo se limitarán a las mínimas necesarias, con el propósito de reducir el excesivo trasiego en el área y la perturbación del hábitat de fauna silvestre.	Restauración
	Se establecerá un programa permanente de supervisión y mantenimiento preventivo de la maquinaria y vehículos	Mitigación

que se utilicen, a efecto de que éstos se encuentren en condiciones óptimas de funcionamiento y sus emisiones de ruido se limiten a los estándares técnicos establecidos de acuerdo con su función.		
Se colocarán señalizaciones que permitan identificar a los conductores la localización de áreas de tránsito o cruce de fauna silvestre, restringiendo la velocidad para prevenir el atropellamiento de animales.		Mitigación
Medida		Tipo
Al concluir la etapa constructiva del proyecto se implementará un Programa de Restauración Ambiental de las áreas afectadas por la obra, con el objetivo de restituir a esos sitios condiciones ambientales favorables para el repoblamiento natural de fauna silvestre.		Compensación
Se propone realizar el diseño y ejecución de un Plan de Manejo y Monitoreo Ambiental de especies, con el propósito de dar seguimiento al estado de sus poblaciones y su desarrollo en años subsecuentes a la construcción del camino.		Control
Se aplicará un programa permanente de supervisión ambiental y de obra de los trabajos de preparación del sitio, construcción y mantenimiento, a través del cual se garantizará el cumplimiento de las medidas del proyecto.		Control
Efectos esperados	La abundancia de especies de fauna en el área. La cobertura de hábitat de fauna silvestre. Asimismo, se promoverá de las condiciones favorables a la revegetación y repoblamiento de fauna, en las áreas del proyecto afectadas.	

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

Tabla VI.12. Medidas propuestas en materia de paisaje por deterioro de la armonía y calidad visual del paisaje.

Componente ambiental	Paisaje		
Impactos	Deterioro de la armonía y calidad visual del paisaje.		
Actividades que generan el impacto	Terracería, realización de cortes y terraplenes, construcción de obras u operación de maquinaria y equipo.		
Medida		Tipo	
El desmonte y despalme se realizarán exclusivamente en las superficies indispensables para el desarrollo del proyecto, evitando cualquier afectación innecesaria de áreas con cobertura vegetal.		Mitigación	
Se procurará ajustar el desarrollo del proyecto al programa de obra previsto.		Mitigación	
Al concluir la etapa constructiva del proyecto se implementará un Programa de Restauración Ambiental que incluyan acciones de Conservación de Suelo y Agua de las áreas afectadas, con el objetivo de restituir a esos sitios condiciones ambientales que propicien la recuperación de la vegetación.		Restauración	
Se aplicará un programa permanente de supervisión ambiental y de obra, a través del cual se vigilará que no se afecten áreas con vegetación natural adyacentes al proyecto en donde no se haya autorizado el cambio de uso del suelo de terrenos forestales.		Control	
Efectos esperados	Evitar la prolongación del tiempo de desarrollo del proyecto y recuperar las áreas deterioradas por la obra.		

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

Tabla VI.13. Medidas propuestas en materia de población por generación de cambios demográficos en la población del SAR.

Componente ambiental	Población		
Impacto	Generación de cambios demográficos en la población del SAR.		
Actividades que generan el impacto	Operación del camino.		
Medida		Tipo	
Se promoverá la contratación de empleados locales.		Compensación	
Se apoyará el desarrollo de programas sociales que contribuyan al empleo y mejoras en las condiciones de vida de la población local.		Compensación	
Efectos esperados	Prevenir la importación de fuerza laboral externa a la región.		

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

Con el propósito de contar con un documento que integre la totalidad de las acciones y medidas ambientales del proyecto, facilitando su identificación y cumplimiento por parte de la empresa contratista de las obras, así como su supervisión y seguimiento, se preparó un catálogo de medidas. Dicho instrumento, expuesto a continuación, identifica cada medida, la etapa en que éstas deben ser implementadas y los componentes del medio ambiente en los que inciden.

Tabla VI.14. Medidas de mitigación por etapa y componente del medio ambiente afectado.

Medida	Etapa de implementación				Tipo/objetivo	Componente en que incide
	PS	C	O	M		
Para prevenir la dispersión de partículas de polvo por la operación de la					Prevención	Aire

Medida	Etapas de implementación				Tipo/objetivo	Componente en que incide
	PS	C	O	M		
maquinaria y vehículos durante el transporte de material, así como durante los trabajos de preparación del sitio, se aplicarán riegos de agua en las áreas expuestas del suelo, cuando sea necesario y con la frecuencia que se requiera.						
Se establecerá un programa permanente de supervisión y mantenimiento preventivo de la maquinaria y vehículos que se utilicen, a efecto de que éstos se encuentren en condiciones óptimas de funcionamiento y las emisiones de ruido, vibraciones y gases de combustión se mantengan dentro de los límites aceptables por la normatividad ambiental y los estándares técnicos establecidos de acuerdo con su función.					Mitigación	Aire, fauna
El desmonte y despalme se realizarán exclusivamente en las superficies indispensables para el desarrollo del proyecto, evitando cualquier afectación innecesaria de áreas con cobertura vegetal, preservando su función en la retención del suelo, la estabilidad del terreno, la regulación de la lámina de escurrimiento pluvial y como áreas potenciales de infiltración de agua.					Prevención	Suelo, agua superficial, agua subterránea
El desmonte y despalme se realizarán de manera programada, por frentes de trabajo, con el propósito de permitir el desplazamiento autónomo de los animales hacia zonas colindantes, evitar dejar áreas del terreno expuestas de forma innecesaria, que se constituyan en fuentes de liberación de material particulado, focos de erosión y de aporte de sedimentos a los drenes naturales, conservando el mayor tiempo posible su función de regulación de la lámina de escurrimiento pluvial y como áreas potenciales de infiltración de agua al subsuelo.					Prevención Control	Aire, suelo, agua superficial, agua subterránea, fauna silvestre
En las áreas del derecho de vía donde sea posible, se mantendrá la vegetación existente, de manera que se cuente con cortinas vegetales que amortigüen la dispersión de partículas suspendidas, ruido y vibraciones.					Mitigación	Aire, fauna
Los camiones de transporte de material de construcción deberán circular con las cajas cubiertas por lonas.					Mitigación	Aire
Durante todas las etapas del proyecto se evitará la quema de vegetación y basura.					Prevención	Aire
Para mitigar los efectos adversos de las vibraciones y emisiones de ruido sobre la fauna, su hábitat y habitantes próximos a las áreas de trabajo, las labores de preparación del sitio y construcción se realizarán en horario diurno.					Control	Aire, fauna, población
Únicamente se realizarán cortes y terraplenes en las zonas y superficies estrictamente indispensables, respetando en todo momento las dimensiones establecidas en el proyecto ejecutivo de la obra.					Control	Suelo
Para prevenir deslizamientos o derrumbes en laderas se hará lo siguiente: Los taludes en las zonas de corte se apegarán estrictamente a las especificaciones de diseño del proyecto constructivo. En los cortes de mayor altura sobre materiales de moderada a baja consolidación se conformarán, de ser requerido, bermas cortas de protección. El corte en taludes de rocas se realizará considerando el echado y patrón de fracturamiento que permita a largo plazo una mayor estabilidad del material parental.					Prevención	Suelo
Durante la etapa de preparación del sitio, se recuperará el suelo fértil para su conservación y uso en las actividades finales de restauración de áreas afectadas, disponiéndolo en un sitio protegido del efecto de la lluvia.					Mitigación	Suelo
Los taludes deberán cubrirse con el material que resulte del despalme con el propósito de brindarle protección de la erosión hídrica.					Mitigación	Suelo, agua superficial
Desde la etapa de preparación del sitio se construirán obras de drenaje pluvial en los cruces del proyecto con escurrimientos superficiales, a efecto de favorecer el control de avenidas, conservar los patrones naturales de drenaje, preservar las áreas con vegetación con potencial de recarga, y prevenir la erosión y el arrastre de sedimentos por obstrucción de cauces.					Prevención- Mitigación	Suelo, agua superficial, agua subterránea
Como parte del Programa de Conservación Preventiva y Correctiva del trazo, en la etapa de operación del camino, se evaluará regularmente el estado y condiciones de estabilidad física de los taludes y terraplenes, así como de las obras de drenaje, subdrenaje y pasos de fauna.					Control	Suelo, agua superficial, fauna silvestre
Durante las actividades de desmonte no se emplearán herbicidas ni productos químicos que pudieran favorecer la incorporación de elementos tóxicos al suelo y subsuelo.					Prevención	Suelo, agua superficial
El material producto del desmonte será troceado; los residuos maderables podrán ser utilizados en el proyecto o puestos a disposición de los ejidatarios cercanos. Los restos que no sean empleados, serán triturados antes de ser dispuestos en el sitio que indique la Autoridad Municipal. De estimarse necesario, parte del material se empleará para formar composta.					Control	Suelo
Desde el inicio del proyecto, el manejo y disposición de los distintos tipos de					Control	Suelo, agua

Medida	Etapa de implementación				Tipo/objetivo	Componente en que incide
	PS	C	O	M		
residuos que serán generados por las actividades propias de los trabajos de preparación del sitio, construcción y mantenimiento, se sujetarán a un plan interno de control y manejo, así como los planes de manejo particulares que sean aplicables conforme a la normatividad en la materia.						subterránea
Los patios de maquinaria contarán con las facilidades necesarias para la recolección, separación y disposición temporal de residuos.					Prevención	Suelo
En el frente de trabajo se colocarán contenedores con tapadera para la disposición temporal de residuos de tipo municipal (orgánicos, envases de agua o bebidas, papel, cartón, restos de comida, etc.), en número suficiente de acuerdo con las necesidades.					Prevención	Suelo
Los residuos sólidos urbanos serán separados en orgánicos e inorgánicos para su posterior almacenamiento y disposición. Los residuos susceptibles de reutilizarse, tales como madera, papel, vidrio, metales y plásticos, se separarán y enviarán a empresas de reciclaje.					Control	Suelo
Todos los residuos sólidos que se generen se almacenarán temporalmente en contenedores especiales con tapa, para evitar su derrame o el acceso de la fauna a ellos.					Prevención	Suelo
Los contenedores con residuos municipales serán periódicamente transportados al sitio de disposición del servicio de limpia municipal.					Prevención	Suelo
Los residuos peligrosos serán depositados temporalmente en contenedores de acero con capacidad de 200 L con tapa, y claramente identificados con etiquetas de seguridad de acuerdo a la naturaleza del residuo y compatibilidad.					Prevención	Suelo, agua subterránea
Los contenedores temporales de residuos peligrosos se colocarán en áreas específicas que cumplirán con la normatividad vigente. Tales sitios, además de estar techados y ser de acceso restringido, estarán dotados de una plataforma impermeable. Estos estarán lejanos a los escurrimientos naturales.					Prevención	Suelo, agua subterránea
Los residuos peligrosos serán enviados a sitios de disposición final autorizados. Para ello, se contratará a una empresa autorizada que los recolecte periódicamente y los transporte al sitio de disposición.					Control	Suelo, agua subterránea
Los residuos pétreos de la construcción y aquéllos procedentes de los cortes de terreno, se emplearán preferentemente en la estabilización de taludes y terraplenes, procurando minimizar el volumen que deba enviarse a sitios de disposición oficiales.					Mitigación	Suelo
Se capacitará al personal que labore en el proyecto, respecto del manejo y disposición de los residuos peligrosos y urbanos.					Prevención	Suelo, agua subterránea
El mantenimiento de maquinaria, equipo o vehículos, así como la recarga de combustible, se realizarán en un área habilitada con piso firme que impida la filtración de cualquier derrame de combustible, aditivos o lubricantes, estos estarán lejanos a los escurrimientos naturales.					Prevención	Suelo, agua superficial, agua subterránea
Para las reparaciones de maquinaria o equipo, o la carga de combustible, que por necesidad deban realizarse <i>in situ</i> , se colocarán lonas impermeables bajo el equipo, evitando en todo momento la ocurrencia de cualquier derrame fuera de dicha zona, estos estarán lejanos a los escurrimientos naturales.					Prevención	Suelo, agua superficial, agua subterránea
El almacenamiento de combustibles, lubricantes, grasas y equipo se realizará en un área habilitada con piso firme que impida la infiltración de cualquier derrame, estos estarán lejanos a los escurrimientos naturales.					Prevención	Suelo, agua superficial, agua subterránea
La maquinaria y vehículos que operen en el proyecto se sujetarán a un programa permanente de supervisión y mantenimiento preventivo, que asegurará que ninguna unidad presente fugas de aceite.					Control	Suelo, agua subterránea
En caso de algún derrame accidental de combustible o aceites, se tomarán inmediatamente las medidas de control pertinentes, entre las que se encuentran: la remoción del área afectada y el aviso a la supervisión de obra para que ésta determine el tratamiento específico que resulte necesario.					Control	Suelo, agua subterránea
En la etapa de preparación del sitio y construcción se emplearán sanitarios portátiles en número suficiente para todos los trabajadores, a los que se prestará mantenimiento regular. La empresa prestadora del servicio de sanitarios portátiles se encargará de la frecuente limpieza y retiro de los residuos.					Prevención	Suelo, agua subterránea
Durante el traslado y tendido de la mezcla asfáltica para la base hidráulica, se tomarán todas las precauciones necesarias para evitar cualquier derrame fuera del área constructiva.					Prevención	Suelo, agua subterránea
Al concluir la etapa constructiva del proyecto se implementará un Programa de Restauración Ambiental que incluyan acciones de Conservación de Suelo y Agua de las áreas afectadas, con el objetivo de restituir a esos sitios condiciones ambientales que propicien la recuperación de la vegetación y el					Restauración	Suelo, vegetación, agua superficial, agua

Medida	Etapa de implementación				Tipo/objetivo	Componente en que incide
	PS	C	O	M		
repoblamiento natural de fauna silvestre, y evite que las áreas de terreno expuestas se conviertan en fuentes potenciales de arrastre de sedimentos hacia los drenes naturales.						subterránea, fauna silvestre
En caso de no emplearse inmediatamente en la estabilización de taludes, el suelo y material procedente de los cortes del terreno se conservará en un sitio especialmente destinado y con las características de contención y protección necesarias para evitar el arrastre del material hacia los drenes naturales del terreno.					Control	Agua superficial
En ninguna etapa del proyecto deberán obstruirse los cauces de arroyos dentro del área.					Prevención	Agua superficial
Previamente a los trabajos de desmonte se realizarán acciones para el rescate y relocalización de ejemplares de especies vegetales protegidas, de lento crecimiento o de difícil propagación en vivero, que se encuentren en la trayectoria del trazo y que sean susceptibles al trasplante viable en áreas con condiciones ambientales similares.					Mitigación	Flora silvestre
Durante los trabajos de rescate, se procurará la recolección de semillas de especies protegidas por la normatividad, así como de aquellas que sean relevantes por su uso tradicional o ser de interés comercial, para su propagación y producción en vivero, así como su uso en la restauración final de las áreas afectadas por la obra.					Mitigación	Flora silvestre
Las actividades de rescate de flora serán coordinadas por un especialista en la materia, quien se encargará de capacitar previamente al personal y trabajadores que asistan en dichas labores, sobre la forma de extracción, manejo, cuidados que requieren los ejemplares.					Mitigación	Flora silvestre
Se diseñará y ejecutará un Plan de Manejo y Monitoreo Ambiental de especies de flora y fauna silvestre, con el propósito de dar seguimiento al estado de sus poblaciones y su desarrollo en años subsecuentes a la construcción del camino.					Control	Flora y fauna silvestres
Como medida de compensación por la pérdida de 4,305 individuos de Bosque de Pino-Encino, Bosque de Encino-Pino y Selva Baja Caducifolia en buen estado de conservación en 46-61 hectáreas (31.86%), se realizarán acciones de restauración ambiental en una superficie equivalente de terrenos plantando en una proporción de 5:1, es decir, por cada árbol o arbusto que se corte se plantarán 5, para tal efecto se establecerá la coordinación pertinente con la Secretaría del Medio Ambiente del Gobierno del Estado de Michoacán de Ocampo, quien definirá los sitios y parámetros de la restauración. Cabe señalar que para la construcción de los puentes que cruzarán 3 arroyos el Chical, Barranca Honda y el Pino no afectarán vegetación riparia ni al cauce de los Arroyos.					Compensación	Suelo, flora y fauna silvestres, agua superficial, agua subterránea
Previamente a los trabajos de desmonte se realizarán acciones para el rescate de ejemplares de especies de fauna silvestre presentes en las proximidades del trazo que no puedan desplazarse por sí mismos, y su relocalización en áreas con vegetación natural y condiciones ambientales similares.					Mitigación	Fauna silvestre
Las actividades de rescate de fauna serán coordinadas por un especialista en la materia, quien se encargará de capacitar previamente al personal y trabajadores que asistan en dichas labores, sobre la forma de ahuyentar, captura, manejo y cuidados que requieren los ejemplares.					Mitigación	Fauna silvestre
En caso de encontrar madrigueras activas o nidos de anfibios y reptiles a lo largo del trazo del proyecto, se tomarán las acciones necesarias para evitar su afectación, de acuerdo con el diagnóstico específico de la supervisión y la asesoría ambiental. En la medida de lo posible, se procurará su conservación <i>in situ</i> , de no ser ello posible, se realizará su reubicación conforme a los métodos idóneos a cada situación.					Mitigación	Fauna silvestre
Previamente al desmonte se identificará la existencia de nidos de aves. En caso de presentarse nidos activos, se procurará la preservación de los huevos o polluelos y los padres.					Mitigación	Fauna silvestre
Los trabajadores de la obra recibirán capacitación respecto de la importancia de la conservación de la fauna silvestre; se prohibirá la caza o captura de ejemplares de cualquier especie y se les informará sobre las acciones requeridas para evitar el daño o muerte imprudencial de ejemplares por el manejo de maquinaria.					Mitigación	Fauna silvestre
Durante la etapa de preparación del sitio se construirán pasos de fauna en las zonas de cruce de corredores biológicos con el trazo carretero, que permitan el traslado seguro de individuos de un lado a otro del camino.					Mitigación	Fauna silvestre
Los pasos de fauna recibirán mantenimiento y limpieza periódicos para					Mitigación	Fauna silvestre

Medida	Etapa de implementación				Tipo/objetivo	Componente en que incide
	PS	C	O	M		
asegurar su funcionalidad.						
Se instalarán cercos protectores a cada lado de los pasos de fauna y alcantarillas de drenaje, con el propósito de prevenir el cruce de animales por la carpeta asfáltica en esos sitios, disminuyendo el riesgo de atropellamiento y generando condiciones de seguridad que favorezcan que tales áreas sigan siendo utilizadas por la fauna como corredores biológicos y áreas de refugio y alimentación.					Mitigación	Fauna silvestre
Las rutas de traslado de materiales en las zonas próximas al trazo carretero se limitarán a las mínimas necesarias, con el propósito de reducir el excesivo trasiego en el área y la perturbación del hábitat de fauna silvestre.					Mitigación	Fauna silvestre
Se colocarán señalizaciones en el camino que permitan identificar a los conductores la localización de áreas de tránsito o cruce de fauna silvestre, restringiendo la velocidad para prevenir el atropellamiento de animales.					Mitigación	Fauna silvestre
Se deberá promover la contratación de empleados locales o de la región.					Compensación	Población
Se deberá promover el desarrollo de programas sociales que contribuyan al empleo y mejoras en las condiciones de vida de la población local.					Compensación	Población
El desarrollo de las obras deberá ajustarse al programa previsto.					Mitigación	Paisaje
Se aplicará un programa permanente de supervisión ambiental y de obra de los trabajos de preparación del sitio, construcción y mantenimiento, a través del cual se garantizará el cumplimiento de las medidas del proyecto.					Control	Suelo, flora y fauna silvestres, agua superficial, agua subterránea

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

Estrategia de Prevención, Mitigación y Control Ambiental.

El conjunto de obras y medidas propuestas en este documento se integrarán al esquema general de desarrollo del proyecto como un Programa de Protección Ambiental.

Los objetivos, alcances, acciones y estrategias de este programa se exponen a continuación para consideración de la autoridad ambiental.

Las Medidas de Prevención, Mitigación y/o Compensación en específico para las obras de drenaje mayor de los km 101+220, 103+600 y 109+000.

Preparación del Sitio.

Uso adecuado y buen estado de la maquinaria y equipo. Toda vez que la seguridad de los trabajadores es básica, se propone un diagnóstico del estado de la maquinaria y en caso de ser necesario capacitar a los trabajadores sobre el uso y manejo del equipo. También debe preverse que la maquinaria generará residuos de aceites, grasas y algunos solventes; para tales residuos es necesario llevar a cabo un programa de manejo que planee su disposición adecuada.

Manejo de Desechos. Se elaborará con anterioridad un Programa de Manejo de Residuos Peligroso y No Peligrosos el cual deberá incluir el tipo de desecho, contenedores (200 L con tapa) y su disposición. Es posible hacer una separación entre los desechos que puedan ser reciclables y reutilizables, los que deberán ir a la disposición municipal de ser necesario.

Programa de contingencia. Este deberá prever las acciones que se tomarán en el caso de que pudiera presentarse algún evento adverso no planeado. Es imprescindible que incluya aspectos de primeros auxilios y que contemple los medios para acceso rápido a servicio médico, así como el equipo de seguridad.

Programa de abandono de obras. Con la finalidad de que no quede ningún residuo de actividades que se realicen, este programa deberá prever que ningún elemento ajeno al medio persista, como pudiera ser escombros o material sobrado. Este programa puede hacerse en compatibilidad o en conjunto con el programa de manejo de desechos.

Construcción.

Es necesario establecer mecanismos para llevar a cabo lo previsto en los programas de planeación, éstos deben cumplir con las acciones que correspondan en cada caso.

Afectaciones al suelo. Es necesario evitar que materiales como aceites, grasas, solventes, hidrocarburos y otros, entren en contacto con el suelo. Es común en este tipo de actividades tener fugas o derrames de tales productos, por lo que deberá hacerse conciencia en los trabajadores de cómo utilizarlos adecuadamente, de prever algún derrame, por ejemplo, colocando una cubeta o cartón en el lugar en que pueda haberlo. La zona deberá mantenerse limpia de basura que generen las obras o los trabajadores, para ello es importante proveer de contenedores.

Impactos a la atmósfera. En el caso de las emisiones por la maquinaria que se empleará se recomienda su revisión y en su caso reparación para que funcionen adecuadamente, además de apegarse a la normatividad aplicable tanto a emisiones como en los niveles de ruido permisibles, en este último caso, se deberá apegarse a lo establecido en las NOM-041-SEMARNAT-2006, NOM-045-SEMARNAT-2006 y NOM-080-SEMARNAT-1994.

A continuación, se presenta las medidas de mitigación que pueden ser aplicables en todo momento de la construcción de la obra.

Preparación del Sitio.

Agua.

- Antes de comenzar la preparación del sitio colocar geomalla y/o geotextil, de manera que las partículas de suelo queden retenidas y no altere la calidad del agua de los arroyos El Pino, El Chical y Barranca Seca.
- El desmonte y despálme se realizarán exclusivamente en las superficies indispensables para el desarrollo del proyecto, evitando cualquier afectación innecesaria de áreas con cobertura vegetal y preservando su función en la retención del suelo.
- El desmonte y despálme se realizarán de manera programada y por frentes de trabajo, para evitar la exposición innecesaria del terreno y el aporte excesivo de sedimento a los drenes naturales de la zona.
- Al concluir el desmantelamiento y retiro de los patios de maquinaria provisionales, se procederá inmediatamente a iniciar las actividades de restauración para evitar dejar áreas del terreno expuestas que se constituyan en fuentes potenciales de arrastre de sedimentos hacia los drenes naturales del sitio.
- Se aplicará un programa permanente de supervisión ambiental y de obra de los trabajos de preparación del sitio, construcción y mantenimiento, a través del cual se garantizará el cumplimiento de las medidas del proyecto.
- Cabe señalar que para la construcción de los puentes que cruzarán 3 arroyos el Chical, Barranca Honda y el Pino no afectarán vegetación riparia ni al cauce de los Arroyos.

Suelo.

- Desde el inicio del proyecto, el manejo y disposición de los distintos tipos de residuos que serán generados por las actividades propias de los trabajos de preparación del sitio se sujetarán a un plan interno de control y manejo, así como los planes de manejo particulares que sean aplicables conforme a la normatividad en la materia.
- Únicamente se realizarán cortes y terraplenes en las zonas y superficies estrictamente indispensables, respetando en todo momento las dimensiones establecidas en el proyecto ejecutivo de la obra.
- Durante esta etapa se recuperará el suelo fértil para su conservación y uso en las actividades finales de restauración de áreas afectadas, disponiéndolo en un sitio protegido del efecto de la lluvia.

- Se aplicará un programa permanente de supervisión ambiental y de obra de los trabajos de preparación del sitio, construcción y mantenimiento, a través del cual se garantizará el cumplimiento de las medidas del proyecto.
- El material producto del desmonte será troceado; los residuos maderables podrán ser utilizados en el proyecto o puestos a disposición de las comunidades de Coalcomán, Nueva Italia y Lázaro Cárdenas. Los restos que no sean empleados serán triturados antes de ser dispuestos en el sitio que indique la Autoridad Municipal.
- Los patios de maquinaria de obra contarán con las facilidades necesarias para la recolección, separación y disposición temporal de residuos.
- En el frente de trabajo se colocarán contenedores con tapadera para la disposición temporal de residuos de tipo municipal (orgánicos, envases de agua o bebidas, papel, cartón, restos de comida, etc.), en número suficiente de acuerdo con las necesidades.
- Los residuos sólidos urbanos serán separados en orgánicos e inorgánicos para su posterior almacenamiento y disposición. Los residuos susceptibles de reutilizarse, tales como madera, papel, vidrio, metales y plásticos, se separarán y enviarán a empresas para su reciclaje.
- Los residuos peligrosos serán depositados temporalmente en contenedores de acero con capacidad de 200 L con tapa, y claramente identificados con etiquetas de seguridad de acuerdo a la naturaleza del residuo y compatibilidad. Estos se colocarán en áreas específicas que cumplirán con la normatividad vigente. Tales sitios, además de estar techados y ser de acceso restringido, estarán dotados de una plataforma impermeable.
- Para las reparaciones y mantenimiento de maquinaria, equipo o vehículos, o carga de combustible, que por necesidad deban realizarse *in situ*, se colocarán lonas impermeables bajo el equipo, evitando en todo momento la ocurrencia de cualquier derrame fuera de dicha zona.
- El almacenamiento de combustibles, lubricantes, grasas y equipo se realizará en un área habilitada con piso firme que impida la infiltración de cualquier derrame, lejos de los escurrimientos naturales.
- La maquinaria y vehículos que operen en el proyecto se sujetarán a un programa permanente de supervisión y mantenimiento preventivo, que asegurará que ninguna unidad presente fugas.
- En caso de algún derrame accidental de combustible o aceite, se tomarán inmediatamente las medidas de control pertinentes, entre las que se encuentran: la remoción del área afectada y el aviso a la supervisión de obra para que ésta determine el tratamiento específico que resulte necesario.
- En la etapa de preparación del sitio se emplearán sanitarios portátiles en número suficiente para todos los trabajadores, a los que se prestará mantenimiento regular. La empresa prestadora del servicio de sanitarios portátiles se encargará de la frecuente limpieza y retiro de los residuos.
- Durante el traslado y tendido de la mezcla asfáltica para la base hidráulica, se tomarán todas las precauciones necesarias para evitar cualquier derrame fuera del área constructiva.

Aire.

- Los vehículos y maquinaria que se empleen para el traslado del material y equipo que se utilizará en la obra y tengan requerimiento de combustibles derivados del petróleo, contarán con sus respectivos filtros de gases y partículas, los cuales tendrán el mantenimiento adecuado.
- Cuando el material sea transportado hacia el sitio de obra, los camiones se cubrirán con lonas para evitar que durante el trayecto se generen polvos que alteren la calidad del aire.
- Todos los equipos y maquinarias que se empleen, contarán con dispositivos de control de ruido con el objeto de atenuarlo o disminuir el ruido que se genere. Los niveles de ruido no excederán los 85 dB.
- El desmonte y despalle se realizarán de manera programada, por frentes de trabajo, para evitar dejar áreas del terreno expuestas de forma innecesaria, que se constituyan en fuentes de liberación de material particulado por la acción del viento.
- Se establecerá un programa permanente de supervisión y mantenimiento preventivo de la maquinaria y vehículos que se utilicen, a efecto de que éstos se encuentren en condiciones óptimas

de funcionamiento y las emisiones de gases de combustión se mantengan dentro de los límites aceptables por la normatividad ambiental.

- Durante todas las etapas de desarrollo del proyecto se evitará la quema de vegetación y basura.
- Se aplicará un programa permanente de supervisión de los trabajos de preparación del sitio, construcción y mantenimiento, a través del cual se garantizará el cumplimiento de las medidas ambientales del proyecto.
- Se aplicará un programa permanente de supervisión ambiental y de obra de los trabajos de preparación del sitio, construcción y mantenimiento, a través del cual se garantizará el cumplimiento de las medidas del proyecto.

Flora.

- Se diseñará y ejecutará un Plan de Manejo y Monitoreo Ambiental de especies, con el propósito de dar seguimiento al estado de sus poblaciones y su desarrollo en años subsecuentes a la modernización del trazo.
- Se aplicará un programa permanente de supervisión ambiental y de obra de los trabajos de preparación del sitio, construcción y mantenimiento, a través del cual se garantizará el cumplimiento de las medidas del proyecto.
- Cabe señalar que para la construcción de los puentes que cruzarán 3 arroyos el Chical, Barranca Honda y el Pino no afectarán vegetación riparia ni al cauce de los Arroyos.

Fauna.

