

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

1.1. Datos generales del proyecto.

1.1.1. Clave del proyecto (para ser llenado por la Secretaría).

1.1.2. Nombre del proyecto.

"Construcción del camino tipo "E": km. 16+200 E.C. (Ayotzintepec – Rio chiquito) – San Pedro Tepinapa Comunal – San Pedro Tepinapa Ejidal – Santa María Lovani; tramo: km. 30+000 al km. 38+000, en el Estado de Oaxaca."

1.1.3. Datos del sector y tipo de proyecto.

1.1.3.1. Sector.

Vías Generales de Comunicación.

1.1.3.2. Subsector.

Infraestructura carretera

1.1.3.3. Tipo de proyecto.

Construcción de cuerpo nuevo de carretera, el cual tendrá 8.0 km de longitud dentro de la jurisdicción de la agencia municipal de Santa María Lovani la cual pertenece al municipio de San Juan Petlapa en el Distrito de Choapam, en la región del Papaloapam del Estado de Oaxaca. El camino iniciará en el km 30+000 termina en el km 38+000. Este camino comunicará a las localidades del Municipio de San Juan Petlapa, principalmente a Santa María Lovani que actualmente no cuenta con carretera alguna.

Este tramo carretero forma parte de un proyecto total de 40 km, del camino E.C. (Ayotzintepec - Río Chiquito) - San Pedro Tepinapa Comunal - San Pedro Tepinapa

Ejidal - Santa María Lovani, por lo que se hace mención que aun faltarán 2 km para concluir totalmente el proyecto propuesto inicialmente.

I.1.4. Estudio de riesgo y su modalidad.

No se requiere estudio de riesgo debido a que el presente proyecto no es considerado como una actividad altamente riesgosa de acuerdo con el Artículo 145 y 146 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. Sin embargo las sustancias que se encuentran enlistadas dentro NOM-052-SEMARNAT-1993 y que pudieran tener algún uso para la obra no sobrepasarán los volúmenes permitidos ni habrá una mezcla de los residuos cuya incompatibilidad pudiera ocasionar graves afectaciones al medio ambiente y a la integridad física de los trabajadores.

Por lo tanto, únicamente aplica la Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Regional.

I.1.5. Ubicación del proyecto.

La ubicación de la zona del proyecto se localiza hacia el norte del Estado de Oaxaca, tomando la Carretera Federal No. 175 (Oaxaca – Tuxtepec), y a la altura de la Cabecera Municipal de San Juan Bautista Valle Nacional, existe una desviación lado izquierdo del camino, donde inicia un camino de terracería el cual cruza por las localidades de Paso Nuevo, La Hamaca, Monte Negro, San Pedro Ozumación, Ayontzintepec, Arroyo Tinta, San Antonio Las Palmas, San Vicente, Arroyo Jabalí, La Alicia, Linda Vista, Tepinapa Ejidal, Tepinapa Comunal y finalmente San Juan Toavela, este ultimo perteneciente al municipio San Juan Petlapa, perteneciente al Distrito de Choapam, en la región del Papaloapam.

I.1.5.1. Calle y número, o bien nombre del lugar y/o rasgo geográfico de referencia, en caso de carecer de dirección postal.

En el trazo proyectado sobre el cual se llevará a cabo la construcción de los 8 km. de camino, se localiza en jurisdicción del municipio de San Juan Petlapa perteneciente al Distrito de Choapam, en la región del Papaloapam del Estado de Oaxaca, su ubicación geográfica se localiza en las coordenadas 96° 02' longitud oeste y 17° 28' latitud norte, a una altura de 680 msnm limita al norte con el municipio

de Santiago Jocotepec, al sur con los municipios de San Juan Comaltepec y Santo Domingo Roayaga, al poniente con los municipios de San Ildefonso Villa Alta y Santiago Comatlán y al oriente con los municipios de San Juan Lalana y Santiago Choapam.

I.1.5.2. Entidad Federativa.

Estado de Oaxaca

I.1.5.3. Región.

Papaloapam

I.1.5.4. Municipios.

San Juan Petlapa

I.1.5.5. Localidades.

Las localidades que directamente se verán involucradas en la construcción del camino son San Juan Toavela y Santa María Lovani ambas comunidades pertenecen a la cabecera municipal de San Juan Petlapa en el Distrito de Choapam del Estado de Oaxaca.