- Previamente a los trabajos de desmonte se realizarán acciones para el rescate de ejemplares de fauna silvestre presentes en las proximidades del trazo carretero que no puedan desplazarse por sí mismos, y su relocalización en áreas con vegetación natural y condiciones ambientales similares.
- Las actividades de rescate serán coordinadas por un especialista en la materia, quien se encargará de capacitar previamente al personal y trabajadores que asistan en dichas labores, sobre la forma de ahuyentamiento, captura, manejo y cuidados que requieren los ejemplares.
- Previamente al desmonte se identificará la existencia de nidos de aves. En caso de presentarse nidos activos, se procurará la preservación de los huevos o polluelos y los padres.
- El retiro de vegetación se realizará de forma programada, gradual, direccional y por estratos, con el propósito de permitir el desplazamiento autónomo de los animales hacia las zonas colindantes que conservarán su vegetación original.
- En caso de encontrar madrigueras activas o nidos de anfibios y reptiles a lo largo del trazo del proyecto, se tomarán las acciones necesarias para evitar su afectación, de acuerdo con el diagnóstico específico de la supervisión y la asesoría ambiental. En la medida de lo posible, se procurará su conservación *in situ*; de no ser ello posible, se realizará su reubicación conforme a los métodos idóneos a cada situación.
- El desmonte y despalle se realizarán exclusivamente en las superficies indispensables para el desarrollo del proyecto, evitando cualquier afectación innecesaria de áreas con cobertura vegetal.
- Los trabajadores de la obra recibirán capacitación respecto de la importancia de la conservación de la fauna silvestre; se prohibirá la caza o captura de ejemplares de fauna y se les informará sobre las acciones requeridas para evitar el daño o muerte imprudencial de ejemplares por manejo de maquinaria.
- Las rutas de traslado de materiales en las zonas próximas al trazo se limitarán a las mínimas necesarias, con el propósito de reducir el excesivo trasiego en el área y la perturbación del hábitat de fauna silvestre.
- Se establecerá un programa permanente de supervisión y mantenimiento preventivo de la maquinaria y vehículos que se utilicen, a efecto de que éstos se encuentren en condiciones óptimas de funcionamiento y sus emisiones de ruido se limiten a los estándares técnicos establecidos de acuerdo con su función.

- Se colocarán señalizaciones que permitan identificar a los conductores la localización de áreas de tránsito o cruce de fauna silvestre, restringiendo la velocidad para prevenir el atropellamiento de animales.
- Se propone realizar el diseño y ejecución de un Plan de Manejo y Monitoreo Ambiental de especies, con el propósito de dar seguimiento al estado de sus poblaciones y su desarrollo en años subsecuentes a la construcción del puente.
- Se aplicará un programa permanente de supervisión ambiental y de obra de los trabajos de preparación del sitio, construcción y mantenimiento, a través del cual se garantizará el cumplimiento de las medidas del proyecto.
- No se reporta fauna en los arroyos El Pino, El Chical y Barranca Seca, sin embargo, se colocará un ademe metálico y se deberá colocar una red que impida el paso de la fauna a las zonas en donde se perfore y cimienten los pilotes a una distancia de 10 m aguas arriba y aguas abajo.
- Cabe señalar que para la construcción de los puentes que cruzarán 3 arroyos el Chical, Barranca Honda y el Pino no afectarán vegetación riparia ni al cauce de los Arroyos.

Paisaje.

- El desmonte y despalle se realizarán exclusivamente en las superficies indispensables para el desarrollo del proyecto, evitando cualquier afectación innecesaria de áreas con cobertura vegetal.
- Se procurará ajustar el desarrollo del proyecto al programa de obra previsto.
- Se aplicará un programa permanente de supervisión ambiental y de obra de los trabajos de preparación del sitio, construcción y mantenimiento, a través del cual se garantizará el cumplimiento de las medidas del proyecto.
- Durante la circulación y operación de la maquinaria pesada se regará con agua cruda la superficie transitada u ocupada para evitar la generación de polvo. El riego se realizará tantas veces como sea necesario durante el día. Esta medida será rigurosamente cumplida y el agua utilizada deberá ser no potable.

Economía de la región.

- Emplear preferentemente a gente de la zona de las comunidades de Coalcomán, Nueva Italia y Lázaro Cárdenas y comunidades cercanas para que participen en la preparación del sitio.
- Se apoyará el desarrollo de programas sociales que contribuyan al empleo y mejoras en las condiciones de vida de la población local.

Aspectos Sociales.

- Todos los trabajadores tendrán y harán uso del equipo de protección personal como sus cascos, botas mascarillas y lentes.

Etapas de Construcción.

Agua.

- Durante la construcción seguirá colocada la geomalla y/o geotextil, de manera que las partículas de suelo queden retenidas y no altere la calidad del agua de los arroyos El Pino, El Chical y Barranca Seca.
- Al concluir el desmantelamiento y retiro de los patios de maquinaria provisionales, se procederá inmediatamente a iniciar las actividades de restauración para evitar dejar áreas del terreno expuestas que se constituyan en fuentes potenciales de arrastre de sedimentos hacia los drenes naturales del sitio.
- Se aplicará un programa permanente de supervisión ambiental y de obra de los trabajos de preparación del sitio, construcción y mantenimiento, a través del cual se garantizará el cumplimiento de las medidas del proyecto.

Suelo.

- Solo se permitirá la explotación de bancos de materiales en uso y con los permisos y autorizaciones necesarias expedidas por las autoridades correspondientes.
- Los residuos domésticos y los sólidos no peligrosos, serán dispuestos en los tiraderos municipales autorizado a través del servicio de colecta municipal.
- Los residuos reciclables, como papel cartón y vidrio, serán recolectados por empresas especializadas en el reciclamiento de estos materiales.
- Los residuos provenientes de letrinas portátiles se manejarán por parte de un contratista que cuente con un permiso por parte de las autoridades para tratar y disponer de los residuos en un lugar autorizado.
- La recolección de aceites, estopas y lubricantes usados se hará en contenedores de 200 L, los cuales estarán etiquetados indicando contenido, volumen real y precauciones de manejo. El retiro de estos tambores estará a cargo de la empresa responsable de la construcción y deberá hacerlo mediante una empresa autorizada por la SEMARNAT.
- Se aplicará un programa permanente de supervisión ambiental y de obra de los trabajos de preparación del sitio, construcción y mantenimiento, a través del cual se garantizará el cumplimiento de las medidas del proyecto.
- Los patios de maquinaria de obra contarán con las facilidades necesarias para la recolección, separación y disposición temporal de residuos.
- En el frente de trabajo se colocarán contenedores con tapadera para la disposición temporal de residuos de tipo municipal (orgánicos, envases de agua o bebidas, papel, cartón, restos de comida, etc.), en número suficiente de acuerdo con las necesidades.
- Para las reparaciones y mantenimiento de maquinaria, equipo o vehículos, o carga de combustible, que por necesidad deban realizarse *in situ*, se colocarán lonas impermeables bajo el equipo, evitando en todo momento la ocurrencia de cualquier derrame fuera de dicha zona.
- El almacenamiento de combustibles, lubricantes, grasas y equipo se realizará en un área habilitada con piso firme que impida la infiltración de cualquier derrame, lejos de los escurrimientos naturales.
- La maquinaria y vehículos que operen en el proyecto se sujetarán a un programa permanente de supervisión y mantenimiento preventivo, que asegurará que ninguna unidad presente fugas.
- En caso de algún derrame accidental de combustible o aceite, se tomarán inmediatamente las medidas de control pertinentes, entre las que se encuentran: la remoción del área afectada y el aviso a la supervisión de obra para que ésta determine el tratamiento específico que resulte necesario.

Aire.

- Los vehículos y maquinaria que se empleen en la construcción del puente y tengan requerimientos de combustibles derivados del petróleo, contarán con sus respectivos filtros de gases y partículas, los cuales tendrán el mantenimiento adecuado. Esta medida es de tipo preventiva.
- Cuando el material o desechos sean transportados y/o acarreados hacia el sitio de disposición, los camiones se cubrirán con lonas para evitar que durante el trayecto se generen polvos que alteren la calidad del aire.
- Los polvos serán mitigados y/o eliminados mediante riego con agua a través de carros cisterna (pipas) con sistema de riego.
- Todos los equipos y maquinarias que se empleen, contarán con dispositivos de control de ruido con el objeto de atenuarlo o disminuir el ruido que se genere. Los niveles de ruido no excederán los 85 dB.
- Se establecerá un programa permanente de supervisión y mantenimiento preventivo de la maquinaria y vehículos que se utilicen, a efecto de que éstos se encuentren en condiciones óptimas de funcionamiento y las emisiones de gases de combustión se mantengan dentro de los límites aceptables por la normatividad ambiental.
- Durante todas las etapas de desarrollo del proyecto se evitará la quema de vegetación y basura.

- Se aplicará un programa permanente de supervisión ambiental y de obra de los trabajos de preparación del sitio, construcción y mantenimiento, a través del cual se garantizará el cumplimiento de las medidas del proyecto.

Flora.

- Se aplicará un programa permanente de supervisión ambiental y de obra de los trabajos de preparación del sitio, construcción y mantenimiento, a través del cual se garantizará el cumplimiento de las medidas del proyecto.

Fauna.

- En caso de encontrar madrigueras activas o nidos de anfibios y reptiles a lo largo del trazo del proyecto, se tomarán las acciones necesarias para evitar su afectación, de acuerdo con el diagnóstico específico de la supervisión y la asesoría ambiental. En la medida de lo posible, se procurará su conservación *in situ*; de no ser ello posible, se realizará su reubicación conforme a los métodos idóneos a cada situación.
- Las rutas de traslado de materiales en las zonas próximas al trazo se limitarán a las mínimas necesarias, con el propósito de reducir el excesivo trasiego en el área y la perturbación del hábitat de fauna silvestre.
- Se establecerá un programa permanente de supervisión y mantenimiento preventivo de la maquinaria y vehículos que se utilicen, a efecto de que éstos se encuentren en condiciones óptimas de funcionamiento y sus emisiones de ruido se limiten a los estándares técnicos establecidos de acuerdo con su función.
- Se colocarán señalizaciones que permitan identificar a los conductores la localización de áreas de tránsito o cruce de fauna silvestre, restringiendo la velocidad para prevenir el atropellamiento de animales.
- Se propone realizar el diseño y ejecución de un Plan de Manejo y Monitoreo Ambiental de especies, con el propósito de dar seguimiento al estado de sus poblaciones y su desarrollo en años subsecuentes a la modernización del camino existente.
- Se aplicará un programa permanente de supervisión ambiental y de obra de los trabajos de preparación del sitio, construcción y mantenimiento, a través del cual se garantizará el cumplimiento de las medidas del proyecto.

Paisaje.

- Durante la circulación y operación de la maquinaria pesada se regará con agua cruda la superficie transitada u ocupada para evitar la generación de polvo. El riego se realizará tantas veces como sea necesario durante el día. Esta medida será rigurosamente cumplida y el agua utilizada deberá ser no potable.
- Restringir al mínimo posible anuncios publicitarios que ocasionen distracciones, además de una disminución en las cualidades estéticas del sitio.
- Con la finalidad de evitar accidentes y mantener con buen aspecto el área en que se lleve a cabo el proyecto, aprovechar el espacio y mejorar la eficacia y seguridad del trabajo.
- Colocar cerca del lugar los elementos más usados y, más alejados los de uso menos frecuente u ocasional.
- Almacenar juntos los elementos que se usan juntos y, en su caso, depositados en la secuencia con la que se usan.
- Los lugares de almacenamiento de herramientas deben ser mayores que éstas de modo que sea fácil y cómodo retirarlas y colocarlas.
- Almacenar las herramientas de acuerdo con su función (almacenar juntas aquellas que sirven funciones similares) o producto (almacenar juntas aquellas que se usan en el mismo producto).

- Al concluir la etapa constructiva del proyecto se implementará un Programa de Restauración Ambiental que incluyan acciones de Conservación de Suelo y Agua (de ser necesario) de las áreas afectadas, con el objetivo de restituir a esos sitios condiciones ambientales que propicien la recuperación de la vegetación.
- Se procurará ajustar el desarrollo del proyecto al programa de obra previsto.
- Se aplicará un programa permanente de supervisión ambiental y de obra de los trabajos de preparación del sitio, construcción y mantenimiento, a través del cual se garantizará el cumplimiento de las medidas del proyecto.

Las obras de drenaje del camino Aguililla-Tumbiscatío, tramo del km 72+500 al km 109+076 se observan en la tabla II.46 y en los mapas II.23 a II.25. del Capítulo II de esta Manifestación de Impacto Ambiental

Cabe señalar que las obras de drenaje del camino Aguililla-Tumbiscatío, tramo del km 72+500 al km 109+076 tramo serán funcionales como pasos de fauna lo que contribuye a eliminar el efecto barrera además de mantener los corredores biológicos para las especies de mamíferos mayores puedan continuar con sus hábitos.

El proyecto cruzará 3 estructuras mayores que se encuentran ubicadas en el km 101+220 (Sobre el arroyo El Pino), 103+600 (Sobre el arroyo El Chical), y en el km 109+000 (esta sobre el Arroyo Barranca Seca). Los proyectos ejecutivos de obra se pueden observar en el apartado de anexos de la presente Manifestación de Impacto Ambiental

Estructura km 101+220

Esta estructura tendrá un único claro con una longitud de 40 m, entre los cadenamientos de inicio km 101+204 y fin km 101+234, cruzará el Arroyo el pino, originalmente la estructura tenía un claro de 30m pero la estructura se recalculó a 40m para garantizar evitar afectar vegetación riparia del arroyo. Para el acceso a la construcción del Puente km 101+220, se utilizarán los caminos proyectados, por lo cual no será necesaria la apertura de caminos de acceso.

No será necesaria la construcción de taludes, debido a que su proyección inicia y termina a nivel de los caminos a los cuales pretende comunicar.

Estructura km 103+600

Esta estructura tendrá tres claros con una longitud de 39 m cada uno, cruzará sobre el arroyo El Chical entre los cadenamientos de Inicio km 103+546 y Fin km 103+663, cruzará el Arroyo el Chical, cabe señalar que esta estructura se proyectó de modo que su ubicación no afecte la vegetación riparia de arroyo.

Estructura km 109+000

Esta estructura tendrá un único claro con una longitud de 50 m, esta cruzará sobre el Arroyo Barranca Seca entre los cadenamientos de inicio km 108+975 y fin km 109+025, el proyecto de esta estructura originalmente contaba con un claro de 40m pero se actualizó el proyecto para tener un claro de 50m y así garantizar el evitar la vegetación riparia del arroyo.

Economía de la Región.

- Todos los trabajadores tendrán y harán uso del equipo de protección personal como sus cascos, botas mascarillas y lentes.

Aspectos Sociales.

- Establecer lo largo del área vial señalamientos de seguridad para evitar accidentes.
- La Secretaría de Comunicaciones y Transportes, a través de su Centro en Michoacán dará aviso al Municipio del inicio de los trabajos de construcción con el objeto de que se respete el lugar. Esta medida es preventiva.
- Emplear preferentemente a gente de las comunidades de Coalcomán, Nueva Italia y Lázaro Cárdenas y comunidades cercanas para que participen en la construcción del proyecto.

Etapas de Operación y Mantenimiento.

Aire.

- En el mantenimiento se deberá efectuar campañas constantes de inspección que eviten que los usuarios de las vías rebasen el nivel 80 dB.
- Todos los equipos y maquinarias que se empleen en el mantenimiento, de las vías, contarán con dispositivos de control de ruido con el objeto de atenuarlo o disminuir el ruido que se genere. Los niveles de ruido no excederán los 85 dB.
- Además de las medidas señaladas anteriormente, se proponen otras medidas de mitigación que podrán emplearse alternativamente, en caso de ser necesario

1.- Capacitación Ambiental de los Empleados y Obreros.

Los empleados del contratista, independientemente del grado de instrucción deberán ser capacitados a través de cursos, sobre todo lo concerniente al medio ambiente y al cumplimiento de las medidas de mitigación, con la finalidad de despertar en ellos una conciencia ambiental que garantice la armonía con el entorno y el buen comportamiento hacia los habitantes de la comunidad. Será fundamental que esta actividad se realice al inicio, y si así lo requiere, durante la ejecución de la obra.

2.- Contratación de Mano de Obra Local.

Para facilitar las expectativas de trabajo y contribuir a la solución de los consiguientes problemas sociales, se contratará mano de obra no calificada y calificada local. De este modo los habitantes de la comunidad de Paredón, comunidades cercanas y el Municipio se identificarán con el proyecto y recibirán los beneficios económicos de la generación de empleos.

3.- Agua Potable.

Para dotar de agua potable a los trabajadores para su consumo, se adquirirán garrafones de 20 L de capacidad de marca reconocida.

Se promoverá el uso de agua tratada para las actividades de construcción del proyecto en donde no se tenga un contacto directo, y en donde sea posible, tratar de restringir el uso de agua potable solo en las actividades donde sea indispensable.

4.- Medidas de Seguridad.

Se instalarán en lugares visibles, botiquines de primeros auxilios conteniendo medicamentos indispensables. En el caso de producirse accidentes graves, los afectados serán trasladados con prontitud a los hospitales o centros de salud más cercanos.

Se cumplirán todas las normas de seguridad industrial. No sólo se debe proveer de cascos, botas de goma, ropa de agua, protectores de oídos, filtros nasales, sino vigilar y exigir su uso.

No se permitirá la quema de combustible, llantas, materiales asfálticos, aceite quemado que produzcan humo denso y tóxico, ya que además puede provocar incendios descontrolados.

Se establecerá la señalización correspondiente tanto preventiva, informativa, como restrictiva en los sitios que lo requieran a fin de evitar cualquier tipo de accidente durante el desarrollo de las obras.

Con la finalidad de evitar accidentes y mantener con buen aspecto el área en que se lleve a cabo el proyecto, aprovechar el espacio y mejorar la eficacia y seguridad del trabajo, se deberán seguir las siguientes medidas para cumplir con los lineamientos adecuados de orden y limpieza:

- Colocar cerca del lugar los elementos más usados y, más alejados los de uso menos frecuente u ocasional.
- Almacenar juntos los elementos que se usan juntos y en su caso, depositarlos en la secuencia con la que se usan.
- Los lugares de almacenamiento de herramientas deben ser mayores que éstas de modo que sea fácil y cómodo retirarlas y colocarlas.
- Almacenar las herramientas de acuerdo con su función (almacenar juntas aquellas que sirven funciones similares) o producto (almacenar juntas aquellas que se usan en el mismo producto).
- Utilizar soportes para el almacenamiento en los que se hayan dibujado los contornos de útiles y herramientas que faciliten su identificación y localización.
- Siempre que sea necesario para garantizar la seguridad de los trabajadores, el trazado de las vías de circulación deberá estar claramente señalizado.
- Señalar desniveles, obstáculos u otros elementos que pudieran ser causa de riesgos de caída de personas, choques o golpes.
- Delimitar la zona de trabajo a la que sólo el personal autorizado tenga acceso.

5.- Saneamiento Básico.

Se contará con sanitarios portátiles a fin de evitar el fecalismo al aire libre y en el cuerpo de agua, éstos se colocarán en lugares estratégicos y la disposición de los desechos generados serán recolectados y dispuestos por la empresa contratada. Bajo ningún concepto se permitirá la descarga de aguas servidas directamente al cuerpo de agua.

6.- Manejo de Residuos Sólidos en Instalaciones de Apoyo.

Es importante señalar que el manejo de residuos sólidos generados en esta área, cumplirá las disposiciones reglamentarias municipales. Además, la infraestructura destinada a la disposición de los residuos sólidos incluirá:

- Contenedores fijos que deben ser instalados en áreas donde se realicen las faenas. En ellos se depositarán temporalmente los residuos sólidos producidos durante la limpieza del sitio y los residuos de las obras. Los residuos serán recogidos por el servicio de limpia del Municipio. Esta responsabilidad estará asignada y supervisada por el contratista. En el lugar del proyecto debe instalarse carteles que prohíban tirar basura, fuera de los lugares indicados.

7.- Maquinaria y Equipo.

Toda tarea de mantenimiento de equipos y maquinaria se efectuará en lugares destinados para tal fin. Cuando sea indispensable la reparación de los equipos fuera de los talleres y/o en los sitios de trabajo, será necesario contar con envases adecuados para el manejo de los hidrocarburos o líquidos corrosivos, evitando el derrame de estas sustancias. Cuando esto suceda se limpiará convenientemente el suelo afectado y acarrear los desperdicios a lugares destinados para este efecto. No se permitirá, bajo ningún concepto, la limpieza de equipos y maquinarias en el curso natural de los arroyos El Pino, El Chical y Barranca Seca.

Se mantendrá en buen estado de funcionamiento toda la maquinaria, para evitar escapes de lubricantes o combustible que pueda afectar los suelos y en el curso natural de los arroyos El Pino, El Chical y Barranca Seca.

Los aceites procedentes del mantenimiento de maquinarias, serán dispuestos en los lugares indicados para dicho fin y recolectados para ser reciclados.

8.-Operación de Equipo y Maquinaria Pesada.

Los equipos destinados al transporte de carga cumplirán con:

- El peso y volumen de la carga no será superior a la capacidad del vehículo, según su fabricación.
- Las cargas de materiales no deberán sobrepasar el límite de las carrocerías, guardabarros o punta de eje del vehículo en que sean transportadas.
- Los vehículos destinados al transporte de materiales de construcción, ya sean líquidos o sólidos, serán acondicionados de tal forma que la carga no se caiga o derrame sobre la vía.

Respecto a la operación del equipo y maquinaria es necesario puntualizar las siguientes especificaciones ambientales:

- Se contará con manuales para la operación segura de los diferentes equipos y maquinarias usados por el contratista.
- Los operadores estarán capacitados en el manejo de los equipos y medidas de seguridad industrial.
- Todo equipo tendrá en un lugar visible su capacidad de carga, la velocidad de operación recomendada y advertencia de peligro.
- Todo equipo para levantar carga estará en buenas condiciones, indicar su carga máxima, la cual no debe ser sobrepasada y realizar maniobras cumpliendo las normas de seguridad industrial.
- Los equipos pesados de carga y descarga contarán con alarmas acústicas y ópticas, para operaciones de reversa, en la cabina del operador sólo debe ir el conductor.
- Las operaciones de carga serán realizadas con el equipo detenido y con el freno de emergencia.
- Los vehículos mezcladores de concreto y otros elementos que tengan alto contenido de humedad contarán con dispositivos de seguridad necesarios para evitar el derrame del material durante el transporte.

9.- Control de la Emisión de Ruidos.

Para la mitigación de este impacto se cumplirán las siguientes especificaciones:

- Los equipos y maquinarias estarán dotados de silenciadores en buenas condiciones de funcionamiento.
- Los obreros que operen la maquinaria contarán con protectores auditivos, de forma de no recibir ruidos mayores a 68 dB por lapsos mayores a 15 minutos.
- La movilización de la maquinaria pesadas, se realizará en horarios diurnos que respeten las horas de sueño (8:00 a.m. a 6:00 p.m.).
- Cuando se requiera utilizar temporalmente una maquinaria que genere un ruido mayor a los 80 dB, se informará a la población afectada con una semana de anticipación indicando el tiempo de trabajo, los problemas auditivos derivado de la exposición prolongada a este ruido.

10.- Control de la Emisión de Gases de Combustión.

Para la reducción de la emisión de gases de combustión de equipos y maquinaria se presentan las siguientes especificaciones:

- Los vehículos en circulación no emitirán contaminantes atmosféricos en cantidades que excedan los límites permisibles.
- Los equipos y maquinaria estarán dotados de inhibidores de gases.
- Se evitará cualquier emisión innecesaria de gases de combustión, tal como la generada al dejar la maquinaria encendida después de concluido el trabajo.
- Se realizará un control continuo de los motores para garantizar la perfecta combustión de los motores, se revisará el ajuste de los componentes mecánicos, el balanceo y la calibración de las llantas, puesto que el inadecuado balanceo de las llantas y la mala calibración de la presión, incrementan el consumo de combustible.
- Los vehículos con motor a diésel tendrán el escape acondicionado en tal forma que el tubo sobresalga de la carrocería o techo del vehículo permitiendo la salida del gas verticalmente.

11.- Control de la Emisión de Polvo.

Durante la circulación y operación de la maquinaria pesada se regará con agua cruda la superficie transitada u ocupada para evitar la generación de polvo. El riego se realizará tantas veces como sea necesario durante el día. Esta medida será rigurosamente cumplida y el agua utilizada deberá ser no potable.

Los trabajadores estarán provistos por protectores nasales con filtros adecuados para reducir su inhalación de polvo.

Existe la posibilidad de que los camiones cargados con material requerido para la obra durante su trayecto tiren algún material o que se desprendan partículas por la velocidad de éstos, por lo que invariablemente no deberán sobrepasar el límite de carga de los camiones, así como cubrir con una lona la carga para evitar estos problemas, incluso cuando no contengan material alguno. Se reglamentará la velocidad de los camiones de volteo y maquinaria para disminuir las emisiones de polvo al transitar por zonas no pavimentadas, para disminuir los riesgos de accidentes y de atropellos.

12.- Bancos de Materiales.

Para garantizar el aprovechamiento adecuado de los materiales de relleno y los generados durante el proceso constructivo, el contratista llevará a cabo las siguientes acciones:

- Verificará el cumplimiento de medidas de seguridad para realizar los cortes y movimientos de tierra.
- Aprobará de acuerdo a criterios técnicos y ambientales los lugares de depósito transitorio y final de los escombros o desechos de construcción en coordinación con el Municipio.
- Aprobará de acuerdo a criterios técnicos y ambientales los lugares de depósito final de material excedente de corte en coordinación con el Municipio.
- Verificará que no se estén usando lugares de disposición de escombros o material excedente que no hayan sido previamente aprobados.
- Verificará que los rellenos y lugares de depósito de escombros o material excedente no interfieran con el drenaje natural. En caso contrario realizará las medidas pertinentes.
- Cuando las cualidades del material lo permitan propondrá el uso del excedente en los rellenos.

13.- Desmantelamiento de la Infraestructura de Apoyo.

Concluidos los trabajos del proyecto, se establecerá el destino de las instalaciones del contratista. Siempre que no se haya asignado un destino claro y específico se desmantelará las instalaciones tratando de restablecer las condiciones originales de los lugares afectados. Para ellos se cumplirá con lo siguiente:

- Recoger todos los desperdicios y materiales sólidos y trasladarlos a lugares aprobados propios del contratista y/o al relleno sanitario.
- Desmantelar todas las instalaciones y trasladarlas a las bodegas del contratista.
- Los materiales reciclables podrán ser trasladados a centros de acopio.
- En el proceso de desmantelamiento no se permitirá la quema de basuras ni de otros residuos, ni mucho menos la propagación de fogatas.

14.- Medidas Ambientales Generales en caso de Paralización Temporal del Proceso Constructivo.

La ejecución del proyecto puede ser suspendida por diferentes motivos, entre los cuales el más común es la falta de presupuesto para continuar las obras o la temporada de lluvias.

El abandono temporal de las obras o desmovilización del contratista, puede llevar a situaciones ambientales perjudiciales no previstas, tales como procesos erosivos, derrumbes, etc.

Antes del abandono temporal de la obra, la empresa contratista debe realizar un Plan de Contingencias que incluya las recomendaciones ambientales detalladas que deberán ser cumplidas para evitar que se presenten problemas ambientales durante el periodo de abandono. El contratista presentará un informe escrito sobre el avance y estado de las obras.

15. Supervisión de las Medidas de Mitigación.

La supervisión de las medidas de mitigación estará a cargo del contratista y se estipulará una cláusula en el contrato respectivo para que de esta manera se cumpla con lo establecido en la presente Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular. **Sin embargo, el Centro SCT-Michoacán deberá contratar Supervisión Ambiental y de Obra independiente a la empresa responsable de la Obra**, a través del cual se vigilará el cumplimiento de las medidas de protección al ambiente.

VI.I Programa de Protección Ambiental.

Introducción.

Como resultado del análisis ambiental efectuado en el **Capítulo IV de la MIA-R** y habiendo aplicado las medidas correctivas y de mitigación de los impactos ambientales identificados, se proyecta el escenario modificado por las actividades del proyecto **“Construcción del camino Coalcomán-E.C. (Nueva Italia-Lázaro Cárdenas), tramo Aguililla-Tumbiscatío, del km 72+500 al km 109+076, en el Municipio de Tumbiscatío, Estado de Michoacán de Ocampo”**.

En el capítulo V de la Manifestación de Impacto Ambiental dentro de lo que es la identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales, en el análisis realizado señala que los factores más impactados con la realización del presente proyecto serán: **Agua, Flora y Fauna, Paisaje, Suelo y Aire**, debido a que la ejecución del proyecto es temporal pero su operación es permanente, mientras que su mantenimiento podrá ser eventual. La ejecución y puesta en marcha de este proyecto es considerada como una obra de carácter social de alto impacto positivo.

El proyecto propone medidas de mitigación y preventivas, por lo que la correcta y oportuna ejecución de estas medidas disminuirá los impactos que el proyecto genere en el ecosistema, sin embargo, es necesario una supervisión constante, primero para la ejecución correcta y posteriormente para corregir oportunamente cualquier eventualidad o contingencia que llegará a presentarse durante o después de la ejecución física del proyecto. Un factor importante es la evaluación de resultados y el análisis de estos, ya que ellos nos mostrarán la efectividad de las medidas realizadas.

El conjunto de obras y medidas propuestas en la Manifestación de Impacto Ambiental se integran al esquema general de desarrollo del proyecto como un Programa de Vigilancia Ambiental. El seguimiento y evaluación del presente programa será a mediano plazo por la modernización del camino y pueda mostrar resultados visibles, por lo que será necesaria la inversión de tiempo y recurso económico.

El Programa de Vigilancia Ambiental es un documento que establece las acciones para desarrollar las obras y actividades con reglas claras que permiten tanto a la Autoridad Ambiental como a la propia SCT, dar certidumbre del cumplimiento de los Términos y Condiciones en que resuelto en materia de Impacto Ambiental la ejecución del Proyecto, así como establecer la posibilidad de ser verificable dicho cumplimiento por parte de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA), promoviendo de esta manera la realización en tiempo y forma de las obras u actividades propuestas en la MIA-R correspondiente en cada etapa del Proyecto, siendo sus principales objetivos el Prevenir, Reducir, Mitigar, Compensar y Restaurar en la manera de lo posible las alteraciones negativas que generen las obras y actividades de construcción de la vialidad, entre otras actividades se involucra el proteger y conservar los recursos naturales del área a intervenir, regular las actividades que se desarrollen principalmente dentro del Área de Influencia delimitada para el trazo carretero, procurando un uso y ocupación de las áreas designadas para el camino de manera ordenada y establecer las bases para el

correcto manejo y ejecución u operación adecuada de los Programas de Protección y Conservación de Flora y Fauna y en general de los recursos naturales del área.

Los objetivos, alcances, acciones y estrategias de este programa se exponen a continuación para consideración de la autoridad ambiental. El programa de vigilancia ambiental se basa en la verificación de los avances, del proyecto atendiendo las medidas de mitigación de los impactos ambientales propuestas, cuando estos se presenten.

Objetivos.

En un contexto general, el Programa de Vigilancia Ambiental que se propone pretende reducir al máximo posible el impacto global que el desarrollo del proyecto carretero generará en el entorno físico, biótico y social del Sistema Ambiental Regional en el que pretende insertarse, garantizando su compatibilidad con los principios éticos y legales de protección al medio ambiente y los recursos naturales, consignados en la legislación ambiental.

De manera particular, las acciones y medidas que han sido seleccionadas y propuestas en este documento, persiguen los siguientes objetivos:

- Prevenir la ocurrencia de impactos identificados como adversos y evitar o mitigar el posible deterioro ambiental que podría resultar como consecuencia de la ejecución del proyecto.
- Atenuar los efectos negativos para el caso de que no hubiese medidas preventivas o éstas fueran inviables técnica o económicamente.
- Promover condiciones que favorezcan la continuidad de los procesos naturales en el contexto regional donde se localiza el proyecto.
- Favorecer la integración armónica del proyecto en el desarrollo de la región, atendiendo a los principios de la sustentabilidad ambiental, social y económica.

Alcances.

Con el propósito de definir con precisión el marco de responsabilidad y compromiso que se asume ante la autoridad ambiental, en relación con la ejecución del proyecto, a continuación, se establecen los alcances del programa en el ámbito territorial, temporal y ecológico.

Territorialmente el programa se circunscribe al polígono que integra al Sistema Ambiental Regional como marco de referencia para la evaluación del proyecto. En general, todas las obras y medidas de protección ambiental propuestas tienen aplicación en áreas dentro de dicho polígono; la mayoría de ellas dentro del área de influencia directa del camino y algunas más, dependiendo de su objetivo, en una extensión superficial mayor.

Temporalmente cada medida establecida tiene un horizonte de aplicación en el tiempo, referido al momento en que inicia su implementación y el plazo en que su ejecución se considerará cubierta. El período en el cual tendrá eficacia el programa de verificación ambiental será durante toda la vigencia del proyecto, en el que se pretenden realizar todas las labores de preparación del sitio y construcción del proyecto; en tanto que una proporción menor, relacionada con impactos que se generarán o continuarán expresándose en el ambiente durante la etapa operativa del camino, tienen vigencia en un período que puede ser equivalente a la vida útil de la obra.

Líneas estratégicas de actuación:

A partir de la identificación de los factores ambientales del Sistema Ambiental Regional, considerados críticos por su vulnerabilidad al desarrollo de las obras y actividades, así como por la relevancia de los impactos ambientales a que estarán sujetos, se definieron líneas estratégicas de actuación. Las líneas estratégicas constituyen los ejes rectores que dan estructura al Programa de Vigilancia Ambiental y se conforman a manera de programas, con objetivos particulares específicos enfocados en la generación o mantenimiento de condiciones favorables en los componentes ambientales críticos:

Conservación de la flora silvestre:

- Reducir al máximo la eliminación de vegetación a lo largo del trazo.
- Rescatar y reubicar el mayor número de ejemplares de flora silvestre de especies protegidas, de lento crecimiento o difícil propagación.
- Restaurar áreas deterioradas que indique la autoridad ambiental local y federal, en una superficie equivalente a la que será afectada por el desarrollo del proyecto.

Conservación de fauna silvestre:

- Ahuyentar y rescatar el mayor número de ejemplares de fauna silvestre que se encuentren a lo largo del camino durante los trabajos de preparación del sitio y construcción.
- Construir pasos de fauna a lo largo del trazo, adicionalmente a las alcantarillas de flujo hidráulico consideradas por el proyecto.
- Monitorear y evaluar la eficiencia de los pasos de fauna a largo plazo.

Acciones de reforestación para compensar la pérdida de cobertura vegetal de bosque de pino encino.

- Cobertura vegetal.
- Reducción de erosión.

Acciones de restauración en zonas afectadas por la construcción.

- Reforestación de la zona usada como patio de maquinaria.
- Limpieza de las áreas que puedan estar influenciadas en un radio de hasta 150 m después de la línea de ceros del camino.

Programas de prevención de la contaminación ambiental, se han seleccionado tres variables.

- Emisiones de polvo.
- Emisiones de gases producto de la combustión.
- Control de olores.

Manejo y control de residuos sólidos, domésticos y peligrosos.

- Presencia/ausencia de residuos y/o derrames de combustibles.
- Presencia de plagas.

Ubicación y Delimitación de las Áreas de Monitoreo en el SAR de Proyecto.

Nombre del Proyecto.

Construcción del camino Coalcomán-E.C. (Nueva Italia-Lázaro Cárdenas), tramo Aguililla-Tumbiscatío, del km 72+500 al km 109+076, en el Municipio de Tumbiscatío, Estado de Michoacán de Ocampo.

Ubicación del Proyecto.

En la imagen 1 y en los mapas VI.1, VI.2 y VI.3 se observa la ubicación geográfica del camino.

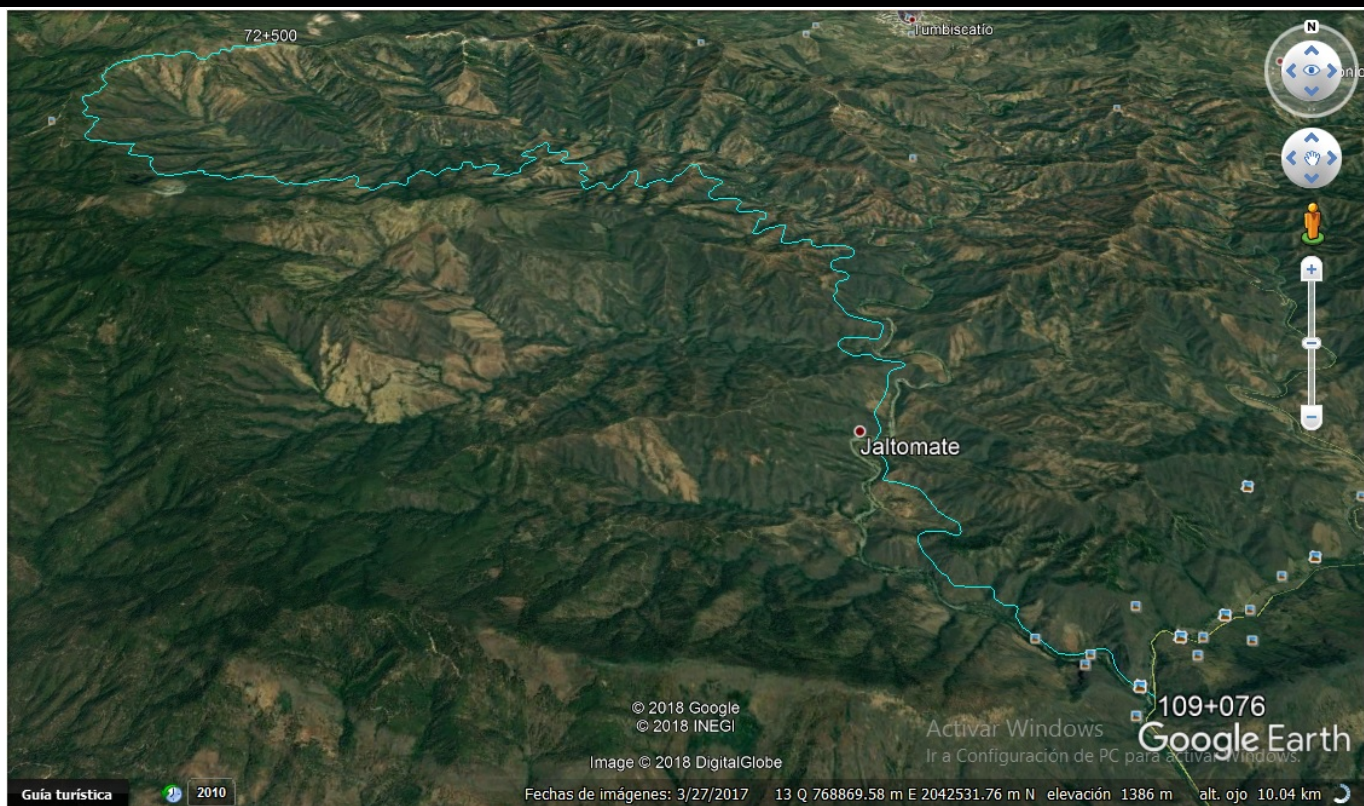
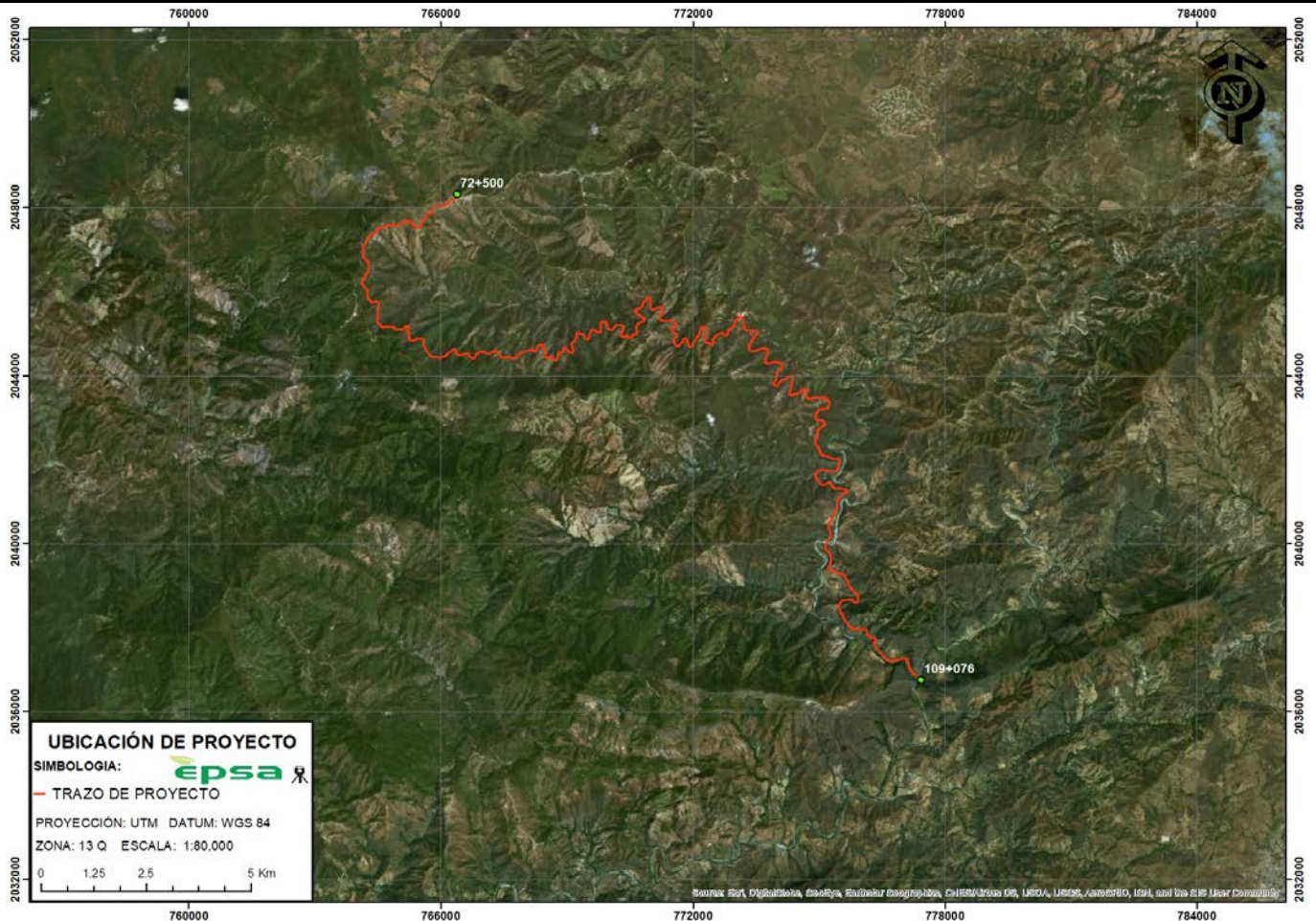
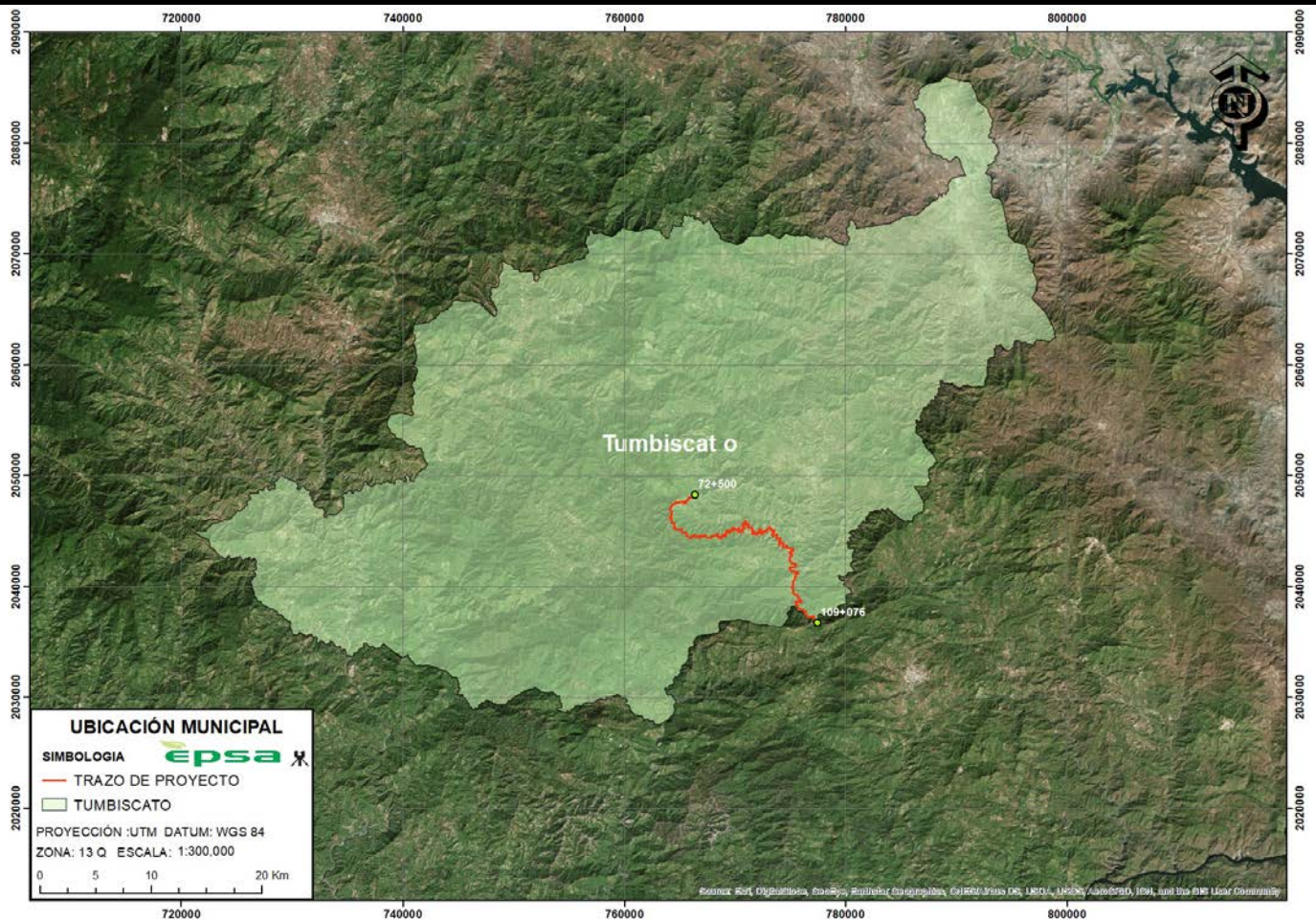


Imagen 1. Ubicación del camino Coalcomán-E.C. (Nueva Italia-Lázaro Cárdenas), tramo Aguililla-Tumbiscatío, del km 72+500 al km 109+076.



Mapa VI.1. Ubicación del camino Coalcomán-E.C. (Nueva Italia-Lázaro Cárdenas), tramo Aguililla-Tumbiscatío, del km 72+500 al km 109+076.



Mapa VI.2. Ubicación del camino Coalcomán-E.C. (Nueva Italia-Lázaro Cárdenas), tramo Aguililla-Tumbiscatío en el Municipio de Tumbiscatío.



Mapa VI.3. Ubicación del camino Coalcomán-E.C. (Nueva Italia-Lázaro Cárdenas), tramo Aguililla-Tumbiscatío en el Estado de Michoacán de Ocampo.

Las coordenadas UTM del proyecto, se observan en la tabla VI.15.

Tabla VI.15. Coordenadas UTM extremas del proyecto.

Cadenamiento	Coordenadas		Cadenamiento	Coordenadas	
	X	Y		X	Y
72+500	766300.8501	2048381.334	91+500	772313.824	2045115.006
73+000	766107.6391	2048068.721	92+000	772469.8561	2044748.407
73+500	765727.5951	2047860.517	92+500	772745.6204	2044957.669
74+000	765442.0445	2047527.478	93+000	773023.5437	2045322.439
74+500	765022.849	2047612.857	93+500	773266.872	2045084.736
75+000	764543.7472	2047525.592	94+000	773402.8146	2044849.341
75+500	764206.0218	2047180.318	94+500	773575.5143	2044632.179
76+000	764246.1636	2046731.025	95+000	773718.3586	2044339.692
76+500	764126.6446	2046291.571	95+500	774115.0676	2044217.208
77+000	764250.668	2045846.012	96+000	773930.3832	2043788.579
77+500	764506.4306	2045544.179	96+500	774344.748	2043990.738
78+000	764668.9068	2045171.121	97+000	774342.5881	2043535.839
78+500	765126.3683	2045149.77	97+500	774702.9466	2043559.094
79+000	765333.5731	2044846.74	98+000	775110.1783	2043479.071
79+500	765628.5111	2044624.145	98+500	775036.568	2043198.801
80+000	766045.8525	2044451.289	99+000	775122.2027	2042902.113
80+500	766403.1089	2044505.638	99+500	774918.4143	2042494.839
81+000	766813.4821	2044475.053	100+000	775136.984	2042088.093
81+500	767247.8796	2044592.809	100+500	775462.7363	2041867.426
82+000	767772.904	2044434.639	101+000	775050.6445	2041754.879

Cadenamiento	Coordenadas		Cadenamiento	Coordenadas	
	X	Y		X	Y
82+500	768209.9297	2044588.817	101+500	775064.3534	2041407.118
83+000	768460.9341	2044540.078	102+000	775486.6487	2041312.764
83+500	768777.3221	2044458.001	102+500	775452.6825	2041059.156
84+000	769098.9081	2044552.352	103+000	775304.603	2040593.706
84+500	769221.857	2044984.039	103+500	775245.4466	2040124.53
85+000	769538.3086	2044991.6	104+000	775273.3672	2039692.788
85+500	769798.0586	2045210.391	104+500	775401.9344	2039341.694
86+000	770106.7641	2045141.995	105+000	775724.9761	2038991.093
86+500	770290.3149	2044955.333	105+500	775873.1754	2038607.929
87+000	770660.9894	2045056.917	106+000	775464.4545	2038524.45
87+500	770766.6406	2045412.751	106+500	775689.9637	2038088.547
88+000	770807.7603	2045733.683	107+000	776131.9838	2037942.273
88+500	770994.4476	2045602.349	107+500	776329.4899	2037588.71
89+000	771222.4913	2045459.976	108+000	776655.4849	2037221.936
89+500	771558.9239	2045272.264	108+500	777114.543	2037208.976
90+000	771570.1594	2044909.182	109+000	777380.3687	2036821.476
90+500	771783.6314	2044887.744	109+076	777421.3785	2036754.802
91+000	772048.3781	2044844.201			

Datum es WGS 84, Zona 13.

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

Selección del Sitio.

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

- La mejor conveniencia topográfica.
- Utilizar el camino existente para evitar dañar lo menos posible al ecosistema de la región.
- Provocar las menores afectaciones posibles a los diferentes componentes ambientales de la región y del entorno.
- Generar impactos socioeconómicos benéficos a las localidades y de la región.
- Intercomunicar a las poblaciones aledañas a los Municipios de Coalcoman, Aguililla, Tumbiscatío y Arteaga mediante este importante eje carretero que permita desarrollar la región de manera exponencial.

Para los fines antes descritos, se efectuó el estudio y la interpretación de planos, cartas, documentación técnica, inspecciones de campo e interpretación de fotografías aéreas, principalmente para confirmar y definir aspectos geológicos, hidrológicos, de uso del suelo, así como de los aspectos de la calidad del aire, vegetación, fauna y factores socioeconómicos de la región. Para el proyecto geométrico definitivo se realizó el levantamiento topográfico de acuerdo a los procedimientos establecidos en los manuales de la SCT, una parte se ha hecho por métodos fotogramétricos y otra mediante observación directa y física en campo, con base a métodos topográficos. En cuanto a las obras de drenaje menor, serán modernizadas de acuerdo al proyecto y otras se construirán, cumpliendo con las especificaciones de la SCT, para la construcción de caminos y puentes.

Dimensiones del proyecto.

Se afectarán 4,305 individuos en una superficie de 46.61 hectáreas (31.86%) de Bosque de Pino-Encino, Bosque de Encino-Pino y Selva Baja Caducifolia, en un estado de conservación bueno, entre las especies observadas e identificadas durante los trabajos de campo están: pino chino (*Pinus leiophylla*), pino michoacano (*Pinus devoniana*), pino colorado (*Pinus teocote*), encino blanco (*Quercus magnoliifolia*), encino amarillo (*Quercus castane*), encino avellano (*Quercus rugosa*), encino prieto (*Quercus obtusata*), madroño (*Arbutus xalapensis*), enebro (*Juniperus fláccida*), huizache (*Acacia farneciana*), tepehuaje (*Lysiloma acapulcensis*), cueramo (*Cordia elaeagnoides*), papelillo amarillo

(*Bursera fagaroides*), ceiba (*Ceiba sp.*), parota (*Enterolobium cyclocarpum*), mezquite (*Prosopis laevigata*), cubata (*Acacia cochliacantha*), cazahuate (*Ipomoea murucoides*) y nogal (*Juglans regia*). Esta superficie se obtiene de sumar los desmontes tanto del camino como los necesarios para dar pendiente a los cortes, exclusivamente, los patios de maniobras y almacenes temporales estarán en zonas desprovistas de vegetación dentro del derecho de vía del camino. **Cabe señalar que para la construcción de los puentes que cruzarán 3 arroyos el Chical, Barranca Honda y el Pino no afectarán vegetación riparia ni al cauce de los Arroyos.**

La superficie que se empleará para obras permanentes es de 256,032 m², que es el área que ocupará el camino, lo que representa un 17.50% de la superficie total, que resulta de multiplicar la longitud del proyecto de 36,576 m por el ancho de calzada de 7 m, La superficie total es de 1'463,040 m², la cual resulta de multiplicar la longitud del camino de 36,576 m por el ancho del derecho de vía de 40 m. Para el desarrollo, la Secretaría de Comunicaciones y Transportes a través del Centro SCT Michoacán realizará los trámites necesarios para adquirir la superficie en que se va a desarrollar el camino además de adquirir el derecho de vía del camino. La información completa de superficies requeridas se observa en las tablas VI.16.

Tabla VI.16. Superficie total requerida.

a) Superficie total del proyecto (36,576 m de longitud X 40 m de derecho de vía= 1'463,040 m ²):	146.304 hectáreas.
Superficie total entre línea de ceros:	82.37 hectáreas.
b) Superficie de obras permanentes o de construcción (36,576 m de longitud X 7.00 m de ancho de corona):	25.60 hectáreas.
c) Superficie que se planea desmontar y su porcentaje con respecto a la superficie de afectación a vegetación forestal.	46.61 hectáreas en área arbolada. Que representa el 31.86% de la superficie total del proyecto.
d) Superficie que ocuparán las obras y servicios de apoyo como campamentos, patios de maquinaria, sitios de tiro, etcétera.	400 m ² para patio de maquinaria
e) Superficies correspondientes a áreas libres o verdes (resultado de restarle a la superficie total, la superficie total del camino (1'463,040m ² – 256,032 m ² =1'207,008 m ²).	120.70 hectáreas.
f) Superficies de afectación a vegetación forestal y no forestal. Superficies de afectación a vegetación forestal: Es el total de la superficie entre líneas de ceros menos la superficie del camino actual que atraviesa por el proyecto, menos la superficie de zonas de cultivo, potrero y zona urbana (823,696.88 m ² - 25,034.25 m ² - 332,532.53 m ² = 466,130.09 m ²): Superficie no forestal: es la superficie actual del camino que atraviesa por el proyecto más la superficie de zonas de cultivo, zona urbana y potrero (25,034.25 m ² +332,532.53 m ² = 357,566.78 m ²	46.61 hectáreas (31.86%). 35.76 hectáreas (24.44%).
g) Superficie requerida para caminos de acceso y otras obras asociadas.	No aplica.

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

Datos Generales del Promovente.

Nombre o Razón Social.

Secretaría de Comunicaciones y Transportes.
Centro SCT Michoacán.

Registro Federal de Contribuyentes del Promovente.

SCT-830512-4Y3.

Nombre y Cargo del Representante Legal.

Lic. Florentino Coalla Pulido.
Director General del Centro SCT Michoacán.
Teléfono: 443 454 10 23, Ext. 53000.
E-mail: florentino.coalla@sct.gob.mx.

Dirección del Promovente o de su Representante Legal.

Periférico Paseo de la República No. 7040. Col. Rancho de los Ejidos. CP 58146. Morelia, Michoacán.

Análisis Técnico-Ambiental.

Con base en los estudios de campo realizados, es importante señalar que, no se registraron especies de flora enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 dentro del área de influencia del Proyecto, pero se registró una especie de fauna, el choncho (*Penelope purpurascens*), sin embargo, puesto que el proyecto pretende ser ambientalmente viable se realizó un análisis técnico ambiental de la probable afectación que ocasionara el desarrollo del proyecto a las especies sobre su hábitat y poblaciones.

El camino Coalcomán-E.C. (Nueva Italia-Lázaro Cárdenas), tramo Aguililla-Tumbiscatío, del km 72+500 al km 109+076, en el Municipio de Tumbiscatío, Estado de Michoacán de Ocampo es considerado de competencia Federal debido a que el financiamiento para la construcción de estas obras es proporcionado por la SCT.

En el camino Aguililla-Tumbiscatío, tramo del km 72+500 al km 109+076, parte del trazo se desarrolla sobre un camino de terracería existente, sin embargo este no cuenta con las especificaciones técnicas necesarias de la SCT para ser pavimentado, ya que no presenta los anchos requeridos, ni los ángulos necesarios para las curvas, ni las pendientes mínimas entre otros, así mismo, otra parte del tramo será nuevo, ya que no se cuenta con infraestructura, por lo que ante la necesidad de brindar a los Municipios de Coalcomán, Aguililla, Tumbiscatío y Arteaga, una vialidad con las condiciones adecuadas, se somete a evaluación el proyecto que se describe a lo largo del presente estudio.

De acuerdo con las cartas de Uso del Suelo y Vegetación dentro del SAR y Zona de Influencia del proyecto se presentan los siguientes Usos de Suelo y Vegetación Natural: Bosque de Pino, Vegetación Secundaria Arbustiva de Bosque de Encino, Vegetación Secundaria Arbustiva de Bosque de Selva Baja Caducifolia, Vegetación Secundaria Arbórea de Bosque de Pino y Vegetación Secundaria Arbórea de Bosque de Selva Baja Caducifolia. Durante el trabajo de campo se observó que la Zona de Influencia del camino está compuesta por Selva Baja Caducifolia, Bosque de Encino-Pino, Bosque de Pino-Encino en buen estado de conservación y manchones de Agricultura.

El proyecto se encuentra dividido por las siguientes etapas: preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento. En la tabla VI.17 se resumen las obras y actividades que son más susceptibles a provocar impactos ambientales y se presentan las diferentes actividades por etapa del proyecto que provocarán impactos.

Tabla VI.17. Actividades de las diferentes etapas del proyecto susceptibles a provocar impactos.

Etapa	Actividades
<p>Preparación del sitio. Esta etapa abarca actividades que generaran afectaciones al aire, suelo, agua, vegetación, fauna y paisaje, generando fuentes de empleo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Rescate y reubicación de Flora y Fauna. ● Desmonte y despalde. ● Instalaciones de obras provisionales (almacén y patio de maquinaria). ● Trazo, nivelación y compactación. ● Colocación de señalamiento de protección de obra.
<p>Construcción. En esta etapa los factores impactados son el aire, suelo, agua y fauna, generando fuentes de empleo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Obras de drenaje pluvial. ● Excavaciones, compactaciones y/o nivelaciones. ● Rellenos (mamposterías, zampeados, concreto hidráulico y alcantarillas). ● Cortes, taludes y terraplenes. ● Rellenos de material terrestre. ● Pavimento (base hidráulica, carpeta de concreto asfáltico, compactación de la base y la subbase).
<p>Operación y mantenimiento. En esta etapa los impactos suelen generarse de forma permanente, hasta que concluya la operación del Proyecto, afectando el aire, suelo, agua, flora, fauna, paisaje y aspectos socioeconómicos. El mantenimiento será determinado en función de la demanda del mantenimiento del camino.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Conservación rutinaria (Sellado de grietas aisladas, bacheo superficial aislado, bacheo profundo aislado). ● Conservación Periódica (Renivelaciones locales, carpetas de un riego, carpetas de granulometría abierta, carpetas de mortero asfáltico, carpeta asfáltica de granulometría densa, fresado de la superficie de rodadura, recorte de carpetas asfálticas, recuperación en caliente de carpetas asfálticas).

Etapa	Actividades
	<ul style="list-style-type: none"> Reconstrucción (Recuperación en frío de pavimentos asfálticos, recorte de pavimentos, construcción de subbases o bases hidráulicas, construcción de subbases o bases estabilizadas, construcción de subbases y bases de concreto compactado con rodillo.