CONSTRUCCION DEL CAMINO TIPO "E": KM. 16+200 E.C. (AYOTZINTEPEC – RIO CHIQUITO) – SAN PEDRO TEPINAPA COMUNAL – SAN PEDRO TEPINAPA EJIDAL – SANTA MARIA LOVANI; TRAMO: KM. 30+000 AL KM. 38+000, EN EL ESTADO DE OAXACA."

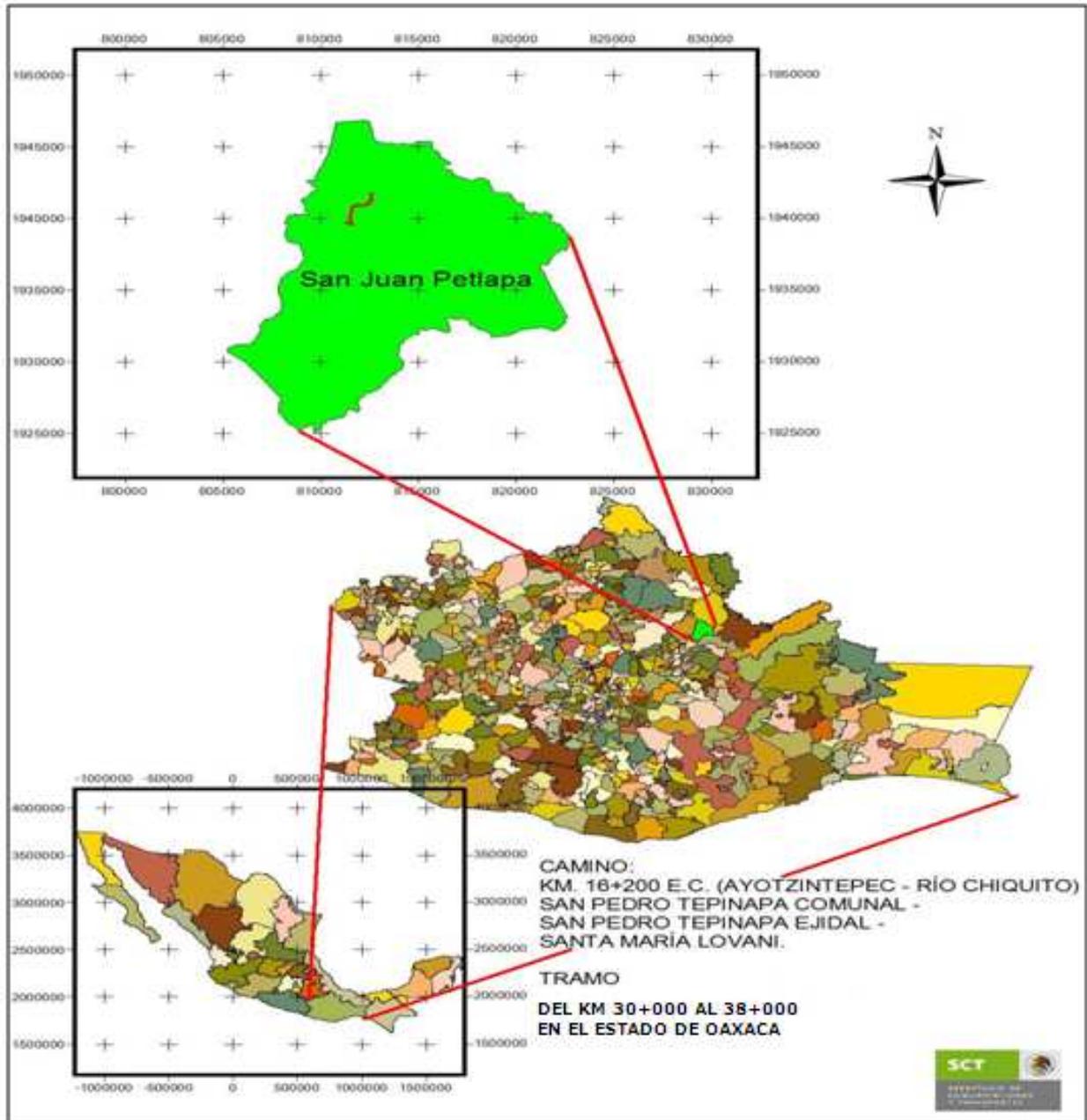


Figura I.1. Ubicación del proyecto

I.1.5.6. Coordenadas geográficas.