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

En el caso de la flora y fauna, en el área de influencia del proyecto sólo se ubica una especie de fauna silvestre incluida en la NOM-059-SEMARNAT-2010. Sin embargo, Se considera necesario realizar medidas de protección y mitigación por los daños causados a realizar el proyecto. A continuación, se hace una evaluación de los impactos ambientales provocados por la construcción del proyecto carretero a las especies en general.

En la tabla VI.18 se puede apreciar los impactos ambientales y las medidas de mitigación propuestas para las especies a ser afectadas por el proyecto.

Tabla VI.18. Impactos ambientales y las medidas de mitigación propuestas para las especies que se pudieran encontrar en el proyecto.

Etapa	Actividades	Impactos	Medidas de Mitigación
Preparación del sitio. Esta etapa abarca actividades que generaran afectaciones al aire, suelo, agua, vegetación, fauna y paisaje, generando fuentes de empleo.	Protección de especies de vida silvestre	<p>En la etapa de preparación del sitio se realizará el rescate y reubicación de flora y fauna, mismo que puede impactar a las especies en caso de no ser reubicadas en algún área similar a la de origen.</p> <p>Las especies de fauna son muy susceptibles a cambios de temperatura y de hábitat natural.</p> <p>Al llegar a colonizar nuevos nichos ecológicos, las especies pasan por un proceso de adaptación, en el cual compiten con otras por hábitat (madrigueras, alimento, sitios de anidación y de apareamiento); de no adaptarse la especie se extingue localmente, por ello es de suma importancia vigilar las condiciones idóneas para reubicar a los individuos de fauna.</p>	<p>Los ejemplares reubicados serán capturados y puestos a disposición en jaulas con ventilación. No deberán pasar más de 24 h en cautiverio.</p> <p>El área de reubicación deberá contar con condiciones similares a las de origen de los ejemplares.</p> <p>El rescate deberá llevarse a cabo en horarios diurnos.</p> <p>Los huevos de las especies deberán ser trasladados a un nido artificial que contenga las mismas características de humedad y temperatura a las del nido original. Los huevos deberán ser marcados para indicar la posición en que se encontraron en el nido y se evitará voltearlos. Asimismo, se deberán depositar en el nuevo nido inmediatamente después de su rescate. Las madrigueras deberán ser selladas una vez rescatados los ejemplares</p>
	Desmante y despalme.	<p>La ejecución del desmante y despalme provocará la pérdida total del hábitat para todas las especies ahí presentes. Poniendo énfasis en las especies de interés, que podrían verse más afectadas debido a la baja densidad de sus poblaciones.</p> <p>Las poblaciones de fauna silvestre son muy reducidas en el predio. Por ello, la afectación por esta obra puede causar pocos daños.</p>	<p>El ahuyentamiento y reubicación de los ejemplares rescatados puede salvaguardar el acervo genético de las poblaciones.</p>
	Instalaciones de obras provisionales (almacén y patio de maquinaria).	<p>Las instalaciones provisionales pueden afectar a las especies de fauna mediante el mal manejo de los residuos.</p>	<p>Ejecutar el Programa de manejo de residuos (sólidos, líquidos y peligrosos).</p>
Construcción. En esta etapa los factores impactados son el aire, suelo, agua y fauna.	<p>Obras de drenaje pluvial. Excavaciones, compactaciones y/o nivelaciones. Rellenos (mamposterías, zampeados, concreto hidráulico y alcantarillas). Cortes, taludes y terraplenes. Rellenos de material terrestre.</p>	<p>En caso de no ejecutar las actividades de protección de vida silvestre, los individuos de las especies faunísticas, pueden verse afectados por el perecimiento de ejemplares.</p>	<p>Ejecutar las actividades de Protección de vida silvestre.</p>

Etapa	Actividades	Impactos	Medidas de Mitigación
	Pavimento (base hidráulica, carpeta de concreto asfáltico, compactación de la base y la subbase).		
Operación y mantenimiento. En esta etapa los impactos suelen generarse de forma permanente, hasta que concluya la operación del Proyecto, afectando el aire, suelo, agua, flora, fauna y paisaje.	Conservación rutinaria (Sellado de grietas aisladas, bacheo superficial aislado, bacheo profundo aislado). Conservación Periódica (Renivelaciones locales, carpetas de un riego, carpetas de granulometría abierta, carpetas de mortero asfáltico, carpeta asfáltica de granulometría densa, fresado de la superficie de rodadura, recorte de carpetas asfálticas, recuperación en caliente de carpetas asfálticas). Reconstrucción (Recuperación en frío de pavimentos asfálticos, recorte de pavimentos, construcción de subbases o bases hidráulicas, construcción de subbases o bases estabilizadas, construcción de subbases y bases de concreto compactado con rodillo).	En la etapa que abarca la operación y el mantenimiento del proyecto, los individuos de fauna silvestre pueden ser afectados por el cruce de individuos de un lado al otro del camino. Por ello, se puede presentar el atropello de algunas especies en el trazo del proyecto, sin embargo, las especies tienden a huir ante el ruido de los vehículos y actividades antropogénicas.	Llevar a cabo un programa de rescate de fauna silvestre.

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

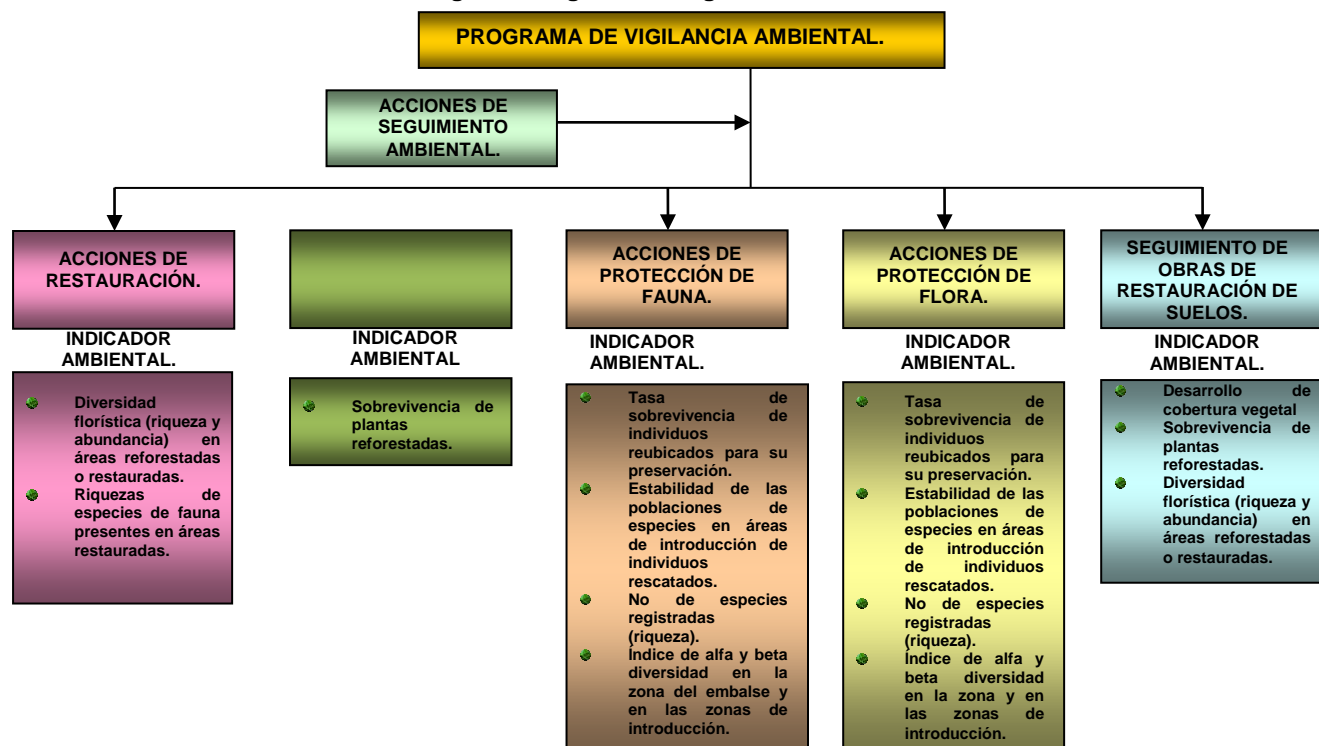
Actividades e Indicadores de Seguimiento de Impacto Ambiental Determinados para las Acciones de Mitigación de Afectaciones Relevantes o Significativas.

Un ecosistema es un sistema biológico formado por dos elementos indisociables, el biotopo (conjunto de componentes abióticos por ejemplo clima, geología, geomorfología, hidrología superficial y subterránea, edafología, etc.) y la biocenosis (conjunto de componentes bióticos: vegetación y fauna terrestre y acuática) que interactúan entre sí, constituyendo una unidad funcional básica de interacción de los organismos vivos entre sí y de éstos con el ambiente existente en un espacio y tiempo determinados. La capacidad de carga de un ecosistema es el límite o nivel umbral que tiene para soportar el desarrollo de una o varias actividades (uso del espacio o aprovechamiento de recursos). Garantizar la integridad funcional depende de la conservación de las complejas y dinámicas relaciones entre los componentes del Ecosistema. El proyecto se desarrolla en un ecosistema terrestre, esté fue delimitado y caracterizado antes del inicio del proyecto con el fin de monitorear los efectos potenciales generados por las actividades de construcción y operación sobre los componentes abióticos y bióticos de cada ecosistema, así como para evaluar los efectos de la aplicación de las medidas de mitigación y/o compensación. Una vez realizada la integración de las medidas de mitigación y compensación del Proyecto, éstas se incluyeron en Acciones de Seguimiento de Calidad Ambiental de acuerdo con la identificación y evaluación de impactos ambientales y las medidas de mitigación y/o compensación.

Algunas de las Acciones de Seguimiento de Calidad Ambiental darán cumplimiento directo a determinadas problemáticas, tal es el caso de las acciones de Rescate y Reubicación de Flora, acciones Protección de Fauna Silvestre, Acciones de restauración de áreas forestales ocupadas o afectadas temporalmente, manejo y disposición de residuos sólidos y de aguas residuales y acciones de Reforestación y restauración de suelos.

En la imagen 2 se presenta un esquema general de las Acciones que componen el Plan de Vigilancia Ambiental.

Imagen 2. Programa de Vigilancia Ambiental.



Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

A partir de la identificación de los factores ambientales del Sistema Ambiental Regional, considerados críticos por su vulnerabilidad al desarrollo de las obras y actividades, así como por la relevancia de los impactos ambientales a que estarán sujetos, se definieron líneas estratégicas de actuación. Las líneas estratégicas constituyen los ejes rectores que dan estructura al Programa de Vigilancia Ambiental y se conforman a manera de actividades, con objetivos particulares específicos enfocados en la generación o mantenimiento de condiciones favorables en los componentes ambientales críticos. Debido a que los impactos ambientales más relevantes del proyecto son aquellos que se relacionan con alteraciones de los componentes bióticos del sistema (reducción de cobertura vegetal, disminución de abundancia de fauna, y pérdida y perturbación de hábitat); es que el Programa de Protección y Acciones de Rescate y Reubicación Fauna y Flora Silvestre adquiere dentro del proyecto especial significado como base para dotarlo de elementos de sustentabilidad.

Considerando lo anterior, dicho programa se estructura sobre dos líneas estratégicas con objetivos particulares que orientan la selección de las medidas de prevención y mitigación propuestas anteriormente:

Conservación de la flora silvestre:

- Reducir al máximo la eliminación de vegetación a lo largo del trazo.
- Rescatar y reubicar el mayor número de ejemplares de flora silvestre de especies protegidas, de lento crecimiento o difícil propagación.
- Restaurar áreas deterioradas que indique la autoridad ambiental local y federal, en una superficie equivalente a la que será afectada por el desarrollo del proyecto.

Conservación de fauna silvestre:

- Ahuyentar y rescatar el mayor número de ejemplares de fauna silvestre que se encuentren a lo largo del camino durante los trabajos de preparación del sitio y construcción.

- Construir pasos de fauna a lo largo del trazo, adicionalmente a las alcantarillas de flujo hidráulico consideradas por el proyecto.
- Monitorear y evaluar la eficiencia de los pasos de fauna a largo plazo.

Acciones de reforestación para compensar la pérdida de cobertura vegetal de bosque de pino encino.

- Cobertura vegetal.
- Reducción de erosión.

Acciones de restauración en zonas afectadas por la construcción.

- Reforestación de la zona usada como patio de maquinaria.
- Limpieza de las áreas que puedan estar influenciadas en un radio de hasta 150 m después de la línea de ceros del camino.

Programas de prevención de la contaminación ambiental, se han seleccionado tres variables.

- Emisiones de polvo.
- Emisiones de gases producto de la combustión.
- Control de olores.

Manejo y control de residuos sólidos, domésticos y peligrosos.

- Presencia/ausencia de residuos y/o derrames de combustibles.
- Presencia de plagas.

A continuación, se describen las actividades de Seguimiento de Calidad Ambiental.

Conservación de la Flora Silvestre.

En cuanto a flora, en caso de encontrarse estructuras emergentes de los bulbos (tallos, flores, individuos emergentes), se procederá al rescate individual de ejemplares; y luego se aplicará la recolección de especies de árboles o arbustos para su posterior reubicación o reproducción.

Las estrategias tienen como fin, establecer los criterios que se emplearán para llevar a cabo el rescate y reubicación de flora silvestre que se encuentre dentro del área del proyecto durante las etapas de preparación del sitio, construcción, y puesta en servicio.

El rescate se efectuará con personal local que determine el promovente del permiso; al cual de forma previa a todas las actividades de este programa, se les impartirá capacitación en talleres de trabajo sobre diferentes temas como medidas de seguridad, equipo y materiales para el rescate, técnicas de extracción, marcaje y transporte de los individuos rescatados, labores en la zona de almacenamiento, dosis de riego y fertilizaciones a individuos, forma de trasplante y aspectos aplicables de la legislación en materia de flora silvestre.

Se integrarán cuatro o más cuadrillas de tres a cinco personas para el trabajo, cada cuadrilla se dividirá en dos equipos y trabajarán en zonas previamente marcadas, de manera sistemática se recorrerá la totalidad de las áreas a impactar por los diferentes trabajos del proyecto, apoyado con mapas y planos del proyecto, lo anterior permitirá efectuar sin contratiempos los trabajos planeados.

Técnica de rescate.

El método más adecuado es remover superficialmente el material que se encuentra alrededor de la planta, las herramientas a usar son barra, pala, zapapico y azadón, es importante causar el menor daño a las raíces para evitar la entrada de enfermedades por las heridas.

El transporte para los individuos pequeños será en bolsas o pequeños costales para evitar maltrato y deshidratación. Los ejemplares se llevarán a almacenamiento temporal donde se les tratará adecuadamente, a fin de asegurar un mayor éxito en su trasplante.

La metodología empleada para el rescate de flora silvestre se menciona en los siguientes puntos:

- Realizar recorridos de prospección a lo largo del camino a construir.
- Colecta e identificación de muestras.
- Marcate de individuos por especie para su reconocimiento durante los trabajos de construcción.
- Extracción y traslado de los organismos seleccionados a los sitios previamente localizados.
- Trasplante de los ejemplares en los sitios seleccionados.
- Mantenimiento posterior al trasplante.
- Cuidados posteriores a la disposición final.

Materiales a utilizar.

Los insumos, equipo y herramientas para el rescate (extracción), así como el material y equipo necesario para su manejo es el siguiente:

- Guantes de carnaza.
- Cintillas o pintura para señalar ejemplares a rescatar en sitios no visibles.
- Flexómetro.
- Guía fotográfica de identificación de planta a extraer.
- Barreta o palas tipo escarramán.
- Palas curvas y rectas.
- Azadones.
- Machetes.
- Etiquetas y cartón para envolver planta.
- Carretillas.
- Costales de ixtle o yute para extraer y transportar plantas pequeñas.
- Soga de ixtle.
- GPS.
- Cámara fotográfica.
- Brújula.
- Tablas de apoyo para registro de datos.
- Malla media sombra.
- Bomba agrícola para fumigar.
- Insumos agrícolas para fertilización y control.
- Materiales diversos para el área de almacenamiento temporal.
- Agua potable.
- Camioneta pick up.
- Pipa de agua pequeña.
- Enraizador.

Reubicación y trasplantado.

Una vez seleccionados los ejemplares, se procederá su extracción, la cual se realizará con una herramienta como una barreta o palas tipo escarramán, con la cual se excavará y se aflojará el suelo alrededor del individuo a extraer. Esto se realizará a 30 o 40 cm del centro de cada individuo, para los de mayor tamaño se considerará una mayor superficie, posteriormente con la pala se procederá a la extracción de los ejemplares.

Las plantas se deberán obtener con cepellón (porción de tierra adherida a las raíces de las plantas), cuidando de no estropear ni exponer al aire las raíces de las plantas. Además, se deberá reducir en lo posible, el tiempo entre su extracción y su trasplante.

Las características del sitio en que se vayan a trasplantar deben ser similares del que fueron obtenidas.

La planta debe ser liberada de cualquier clase de competencia que pueda presentarse (maleza, exceso de cobertura, etc.).

La técnica anterior, se debe utilizar haciendo posible que se realice en las mejores condiciones, donde se asegure una obtención y trasplante cuidadoso de las plantas rescatadas, considerando que las condiciones del sitio donde se trasplante no sean muy diferentes del lugar que se obtuvieron.

La forma de traslado de las plantas al sitio de reubicación, se llevará a cabo, de acuerdo con el tamaño de la planta, así como de lo distante y accesible que este el sitio.

Cuando la planta se trasplanta en una cepa, la forma de rellenarla es la siguiente:

- Se debe sostener con una mano la planta en su posición correcta, o sostener en una posición recta el cepellón.
- Con la otra mano se va rellenando con tierra, uniformemente alrededor de la planta o cepellón, cuidando que la distribución de la tierra vaya siendo homogénea, esta operación se continúa hasta que el nivel de la tierra llega un poco por encima del terreno, con la finalidad de que al compactarlo con el pie quede al mismo nivel del terreno o ligeramente más abajo.
- Para lograr un buen contacto del cepellón de la planta con el suelo, se debe compactar la tierra que rodea éste por medio del pisoteo.

A continuación, se describen las diferentes técnicas de traslado de plantas:

- Traslado de plantas con bolsas en vehículo (en el caso de árboles, cuya altura sobrepase los 2 metros).
- Al acomodar los ejemplares en el vehículo, se procurará que exista un espacio suficiente, que permita su mejor distribución; procurando que con el movimiento del vehículo las plantas no se muevan; asimismo, no colocar más de dos niveles; además, de cuidar que el tallo y las hojas no sufran dobleces o quebraduras.
- Acarreo de plantas en carretilla.
- Si el sitio de reubicación se ubica cerca al área de la obra, el acarreo lo pueden hacer personas auxiliándose de cajas o huacales, transportados en carretillas. En este caso sólo se debe cuidar que las plantas queden bien acomodadas y tengan el menor movimiento posible.
- Las especies de flora se reubicarán en un área cercana al área de afectación por el proyecto.

A los individuos rescatados y reubicados, se les aplicarán las siguientes medidas de protección, control y seguimiento, a fin de promover el adecuado establecimiento y desarrollo de estos:

1. Una vez trasplantada la planta se realizarán inspecciones cada dos o tres semanas por parte de personal técnico, con objeto de verificar que los ejemplares se encuentren en buenas condiciones.
2. La adición de nutrientes (fertilizantes, abono, etc.), en su caso, se realizará según el criterio del encargado ambiental o responsable del sitio de reubicación.
3. El saneamiento de los organismos se realizará según las condiciones que se presenten, ya que si el organismo se encuentra en buenas condiciones no será necesario realizar ninguna actividad de saneamiento.
4. El periodo y cantidad de riego a las plantas, será también decidido por el encargado ambiental o responsable del sitio de reubicación, de acuerdo a las condiciones ambientales que se presenten en el lugar de reubicación.
5. De acuerdo a la condición de la pendiente de los terrenos de reubicación, se recomienda la realización de un medio cajete (media luna), con el fin de captar agua de lluvia y mantener un buen nivel de humedad por un periodo más largo de tiempo.
6. Se puede incluir riego, deshierbe, fertilización y eliminación de pudriciones; para el caso de pudrición avanzada se extraerá la planta y se llevara al vivero temporal para su recuperación.

Las actividades de protección y mantenimiento que se llevarán a cabo para garantizar la supervivencia de los individuos rescatados **en un área de almacenamiento temporal**, serán las siguientes:

1. Se colocará una malla sombra para eliminar la intensidad lumínica en un 50%, con el fin de disminuir riesgos por quemaduras derivadas de la exposición a los rayos del sol.

2. Se colocará una malla conejera perimetral para evitar daños físicos causados por roedores o herbívoros silvestres.
3. Se realizará una atención a las contingencias sanitarias derivadas de plagas y enfermedades de las plantas rescatadas.
4. Se llevará una bitácora del manejo y control de todos los individuos rescatados.

En la tabla VI.19 se presenta la frecuencia, tipo y duración de los reportes que se elaborarán para dar seguimiento al Rescate de Flora.

Tabla VI.19. Seguimiento de las acciones de Rescate de Flora.

Reporte	Frecuencia	Tipo	Duración
Semestral	Cada 6 meses	Cuantitativo	Etapa de Preparación del sitio y construcción del proyecto
Mensual	Cada mes	Cualitativo	Etapa de Preparación del sitio y construcción del proyecto

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

Se elaborarán los reportes de acuerdo a la tabla anterior y se entregarán reportes semestrales.

Conservación de Fauna Silvestre.

Para efectuar el rescate y reubicación de fauna silvestre, en principio se aplicarán técnicas propuestas por Hawthorne (1987), denominadas de amedrentamiento y de modificación al hábitat, buscando con ello, que las especies de aves y las de mamíferos voladores y de hábitos cursoriales, se desplacen o ahuyenten, y en caso de especies de lento desplazamiento, se emplearan técnicas seguras para la recolección de éstos, tanto para los organismos, como para el personal encargado; utilizando para ello, métodos convencionales, tales como: captura manual para lagartijas, ganchos herpetológicos para el caso de serpientes, y finalmente trampas Sherman y Tomahawk para mamíferos de pequeña y mediana talla; una vez capturados los individuos, se procederá a su reubicación en áreas aledañas al área del rescate.

Objetivos.

- Proponer acciones para rescatar, reubicar, proteger y ahuyentar (fauna) las especies de la flora y fauna silvestre ubicada dentro y en los alrededores del área donde se desarrollará el proyecto carretero, proporcionando espacios adecuados para el alojamiento de organismos de flora y fauna nativos para que se sigan reproduciendo y conservando, esto con la finalidad de evitar la afectación de las diferentes especies que habitan en la zona.
- Elaboración y Ejecución de las acciones de Rescate y Reubicación de Fauna Silvestre, que durante las actividades de construcción de proyecto sea localizada y pudiera ser afectada.
- Recurrir a técnicas de captura y manejo que eviten el daño y/o estrés de los organismos.
- Efectuar la captura y reubicación en sitios que presenten condiciones ambientales similares a los lugares que habitaron originalmente.

Para llevar a cabo el rescate y reubicación de la fauna silvestre, se pretende realizar un ejercicio o práctica adecuada para ahuyentar a los ejemplares que se encuentren en la zona donde se llevará a cabo la obra. Por otro lado, durante el recorrido previo a la construcción del proyecto, se dispondrá a realizar la captura de los ejemplares que puedan verse afectados por la obra para que sean trasladados a las zonas de reubicación.

Durante los recorridos se rastrearán reptiles, mamíferos de pequeño y mediano tamaño, y aves; para esto se removerán piedras y se revisarán los lugares con arbustos, cuevas, madrigueras y nidos; posteriormente se procederá a capturar todos los ejemplares de vertebrados terrestres que se encuentren durante los recorridos.

El rastreo de cada sitio se iniciará a las 07:00 h y finalizará a las 18:00 h, aproximadamente 11 horas/persona/día de trabajo efectivo. El área será revisada, para asegurar un máximo nivel de rescate. Es importante señalar que ningún animal estará en cautiverio por más de 24 horas.

Lista de equipo para captura de fauna.

- Trampas Tomahawk (trampas de captura de mamíferos medianos y grandes).
- Trampas de embudo.
- Trampas Sherman (trampas de captura de mamíferos pequeños).
- Ganchos herpetológicos (facilitan la captura de serpientes).
- Capturador de lazo (facilitan la captura de vertebrados medianos y grandes).
- Pares de guantes de carnaza (evitan el maltrato de los organismos y accidentes durante la manipulación).
- Bolsas de manta de diferentes medidas (ideal para mantener en cautiverio por periodos cortos de tiempo a la fauna capturada principalmente reptiles).
- Cajas de bolsas ziplock de cada medida (ideales para mantener por periodos cortos de tiempo a los anfibios).
- Cajas de transporte de mascotas de diferentes medidas (permiten el transporte seguro de vertebrados medianos y grandes hasta la zona de liberación).
- Paquetes de bolsas negras grandes.

Técnicas de rescate para los diferentes grupos de vertebrados silvestres

Las consideraciones que se tomarán en cuenta para la captura, son las siguientes:

- Para todos los grupos de animales, tanto reptiles, aves, mamíferos grandes y medianos e insectos, se requiere que se encienda la maquinaria 20 minutos antes de hacerla avanzar (que es lo que se llevan los trabajadores en calentar la maquinaria) y evitar que los trabajadores estén cerca y/o desplazándose en la zona para que no les corten el paso a los organismos, esto les dará tiempo suficiente para retirarse de la zona.
- Para el caso particular de mamíferos pequeños, se deben utilizar trampas Sherman y colectarlas para removerlas, debido a que difícilmente se alejan de su madriguera aun cuando no tengan crías. En el derecho de vía se deberá supervisar que las madrigueras no tengan crías, pues aun con ruido, movimiento y gente estas especies son difíciles de ahuyentar.
- Para el traslado de mamíferos medianos se pueden emplear trampas Tomahawk de diferentes tamaños, las cuales deberán ser cebadas con plátano, atún o carne. Una vez capturados los individuos de fauna cercanos o en el área de influencia del proyecto, serán liberados en zonas que presenten las mismas características fuera del área de construcción.
- Todas las trampas deberán revisarse cada tres horas para evitar la deshidratación y alteración de aquellos animales que sean capturados y que puedan sufrir hipertermia, hipotermia y/o ahogamiento. Las trampas de barrera y los transectos para la colocación de trampas Tomahawk se deberán disponer en forma paralela al eje del camino, las trampas deben colocarse con una separación de 300 m entre cada una.
- Las serpientes también son especies difíciles de remover, pero a pesar de lo que se cree, no son difíciles de manejar, a las serpientes se les debe de colectar de manera directa (con las manos, o con ayuda de un bastón y pinzas herpetológicas). Pero no se les debe de trapear, ya que estas técnicas son demasiado agresivas para ellas y usualmente se les lastima demasiado, produciendo un rescate ineficiente.
- Se realizarán caminatas por cada una de las áreas delimitadas para el desarrollo del proyecto, haciendo búsqueda intensiva de animales en el sustrato, en la base y entre los arbustos, debajo de rocas o hendiduras de las rocas.
- Al detectar al individuo se procederá a inmovilizarlo de la base de la cabeza, en el caso de las serpientes se utilizará un gancho herpetólogo.

- Una vez sujeta se depositará en un saco de manta gruesa, cuidando de cerrar dicho saco a tiempo para evitar algún accidente.
- Cada individuo capturado, se trasladará individualmente en saco.
- En el caso de las lagartijas, se capturan en una caña de pescar en cuyo extremo presentarán un nudo corredizo que se introducirá en el cuello o en una extremidad del animal.
- Una vez puestos en los sacos los organismos capturados, se evitará que queden expuestos al sol para evitar la deshidratación.
- En el caso de los mamíferos se considera que las especies adultas se moverán por ellos mismos, y en el caso de las crías se rescatarán con guantes y se colocarán en cajas con ventilación.
- Los nidos que se encuentren en el área del proyecto y que tengan huevos o aves pequeñas se removerán de los árboles y se colocaran en los árboles más próximos pero que no se afecten con el proyecto.

Herpetofauna.

La herpetofauna se refiere a los anfibios y reptiles, los cuales en esta sección se separarán en: ranas y sapos, serpientes y lagartijas; con la finalidad de describir de manera específica la técnica de rescate más adecuada para cada grupo. Los reptiles como lagartijas y serpientes serán capturados con la mano desnuda mediante la habilidad y destreza del personal. Las especies de reptiles capturadas serán trasladadas en contenedores de plástico con una tapa con pequeños hoyos que permitirán el paso del aire para evitar que el individuo muera asfixiado, esto se observa en la imagen 3.



Imagen 3. Ejemplo de la manipulación de reptiles con la mano desnuda.

Ranas y sapos (anfibios).

Para la captura de los anfibios se procederá a capturarlos por medio de una red de cuchara, esto con el fin de manipular con mayor facilidad a los ejemplares que lleguen a quedar atrapados durante los trabajos de la obra. Los animales capturados se colocarán en bolsas de manta húmeda para transportarlos al área donde serán reubicados. Antes de reubicar a los anfibios rescatados se realizará la clasificación taxonómica de la especie con ayuda de guías de campo y trabajos realizados para la zona de estudio, además de efectuar el registro fotográfico.

En el caso de los reptiles se usarán puentes (truncos de madera colocados de la base de la cepa, hasta la base del suelo), pinzas y ganchos herpetológicos para rescatar a los ejemplares que pudieran quedar atrapados en las obras de preparación del sitio. Antes de reubicar a los individuos rescatados se realizará la clasificación taxonómica de la especie con ayuda de guías de campo y trabajos realizados para la zona de estudio, además de efectuar el registro fotográfico.

Ornitofauna.

En lo que se refiere a las aves, si se encuentran nidos con huevos, se tratará de colocar los huevos en otros nidos de la misma especie, pero en el caso de encontrar nidos con polluelos se capturará a los progenitores, esto con el fin de que al rescatar el nido y colocarlos en otro sitio, no sea abandonado por

los padres, y así evitar la muerte de los polluelos, para dicha actividad se emplearán binoculares (para localización de nidos) y redes ornitológicas (para la captura). Antes de reubicar a las aves rescatadas se realizará la clasificación taxonómica de la especie con ayuda de guías de campo y trabajos realizados para este grupo de vertebrados, además de efectuar el registro fotográfico.

Mastofauna.

En el caso de los mamíferos, los animales que pudieran quedar atrapados durante las diferentes actividades del proyecto se manipularán de acuerdo a las técnicas empleadas para mamíferos pequeños (Romero-Almaraz, *et al.*, 2000). En donde se emplearán trampas tipo Sherman (para mamíferos pequeños) puentes naturales y jaulas (para mamíferos medianos). Antes de reubicar a los mamíferos rescatados se realizará la clasificación taxonómica de la especie con ayuda de guías de campo y trabajos realizados para estos grupos de vertebrados, además de efectuar un registro fotográfico (Ávila-Adame, 2004).

La liberación de los animales capturados se realizará en áreas alejadas del movimiento de personal y maquinaria, la liberación debe hacerse en forma dispersa en las áreas circundantes al proyecto, procurando no acumular organismos en un solo sitio. Es recomendable que cada organismo sea depositado en un micro-hábitat similar en el que fue capturado (en la base de arbustos, sobre o debajo de rocas, sobre suelo arenoso, etc., que por este hecho brinde mayor grado de refugio y alimento) y en igual horario a cuando fue capturado. Los criterios utilizados para elección del sitio de liberación de la fauna silvestre capturada serán:

- Cercanía al hábitat natural de los ejemplares.
- Mismas o similares condiciones de calidad de hábitat.
- Área relativamente distante de la zona actividades.

Sitos de reubicación.

Los sitios que se seleccionen para la reubicación de la fauna silvestre tienen que cumplir con ciertas características que permitirán la sobrevivencia de las especies. Estos sitios deben tener las condiciones similares a su hábitat original; son zonas de bosque de encino en las cuales la degradación es nula.

Seguimiento (periodicidad).

Se verificará la realización de las acciones de protección y rescate de fauna. En cuanto a la fauna, deberá corroborarse que se realice con forme a los criterios designados para elegir las especies sujetas de rescate y reubicación que son: capacidad de desplazamiento (lento movimiento en anfibios y reptiles), hábitat estable en mamíferos pequeños y especímenes de interés ecológico (dispersores de semillas e indicadores de salud ambiental del ecosistema). Así mismo y para garantizar la salvaguarda de organismos con mayor movilidad (aves, mamíferos de hábitos cursoriales), se aplicarán técnicas de amedrentamiento y modificación del hábitat, con el propósito de ahuyentar e inducir la migración de la fauna silvestre hacia áreas aledañas con vegetación similar a la de su medio ambiente original. Las técnicas empleadas serán captura manual para lagartijas y ganchos herpetológicos para serpientes, además de trampas Sherman y Tomahawk para mamíferos de pequeña y mediana talla. El método de amedrentamiento consistirá en la generación de diferentes frecuencias de ruido a distintas horas del día, acompañado de modificaciones al hábitat, lo cual implica reducir la cobertura vegetal-poda de ramas, supresión de herbáceas y/o arbustos, para alterar sitios de reposo, alimentación, anidamiento o madrigueras, con el objeto de hacer menos amigable y poco atractivo el terreno para muchos mamíferos y aves.

Las áreas de reubicación y liberación son en primer término lugares cercanos al sitio de captura, con la intención de evitar periodos largos de confinamiento y estrés en los organismos, y en segundo lugar, podrán trasladarse a regiones que presenten las mismas condiciones del sitio de captura. En ambos casos, se recomienda elegir sitios con condiciones similares de vegetación, altitud y microhábitat,

además de procurar evitar en la medida de lo posible que se rebase la capacidad de carga del ecosistema.

En la tabla VI.20 se presenta la frecuencia, tipo y duración de los reportes que se elaborarán para dar seguimiento al Programa.

Tabla VI.20. Seguimiento de las acciones de Protección de Fauna.

Reporte	Frecuencia	Tipo	Duración
Semestral	Cada 6 meses	Cuantitativo	Etapa de preparación del sitio y construcción del proyecto
Mensual	Cada mes	Cualitativo	Etapa de preparación del sitio y construcción del proyecto

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

Se elaborarán los reportes de acuerdo a la tabla anterior y se entregarán reportes semestrales.

Acciones de Reforestación para Compensar la Pérdida de Cobertura Vegetal de Bosque de Pino-Encino.

La degradación es un proceso que origina la pérdida y/o empobrecimiento del suelo para producir almacenar y proveer nutrimentos a los productores primarios (biomasa) y, por tanto, para sustentar la vida animal incluyendo la humana. Sus causas son variadas, pero pueden ser resumidas en dos grandes vertientes: la primera por las variaciones climáticas y naturales y la segunda son las ocasionadas por el hombre.

El suelo es un recurso natural considerado como no renovable, debido a lo difícil y costoso que resulta recuperarlo, o mejorar sus propiedades después de haber sido erosionado o deteriorado física o químicamente.

Sin embargo, en México el suelo ha sido un patrimonio subestimado, un recurso que se ha desperdiciado con el paso del tiempo y cuya pérdida, de continuar a esa velocidad, pone en peligro la viabilidad de la República Mexicana. La falta de atención y regulación de su uso se refleja en altos niveles de degradación y las repercusiones sociales, económicas y ambientales, aunque graves, no han sido valoradas en su totalidad.

Se deberá elegir un área de reforestación siguiendo los siguientes criterios:

- 1) Es un sitio que se encuentra desmontado por lo cual no hay especies que puedan ser competencia por luz u otros recursos para las especies a reforestar.
- 2) El sitio que tiene las mismas condiciones climáticas de las zonas de afectación y sostenía el mismo tipo de vegetación por lo que se asume que la reforestación con especies nativas de esta zona tendrá un mayor éxito.
- 3) La zona reforestada servirá como zona de recarga de acuíferos y secuestro de carbono y la cobertura vegetal evitará la erosión.
- 4) Con estas acciones se pretende crear una cultura de conservación del ambiente.

Para ejecutar los trabajos de reforestación, básicamente se utilizarán los ejemplares nativos. Las especies nativas están adaptadas a las condiciones físicas del sitio, la practicidad que esto brinda es crucial para el éxito de la reforestación. Reforestar con especies foráneas puede ser más complicado, tardado, costoso, e incluso puede llegar a fracasar el programa.

Existen condiciones específicas como el hábitat, el microclima, etc., que sólo son posibles manteniendo las especies vegetales originales de la biocenosis, lo que incrementa las posibilidades de las poblaciones tanto de flora como de fauna de mantener su nicho ecológico, sin poner en riesgo de especiación o de deriva génica su acervo genético, que más adelante podría convertirse en un estatus de peligro de extinción de las especies de vida silvestre. La fauna se verá beneficiada al reforestar con

las especies de flora antes mencionadas, ya que se mantendrán las condiciones adecuadas para sus ciclos de vida.

Objetivo.

Proponer las acciones de reforestación con especies nativas y plantarlas cerca de las áreas que resultaron afectadas por la construcción del proyecto carretero, al mismo tiempo, cumplir con las medidas de mitigación propuestas en dicho documento.

Adquisición de planta.

Después de la preparación del terreno, para realizar la reforestación en el proyecto se realiza la compra de planta la cual debe tener buenas cualidades para asegurar la sobrevivencia en campo.

Época de Reforestación.

Es de vital importancia que la reforestación se realice dentro de los dos primeros tercios del periodo óptimo de lluvias, con el fin de que el suelo tenga la humedad requerida para que se establezca la plantación y con ello obtener una buena sobrevivencia.

No se debe plantar al final de la temporada de lluvias, ya que, si bien puede haber un buen prendimiento, el arraigo de las plantas en el sitio de plantación no será lo suficiente para soportar el periodo de estiaje y la sobrevivencia de la planta puede afectarse.

Arreglos de plantación.

Es importante considerar que la distancia entre planta y planta dependerá del crecimiento que la especie demande al ser adulta, tomando en cuenta que, en sus etapas juveniles, la plantación debe tener por lo menos el doble de densidad que cuando es adulta.

Tres bolillo o triángulo equilátero. Las plantas se colocan formando triángulos equiláteros (lados iguales). Este arreglo se deberá utilizar en terrenos con pendientes mayores a 20 %, aunque también se puede utilizar en terrenos planos. Las líneas de plantación deberán seguir las curvas de nivel; con este tipo de diseño se logra minimizar el arrastre de suelo y a su vez aprovechar los escurrimientos.

El número considerado de individuos que se propones para reforestar será a una densidad máxima de 1,100 plantas y mínima de 825 plantas por hectárea.

Establecimiento de la reforestación.

Previo a la plantación, si es planta producida en bolsa se recomienda hacer una poda de raíz si ésta es necesaria (cuando se observa que la raíz ha sobrepasado el plástico de la bosa), recortando las puntas para evitar que se doblen y crezcan hacia arriba o en forma circular. Si se realiza la poda de 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.

La planta debe quedar plantada en la cepa con la base del tallo a ras del suelo, ni por encima ni por debajo.

Actividades de manejo que deben darse a las plantas que serán manipuladas.

- Las plantas deberán ser extraídas y trasladadas en horas de bajo calor.
- Las plantas deben ser manipuladas con guantes de carnaza y envueltas en periódico en el caso de ejemplares menores a 30 cm y en cartón corrugado para las mayores a 30 cm, para evitar que se “dañen” entre sí.

- Las plantas deberán ser sembradas en una mezcla en partes proporcionales de arena delgada-suelo nativo-agrolita-tierra negra.
- Las bolsas de siembra deberán contener en su fondo agujeros de drenaje y una capa de periódico que evite la fuga de sustrato, sobre de este deberá anexarse una capa de arena gruesa de 2 cm para favorecer el drenaje.

Tipo de cepa.

Cepa común: consiste en hacer una apertura en el suelo de forma cúbica o cilíndrica. Este tipo de cepa se emplea para planta producida en bolsa de polietileno, aunque puede usarse para planta en contenedores. Las dimensiones de la cepa dependen del tamaño del cepellón, puede ser de forma cúbica o cilíndrica, la tierra deberá cubrir totalmente el cepellón (raíz), y la parte aérea (tallo-follaje) deberá quedar libre. La planta se debe colorarse en forma vertical.

- Para planta producida en bolsa de polietileno o charola las dimensiones de la cepa son 20 centímetros de ancho x 20 centímetros de largo x 30 centímetros de profundidad.
- Conforme se le va dando forma a las paredes de la cepa se depositará un lado de la cepa la tierra de la primera mitad (es la tierra más fértil) y en el otro lado, la tierra de la otra mitad al otro lado.

Cuidados post plantación.

Es recomendable que después de realizar la plantación, se realicen actividades de apoyo para reducir el estrés post plantación, debido a que las raíces están en proceso de arraigarse al suelo del sitio. Estas actividades pueden ser:

Control de plagas y enfermedades.

La prevención del incremento de insectos plaga, su combate y control, son parte fundamental para obtener éxito en las plantaciones; desde la producción de plantas en vivero, hasta la cosecha, incluyendo la silvicultura de la plantación, mediante la cual se favorece el incremento constante de vigor de la población forestal en desarrollo y por lo tanto su resistencia y fortaleza.

Es por ello, que es de suma importancia hacer una selección correcta de las especies adecuadas y que estén bien adaptadas a las condiciones del sitio en el campo.

Las especies que se desarrollan fuera de su hábitat natural, crecen en condiciones de estrés y por lo tanto, usualmente son más susceptibles a los insectos plaga y las enfermedades, recuperándose más lentamente del daño.

Algunas acciones preventivas propuestas a aplicar para mantener un buen estado fitosanitario de las plantaciones son las siguientes:

- Se realizarán recorridos de inspección (cada 15 días a partir de la plantación hasta el término del programa).
- Se realizarán recorridos periódicos al acercarse la temporada de ataque de plagas o enfermedades.
- Se procederá inmediatamente a la limpieza del área afectada, si es necesario se sustituirá la plántula infectada por otra sana.
- Las plántulas enfermas y/o plagadas, se trasladarán a un sitio de resguardo provisional para su posterior manejo adecuado, ya sea destrucción total o incineración.

Reposición de fallas.

Para el punto específico de la supervivencia, se realizarán revisiones de todas las líneas de plantación sobre las cuales se contarán las fallas existentes para sustituir las plantas muertas o dañadas. Las revisiones se harán de manera práctica, después de 30 días posteriores a la plantación y lo más pronto posible para evitar que las nuevas plantas se encuentren en desventaja con las ya establecidas, se prevé que para este programa de rescate y reubicación exista una mortandad de 20% como máximo, que es el porcentaje de plantas a reponer.

Mantenimiento de las plantaciones.

Se recomienda limpieza de maleza al menos dos veces al año, durante dos años, para evitar así la pérdida de la plantación. Se debe procurar que las áreas reforestadas estén siempre limpias de plantas extrañas a las que se colocaron y no se establezca una competencia por las materias nutritivas, al menos durante los primeros dos meses de establecida la reubicación. Este trabajo puede hacerse de manera manual o mecánica empleando diferentes tipos de equipo y herramientas. La maleza removida es susceptible de ser utilizada como arroyo para guardar humedad.

Riego de auxilio.

Preferentemente se realiza muy temprano por la mañana o atardeciendo, dependiendo de la distancia hasta el punto más cercano de abastecimiento de agua, se puede realizar:

- Con el uso de motobomba y mangueras: cuando se cuenta con un afluente o cuerpo de agua cercano al predio a restaurar.
- Tipo manual con el uso de tambos, cubetas y regaderas de jardinería; para transportar los recipientes se utiliza un remolque tirado por tracción mecánica o animal.

Colocación de tutores.

Para aquellas especies que son muy susceptibles a sufrir estrés mientras se adaptan al sitio, puede colocarse tutores individuales de madera o metal para que mantengan la vertical y con ello evitar el desgaje del tallo y ramas u otros daños que podrían ocasionar la incidencia de plagas y/o enfermedades.

Una vez realizadas las actividades de restauración en el predio es importante realizar recorridos de supervisión por el predio de forma periódica con el fin de tomar acción por eventualidades que se pudieran presentar tales como introducción de ganado, incendios, plagas, enfermedades, entre otros. Lo anterior con el fin de tomar acciones inmediatas.

Seguimiento (periodicidad).

En cuanto a la flora, deberán verificarse los indicadores de seguimiento planteados para obtener el éxito en el desempeño de las acciones son: lograr la sobrevivencia de una proporción no menor al 80% de los ejemplares rescatados y reforestados, bien sea que se depositen en vivero o que se destinen a trasplante directo; otro es garantizar que se podrá mantener la sobrevivencia de especies en la proporción inicial, relativa a conservar la mezcla inherente a la composición florística presente de manera natural, misma que incluye especies con estatus de protección y organismos clasificados como de importancia biológico-ecológica, a efecto de contribuir a conservar la biodiversidad.

En la tabla VI.21 se presenta la frecuencia, tipo y duración de los reportes que se elaborarán para dar seguimiento a las acciones.

Tabla VI.21. Seguimiento de las acciones de reforestación.

Reporte	Frecuencia	Tipo	Duración
Semestral	Cada 6 meses	Cuantitativo y Cualitativo	Etapa de preparación del sitio, construcción y operación del proyecto
Mensual	Cada mes	Cuantitativo y Cualitativo	Etapa de preparación del sitio, construcción y operación del proyecto

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

Se elaborarán los reportes de acuerdo a la tabla anterior y se entregarán reportes semestrales.

Acciones de Restauración en Zonas Afectadas Por La Construcción.

Objetivos.

Los objetivos a obtener son los siguientes:

- Reforestación de la zona usada como patio de maquinaria.

- Limpieza de las áreas que puedan estar influenciadas en un radio de hasta 150 m después de la línea de ceros del camino.

Especies para la reforestación.

De acuerdo a los índices de diversidad obtenidos, específicamente al índice de valor de importancia, se propone reproducir las especies de flora que presentaron mayores índices del valor de importancia en el área del proyecto por lo que se producirán y reforestará con esas especies. Estas especies son importantes desde el punto de vista biológico como hábitat para fauna, alimento de animales, estética del paisaje, mejoramiento de las condiciones microclimáticas del lugar y pueden ayudar a mitigar el ruido que generará la viabilidad cuando se encuentre el libramiento en operación.

Por otro lado, las especies nativas están adaptadas a las condiciones físicas del sitio, la practicidad que esto brinda es crucial para el éxito de la reforestación. Reforestar con especies foráneas puede ser más complicado, tardado, costoso, e incluso puede llegar a fracasar el programa.

Existen condiciones específicas como el hábitat, el microclima, etc., que sólo son posibles manteniendo las especies vegetales originales de la biocenosis, lo que incrementa las posibilidades de las poblaciones tanto de flora como de fauna de mantener su nicho ecológico, sin poner en riesgo de especiación o de deriva génica su acervo genético, que más adelante podría convertirse en un estatus de peligro de extinción de las especies de vida silvestre. La fauna se verá beneficiada al reforestar con las especies de flora antes mencionadas, ya que se mantendrán las condiciones adecuadas para sus ciclos de vida.

Limpieza del sitio.

Una vez finalizados los trabajos de desmantelamiento de las instalaciones temporales se verificará que éstos se hayan realizado convenientemente, de acuerdo con los requisitos o acuerdos adoptados con la autoridad competente y la comunidad del área de influencia puntual. Todos los materiales que puedan reciclarse como contenedores, envases, chatarra, residuos de construcción, cables, entre otros, serán recolectados en su totalidad. El material que pueda reciclarse o reutilizarse debe ser retirado de la zona del proyecto por un gestor externo o personal interno encargado del proceso para su posterior aprovechamiento.

Los residuos peligrosos serán entregados a un gestor externo autorizado para el aprovechamiento y/o disposición en celda de seguridad. El generador deberá constatar el adecuado manejo de estos y las respectivas autorizaciones de la empresa con quien se realiza la gestión.

Se deberá informar y tener control de la disposición de los residuos producidos y que éstos sean trasladados a lugares autorizados por la autoridad ambiental y que la limpieza de la zona sea absoluta, procurando evitar pasivos ambientales.

Seguimiento.

Con el fin de corroborar la efectividad de las medidas adoptadas, en particular las referidas a la restauración de zonas afectadas por la construcción (se considera la reforestación donde sea factible y la limpieza), se realizará el seguimiento y monitoreo del plan.

El monitoreo consistirá en visitas a las áreas representativas de las zonas intervenidas por el proyecto, para evaluar la efectividad de las medidas implementadas con una periodicidad trimestral.

Para garantizar el cumplimiento de las recomendaciones expuestas, se conformará un equipo de profesionales integrado por un Ingeniero forestal, un ingeniero civil y un biólogo con amplia experiencia en la ejecución de planes de manejo ambiental para que realicen el seguimiento final del cierre de las obras, así como de los sitios de instalaciones provisionales.

Estas personas pueden ser algunos de los profesionales que han participado en otros proyectos de monitoreo ambiental, quienes realizarán los registros fotográficos y diseñarán estrategias necesarias para verificar y certificar las condiciones finales del proceso a las acciones descritas anteriormente.

Prevención de la Contaminación Ambiental.

Objetivos.

Los objetivos a obtener son los siguientes:

- Prevenir la contaminación ambiental por:
 - ✚ Emisiones de polvo.
 - ✚ Emisiones de gases producto de la combustión.
 - ✚ Control de olores.

El movimiento de equipo y maquinaria producirán Impactos, algunos de carácter temporal, como el caso de la calidad del aire, factor que será afectado por la operación de la maquinaria, que generará emisiones de gases de combustión, partículas y polvo, además del ruido producido por su operación.

Metodología.

- a) Los gases generados de la combustión de los vehículos serán evitados mediante el mantenimiento constante de la maquinaria utilizada, así como el cumplimiento de la normatividad ambiental en la materia.
- b) Los equipos, máquinas y vehículos deberán contar con óptimas condiciones de operación. Utilizar maquinaria con edades menores de 5 años. La operación de vehículos y camiones deberá sujetarse a lineamientos establecidos por la normatividad competente en lo referente a emisiones de CO₂, NO_x e hidrocarburos.
- c) Se recomienda también que el material extraído sea cubierto cuando sea transportado, con la finalidad de evitar la dispersión de polvos y partículas en la atmósfera.
- d) Asimismo, el transporte de tierras en vehículos deberá considerar el uso de camiones cubiertos con lonas para evitar el derrame de material por los caminos.
- e) Mantener los caminos de acceso y terracerías húmedos, por lo que deben implementarse riegos constantes sobre la superficie de construcción.

Seguimiento.

El calendario de muestreo se observa en la tabla VI.22.

Tabla VI.22. Programas de prevención de la contaminación ambiental.

Variable	Periodicidad del muestreo
Emisiones de polvo.	Una semana por mes durante el tiempo en que dura la ejecución del proyecto.
Emisiones de gases producto de la combustión.	
Control de olores.	

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

Manejo y Control de Residuos Sólidos, Domésticos y Peligrosos.

Objetivos.

Los objetivos a obtener son los siguientes:

- Cumplir con los términos y condicionantes de la autorización ambiental obtenida.
- Realizar acciones de contención y remediación cuando ocurra algún derrame o vertimiento en el cuerpo de agua durante la construcción del proyecto.

- Cumplir con la Legislación Ambiental.
- Que el Proyecto se ajuste y opere en apego a la sustentabilidad y la protección de los recursos naturales.
- Proteger y recuperar los valores del ecosistema local.
- Crear cultura ambiental en materia de cuidado del agua, suelo, aire.

Actividades de Manejo Integrado de Residuos.

Instalación de contenedores.

Dentro del sitio del proyecto se instalarán contenedores en lugares estratégicos, particularmente donde haya mayor presencia de personal y estos serán distribuidos de la siguiente manera: un contenedor para depositar basura, y otro para botellas de plástico y latas de aluminio.

Durante la etapa de preparación y construcción los contenedores serán constantemente reubicados conforme avanzaban las actividades de construcción.

Generación y separación de residuos.

Se estima que en el proyecto todos los días los colaboradores van a generar residuos sólidos por el consumo de alimentos, la mayoría de estos serán botellas de plástico (PET), latas de aluminio, bolsas de plástico, botellas de vidrio y papeles.

La generación de estos residuos sólidos principalmente se da por el consumo de alimentos y bebidas, una vez que los colaboradores terminen de consumir sus alimentos, ellos serán los responsables de separar y depositar todos sus residuos dentro los contenedores instalados.

Diariamente los supervisores operativos comunicarán al personal en continuar separando sus residuos, además se les encargará siempre de tener ordenado y limpio el área donde ellos trabajen, con el fin de continuar fomentando las buenas prácticas de orden y limpieza.

Dentro del proyecto todos los días se generarán residuos como aceites y lubricantes, sus envases respectivos, así como de pinturas y material contaminado con esos productos, etc.

Todos los días supervisores de los equipos de trabajo solicitarán a los colaboradores no depositar residuos peligrosos en lugares o contenedores no autorizados, además se les notificará de tener ordenado y limpio el área donde ellos trabajaban.

Eliminación de Residuos Sólidos y Líquidos.

Residuos sólidos no peligrosos.

Se refiere principalmente a residuos de comida, empaques desechables, papel, así como los desechos sólidos orgánicos. En la etapa de la preparación del sitio y construcción, este tipo de residuos serán depositados en tambos de basura distribuida en los sitios de mayor influencia de los trabajadores. Los residuos serán embolsados y recolectados todos los días al finalizar la jornada laboral, y dispuestos en contenedores temporales con tapa, a fin de evitar su dispersión en las áreas circundantes al predio. Se recomienda la separación de residuos como la madera, el plástico, el aluminio, el cartón, los metales entre otros, de manera que puedan ser entregados a empresas recicladoras, donadas a personas u organizaciones que se dediquen al acopio, o en su defecto hacer entrega de estos residuos al sistema municipal; en caso de no existir las alternativas anteriores para su reuso.

Los residuos generados por las obras de construcción son principalmente rocas, suelo y residuos de materiales de construcción. Estos residuos serán dispuestos temporalmente a un lado del camino, en el límite de la vialidad en construcción, sitio en el cual serán recogidos para ser depositados en un área cercana destinada para ello.

Residuos peligrosos.

Los desechos resultantes del funcionamiento de la maquinaria como estopas y cartones impregnados de aceite, grasa o algún otro material combustible; botes vacíos de aceite, grasas, combustibles, solventes y pintura; piezas inservibles de la maquinaria y demás, se deberán colocar en contenedores con tapa y conservarlos para posteriormente hacer entrega de ello mediante manifiesto generador de residuos peligrosos a una empresa autorizada por la SEMARNAT para el manejo, transporte y/o disposición de residuos peligrosos.

Es importante considerar además de los ya mencionados anteriormente, los residuos líquidos que a continuación se describen:

Residuos líquidos-orgánicos.

Para cubrir las necesidades fisiológicas de las personas que laboran en la obra, será necesario instalar los servicios sanitarios portátiles con fosa anaeróbica que garantice que el agua residual cumpla con la normatividad vigente establecida por la SEMARNAT.

Seguimiento (periodicidad).

Se deberá vigilar el cumplimiento y desarrollo de las actividades indicadas para la contención y remediación en caso de que pudiera ocurrir el derrame accidental en el agua, de algún combustible o el vertimiento de material utilizado durante la construcción del proyecto.

En la tabla VI.23 se presenta la frecuencia, tipo y duración de los reportes que se elaborarán para dar seguimiento de las acciones.

Tabla VI.23. Seguimiento de las acciones de Prevención de la contaminación ambiental y manejo y control de residuos sólidos, domésticos y peligrosos.

Reporte	Frecuencia	Tipo	Duración
Semestral	Cada 6 meses	Cuantitativo y Cualitativo	Etapa de preparación del sitio, construcción del proyecto y operación
Mensual	Cada mes	Cuantitativo y Cualitativo	Etapa de preparación del sitio, construcción del proyecto y operación

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

Se elaborarán los reportes de acuerdo a la tabla anterior y se entregarán reportes semestrales. La vigilancia por parte del supervisor ambiental se recomienda realizarla diaria para evitar cualquier afectación o contaminación al cuerpo de agua y áreas adyacentes en las que se ubica el proyecto.

Criterios de Evaluación para los Indicadores de Seguimiento de Impacto Ambiental, en su caso Valores Permisibles y Umbrales de Alarma.

Para asegurar el cumplimiento de las medidas de protección ambiental establecidas, la empresa contratista responsable del desarrollo de la obra contará con un área específica de **supervisión y vigilancia ambiental y de obra** y ambiental, que dará seguimiento puntual y permanente a todos los trabajos en el sitio del proyecto.

La supervisión de la obra y ambiental registrará y documentará en bitácoras especialmente diseñada, el avance de los trabajos de preparación del sitio y construcción del proyecto, así como el avance y cumplimiento de **cada medida de prevención, control, mitigación, restauración y compensación**, establecidas en el Catálogo de Acciones.

Adicionalmente, se designará un responsable externo a la empresa contratista, encargado de realizar la supervisión ambiental del proyecto, con suficientes conocimientos y experiencia en materia ambiental, para satisfacer los siguientes objetivos:

- Obtener información relevante, cualitativa y cuantitativa, que permita reconocer la efectividad de las medidas de protección ambiental establecidas.
- Elaborar informes técnicos de avance, cumplimiento y efectividad de las medidas, que serán presentados periódicamente a la autoridad ambiental.

- Reconocer la ocurrencia de situaciones o condiciones en uno o varios componentes del sistema ambiental, que puedan reflejar la existencia de alteraciones imprevistas relacionadas con la ejecución del proyecto y que ameriten el establecimiento de acciones correctivas o nuevas medidas de control.
- Llevar e integrar una memoria documental y gráfica de todo el proceso de desarrollo del proyecto, del cumplimiento del Programa de Vigilancia Ambiental y del estado del entorno ambiental.

En las tablas VI.24 a la VI.34 se muestra el sistema que garantiza el cumplimiento de las medidas de mitigación y compensación propuestas (programa de vigilancia ambiental). Para ello se han descrito con suficiente grado de detalle el seguimiento que se va a realizar sobre los elementos del medio natural, conforme al plan de actividades del proyecto. Indicando el método, la capacidad del personal para su realización, la frecuencia de seguimiento y los resultados esperados con cada medida propuesta.

Tabla VI.24. Acciones de Respuesta a las medidas de Prevención y mitigación de impacto ambientales de las obras realizadas por el proyecto en materia de aire por incremento de partículas suspendidas y gases contaminantes.

Componente ambiental	Aire	
Impacto	Incremento en la concentración de partículas suspendidas y gases contaminantes.	
Actividades que generan el impacto	Apertura de terracería, realización de cortes y terraplenes, construcción de obra, transporte de materiales, operación de maquinaria y equipo, operación del camino y mantenimiento de obras.	
	Medida	Tipo
	Durante los trabajos de preparación del sitio y construcción, se aplicarán riegos de agua en el suelo, cuando sea necesario y con la frecuencia que se requiera.	Prevención
	El desmonte y despalle se realizarán de manera programada, por frentes de trabajo, para evitar dejar áreas del terreno expuestas de forma innecesaria, que se constituyan en fuentes de liberación de material particulado por la acción del viento.	Mitigación
	En las áreas del derecho de vía donde sea posible, se mantendrá la vegetación existente, de manera que se cuente con cortinas vegetales que amortigüen la dispersión de partículas suspendidas.	Mitigación
	Los camiones de transporte de material de construcción deberán circular con las cajas cubiertas por lonas.	Mitigación
	Durante todas las etapas de desarrollo del proyecto se evitará la quema de vegetación y basura.	Prevención
Efectos esperados	Prevenir y mitigar la liberación y dispersión de partículas de polvo, evitando con ello concentraciones anómalas de partículas suspendidas totales en el aire. Prevenir y mitigar la generación de emisiones contaminantes fuera de los límites normativos, provenientes de la operación de maquinaria y vehículos. Detectar y aplicar oportunamente cualquier acción correctiva que sea necesaria para asegurar que el desarrollo del proyecto no contribuya a deteriorar la calidad del aire de la zona.	
Forma de realización	Se regarán constantemente durante la temporada de estiaje las superficies expuestas a la erosión. Sin excepción todos los camiones de volteo permanecerán cubiertos con lonas cuando transporten materiales. El control de emisiones de la maquinaria, se efectuará con la revisión de rutina y un programa de mantenimiento periódico a los silenciadores de motores de los camiones y maquinaria empleada en la construcción, para que cumplan con la verificación vehicular conforme a los límites permisibles por las NOM's correspondientes.	
Encargado	Transportista, Residente de obra, supervisor ambiental.	
Periodo de ejecución y vigilancia	Durante las actividades de transporte de materiales (Preparación del sitio y construcción).	
Medio de verificación	Memoria fotográfica, Bitácora de mantenimiento.	

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

Tabla VI.25. Acciones de respuesta en materia de aire por incremento de ruido y vibraciones.

Componente ambiental	Aire	
Impacto	Incremento en el nivel de ruido y vibraciones.	
Actividades que generan el impacto	Transporte de materiales y operación de maquinaria y equipo.	
	Medida	Tipo
	Se establecerá un programa permanente de supervisión y mantenimiento preventivo de la maquinaria y vehículos que se utilicen, a efecto de que éstos se encuentren en condiciones óptimas de funcionamiento y sus emisiones de ruido se limiten a los estándares técnicos establecidos de acuerdo con su función.	Control
	Los trabajos de preparación del sitio y construcción se realizarán en horario diurno.	Control
	En las áreas del derecho de vía donde sea posible, se mantendrá la vegetación existente, de manera que se cuente con cortinas vegetales que amortigüen la dispersión de emisiones sonoras y se mitigue la perturbación de hábitat y la migración de fauna silvestre.	Mitigación
Efectos esperados	Mitigar los niveles de ruido que se generen durante la preparación del sitio y construcción del camino. Atenuar los efectos de perturbación de hábitat y ahuyentamiento de fauna silvestre. Detectar y aplicar oportunamente cualquier acción correctiva que sea necesaria para mitigar los niveles de emisión de ruido del proyecto cuando éstos sobrepasen los estándares aceptables para la actividad.	

Forma de realización	Unicamente llevar a cabo los trabajos en un horario diurno. El control de emisiones de la maquinaria, se efectuará con la revisión de rutina y un programa de mantenimiento periódico a los silenciadores de motores de los camiones y maquinaria empleada en la construcción, para que cumplan con la verificación vehicular conforme a los límites permisibles por las NOM's correspondientes. Todos los equipos y maquinarias que se empleen, contarán con dispositivos de control de ruido con el objeto de atenuarlo o disminuir el ruido que se genere.
Encargado	Transportista, Residente de obra, supervisor ambiental.
Periodo de ejecución y vigilancia	Durante las actividades de transporte de materiales (Preparación del sitio y construcción).
Medio de verificación	Memoria fotográfica, Bitácora de mantenimiento.

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

Tabla VI.26. Acciones de respuesta en materia de suelo por modificación a la topografía.

Componente ambiental	Suelo	
Impacto	Modificación de la topografía en el área de desplante del proyecto.	
Actividades que generan el impacto	Realización de cortes y terraplenes.	
	Medidas	Tipo
	Unicamente se realizarán cortes y terraplenes en las zonas y superficies estrictamente indispensables, respetando en todo momento las dimensiones establecidas en el proyecto ejecutivo de la obra.	Control
	Los taludes en las zonas de corte se apegarán estrictamente a las especificaciones de diseño del proyecto constructivo, con el propósito de prevenir la ocurrencia de deslizamientos o derrumbes.	Prevención
	En los cortes de mayor altura sobre materiales de moderada a baja consolidación, de ser requerido se conformarán bermas cortas de protección.	Prevención
	El corte de taludes en rocas se realizará considerando el echado y patrón de fracturamiento que permita a largo plazo una mayor estabilidad del material parental.	Prevención
Efectos esperados	Evitar la afectación de áreas del terreno donde no sea indispensable la ejecución de cortes o terraplenes. Detectar y aplicar oportunamente cualquier acción correctiva que sea necesaria para asegurar que los trabajos de preparación del sitio se ajusten a las especificaciones técnicas del proyecto.	
Forma de realización	Realizar cortes y terraplenes en las zonas y superficies estrictamente indispensables. Los taludes a realizar se deben apegar estrictamente a las especificaciones del diseño del proyecto.	
Encargado	Operador, residente de obra, supervisor ambiental.	
Periodo de ejecución y vigilancia	Preparación del sitio y construcción.	
Medio de verificación	Memoria fotográfica, Bitácora de trabajo.	

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

Tabla VI.27. Acciones de respuesta en materia de suelo por exposición del suelo a erosión y la inestabilidad física.

Componente ambiental	Suelo	
Impacto	Exposición del suelo a la erosión y la inestabilidad física.	
Actividades que generan el impacto	Terracería y realización de cortes y terraplenes.	
	Medida	Tipo
	El desmonte y despalle se realizarán exclusivamente en las superficies indispensables para el desarrollo del proyecto, evitando cualquier afectación innecesaria de áreas con cobertura vegetal y preservando su función en la retención del suelo y la estabilidad del terreno.	Prevención
	El desmonte y despalle se realizarán de manera programada y por frentes de trabajo, para evitar la exposición innecesaria del terreno al efecto erosivo de la precipitación.	Prevención
	Durante la etapa de preparación del sitio, se recuperará el suelo fértil para su conservación y uso en las actividades finales de restauración de áreas afectadas, disponiéndolo en un sitio protegido del efecto de la lluvia.	Mitigación
	Los taludes en las zonas de corte se apegarán estrictamente a las especificaciones de diseño del proyecto constructivo, con el propósito de prevenir la ocurrencia de deslizamientos o derrumbes.	Prevención
	Los cortes de mayor altura sobre materiales de moderada a baja consolidación, de ser requerido se conformarán bermas cortas de protección.	Prevención
	El corte de taludes en rocas se realizará considerando el echado y patrón de fracturamiento que permita a largo plazo una mayor estabilidad del material parental.	Prevención
	Los taludes deberán cubrirse con el material que resulte del despalle con el propósito de brindarle protección de la erosión hídrica.	Mitigación
	Desde la etapa de preparación del sitio se construirán obras de drenaje pluvial en los cruces del proyecto con escurrimientos superficiales, a efecto de favorecer el control de avenidas, conservar los patrones naturales de drenaje y prevenir la erosión por obstrucción de cauces.	Prevención
	Como parte del Programa de Conservación Preventiva y Correctiva del camino, en la etapa de operación del proyecto, se evaluará regularmente el estado y condiciones de estabilidad física de los taludes y terraplenes.	Control
Efectos esperados	Prevenir y mitigar la pérdida de suelo por erosión física e hídrica. Prevenir cualquier riesgo de deslizamiento de taludes por inestabilidad física del suelo, que ponga en riesgo la integridad biótica del área y la seguridad de las personas. Detectar y aplicar oportunamente cualquier acción correctiva que sea necesaria para asegurar la estabilidad física del terreno en las áreas próximas al proyecto, así como la seguridad de la obra.	
Forma de	Cubrir las áreas destinadas a la restauración y taludes con material que resulte del despalle.	

realización	El desmonte y despalme se realizarán de manera programada y por frentes de trabajo, para evitar la exposición innecesaria del terreno y el aporte excesivo de sedimento a los drenes naturales de la zona. Iniciar las actividades de preparación del sitio (excavación) en la temporada de secas para evitar el contacto de la maquinaria con el agua y el arrastre de partículas de suelo. Las obras de drenaje pluvial se realizarán con las especificaciones del proyecto ejecutivo, respetando el libre paso del agua por debajo del camino y permitir el cruce de fauna silvestre.
Encargado	Operador, residente de obra, supervisor ambiental.
Periodo de ejecución y vigilancia	Preparación del sitio, construcción y operación.
Medio de verificación	Memoria fotográfica, Bitácora de trabajo.

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

Tabla VI.28. Acciones de respuesta en materia de suelo por instalación y funcionamiento de patio de maquinaria, construcción de obra, generación de residuos y operación de maquinaria y equipo.

Componente ambiental	Suelo	
Impacto	Riesgo potencial de contaminación del suelo.	
Actividades que generan el impacto	Instalación y funcionamiento de patio de maquinaria, construcción de obra, generación de residuos y operación de maquinaria y equipo.	
	Medida	Tipo
	Durante las actividades de desmonte no se emplearán herbicidas ni productos químicos que pudieran favorecer la incorporación de elementos tóxicos al suelo.	Prevención
	El material producto del desmonte será troceado; los residuos maderables podrán ser utilizados en el proyecto o puestos a disposición de los ejidatarios cercanos. Los restos que no sean empleados serán triturados antes de ser dispuestos en el sitio que indique la Autoridad Municipal.	Control
	Desde el inicio del proyecto, el manejo y disposición de los distintos tipos de residuos que serán generados por las actividades propias de los trabajos de preparación del sitio, construcción y mantenimiento, se sujetarán a un plan interno de control y manejo, así como los planes de manejo particulares que sean aplicables conforme a la normatividad en la materia.	Control
	Los patios de maquinaria de obra contarán con las facilidades necesarias para la recolección, separación y disposición temporal de residuos.	Prevención
	En el frente de trabajo se colocarán contenedores con tapadera para la disposición temporal de residuos de tipo municipal (orgánicos, envases de agua o bebidas, papel, cartón, restos de comida, etc.), en número suficiente de acuerdo con las necesidades.	Prevención
	Los residuos sólidos urbanos serán separados en orgánicos e inorgánicos para su posterior almacenamiento y disposición. Los residuos susceptibles de reutilizarse, tales como madera, papel, vidrio, metales y plásticos, se separarán y enviarán a empresas para su reciclaje.	Control
	Todos los residuos sólidos que se generen se almacenarán temporalmente en contenedores especiales con tapa, para evitar su derrame o el acceso de la fauna a ellos.	Prevención
	Los contenedores con residuos municipales serán periódicamente transportados al sitio de disposición del servicio de limpia municipal.	Prevención
	Los residuos peligrosos serán depositados temporalmente en contenedores de acero con capacidad de 200L con tapa, y claramente identificados con etiquetas de seguridad de acuerdo a la naturaleza del residuo y compatibilidad.	Prevención
	Los contenedores temporales de residuos peligrosos se colocarán en áreas específicas que cumplirán con la normatividad vigente. Tales sitios, además de estar techados y ser de acceso restringido, estarán dotados de una plataforma impermeable.	Prevención
	Los residuos peligrosos serán enviados a sitios de disposición final autorizados. Para ello, se contratará a una empresa autorizada que los recolecte periódicamente y los transporte al sitio de disposición.	Control
	Los residuos pétreos de la construcción y aquéllos procedentes de los cortes de terreno, se emplearán preferentemente en la estabilización de taludes y terraplenes, procurando minimizar el volumen que deba enviarse a sitios de disposición oficiales.	Mitigación
	Se capacitará al personal que labore en el proyecto, respecto del manejo y disposición de los residuos peligrosos y urbanos.	Prevención
	Para las reparaciones de maquinaria o equipo, o carga de combustible, que por necesidad deban realizarse <i>in situ</i> , se colocarán lonas impermeables bajo el equipo, evitando en todo momento la ocurrencia de cualquier derrame fuera de dicha zona.	Prevención
	El mantenimiento de maquinaria, equipo o vehículos, la recarga de combustible, se realizarán en un área habilitada con piso firme que impida la filtración de cualquier derrame de combustible, aditivo o lubricante.	Prevención
	El almacenamiento de combustibles, lubricantes, grasas y equipo se realizará en un área habilitada con piso firme que impida la infiltración de cualquier derrame, lejos de los escurrimientos naturales.	Prevención
	La maquinaria y vehículos que operen en el proyecto se sujetarán a un programa permanente de supervisión y mantenimiento preventivo, que asegurará que ninguna unidad presente fugas.	Control
	En caso de algún derrame accidental de combustible o aceite, se tomarán inmediatamente las medidas de control pertinentes, entre las que se encuentran: la remoción del área afectada y el aviso a la supervisión de obra para que ésta determine el tratamiento específico que resulte necesario.	Control
	En la etapa de preparación del sitio y construcción, se emplearán sanitarios portátiles en número suficiente para todos los trabajadores, a los que se prestará mantenimiento regular. La empresa prestadora del servicio de sanitarios portátiles se encargará de la frecuente limpieza y retiro de los residuos.	Prevención
	Durante el traslado y tendido de la mezcla asfáltica para la base hidráulica, se tomarán todas las precauciones	Prevención

necesarias para evitar cualquier derrame fuera del área constructiva.	
Efectos esperados	Prevenir la contaminación del suelo por la disposición inadecuada de residuos; el derrame de combustibles, lubricantes o cualquier otra sustancia tóxica; y la descarga de aguas residuales. Detectar y aplicar oportunamente cualquier acción correctiva que fuera necesaria.
Forma de realización	Realizar el desmonte y despalme en las áreas autorizadas y solo en aquellas que ocupara el proyecto, quedando estrictamente prohibido la utilización de herbicidas ni productos químicos que pudieran favorecer la incorporación de elementos tóxicos al suelo. Para la recarga de combustibles se colocará arcilla compactada y/o un recipiente grande en el lugar de carga de combustible. El suelo contaminado será recogido y dispuesto en un contenedor plástico para entregarlo a la empresa responsable. Colocar botes debidamente rotulados en cada sitio de concentración de personal para la separación de residuos orgánicos e inorgánicos.
Encargado	Residente de obra, supervisor ambiental.
Periodo de ejecución y vigilancia	Durante la vigencia del proyecto.
Medio de verificación	Memoria fotográfica, bitácora de recolección de residuos

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

Tabla VI.29. Acciones de respuesta en materia de suelo por terracería.

Componente ambiental	Suelo	
Impacto	Cambio de uso del suelo.	
Actividades que generan el impacto	Terracería.	
	Medida	Tipo
	El cambio de uso del suelo se realizará exclusivamente en las áreas estrictamente necesarias para la construcción del camino.	Control
	Al concluir la etapa constructiva del proyecto se implementará un Programa de Restauración Ambiental que incluyan acciones de Conservación de Suelo y Agua de las áreas afectadas por la instalación de patio de maquinaria provisionales de obra, con el objetivo de restituir a esos sitios condiciones ambientales que propicien la recuperación de la vegetación.	Restauración
Efectos esperados	Prevenir la afectación de áreas con vegetación natural adyacentes al proyecto. Recuperar las condiciones favorables a la revegetación en las áreas del proyecto afectadas por la obra.	
Forma de realización	Realizar el desmonte y despalme en las áreas autorizadas y solo en aquellas que ocupara el proyecto, quedando estrictamente prohibido la utilización de herbicidas ni productos químicos que pudieran favorecer la incorporación de elementos tóxicos al suelo. Al concluir el desmantelamiento y retiro de los patios de maquinaria provisionales, se procederá inmediatamente a iniciar las actividades de restauración.	
Encargado	Residente de obra, supervisor ambiental.	
Periodo de ejecución y vigilancia	Preparación del sitio y abandono.	
Medio de verificación	Memoria fotográfica, bitácora de trabajo.	

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

Tabla VI.30. Acciones de respuesta en materia de agua superficial por terracería y realización de cortes y terraplenes.

Componente ambiental	Agua superficial	
Impacto	Incremento en los niveles de sedimentación de los arroyos por aporte de sedimentos del suelo en las áreas de corte.	
Actividades que generan el impacto	Terracería y realización de cortes y terraplenes.	
	Medida	Tipo
	El desmonte y despalme se realizarán exclusivamente en las superficies indispensables para el desarrollo del proyecto, evitando cualquier afectación innecesaria de áreas con cobertura vegetal y preservando su función en la retención del suelo.	Prevención
	El desmonte y despalme se realizarán de manera programada y por frentes de trabajo, para evitar la exposición innecesaria del terreno y el aporte excesivo de sedimento a los drenes naturales de la zona.	Control
	En caso de no emplearse inmediatamente en la estabilización de taludes, el suelo y material procedente de los cortes del terreno se conservará en un sitio especialmente destinado y con las características de contención y protección necesarias para evitar el arrastre del material hacia los drenes naturales del terreno. Por ningún motivo se depositará dicho material en cañadas o el cauce de escurrimientos superficiales (en época de estiaje) o cercanos a ellos.	Control
	Los taludes en terraplén deberán cubrirse con el material que resulte del despalme con el propósito de brindarle protección de la erosión hídrica.	Prevención
	Al concluir el desmantelamiento y retiro de los patios de maquinaria provisionales, se procederá inmediatamente a iniciar las actividades de restauración para evitar dejar áreas del terreno expuestas que se constituyan en fuentes potenciales de arrastre de sedimentos hacia los drenes naturales del sitio.	Mitigación
	Desde la etapa de preparación del sitio se construirán obras de drenaje pluvial en los cruces del proyecto con escurrimientos superficiales, a efecto de favorecer el control de avenidas, conservar los patrones naturales de drenaje y prevenir la erosión y el arrastre de sedimentos por obstrucción de cauces.	Prevención
	Antes de comenzar la preparación del sitio colocar geomalla y/o geotextil, de manera que las partículas de suelo	Prevención

queden retenidas y no altere la calidad del agua de los arroyos el Chical, Barranca Honda y el Pino.		
Para las reparaciones y mantenimiento de maquinaria, equipo o vehículos, o carga de combustible, que por necesidad deban realizarse <i>in situ</i> , se colocarán lonas impermeables bajo el equipo, evitando en todo momento la ocurrencia de cualquier derrame fuera de dicha zona. Será estrictamente prohibido hacer algún tipo de arreglo de maquinaria o equipo en las inmediaciones de arroyos el Chical, Barranca Honda y el Pino para evitar contaminación por Residuos Peligrosos.		Prevención
En caso de algún derrame accidental de combustible o aceite, se tomarán inmediatamente las medidas de control pertinentes, entre las que se encuentran: la remoción del área afectada y el aviso a la supervisión ambiental y de obra para que ésta determine el tratamiento específico que resulte necesario.		Mitigación
Durante el traslado y tendido de la mezcla asfáltica para la base hidráulica, se tomarán todas las precauciones necesarias para evitar cualquier derrame sobre los arroyos el Chical, Barranca Honda y el Pino y/o escurrimientos de agua.		Prevención
Medida		Tipo
Se aplicará un programa permanente de supervisión de obra, a través del cual se vigilará el cumplimiento de las medidas ambientales adoptadas para prevenir la contaminación del suelo.		Control
Efectos esperados	Controlar el aporte de sedimentos a los drenes naturales del área. Evitar y controlar contaminación de Residuos Peligrosos.	
Forma de realización	Realizar el desmonte y despalme en las áreas autorizadas y solo en aquellas que ocupara el proyecto, quedando estrictamente prohibido la utilización de herbicidas ni productos químicos que pudieran favorecer la incorporación de elementos tóxicos al suelo. Los taludes en terraplén deberán cubrirse con el material que resulte del despalme con el propósito de brindarle protección de la erosión hídrica para prevenir el arrastre de sedimentos y escurrimientos superficiales que pudieran provocar deslaves. Al concluir el desmantelamiento y retiro de los patios de maquinaria provisionales, se procederá inmediatamente a iniciar las actividades de restauración.	
Encargado	Residente de obra, supervisor ambiental.	
Periodo de ejecución y vigilancia	Durante la vigencia del proyecto.	
Medio de verificación	Memoria fotográfica, bitácora de trabajo.	

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

Tabla VI.31. Acciones de respuesta en materia de agua subterránea por instalación y funcionamiento de patios de maquinaria, construcción de obra, generación de residuos y operación de maquinaria y equipo.

Componente ambiental	Agua subterránea	
Impacto	Riesgo potencial de contaminación del agua subterránea.	
Actividades que generan el impacto	Instalación y funcionamiento de patios de maquinaria, construcción de obra, generación de residuos y operación de maquinaria y equipo.	
	Medida	Tipo
	Durante las actividades de desmonte no se emplearán herbicidas ni productos químicos que pudieran favorecer la incorporación de elementos tóxicos al subsuelo.	Prevención
	Desde el inicio del proyecto, el manejo y disposición de los distintos tipos de residuos que serán generados por las actividades propias de los trabajos de preparación del sitio, construcción y mantenimiento, se sujetarán a un plan interno de control y manejo, así como los planes de manejo particulares que sean aplicables conforme a la normatividad en la materia.	Prevención
	Los Residuos Peligrosos serán depositados temporalmente en contenedores de acero con capacidad de 200 L con tapa, y claramente identificados con etiquetas de seguridad de acuerdo a la naturaleza del residuo y compatibilidad.	Prevención
	Los contenedores temporales de residuos peligrosos se colocarán en áreas específicas que cumplirán con la normatividad vigente. Tales sitios, además de estar techados y ser de acceso restringido, estarán dotados de una plataforma impermeable.	Prevención
	Los residuos peligrosos serán enviados a sitios de disposición final autorizados. Para ello, se contratará a una empresa autorizada que los recolecte periódicamente y los transporte al sitio de disposición.	Prevención
	Se capacitará al personal que labore en el proyecto, respecto del manejo y disposición de los residuos peligrosos y urbanos.	Prevención
	El mantenimiento de maquinaria, equipo o vehículos, así como la recarga de combustible, se realizarán en un área habilitada con piso firme que impida la filtración de cualquier derrame de combustible, aditivos o lubricantes, lejana a los escurrimientos naturales.	Prevención
	Para las reparaciones de maquinaria o equipo, o la carga de combustible, que por necesidad deban realizarse <i>in situ</i> , se colocarán lonas impermeables bajo el equipo, evitando en todo momento la ocurrencia de cualquier derrame fuera de dicha zona.	Prevención
	El almacenamiento de combustibles, lubricantes, grasas y equipo se realizará en un área habilitada con piso firme que impida la infiltración de cualquier derrame y lejana a los escurrimientos naturales.	Prevención
	La maquinaria y vehículos que operen en el proyecto se sujetarán a un programa permanente de supervisión y mantenimiento preventivo, que asegurará que ninguna unidad presente fugas de aceite.	Control
	Durante el traslado y tendido de la mezcla asfáltica para la base hidráulica, se tomarán todas las precauciones necesarias para evitar cualquier derrame fuera del área constructiva.	Prevención
	Se aplicará un programa permanente de supervisión de obra, a través del cual se vigilará el cumplimiento de las medidas ambientales adoptadas para prevenir la contaminación del suelo.	Control
Efectos	Prevenir la contaminación del subsuelo por la disposición inadecuada de residuos peligrosos; y el derrame de	

esperados	combustibles, lubricantes o cualquier otra sustancia tóxica. Detectar y aplicar oportunamente cualquier acción correctiva que fuera necesaria.
Forma de realización	Realizar el desmonte y despalme en las áreas autorizadas y solo en aquellas que ocupara el proyecto, quedando estrictamente prohibido la utilización de herbicidas ni productos químicos que pudieran favorecer la incorporación de elementos tóxicos al suelo. Realizar el desmonte y despalme en las áreas autorizadas y solo en aquellas que ocupara el proyecto. Para la recarga de combustibles se realizará en un área con piso firme y se colocará arcilla compactada y/o un recipiente grande en el lugar de carga de combustible. El suelo contaminado será recogido y dispuesto en un contenedor plástico para entregarlo a la empresa responsable. Colocación de botes debidamente rotulados en cada sitio de concentración de personal para la separación de residuos orgánicos e inorgánicos. Conforme al programa de mantenimiento de la maquinaria previsto por el contratista, y de acuerdo a las NOM's correspondientes.
Encargado	Operador, Residente de obra, supervisor ambiental.
Periodo de ejecución y vigilancia	Durante la vigencia del proyecto.
Medio de verificación	Memoria fotográfica, bitácora de trabajo.

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

Tabla VI.32. Medidas propuestas en materia de agua subterránea por apertura de terracería y construcción de obra.

Componente ambiental	Agua subterránea	
Impacto	Disminución del potencial de recarga acuífera por impermeabilización del terreno en el área de desplante del proyecto.	
Actividades que generan el impacto	Apertura de terracería y construcción de obra.	
	Medida	Tipo
	El desmonte y despalme se realizarán exclusivamente en las superficies indispensables para el desarrollo del proyecto, evitando cualquier afectación innecesaria de áreas con cobertura vegetal, preservando su función como áreas potenciales de infiltración de agua al subsuelo.	Mitigación
	El desmonte y despalme se realizarán de manera programada y por frentes de trabajo, para evitar la exposición innecesaria del terreno y su efecto en el incremento de la velocidad de flujo de la lámina de escurrimiento, de manera que las áreas no intervenidas conserven el mayor tiempo posible su función como áreas potenciales de infiltración de agua al subsuelo.	Mitigación
	Desde la etapa de preparación del sitio se construirán obras de drenaje pluvial en los cruces del proyecto con escurrimientos superficiales, a efecto de favorecer el control de avenidas, conservar los patrones naturales de drenaje, prevenir el arrastre de sedimentos por obstrucción de cauces y la erosión en áreas con vegetación con potencial de recarga acuífera.	Mitigación
	Al concluir con la obra, se procederá inmediatamente a iniciar las actividades de restauración que permitan recuperar una cubierta vegetal que favorezca la recarga acuífera en áreas con ese potencial.	Restauración
Efectos esperados	Mitigar el efecto negativo del proyecto en la pérdida de capacidad de infiltración de los terrenos en áreas con potencial de recarga.	
Forma de realización	Realizar el desmonte y despalme en las áreas autorizadas y solo en aquellas que ocupara el proyecto, quedando estrictamente prohibido la utilización de herbicidas ni productos químicos que pudieran favorecer la incorporación de elementos tóxicos al suelo. Realizar el desmonte y despalme en las áreas autorizadas y solo en aquellas que ocupara el proyecto. Se construirán obras de drenaje pluvial en los cruces del proyecto con escurrimientos superficiales, a efecto de favorecer el control de avenidas, conservar los patrones naturales de drenaje y prevenir la erosión por obstrucción de cauces, con el fin de controlar los patrones naturales de drenaje y evitar la erosión hídrica Al concluir el desmantelamiento y retiro de los patios de maquinaria provisionales, se procederá inmediatamente a iniciar las actividades de restauración.	
Encargado	Residente de obra, supervisor ambiental.	
Periodo de ejecución y vigilancia	Durante la vigencia del proyecto.	
Medio de verificación	Memoria fotográfica, bitácora de trabajo.	

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

Tabla VI.33. Medidas propuestas en materia de vegetación por instalación de patios de maquinaria y terracería.

Componente ambiental	Flora silvestre (vegetación)	
Impacto	Reducción de la cobertura vegetal, diversidad florística, ocurrencia de especies protegidas y abundancia de especies de uso tradicional o interés comercial.	
Actividades que generan el impacto	Instalación de patios de maquinaria y terracería.	
	Medida	Tipo
	El desmonte y despalme se realizarán exclusivamente en las superficies indispensables para el desarrollo del proyecto, evitando cualquier afectación innecesaria de áreas con cobertura vegetal.	Control
	Previamente a los trabajos de desmonte se realizarán acciones para el rescate y relocalización de ejemplares de especies vegetales, de lento crecimiento o de difícil propagación en vivero, que se encuentren en la trayectoria del camino existente y que sean susceptibles al trasplante viable en áreas con condiciones ambientales similares.	Mitigación

Durante los trabajos de rescate, se procurará la recolección de semillas de especies, así como de aquéllas que sean relevantes por su uso tradicional o ser de interés comercial, para su propagación y producción en vivero, así como su uso en la restauración final de las áreas afectadas por la obra.		Mitigación
Las actividades de rescate de flora serán coordinadas por un especialista en la materia, quien se encargará de capacitar previamente al personal y trabajadores que asistan en dichas labores, sobre la forma de extracción, manejo, cuidados que requieren los ejemplares.		Mitigación
Al concluir la etapa constructiva del proyecto se implementará un Programa de Restauración Ambiental que incluyan acciones de Conservación de Suelo y Agua de las áreas afectadas por la instalación de patios de maquinaria de obra, con el objetivo de restituir a esos sitios condiciones ambientales que propicien la recuperación de la vegetación.		Restauración
Se diseñará y ejecutará un Plan de Manejo y Monitoreo Ambiental de especies, con el propósito de dar seguimiento al estado de sus poblaciones y su desarrollo en años subsecuentes a la modernización del trazo.		Control
Medida		Tipo
Como medida de compensación por la pérdida de 4,305 individuos de Bosque de Pino-Encino, Bosque de Encino-Pino y Selva Baja Caducifolia en buen estado de conservación en 46.61 hectáreas (31.86), se realizarán acciones de restauración ambiental en una superficie equivalente de terrenos plantando en una proporción de 5:1, es decir, por cada árbol o arbusto que se corte se plantarán 5, para tal efecto se establecerá la coordinación pertinente con la Secretaría del Medio Ambiente del Gobierno del Estado de Michoacán de Ocampo, quien definirá los sitios y parámetros de la restauración.		Compensación
Se aplicará un programa permanente de supervisión de obra, a través del cual se vigilará que no se afecten áreas con vegetación natural adyacentes al proyecto.		Control
Efectos esperados	Prevenir la afectación de áreas con vegetación natural adyacentes al proyecto. Recuperar condiciones favorables a la revegetación en las áreas del proyecto afectadas por la obra.	
Forma de realización	Realizar el desmonte y despalme en las áreas autorizadas y solo en aquellas que ocupara el proyecto, quedando estrictamente prohibido la utilización de herbicidas ni productos químicos que pudieran favorecer la incorporación de elementos tóxicos al suelo. Se delimitará la zona de obra y cambio de desmonte. Realizar el desmonte y despalme en las áreas autorizadas y solo en aquellas que ocupara el proyecto. Realizar el rescate de flora con las mejores bases técnicas para asegurar la sobrevivencia de las especies rescatadas Al concluir el desmantelamiento y retiro de los patios de maquinaria provisionales, se procederá inmediatamente a iniciar las actividades de restauración. Llevar a cabo actividades de restauración ambiental, reforestando con especies nativas en una proporción de 5:1, con las técnicas adecuadas para asegurar la sobrevivencia de la plantación.	
Encargado	Residente de obra, supervisor ambiental.	
Periodo de ejecución y vigilancia	Construcción y operación.	
Medio de verificación	Memoria fotográfica, bitácora de trabajo.	

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

Tabla VI.34. Medidas propuestas en materia de fauna por apertura de terracería, transporte de materiales, operación de maquinaria y equipo, y operación del camino.

Componente ambiental	Fauna silvestre	
Impacto	Disminución de abundancia faunística de la zona y reducción de la superficie de hábitat de fauna silvestre.	
Actividades que generan el impacto	Apertura de terracería, transporte de materiales, operación de maquinaria y equipo, y operación del camino.	
	Medida	Tipo
	Previamente a los trabajos de desmonte se realizarán acciones para el rescate de ejemplares de fauna silvestre presentes en las proximidades del trazo carretero que no puedan desplazarse por sí mismos, y su relocalización en áreas con vegetación natural y condiciones ambientales similares.	Mitigación
	Las actividades de rescate serán coordinadas por un especialista en la materia, quien se encargará de capacitar previamente al personal y trabajadores que asistan en dichas labores, sobre la forma de ahuyentamiento, captura, manejo y cuidados que requieren los ejemplares.	Mitigación
	Previamente al desmonte se identificará la existencia de nidos de aves. En caso de presentarse nidos activos, se procurará la preservación de los huevos o polluelos y los padres.	Mitigación
	El retiro de vegetación se realizará de forma programada, gradual, direccional y por estratos, con el propósito de permitir el desplazamiento autónomo de los animales hacia las zonas colindantes que conservarán su vegetación original.	Mitigación
	En caso de encontrar madrigueras activas o nidos de anfibios y reptiles a lo largo del trazo del proyecto, se tomarán las acciones necesarias para evitar su afectación, de acuerdo con el diagnóstico específico de la supervisión y la asesoría ambiental. En la medida de lo posible, se procurará su conservación <i>in situ</i> ; de no ser ello posible, se realizará su reubicación conforme a los métodos idóneos a cada situación.	Mitigación
	El desmonte y despalme se realizarán exclusivamente en las superficies indispensables para el desarrollo del proyecto, evitando cualquier afectación innecesaria de áreas con cobertura vegetal.	Mitigación
	Los trabajadores de la obra recibirán capacitación respecto de la importancia de la conservación de la fauna silvestre; se prohibirá la caza o captura de ejemplares de fauna y se les informará sobre las acciones requeridas para evitar el daño o muerte imprudencial de ejemplares por manejo de maquinaria.	Mitigación
	Durante la etapa de preparación del sitio se construirán pasos de fauna que permitan el traslado seguro de individuos	Mitigación

de un lado a otro del camino.		
Los pasos de fauna recibirán mantenimiento y limpieza periódicos para asegurar su funcionalidad.		Mitigación
Las rutas de traslado de materiales en las zonas próximas al trazo se limitarán a las mínimas necesarias, con el propósito de reducir el excesivo trasiego en el área y la perturbación del hábitat de fauna silvestre.		Restauración
Se establecerá un programa permanente de supervisión y mantenimiento preventivo de la maquinaria y vehículos que se utilicen, a efecto de que éstos se encuentren en condiciones óptimas de funcionamiento y sus emisiones de ruido se limiten a los estándares técnicos establecidos de acuerdo con su función.		Mitigación
Se colocarán señalizaciones que permitan identificar a los conductores la localización de áreas de tránsito o cruce de fauna silvestre, restringiendo la velocidad para prevenir el atropellamiento de animales.		Mitigación
Al concluir la etapa constructiva del proyecto se implementará un Programa de Restauración Ambiental de las áreas afectadas por la obra, con el objetivo de restituir a esos sitios condiciones ambientales favorables para el repoblamiento natural de fauna silvestre.		Compensación
Efectos esperados	La abundancia de especies de fauna en el área. La cobertura de hábitat de fauna silvestre. Asimismo, se promoverá de las condiciones favorables a la revegetación y repoblamiento de fauna, en las áreas del proyecto afectadas.	
Forma de realización	Previamente a los trabajos de desmonte se realizarán acciones para el rescate de ejemplares de fauna silvestre presentes en las proximidades del trazo. Limitar aquellas acciones que modifiquen sensiblemente el hábitat fuera del área del proyecto y a través de pláticas de concientización al contratista y personal que laborará en el proyecto; prohibir la caza y/o molestia de ejemplares. En los sitios que a juicio del supervisor ambiental se consideren rutas de migración, principalmente en el cruce de los escurrimientos con el camino, se colocarán letreros alusivos al cuidado de la fauna. Capacitar personal en materia de ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna silvestre y realizar recorridos de una cuadrilla de dos personas, desde la orilla sobre la superficie de ampliación. En caso de detectar zonas de anidación próximas al sitio serán vigiladas permanentemente para evitar daños. Si se requiere la adecuación de pasos de fauna, se realizarán con las especificaciones del proyecto ejecutivo, respetando el libre paso del agua por debajo del camino y permitir el cruce de fauna silvestre, la adecuación de las obras de drenaje como pasos de fauna. Realizar el desmonte y despalme de manera programada por frentes de trabajo. Se delimitará la zona de obra y cambio de desmonte. Realizar el desmonte y despalme en las áreas autorizadas y solo en aquellas que ocupara el proyecto. Al concluir el desmantelamiento y retiro de los patios de maquinaria provisionales, se procederá inmediatamente a iniciar las actividades de restauración.	
Encargado	Residente de obra, supervisor ambiental.	
Periodo de ejecución y vigilancia	Preparación del sitio, Construcción y operación.	
Medio de verificación	Memoria fotográfica, bitácora de trabajo.	

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

Catálogo de Conceptos de Trabajo.

Para las actividades de supervisión ambiental, se contará con la participación de un equipo de especialistas.

Para realizar todas las actividades propuestas en el presente programa, se deberá contar con la participación del siguiente personal capacitado:

- Biólogos.
- Ingenieros Forestales.
- Ayudantes o peones.

Este personal, realizarán las actividades propuestas en este programa bajo la supervisión del responsable ambiental del proyecto en la tabla VI.35 se muestra el costo por hora del personal. **Los costos estimados son a la fecha de elaborado el PVA.**

Tabla VI.35. Costo por hora del personal requerido.

Personal	Costo por hora (por persona)
Biólogo	\$ 500.00
Ingeniero Forestal	\$ 500.00
Ayudante/peón	\$ 75.00

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

En la tabla VI.36 se desglosan los costos que se generarán para llevar a cabo las acciones propuestas.

Tabla VI.36. Costo de personal por actividad.

Actividad	Categoría	Costo/hora	Horas hombre	Total (\$)
ACCIONES DE SUPERVISIÓN AMBIENTAL (RECORRIDOS)				
Actividades de supervisión ambiental durante la preparación del sitio y construcción	1 biólogo	\$500.00	300	150,000.00
	1 ingeniero Forestal	\$500.00	200	150,000.00
Subtotal		\$300,000.00		
CARACTERIZACIÓN DE LA VEGETACIÓN Y FAUNA SILVESTRE				
Identificación de la vegetación y fauna silvestre	2 biólogos	\$1,000.00	80	\$80,000.00
	2 ingenieros forestales	\$1,000.00	80	\$80,000.00
	8 ayudantes	\$600.00	80	\$48,000.00
Subtotal		\$208,000.00		
RESCATE DE EJEMPLARES DE FLORA Y FAUNA, AHUYENTAMIENTO DE FAUNA				
Identificación, clasificación, censo y rescate de los ejemplares.	2 biólogos	\$1,000.00	80	\$80,000.00
	2 ingenieros forestales	\$1,000.00	80	\$80,000.00
	8 ayudantes	\$600.00	80	\$48,000.00
Subtotal		\$208,000.00		
MANTENIMIENTO DE LOS EJEMPLARES DE FLORA				
Mantenimiento de los organismos en el sitio de acopio temporal.	2 biólogos	\$1,000.00	24	\$24,000.00
	2 ingenieros forestales	\$1,000.00	24	\$24,000.00
	2 ayudantes	\$150.00	24	\$3,600.00
Subtotal		\$51,600.00		
TRASPLANTE DE EJEMPLARES DE FLORA				
Trasplante de los individuos en sitios seleccionados previamente	2 biólogos	\$1,000.00	8	\$8,000.00
	2 ingenieros forestales	\$1,000.00	8	\$8,000.00
	8 ayudantes	\$600.00	8	\$4,800.00
Subtotal		\$20,800.00		
ACTIVIDADES DE REFORESTACIÓN				
Ubicación de área para llevar a cabo la reforestación	1 ingeniero forestal	\$500.00	8	\$4,000.00
	2 ayudantes	\$150.00	8	\$1,200.00
Obtención de planta para reforestación	1 ingeniero forestal	\$500.00	16	\$8,000.00
Diseño de plantación y trazo	1 ingeniero forestal	\$500.00	8	\$4,000.00
	2 ayudantes	\$150.00	8	\$1,200.00
Acondicionamiento de área para reforestación	1 ingeniero forestal	\$500.00	8	\$4,000.00
	8 ayudantes	\$600.00	8	\$4,800.00
Apertura de cepas	1 ingeniero forestal	\$500.00	16	\$8,000.00
	8 ayudantes	\$600.00	16	\$9,600.00
Plantación	1 ingeniero forestal	\$500.00	16	\$8,000.00
	8 ayudantes	\$600.00	16	\$9,600.00
Protección de la plantación	1 ingeniero forestal	\$500.00	32	\$16,000.00
	8 ayudantes	\$600.00	32	\$19,200.00
Mantenimiento de la reforestación	1 ingeniero forestal	\$500.00	8	\$4,000.00
	8 ayudantes	\$600.00	8	\$4,800.00
Subtotal		\$106,400.00		
Total		\$894,800.00		

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

En la tabla VI.37 se muestran los gastos operativos requeridos.

Tabla VI.37. Gastos operativos requeridos.

Concepto	Costo unitario	Costo total (contempla todos los días de salidas, gastos para el total de personas y salidas a campo)
Transporte		
Gasolina	\$18.50/Litro*	\$33,300.00
Subtotal		\$33,300.00
Viáticos por persona		
Comida	\$450.00	\$166,050.00
Hospedaje	\$400.00	\$147,600.00
Subtotal		\$313,650.00
Total		\$346,950.00

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

*calculado el mes de agosto de 2018, el costo puede variar.

Las actividades de rescate que incluirán la identificación, el censo, rescate, mantenimiento y trasplante de los ejemplares de flora y fauna serán realizadas por personal capacitado (biólogos e ingenieros forestales). Para realizar estas actividades el equipo a utilizar se muestra en la tabla VI.38.

Tabla VI.38. Material necesario para llevar a cabo las actividades propuestas.

Material	Cantidad (por año)	Monto (\$)
Geoposicionador (GPS)	1 pieza	2,000.00
Guías de campo para identificación de especies	1 pieza	500
Cordel de nylon de ½ pulgada	5 metros	300
Hojas blancas de papel (para los formatos de campo)	6 paquetes c/500 hojas	300
Toner (para impresora láser)	1 pieza	1,500.00
Lápices	100 piezas	230
Cámara fotográfica digital	2 piezas	6,000.00
Cintas distintivas, en colores fluorescentes (flaging tape)	20 piezas	500
Cintas métricas de 3 m	3 piezas	63
Guantes de carnaza	5 pares	300
Zapapico	8 piezas	1100
Pala recta	8 piezas	1250
Barreta de 1.5 m	2 piezas	350
Macetas de plástico	80 piezas	800
Bolsas de polietileno negras para vivero con fuelle, en diferentes tamaños	6 kilos	120
Bolsas de papel estraza en diferentes tamaños	6 kilos	300
Tierra de hoja cernida	½ Tonelada	1,600.00
Vermiculita	5 m3	1,090.00
Tierra negra	½ Tonelada	1,500.00
Tezontle fino	½ Tonelada	2,500.00
Carretilla	2 piezas	1,200.00
Machetes	3 piezas	100
Malla negra para vivero del 70% con refuerzo lateral	5 metros	2,500.00
Termómetro ambiental	1 pieza	215
Cubetas de plástico	4 piezas	120
Cisterna de 5000 litros con accesorios	1 pieza	10,000.00
Tinaco de 1100 litros con conexiones	1 pieza	1,000.00
Manguera	20 metros	150
Total		\$37,588.00

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

Programa de Actividades por Etapa de Proyecto y Medida de Prevención, Mitigación, Restauración y/o Compensación Ambiental (Diagrama de GANTT).

El presente "Programa de Vigilancia Ambiental", se realizará en diferentes fases: antes de las etapas de preparación del sitio y construcción de las obras asociadas al Proyecto se llevará a cabo el reconocimiento de la vegetación, el censo de los ejemplares vegetales y el registro de los mismos. Sucesivamente se dará mantenimiento a la vegetación presente en los centros de acopio y finalmente, el trasplante, reubicación y registro de las especies reintroducidas se efectuará una vez que terminen las obras de construcción y se realicen las actividades de operación y mantenimiento de la obra.

Los informes del programa serán presentados a las instancias evaluadoras; con una periodicidad semestral durante la etapa de construcción de las obras; el primer informe será presentado un mes posterior al inicio de las actividades de preparación del sitio del Proyecto, y con una periodicidad anual durante 5 años a partir de la fecha de conclusión de la etapa de construcción, tomando como base las fechas de inicio y conclusión del Proyecto. Así mismo, todos los informes se presentarán a la dependencia ambiental competente. En las tablas VI.39 y VI.40 se muestra el calendario de actividades del Programa de Vigilancia Ambiental.

Tabla VI.39. Calendario General de actividades del Programa de Vigilancia Ambiental.

Actividad	Etapa del Proyecto		
	Antes y durante la preparación del sitio	Construcción	Operación y mantenimiento
Caracterización de la vegetación y fauna silvestre			

Actividad	Etapa del Proyecto		
	Antes y durante la preparación del sitio	Construcción	Operación y mantenimiento
Identificación de especies			
Censo de ejemplares			
Ahuyentamiento y Rescate de ejemplares			
Registro de organismos			
Mantenimiento en el centro de acopio			
Trasplante definitivo en campo y registro de ejemplares			
Informe de actividades	Informes de acuerdo a la periodicidad solicitada.		

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

Tabla VI.40. Calendario de actividades anual del Programa de Vigilancia Ambiental.

Actividad	1er Año Meses												2º Año Meses											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Rescate de flora	X	X	X	X																				
Ahuyentamiento de fauna	X	X	X	X	X	X																		
Reubicación de especies	X	X	X	X	X	X	X	X																
Colecta de germoplasma	X	X																						
Reproducción de especies		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X							
Restauración de suelos		X	X	X	X	X	X	X										X	X					
Reforestación																		X	X					
Reposición de plantas muertas																		X	X					
Protección (cercado y brecha)								X	X	X														
Mantenimiento																		X	X					
Control de plagas y enfermedades		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Seguimiento y evaluación						X							X										X	
Colocación de letreros										X												X		
Riegos de auxilio											X	X	X										X	
Informes de seguimiento	X					X					X							X					X	

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

Continuación....

Actividad	3er Año Meses											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Rescate de flora												
Ahuyentamiento de fauna												
Reubicación de especies												
Colecta de germoplasma												
Reproducción de especies												
Restauración de suelos								X				
Reforestación												
Reposición de plantas muertas								X				
Protección (cercado y brecha)												
Mantenimiento								X				
Control de plagas y enfermedades	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Seguimiento y evaluación								X				X
Colocación de letreros											X	
Riegos de auxilio	X	X										X
Informes de seguimiento								X				X

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

Continuación....

Actividad	4º Año Meses												5º Año Meses											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Reposición de plantas muertas							X												X					
Protección (cercado y brecha) mantenimiento								X												X				
Control de plagas y enfermedades									X														X	
Seguimiento y evaluación													X								X			
Colocación de letreros (mantenimiento)										X												X		
Riegos de auxilio	X	X									X	X	X											

Actividad	4° Año Meses												5° Año Meses											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Informes de seguimiento						X						X						X						X

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

Responsable de las Acciones.

Para verificar la eficacia de las medidas propuestas o la mitigación oportuna de los efectos ambientales, el Programa de Manejo Ambiental propone la creación de la Supervisión Ambiental como entidad operativa adscrita a la Supervisión de construcción, la cual velará por el cumplimiento de las medidas allí propuestas. **El contratista será responsable**, durante la ejecución de las obras, de la protección y la conservación del entorno humano, físico y biológico de las áreas ubicadas en la zona del proyecto. Para el logro de este objetivo, el contratista deberá enterarse de las condiciones del medio ambiente, en aspectos originados por la construcción de la obra y relacionados con la prevención de accidentes.

La base para la planeación de las actividades requeridas para cumplir con estos objetivos está establecida en el presente Programa de Manejo Ambiental del proyecto. Para asegurar el cumplimiento de las medidas de protección ambiental establecidas, la empresa contratista responsable del desarrollo de la obra contará con un área específica de **supervisión y vigilancia de obra y ambiental**, que dará seguimiento puntual y permanente a todos los trabajos en el sitio del proyecto.

Conclusiones.

Con la ejecución de este programa de vigilancia ambiental, se espera que se mitiguen los impactos detectados desde la preparación del sitio hasta el término de la etapa de construcción. Los que darán cumplimiento, seguimiento y control de las medidas de prevención, mitigación y compensación de impacto ambiental, serán el promovente y el contratista mediante asistencia técnica que llevará a cabo la supervisión ambiental, para lograrlo se contará con la asesoría del prestador de servicios técnicos tratando de dar cumplimiento con cada una de las medidas propuestas, en caso de surgir algún impacto no considerado en el documento, el supervisor ambiental considerara que medida aplicar con el fin de mitigarlo y se invitará a las autoridades competentes a realizar visitas de inspección durante y al término de los trabajos.

VI.2 Seguimiento y Control (Monitoreo).

Para asegurar el cumplimiento de las medidas de protección ambiental establecidas, la empresa contratista responsable del desarrollo de la obra contará con un área específica de supervisión y vigilancia, que dará seguimiento puntual y permanente a todos los trabajos en el sitio del proyecto.

La supervisión de la obra registrará y documentará en bitácoras especialmente diseñada, el avance de los trabajos de preparación del sitio y construcción del proyecto, así como el avance y cumplimiento de cada medida de prevención, control, mitigación, restauración y compensación, establecidas en el Catálogo de Acciones.

Adicionalmente, se designará un responsable externo a la empresa contratista, encargado de realizar la supervisión ambiental del proyecto, con suficientes conocimientos y experiencia en materia ambiental, para satisfacer los siguientes objetivos:

- Obtener información relevante, cualitativa y cuantitativamente, que permita reconocer la efectividad de las medidas de protección ambiental establecidas.
- Elaborar informes técnicos de avance, cumplimiento y efectividad de las medidas, que serán presentados periódicamente a la autoridad ambiental.
- Reconocer la ocurrencia de situaciones o condiciones en uno o varios componentes del sistema ambiental, que puedan reflejar la existencia de alteraciones imprevistas relacionadas con la ejecución del proyecto y que ameriten el establecimiento de acciones correctivas o nuevas medidas de control.
- Llevar e integrar una memoria documental y gráfica de todo el proceso de desarrollo del proyecto, del cumplimiento del Programa de Protección Ambiental y del estado del entorno ambiental.

En caso de ser necesario, el responsable de la supervisión ambiental deberá recurrir a la ayuda de personal especializado para la atención de situaciones contingentes o el monitoreo específico de factores ambientales.

Debido a que los impactos ambientales más relevantes del proyecto son aquéllos que se relacionan con alteraciones de los componentes bióticos del sistema (reducción de cobertura vegetal, disminución de abundancia de fauna, y pérdida y perturbación de hábitat); es que el Programa de Protección y Acciones de Rescate y Reubicación fauna y flora silvestre adquiere dentro del proyecto especial significado como base para dotarlo de elementos de sustentabilidad.

Considerando lo anterior, dicho programa se estructura sobre dos líneas estratégicas con objetivos particulares que orientan la selección de las medidas de prevención y mitigación propuestas anteriormente:

Conservación de la flora silvestre:

- Reducir al máximo la eliminación de vegetación a lo largo del trazo.
- Rescatar y reubicar el mayor número de ejemplares de flora silvestre de especies protegidas, de lento crecimiento o difícil propagación.
- Restaurar áreas deterioradas que indique la autoridad ambiental local y federal, en una superficie equivalente a la que será afectada por el desarrollo del proyecto.

Conservación de fauna silvestre:

- Ahuyentar y rescatar el mayor número de ejemplares de fauna silvestre que se encuentren a lo largo del camino durante los trabajos de preparación del sitio y construcción.
- Construir pasos de fauna a lo largo del trazo, adicionalmente a las alcantarillas de flujo hidráulico consideradas por el proyecto.
- Monitorear y evaluar la eficiencia de los pasos de fauna a largo plazo.

Programa de Monitoreo.

Los objetivos del Plan de Manejo y Monitoreo Ambiental son principalmente vigilar que cada actividad de la obra se realice según el proyecto y según las condiciones en que ha sido autorizado; así como determinar la eficacia de las medidas de protección ambiental que han sido propuestas y en su caso corregirlas.

Objetivos.

Garantizar la efectividad de la aplicación de las medidas de prevención, mitigación y compensación de impactos.

Selección de variables.

Considerando que las principales acciones para el control de impactos, tienen un fin particular, cada uno de los programas tendrá variables distintas.

Programas de prevención de la contaminación ambiental, se han seleccionado tres variables.

- Emisiones de polvo.
- Emisiones de gases producto de la combustión.
- Control de olores.

Protección de especies de vida silvestre.

- Índices de sobrevivencia de las especies de flora y fauna que se rescaten.
- Aumento poblacional por la aplicación de programa de repoblamiento de especies vegetales.

Acciones de reforestación para compensar la pérdida de cobertura vegetal de bosque de pino encino.

- Cobertura vegetal.
- Reducción de erosión.

Acciones de restauración en zonas afectadas por la construcción.

- Reforestación de la zona usada como patio de maquinaria.
- Limpieza de las áreas que puedan estar influenciadas en un radio de hasta 150 m después de la línea de ceros del camino.

Manejo y control de residuos sólidos, domésticos y peligrosos.

- Presencia/ausencia de residuos y/o derrames de combustibles.
- Presencia de plagas.

Unidades de medición.

Las unidades de medición se observan en las tablas VI.41 a VI.43.

Tabla VI.41. Programas de Prevención de la Contaminación Ambiental.

Variable	Unidad de medición
Emisiones de polvo.	Conforme a la NOM-043-SEMARNAT-1993.
Emisiones de gases producto de la combustión.	
Control de olores.	

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

Tabla VI.42. Protección de Especies de Flora y Fauna Silvestre.

Variable	Unidad de medición
Índices de sobrevivencia de las especies de flora y fauna que se rescaten.	Valores de sobrevivencia.
Funcionamiento de pasos de fauna y de estructuras de protección.	Observación y registros a través de fotografías.
Aumento poblacional por la aplicación de Programa de Protección y Acciones de Rescate y Reubicación fauna y flora silvestre.	Tamaño de la población.

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

Tabla VI.43. Manejo y Control de Residuos Sólidos, Domésticos y Peligrosos.

Variable	Unidad de medición
Presencia/ausencia de residuos.	Volúmenes de residuos recolectados al mes.
Presencia de plagas.	Presencia/ausencia.

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

Procedimientos y técnicas para la toma de muestras, transporte y conservación de muestras, análisis, medición y almacenamiento de las mismas.

El procedimiento de verificación de la efectividad de los programas antes mencionados, se realizará a través de técnicas de observación directa, que serán registradas en bitácoras y mediante material fotográfico, que servirá de evidencia para conocer el avance de las tareas y la efectividad de las mismas.

Diseño estadístico de la muestra y selección de puntos de muestreo.

Comparación de variables a través de la estandarización de las mismas partiendo de la media.

Procedimientos de almacenamiento de datos y análisis estadístico.

Los datos se almacenarán en formato base y se aplicará un análisis ANOVA.

Logística e infraestructura.

No se tiene definida.

Calendario de muestreo.

El calendario de muestreo se observa en las tablas VI.44 a VI.47.

Tabla VI.44. Programas de prevención de la contaminación ambiental.

Variable	Periodicidad del muestreo
Emisiones de polvo.	Una semana por mes durante el tiempo en que dura la ejecución del proyecto.
Emisiones de gases producto de la combustión.	
Control de olores.	

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

Tabla VI.45. Protección de especies de flora y fauna silvestre.

Variable	Periodicidad del muestreo
Índices de sobrevivencia de las especies de flora y fauna que se rescaten.	Una vez al mes durante dos años.
Funcionamiento de pasos de fauna y de estructuras de protección	Por lo menos dos veces al año durante los primeros 5 años de operación del camino.
Aumento poblacional por la aplicación de Programa de Protección y Acciones de Rescate y Reubicación fauna y flora silvestre.	Una vez al mes durante 2 años.

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

Tabla VI.46. Acciones de reforestación para compensar la pérdida de vegetación y para garantizar la protección de suelos en el derecho de vía.

Variable	Periodicidad del muestreo
Cobertura vegetal.	Una vez que entre en operación el camino se realizarán muestreos semestrales.
Reducción de erosión.	Una vez que entre en operación se deberán hacer muestreos por semestre por 5 años.

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

Tabla VI.47. Manejo y control de residuos sólidos, doméstico y peligrosos.

Variable	Unidad de medición
Presencia/ausencia de residuos.	Desde el momento que inicie la preparación hasta finalizar la obra se vigilara semanalmente.
Presencia de plagas.	

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

Responsables del muestreo.

Un supervisor ambiental que deberá estar contratado por la empresa encargada de la construcción de la obra.

Formatos de presentación de datos y resultados.

Formatos Word y Excel, así como archivos fotográficos y los documentos que solicite la autoridad ambiental.

Costos aproximados.

No sea determinado.

Procedimientos de acción cuando se rebasen los valores permisibles o umbrales para cambiar la tendencia.

Se aplicarán medidas correctivas, así como los ajustes necesarios que solicite la autoridad ambiental.

Procedimientos para el control de calidad.

A través de auditorías externas.

VII.1 Descripción y Análisis del Escenario sin Proyecto.

Dadas las condiciones actuales en cuanto a la densidad, distribución de la población y al uso de los recursos de la región, se esperarían las mismas tendencias de deterioro actual en caso de que no se realice el proyecto se incrementa por la actividad, ya que se incrementara el nivel de uso de los recursos, y las actividades desarrolladas serían las mismas, ya que no existen alternativas de desarrollo diferentes a las actuales.

VII.2 Descripción y Análisis del Escenario con Proyecto.

La región en la que se ubica el SAR, es una zona de alta marginación, con la construcción del camino se espera una mejoría en el nivel de calidad de vida de los habitantes, ya que los caminos constituyen el primer paso para la entrada de los servicios de salud y educación, por lo que se espera que el nivel de marginación disminuya, con ejecución de este proyecto.

Por otra parte, con la construcción del camino se espera un incremento en la actividad económica, lo que provoca también mayor presión a los recursos ambientales de la región, sin embargo, con las medidas de mitigación propuestas, así como aquellas establecidas por la autoridad ambiental se espera por lo menos mantener las condiciones ambientales actuales y en algunos casos mejorarlas, como es el caso de la reforestación y la conservación de suelos.

En cuanto al escenario que se puede predecir para el SAR una vez que ya se haya concluido el proyecto, tenemos a nivel atmósfera, que de acuerdo a estudios realizados y como es de esperarse, habrá un incremento vehicular en la región, el cual se dará por cuestiones de mejora de la operatividad del camino, lo que motiva a que nuevos transportistas tanto regionales como turistas utilicen el camino ya pavimentado, esto ocasionara un incremento de emisiones atmosféricas y sonoras en el SAR.

VII.3 Descripción y Análisis del Escenario Considerando las Medidas de Mitigación.

En la tabla VII.1 se observan los distintos escenarios consecuentes a la propuesta del proyecto, primero se muestra el escenario resultante del ambiente sin que se lleve a cabo la realización del proyecto; como segundo escenario es el resultante de la construcción del proyecto sin la implementación de medidas de mitigación; el siguiente escenario es el resultado de la ejecución del proyecto efectuando las medidas de mitigación correspondientes, y como último escenario el resultado de la operación del proyecto.

Tabla VII.1. Escenarios resultantes.

Factor	Escenarios			
	Sin proyecto	Proyecto sin medidas de mitigación	Proyecto con medidas de mitigación	Operación del proyecto
Aire	Antes de la realización del proyecto, la calidad del aire ya se encontraba impactada por las emisiones de los vehículos automotores y por la incineración de basura que realizan los habitantes de la zona.	La calidad del aire, se ve afectada por las actividades de modernización del camino existente, debido a que se producirían, emisiones a la atmósfera y levantamiento de partículas, así como, ruido por la utilización del equipo y maquinaria, de igual forma con los vehículos que transporten el material de los bancos a los frentes de trabajo.	La calidad del aire se verá levemente afectada, debido a que los impactos no podrán ser prevenidos en su totalidad, pero sí podrán ser controlados. El equipo y la maquinaria a utilizar, laborará en óptimas condiciones, además de que se efectuará el cambio de filtros y aceite de éstos dependiendo de la carga de trabajo; los camiones que transportarán el material se cubrirán con lonas con el fin de evitar la dispersión de partículas. Para evitar la formación de tolvaneras se implementarán riegos en la zona del proyecto. El impacto será de manera temporal y ligero.	Después de la ejecución del proyecto la calidad del aire seguirá impactada de la misma manera (por las actividades antrópicas antes descritas).
Suelo	Sin la realización del proyecto, la calidad del	Con la generación de residuos sólidos municipales y	Los impactos al suelo, por la generación de residuos sólidos y	El mantenimiento del lugar y el manejo de los

Factor	Escenarios			
	Sin proyecto	Proyecto sin medidas de mitigación	Proyecto con medidas de mitigación	Operación del proyecto
	suelo se no se verían afectados, en ningún aspecto.	peligrosos generados por las actividades de del proyecto, se provocaría un impacto severo.	peligrosos, si puede ser prevenida; con el almacenamiento y el manejo adecuado de los mismos; el impacto será ligero y de manera temporal.	residuos se llevarán a cabo por las dependencias responsables de la operación del proyecto.
Agua	La calidad del agua seguirá afectada por el cruce de vehículos por los escurrimientos sin la ejecución del proyecto.	Con las actividades del proyecto realizadas con total descuido de arrojar residuos sólidos, líquidos y peligrosos a los escurrimientos de agua, provocaría un severo y permanente impacto negativo.	Los impactos al agua se podrán prevenir de igual forma, con las estrictas indicaciones al personal de la obra de no arrojar desechos a los escurrimientos de agua del proyecto y las obras de drenaje.	La calidad del agua no será alterada con la operación del proyecto, ya que continuaría de la misma forma que la actual.
Flora y Fauna	La flora y la fauna, ya han sido impactadas con las actividades antrópicas de la comunidad, por lo que omitiendo el proyecto continuarían de la misma forma.	La flora y la fauna, ya han sido impactadas por las actividades antrópicas, por lo que realizando el proyecto sin medidas de mitigación continuaría de la misma forma.	Considerando que la flora y la fauna, ya han sido y están siendo impactadas con las actividades antrópicas y que existe fauna terrestre en el área del proyecto los impactos a este factor biológico podrían ser prevenidos en su totalidad, llevando a cabo Programa de Protección y Acciones de Rescate y Reubicación fauna y flora silvestre, instruyendo al personal que labora en el proyecto de no molestarlos y/o capturarlos, además de llevar a cabo como medida compensatoria la implementación de un Programa de Restauración Ambiental que incluyan acciones de Conservación de Suelo y Agua. Cabe señalar que para la construcción de los puentes que cruzarán 3 arroyos el Chical, Barranca Honda y el Pino no afectarán vegetación riparia ni al cauce de los Arroyos.	Operando el proyecto, no alterará de modo alguno a la flora y fauna del lugar siempre y cuando se realicen las actividades propias para estas áreas, además de llevar a cabo la implementación de las medidas de mitigación propuestas.
Paisaje	El paisaje seguiría siendo el mismo que actualmente se encuentra en el lugar.	Sin medidas de mitigación el paisaje se vería afectado de forma considerable, por la operación del aserradero de Dos Aguas, si no se tiene un manejo adecuado de los residuos generados por la obra, y se encontrarían dispersados en el suelo o en algún cuerpo de agua.	La estética del paisaje, se verá impactada de forma temporal por las actividades de modernización del camino existente, sin embargo, se aplicarán las medidas de mitigación necesarias, para afectar lo menos posible el paisaje, además de implementar las medidas compensatorias para ayudar a que se recupere el paisaje de la zona.	La estética del paisaje se verá beneficiada, debido a la implementación de las medidas compensatorias como lo es el Programa de Restauración Ambiental que incluyan acciones de Conservación de Suelo y Agua y el Programa de Reforestación con especies nativas de la zona.
Aspectos sociales y economía de la región	Sin la ejecución del proyecto, los habitantes de la región seguirán presentando problemas económicos y sociales.	Sin las medidas de mitigación necesarias, este proyecto causaría efectos negativos en la región, generando posteriormente gastos en proyectos para la remediación del sitio.	Usando productos y materiales adquiridos en la región y contratando mano de obra del lugar, se logrará un beneficio en el rubro económico de la región; con lo anterior y con la puesta en marcha de todas las medidas de mitigación, se logrará, un proyecto viable, tanto ambiental como económicamente.	Con la puesta en operación del proyecto los habitantes de la región podrán transportar sus productos con mayor fluidez y se brindará mayor seguridad y eficiencia, trayendo consigo un incremento de la economía en la región.

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

VII.4 Pronóstico Ambiental.

La constante expansión por lata, tierras agrícolas y el pastoreo, además de los asentamientos humanos en el Municipio de Tumbiscatío, ha ocasionado el deterioro de sistemas ambientales originales, encontrando actualmente que sus componentes bióticos han sido fuertemente perturbados.

Sin embargo, el nuevo escenario modificado, de la construcción del proyecto, permitirá:

- Contribuir al desarrollo y modernización de la infraestructura carretera del Estado.
- Los habitantes de la región principalmente de la zona en la que se realizara el proyecto, tendrán mayores oportunidades para mejorar su economía.
- Los habitantes tomarán conciencia ecológica al darse cuenta que la sustentabilidad es más provechosa que la explotación irracional de recursos.
- Aumentará la calidad de vida de los habitantes de la región, pues tendrán mejor oferta de bienes y servicios, que mejorará el nivel de vida.
- El proyecto es congruente con las políticas actuales de Desarrollo de Infraestructura del Gobierno del Estado de Michoacán de Ocampo.
- El proyecto aumentará las posibilidades de inversión para la zona y la consecuente creación de empleos.
- El proyecto contribuirá a elevar la calidad de vida de los habitantes del tramo del proyecto principalmente.

Los impactos ambientales adversos, locales y a nivel regional, son mitigables, teniendo que:

- La zona del SAR, continuará con las actuales condiciones ambientales en las que se encuentra aún después de concluida la construcción del camino, ya que solo se afectará una porción mínima a la que ocupa el SAR.
- La construcción y operación del camino (con las medidas de mitigación propuestas) es compatible con los ecosistemas del SAR. Al entrar en operación el camino se incrementará la generación de residuos sólidos urbanos en las localidades por la llegada de visitantes, por lo que se recomienda se elabore un proyecto para el buen funcionamiento en el servicio de limpia independiente y la creación de sitios adecuados para la disposición de los mismos para evitar la proliferación de basureros al aire libre.
- Al incrementar el flujo de visitantes o usuarios del camino que se dirigen a las distintas poblaciones de la región habrá un incremento en la economía de los habitantes de la zona y tendrán más necesidades de mejorar los servicios públicos como son agua potable, servicio de limpia y alcantarillado.

Como conclusión final, consideramos que los costos sociales, económicos y ecológicos del presente proyecto son notorios pero subyacen sobre el beneficio social y ambiental que supone el mejoramiento de esta vía de comunicación, pues el mayor daño sería el desmonte y despalme de vegetación, cabe mencionar que al término de la ejecución del proyecto se llevará a cabo un Programa de Protección Ambiental dentro del cual se implementaran lo siguiente: Programa de Restauración Ambiental que incluyan acciones de Conservación de Suelo y Agua, Programa de Reforestación con especies nativas de la zona, Programa de Protección y Acciones de Rescate y Reubicación fauna y flora silvestre, Plan Integral de Manejo de Residuos y Plan de Manejo y Monitoreo Ambiental.

VII.5 Evaluación de Alternativas.

No se consideraron alternativas, debido a que, nos encontramos ante un escenario tendencial de relativa estabilidad en los factores físicos y bióticos, con una caída paulatina pero permanente en las condiciones de vida de la población. Recordemos que no existen, en este caso, comparación de alternativas para la ubicación del proyecto y que éste se mejorará en una superficie ya compactada, transitada y que es en la actualidad es la única vía de comunicación que las comunidades tienen para trasladarse de un punto a otro. Esto además significa que el valor de los impactos identificados, no está determinado por una comparación de un factor “antes”-“después” del proyecto.

VIII.1. Formatos de Presentación.

Metodológicamente, el trabajo efectuado para este Proyecto consistió en dos fases:

La fase 1, correspondiente a las actividades de campo, la cual desde el punto de vista ambiental se abordaron los aspectos bióticos (vegetación, fauna silvestre); y por otro lado los aspectos abióticos (fisiográficos, clima, suelos, hidrología). Consideraciones de tipo socioeconómicos, producción y de impactos al ambiente.

La fase 2, consistió en el análisis de la información de campo y la cartografía editada por INEGI, la cual fue considerada dentro de las fuentes de datos explorada e incluida en este Proyecto, como fueron las cartas temáticas y datos socioeconómicos.

VIII.1.1. Planos de Localización.

Se presentan dentro de los anexos.

VIII.1.2. Fotografías.

Se presentan dentro de los anexos las fotografías donde se construirá el camino, así como la vegetación existente en la zona.

Listado de Flora.

En la tabla VIII.1 se observa el listado de flora de la Zona de Influencia y SAR del proyecto.

Tabla VIII.1. Listado de flora de la Zona de Influencia y SAR.

Nombre científico	Nombre común
<i>Pinus leiophylla</i>	Pino chino
<i>Pinus devoniana</i>	Pino michoacano
<i>Pinus teocote</i>	Pino colorado
<i>Quercus magnoliifolia</i>	Encino blanco
<i>Quercus castane</i>	Encino amarillo
<i>Quercus rugosa</i>	Encino avellano
<i>Quercus obtusata</i>	Encino prieto
<i>Arbutus xalapensis</i>	Madroño
<i>Juniperus fláccida</i>	Enebro
<i>Acacia farneciana</i>	Huizache
<i>Lysiloma acapulcensis</i>	Tepehuaje
<i>Cordia elaeagnoides</i>	Cueramo
<i>Bursera fagaroides</i>	Papelillo amarillo
<i>Ceiba sp.</i>	Ceiba
<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	Parota
<i>Prosopis laevigata</i>	Mezquite
<i>Acacia cochliacantha</i>	Cubata
<i>Ipomoea murucoides</i>	Cazahuate
<i>Juglans regia</i>	Nogal
<i>Eugenia capuli</i>	Capulín
<i>Musa paradisiaca</i>	Plátano
<i>Ficus carica</i>	Higuera
<i>Cannabis sativa</i>	Marihuana

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

Listado de Fauna.

En la tabla VIII.2 se observa el listado de fauna de la Zona de Influencia y SAR del proyecto.

Tabla VIII.2. Listado de fauna de la Zona de Influencia y SAR.

Nombre Común	Nombre Científico
Gavilán	<i>Acciper ninus</i>
Águila real	<i>Aquila chrysaetos</i>

Nombre Común	Nombre Científico
Venado cola blanca	<i>Odocoileus virginianus</i>
Jabalí	<i>Sus scrofa</i>
Iguana verde	<i>Iguana iguana</i>
Iguana negra	<i>Ctenosaura pectinata</i>
Conejo	<i>Oryctolagus cuniculus</i>
Ardilla	<i>Sciurus vulgaris</i>
Tlacuache	<i>Didelphis masupialis</i>
Tejón	<i>Meles meles</i>
Coyote	<i>Canis latrans</i>
Zorra	<i>Vulpes vulpes</i>
Zorrillo	<i>Mephitis mephitis</i>
Mapache	<i>Procyon lotor</i>
León de montaña	<i>Puma concolor</i>
Pantera	<i>Panthera pardus</i>
Oso hormiguero	<i>Myrmecophaga tridactyla</i>
Apalcuate	<i>Drymarchon couperi</i>
Víbora de agua	<i>Natrix maura</i>
Víbora de cascabel	<i>Crotalus durissus</i>
Chachalaca	<i>Ortalis poliocephala</i>
Choncho	<i>Penelope purpurascens</i>
Urraca copetona	<i>Calocitta formosa</i>
Carpintero imperial	<i>Campephilus imperialis</i>
Carpintero bellotero	<i>Melanerpes formicivorus</i>
Pico real	<i>Picus viridis</i>
Calandria	<i>Icterus mesomelas</i>
Jilguero	<i>Carduelis carduelis</i>
Correcaminos	<i>Geococcyx californianus</i>
Rata de campo	<i>Rattus rattus</i>
Alacrán del balsas	<i>Centruroides limpidus</i>

Fuente: Estudios, Proyectos y Servicios Ambientales EPSA, S.A. de C.V.

VIII.3 Glosario de Términos.

Ambiental.

Ambiente: (Medio, entorno, medio 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.

Aprovechamiento sustentable: La utilización de los recursos naturales en forma que se respete la integridad funcional y las capacidades de carga de los ecosistemas de los que forman parte dichos recursos, por períodos indefinidos.

Aéreas Naturales Protegidas: Las zonas del territorio nacional y aquéllas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción, en donde los ambientes originales no han sido significativamente alterados por la actividad del ser humano o que requieren ser preservadas y restauradas y están sujetas al régimen previsto en la presente Ley.

Biodiversidad: La variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos, entre otros, los ecosistemas terrestres, marinos y otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte; comprende la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y de los ecosistemas.

Cambio de uso 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.

Contaminación: La presencia en el ambiente de uno o más contaminantes o de cualquier combinación de ellos que cause desequilibrio ecológico.

Contaminante: Toda materia o energía en cualesquiera de sus estados físicos y formas, que al incorporarse o actuar en la atmósfera, agua, suelo, flora, fauna o cualquier elemento natural, altere o modifique su composición y condición natural.

Control: Inspección, vigilancia y aplicación de las medidas necesarias para el cumplimiento de las disposiciones establecidas en este ordenamiento.

Criterios ecológicos: Los lineamientos obligatorios contenidos en la presente Ley, para orientar las acciones de preservación y restauración del equilibrio ecológico, el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y la protección al ambiente, que tendrán el carácter de instrumentos de la política ambiental.

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.

Desarrollo sustentable: El proceso evaluable mediante criterios e indicadores del carácter ambiental, económico y social que tiende a mejorar la calidad de vida y la productividad de las personas, que se funda en medidas apropiadas de preservación del equilibrio ecológico, protección del ambiente y aprovechamiento de recursos naturales, de manera que no se comprometa la satisfacción de las necesidades de las generaciones futuras.

Ecosistema: La unidad funcional básica de interacción de los organismos vivos entre sí y de éstos con el ambiente, en un espacio y tiempo determinados.

Educación ambiental: Proceso de formación dirigido a toda la sociedad, tanto en el ámbito escolar como en el ámbito extraescolar, para facilitar la percepción integrada del ambiente a fin de lograr conductas más racionales a favor del desarrollo social y del ambiente. La educación ambiental comprende la asimilación de conocimientos, la formación de valores, el desarrollo de competencias y conductas con el propósito de garantizar la preservación de la vida.

Equilibrio ecológico: La relación de interdependencia entre los elementos que conforman el ambiente que hace posible la existencia, transformación y desarrollo del hombre y demás seres vivos.

Fauna silvestre: Las especies animales que subsisten sujetas a los procesos de selección natural y que se desarrollan libremente, incluyendo sus poblaciones menores que se encuentran bajo control del hombre, así como los animales domésticos que por abandono se tornen salvajes y por ello sean susceptibles de captura y apropiación.

Flora silvestre: Las especies vegetales, así como los hongos, que subsisten sujetas a los procesos de selección natural y que se desarrollan libremente, incluyendo las poblaciones o especímenes de estas especies que se encuentran bajo control del hombre.

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

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

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

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

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

Manifiesto de impacto ambiental: El documento mediante el cual se da a conocer, con base en estudios, el impacto ambiental, significativo y potencial que generaría una obra o actividad, así como la forma de evitarlo o atenuarlo en caso de que sea negativo.

Material peligroso: Elementos, sustancias, compuestos, residuos o mezclas de ellos que, independientemente de su estado físico, represente un riesgo para el ambiente, la salud o los recursos naturales, por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o biológico-infecciosas.

Medidas de prevención: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promotor para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente.

Medidas de mitigación: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promotor 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.

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

Residuo: Cualquier material generado en los procesos de extracción, beneficio, transformación, producción, consumo, utilización, control o tratamiento cuya calidad no permita usarlo nuevamente en el proceso que lo generó.

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

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

Técnico.

Acotamiento: Franja pavimentada o no pavimentada a lo largo del borde de los carriles de circulación del camino. Un acotamiento interior está junto al corte en talud. Un acotamiento exterior está junto al talud de un terraplén.

Alcantarilla: Tubería de drenaje hecha generalmente de metal, concreto o plástico, e instalada por debajo de la superficie del camino, para desalojar el agua desde el interior del camino hasta el exterior del mismo, o por debajo del camino. Las alcantarillas se usan para drenar las cunetas, los manantiales y los arroyos que cruzan el camino. La cubeta es el piso o el fondo de la estructura en su punto de entrada.

Alineamiento horizontal: Proyección del eje de proyecto de una carretera sobre un plano horizontal.

Alineamiento vertical: Proyección del desarrollo del eje de proyecto de una carretera sobre un plano vertical.

Ampliación en curva: Incremento al ancho de corona y de calzada, en el lado interior de las curvas del alineamiento horizontal.

Banco de material o préstamo (Sitio de préstamo): Zona en la que se ejecutan excavaciones para producir materiales para obras térreas, tales como material de relleno para terraplenes. Generalmente es una zona pequeña que se usa para explotar arena, grava, roca o suelo sin ningún procesamiento posterior.

Bordillo: Elemento que se construye sobre los acotamientos, junto a los hombros de terraplenes, para evitar que el agua erosione el talud del terraplén.

Calzada: Parte de la corona destinada al tránsito de vehículos.

Capa de base (Base): Ésta es la capa principal de transmisión de cargas en los carriles de circulación. El material de la capa de base está constituido normalmente por piedra triturada, o grava, o suelos con grava, roca intemperizada, arenas y arcillas arenosas estabilizadas con cemento, cal o asfalto.

Capa de rodamiento (Superficie de rodamiento): Es la capa superior de la superficie del camino sobre la cual circulan los vehículos. Deberá ser durable, podrá tener una alta resistencia al derrapamiento y, en general, deberá ser impermeable al agua superficial. Las superficies de rodamiento podrán ser construidas con el material local, agregados, capas selladoras o asfalto

Capa superficial (Revestimiento superficial): Es la capa superior de la superficie del camino, llamada también superficie de rodamiento. Entre los materiales de revestimiento usados para mejorar el confort del conductor, para proporcionar apoyo estructural y para impermeabilizar la superficie del camino a fin de usarse en la temporada de lluvias, está la roca, cantos rodados, agregados triturados y pavimentos, tales como tratamientos superficiales bituminosos y concreto asfáltico.

Carretera o camino: Vía pública abierta a la circulación de vehículos, peatones y demás usuarios. Se denomina carretera aquella vía pública que permite el paso vehicular permanentemente. Camino es aquel que, generalmente, puede ser transitable solo en estación seca.

Carril: Subdivisión de la superficie de rodamiento con ancho suficiente para permitir la circulación de vehículos.

Cero: En sección transversal, punto de intersección de las líneas definidas por el talud del terraplén o del corte y el terreno natural.

Contracuneta: Canal que se ubica arriba de la línea de ceros de los cortes, para interceptar los escurrimientos superficiales del terreno natural.

Corte y relleno: Método para construir caminos en el cual la vialidad se construye al cortar en una ladera y extender los materiales excavados en lugares adyacentes bajos y como material compactado o a volteo para rellenos en talud a lo largo de la ruta. En un “corte y relleno balanceado” se utiliza todo el material “cortado” para construir el “relleno”. En un diseño de corte y relleno balanceado no se tiene material sobrante en exceso y no hay necesidad de acarrear material de relleno adicional. Con esto se minimiza el costo.

Cuenca de captación: Cuenca excavada o construida a la entrada del tubo de drenaje transversal de la alcantarilla, la cual se usa para almacenar agua y para dirigirla hacia el tubo de la alcantarilla.

Cuneta (Dren lateral): Canal o zanja poco profunda a lo largo del camino para colectar el agua del camino y del terreno vecino y transportarla hasta un punto adecuado para eliminarla. Generalmente se ubica a lo largo del borde interior del camino. Puede localizarse a lo largo del borde exterior o a lo largo de ambos lados del camino.

Derecho de vía: Franja de terreno sobre la cual se construyen obras tales como caminos, vías de ferrocarril o líneas de energía eléctrica. Legalmente constituye una servidumbre que otorga el derecho de paso sobre el terreno de otra persona.

Desmante: Remoción de la vegetación existente en las áreas destinadas a la instalación de una obra.

Eje del camino: Línea imaginaria que corre longitudinalmente a lo largo del centro del camino.

Escombro: Materia orgánica, rocas y sedimentos (hojas, maleza, madera, rocas, cascajo, etc.) con frecuencia entremezclados, que se considera indeseable (en un canal o en una estructura de drenaje).

Estructura de drenaje: Estructura instalada para controlar, desviar o conducir el agua hacia fuera o a través de un camino, incluyendo, pero no limitándose a alcantarillas, puentes, zanjas de drenaje, vados y drenes transversales empedrados.

Estructura de retención o de contención: Estructura diseñada para resistir desplazamientos laterales del suelo, agua, u otro tipo de material. Se emplea comúnmente como apoyo de la calzada o para ganar anchura del camino en terrenos escarpados. Con frecuencia se construyen usando gaviones, concreto reforzado, encofrados de madera o tierra estabilizada mecánicamente.

Lavadero: Obra complementaria de drenaje, que se construye para desalojar las aguas de la superficie de la carretera y evitar su erosión.

Limpieza del terreno: Extracción de desperdicios y materiales que interfieran en el paso de la maquinaria empleada en la obra, sin la remoción de la capa superficial del terreno natural.

Mantenimiento mayor de vehículos y maquinaria: Actividades correctivas o preventivas que implican desmontar de forma total o parcial uno o varios componentes de la maquinaria o equipo, el derrame de hidrocarburos, aceites minerales, sustancias tóxicas, ácidas o básicas, limpieza de piezas y, en general, cualquier acción que de hacerse en el sitio de la obra requiera de la permanencia del vehículo o maquinaria por más de tres horas.

Nivelación del terreno: Conformación del terreno mediante pequeños cortes y rellenos con el fin de obtener un perfil uniforme suficiente para el tránsito de maquinaria.

Nivel de aguas máximas: La línea sobre una margen o en la orilla establecida por el nivel máximo de agua. Generalmente se identifica por evidencias físicas tal como una impresión natural (berma pequeña) sobre la margen, por cambios en el tipo de suelo, por destrucción de la mayor parte de la vegetación, o por la presencia de basura y de escombros.

Pavimento: Superestructura de una vía construida sobre la subrasante, compuesto normalmente por un sistema de capas: subbase, base y capa de rodamiento, cuya función principal es soportar las cargas rodantes y transmitir los esfuerzos al terreno (subrasante), distribuyéndolas de tal forma que no produzcan deformaciones perjudiciales, así como proveer una superficie confortable y resistente a la circulación del tránsito automotor.

Pendiente (Gradiente): Inclinación de la rasante del camino a lo largo de su alineamiento. Este talud se expresa en porcentaje –la relación entre el cambio en elevación y la distancia recorrida. Por ejemplo, una pendiente de +4% indica una ganancia de 4 unidades de medición en elevación por cada 100 unidades de distancia recorrida medida.

Protección de salida: Dispositivos o materiales, tales como un muro de cabeza o el enrocamiento de protección, colocado a la salida de las tuberías o de las estructuras de drenaje para disipar la energía del agua que fluye, reducir su velocidad de flujo, y prevenir la socavación del canal o de las márgenes.

Relación de talud (Talud): Una forma de expresar los taludes construidos en función de la relación entre la distancia horizontal y el ascenso vertical, como por ejemplo 3:1 (3 m horizontales por cada 1 m de ascenso o descenso vertical).

Rasante: Proyección del desarrollo del eje de la corona de una carretera sobre un plano vertical.

Sección transversal: Dibujo en el que se muestra una sección del camino cortada a todo lo ancho de la vialidad. También se puede aplicar a un arroyo, a un talud, a un deslizamiento, etcétera.

Sobreelevación: Pendiente transversal descendente que se da a la corona hacia el centro de las curvas del alineamiento horizontal para contrarrestar, parcialmente, el efecto de la fuerza centrífuga.

Socavación: Erosión o arrastre de suelo en el fondo de un arroyo, en las márgenes de un río, en un canal o por detrás de una estructura, causado en general por un aumento en la velocidad del agua o debido a la falta de protección.

Subbase: Esta es la capa secundaria de distribución de la carga y que subyace a la capa de base. Normalmente está constituida por un material que tiene una menor resistencia y durabilidad que la del material usado en la base, por ejemplo, grava natural sin procesar, grava y arena o una mezcla de grava, arena y arcilla.

Subrasante: La superficie del cuerpo del terraplén sobre la cual se colocan las capas de subbase, base o superficie de rodamiento. En el caso de caminos sin una capa de base o sin capa superficial, esta parte del cuerpo de terraplén se convierte en la superficie final de rodamiento.

Subdrenaje (Dren subterráneo): Zanja enterrada rellena con agregado grueso, arena gruesa o grava, que generalmente se coloca en la línea de cunetas a lo largo del camino y cuya función es la de drenar el agua subterránea de una zona húmeda y descargarla en un lugar seguro y estable. Los subdrenes se pueden construir con un tamaño uniforme de roca, pueden envolverse en un geotextil y pueden tener un tubo perforado de drenaje en el fondo de la zanja.

Talud de corte (talud exterior o corte marginal): La cara artificial o el talud cortado en suelo o en roca a lo largo del borde interior del camino.

Talud del relleno (Talud del terraplén): Talud inclinado que abarca desde el borde exterior del acotamiento del camino hasta el pie (parte inferior) del relleno. Esta es la superficie que se forma donde se deposita el material para la construcción del camino.

Terraplén (Relleno): Material excavado que se coloca sobre la superficie de un terreno preparado para construir la subrasante del camino y la plantilla de base del camino.

Terreno natural (Nivel del terreno natural): La superficie del terreno natural que existía antes de la afectación y/o de la construcción del camino.

Tocón: La bola de raíces de árbol y de tierra que se extrae del suelo al desenraizar un árbol.

Transito diario promedio anual (TDPA): Número de vehículos que pasan por un lugar dado durante un (1) año dividido entre el número de días del año.

Transporte al sitio final: La remoción y acarreo del material excavado fuera del sitio de la obra hasta una zona estable de desecho (en vez de colocar el material de relleno cerca del lugar de excavación).

Velocidad de proyecto: Velocidad máxima a la cual los vehículos pueden circular con seguridad sobre un tramo de carretera y que se utiliza para su diseño geométrico.

Bibliografía.

- Álvarez Solórzano, Ticul y González Escamilla, Manuel. Atlas Cultural de México. Fauna. Diciembre 1987.
- Anuario Estadístico del Estado de Michoacán de Ocampo Edición 2017.
- Baev, P. V. y L. D. Penev. 1995. BIODIV: Program for Calculating Biological Diversity Parameters, Similarity, Niche Overlap, and Cluster Analysis. Versión 5.1. Pensoft, SofiaMoscow, 57 pp.
- Camargo, J. A. 1995. On Measuring Species Evenness and Other Associated Parameters of Community Structure. *Oikos*, 74: 538-542.
- Conesa Fernández-Vítora, Vicente. Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental. Edit. Madrid 1993.
- Cuadernillo Estadístico del Municipio de Tumbiscatío, Edición 2009.
- Dajoz, R. Tratado de Ecología. 2002. Ed. Mundiprensa, México. 600 pp.
- David B. Bray, Leticia Merino Pérez y Deborah Barry. Los Bosques Comunitarios de México (Manejo Sustentable de Paisajes Forestales) Instituto Nacional de Ecología (INE-SEMARNAT) 2007.
- Diario Oficial de la Federación. Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente. Diciembre, 1987.
- Diario Oficial de la Federación. Norma Oficial Mexicana NOM-041-SEMARNAT-1999 Norma Oficial Mexicana, Que Establece los Niveles Máximos Permisibles de Emisión de Gases Contaminantes Provenientes del Escape de los Vehículos Automotores en Circulación que usan Gasolina como Combustible. Agosto 1999.
- Diario Oficial de la Federación. Norma Oficial Mexicana NOM-045-SEMARNAT-1996 Que Establece los Niveles Máximos Permisibles de Opacidad del Humo Proveniente del Escape de Vehículos Automotores en Circulación que usan Diésel o Mezclas que Incluyan Diésel como Combustible. Abril 1997.
- Diario Oficial de la Federación. Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-1993 Establece las Características de los Residuos Peligrosos y el Listado de los Mismos y los Límites que hacen a un Residuo Peligroso por su Toxicidad al Ambiente 1993.
- Diario Oficial de la Federación. Norma Oficial Mexicana NOM-053-SEMARNAT-1993 Establece el Procedimiento para llevar al cabo la Prueba de Extracción para Determinar los Constituyentes que hacen a un Residuo Peligroso por su Toxicidad al Ambiente. 1993.
- Diario Oficial de la Federación. Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Relativa a la 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. Diciembre, 2010.
- Diario Oficial de la Federación. Norma Oficial Mexicana NOM-080-SEMARNAT-1994 Establece los Límites Máximos Permisibles de Emisión de Ruido Proveniente del Escape de los Vehículos Automotores, Motocicletas y Triciclos en Circulación y su Método de Medición 1994.
- Diario Oficial De La Federación. Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia De Evaluación del Impacto Ambiental. Mayo, 2000.
- Dirzo, R. 1990. La Biodiversidad como Crisis Ecológica Actual ¿Qué Sabemos? *Revista Ciencias*, Num. Esp. 4, 48-55.
- Enciclopedia de los Municipios de México. Centro Nacional de Desarrollo Municipal. Secretaría de Gobernación. CEDENUM. 2000.
- Evaluación De Impacto Ambiental. Domingo Gómez Orea. Sept. 2002.
- Guía de Campo para las Mejores Prácticas de Administración de Caminos Rurales. Gordon Keller & James Sherar. Ingeniería de Caminos Rurales, 2004.
- Hill, M. O. 1997. An Evenness Statistic Based on the Abundance-Weighted Variance of Species Proportions. *Oikos*, 79: 413- 416
- Howell, N.G.S. And S. Webb. 1995. a Guide to the Birds of Mexico and Northern Central America. Oxford University Press.
- INEGI. Atlas Nacional del Medio Físico. 1981.

- INEGI. Cartas Temáticas a Varias Escalas. 1974 a 1997.
- INEGI. Estado de Michoacán de Ocampo /México.
- Instituto Mexicano del Transporte. Secretaría de Comunicaciones y Transportes, 1999. Catálogo de Impactos Ambientales Generados por las Carreteras y sus Medidas de Mitigación. Imt/Sct. Publicación Técnica No. 133.
- Krebs, C. 1985. Ecología: Estudio de la Distribución y la Abundancia. Segunda edición. Editorial Harla. México. 753 pp.
- Lozano-Guzmán, F. 1983. Estudios Preliminares Acerca de la Fauna del Estado de Michoacán de Ocampo (Vertebrados Terrestres). Serie Técnico Científica.
- Magurran, A. 1988. Ecological Diversity and its Measurement. Princeton University Press, New Jersey, 179 pp.
- Magurran, A. 1989. Diversidad Ecológica y su Medición. Ediciones Vedral. Barcelona. pp 200.
- Magurran, A. 2004. Measuring Biological Diversity. Blackwell Science Ltd. Blackwell Publishing Company. Oxford, UK. 256 p.
- Miranda, F. Y Hernández X. 1963. Los Tipos de Vegetación de México y su Clasificación. Bol. Soc. Méx. Bot. 28: 29-179.
- Peet, R. K. 1974. The Measurement of Species Diversity. Annual Review of Ecology PEET, R. K. 1975. Relative Diversity Indices. Ecology, 56: 496-498. And Systematics, 5: 285-307.
- Pielou E.C., 1975. Ecological diversity. Wiley, New York, 165 p
- Plan Estatal de Desarrollo de Michoacán de Ocampo 2015-2021.
- Plan Municipal de Desarrollo de Tumbiscatío 2012-2015.
- Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2013-2018.
- Plan Sectorial de Infraestructura 2013-2018.
- Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Michoacán, Secretaría del Medio Ambiente del Estado de Michoacán.
- Regiones Prioritarias de México, CONABIO, <http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/terrestres.html>.
- Rzedowski, J. 1965. Relaciones Geográficas y Posibles Orígenes de la Flora de México. Bol. Soc. Bot. Méx.29:121-127.
- Rzedowski, J. 1978. Vegetación de México. Editorial Limusa, S.A. México.
- Smith T.M., y Robert Leo Smith. 2001. Ecología. Ed. Addison-Wesley. Madrid. 629 pp.
- Smith, B. y J. B. Wilson. 1996. A Consumer's Guide to Evenness Indices. Oikos, 76: 70-82.