En la Tabla I.1. Se muestran las coordenadas del camino en UTM.

Tabla I.1. Localización del proyecto en coordenadas UTM.

Vertices	X	Y	Vertices	X	Y
1	809502.122	1938604.67	115	810629.906	1939290.96
2	811258.835	1940233.92	116	810676.688	1939281.57
3	809502.122	1938604.67	117	810708.905	1939278.36
4	811258.835	1940233.92	118	810732.261	1939272.64
5	811258.835	1939709.49	119	810767.393	1939271.64
6	811225.093	1939723.36	120	810803.061	1939281.06
7	811191.852	1939724.66	121	810836.006	1939284.98
8	811172.534	1939714.94	122	810852.982	1939247.03
9	811135.917	1939719.05	123	810828.514	1939235.14
10	811118.509	1939741.07	124	810790.044	1939234.85
11	811100.849	1939768.27	125	810772.476	1939235.88
12	811085.483	1939797.56	126	810737.559	1939237.19
13	811072.688	1939826.21	127	810682.455	1939235.83
14	811056.189	1939847.89	128	810665.081	1939236.17
15	811029.113	1939872.66	129	810615.275	1939233.79
16	811018.487	1939878.5	130	810562.736	1939243.23
17	810970.783	1939886.64	131	810526.943	1939281.88
18	810951.764	1939926.99	132	810498.511	1939302.68
19	810928.563	1939935.4	133	810464.701	1939315.39
20	810891.427	1939931.21	134	810436.768	1939308.16
21	810869.588	1939950.29	135	810409.39	1939292.87
22	810834.312	1939952.61	136	810391.574	1939269.13
23	810795.939	1939955.14	137	810363.695	1939265.87
24	810760.049	1939965.22	138	810335.596	1939311.27
25	810740.859	1939985.33	139	810310.306	1939331.62
26	810738.553	1940015.3	140	810296.054	1939351.58
27	810738.991	1940042.13	141	810268.051	1939374.85
28	810739.379	1940066.93	142	810240.996	1939395.62
29	810745.365	1940094.14	143	810211.605	1939396.78
30	810754.151	1940123.58	144	810185.583	1939398
31	810754.626	1940154	145	810149.018	1939378.92
32	810755.084	1940183.6	146	810137.682	1939402.98
33	810728.134	1940230.02	147	810138.592	1939441.7
34	810700.465	1940233.92	148	810156.298	1939454.9
35	810680.526	1940214.32	149	810178.016	1939480.74
36	810652.293	1940202.51	150	810173.867	1939508.72
37	810624.174	1940198.3	151	810134.02	1939516.92
38	810606.483	1940176.04	152	810108.14	1939528.78
39	810628.47	1940159.82	153	810064.481	1939535.39

40	810684.881	1940165.63	154	810046.61	1939535.8
41	810701.343	1940146.17	155	810010.995	1939539.38
42	810700.791	1940116.51	156	809987.071	1939553.6
43	810683.242	1940091.42	157	809981.152	1939586.81
44	810679.99	1940072.86	158	809982.874	1939608.92
45	810667.785	1940035.56	159	809989.67	1939644.96
46	810667.195	1940005.16	160	809988.953	1939670.07
47	810666.658	1939977.45	161	809969.705	1939695.39
48	810663.004	1939944.89	162	809959.715	1939695.39
49	810636.621	1939929.73	163	809913.378	1939681.49
50	810616.878	1939949.97	164	809886.848	1939673.26
51	810603.064	1939978.48	165	809855.311	1939691.46
52	810603.916	1940008.66	166	809849.971	1939723.1
53	810596.03	1940036.44	167	809835.549	1939748.51
54	810599.723	1940063.38	168	809826.019	1939768.18
55	810580.392	1940085.62	169	809754.471	1939806.48
56	810557.176	1940075.54	170	809721.286	1939822.2
57	810542.251	1940059.84	171	809672.558	1939849.83
58	810515.526	1940039.01	172	809647.481	1939849.67
59	810488.454	1940015.42	173	809589.199	1939865.17
60	810504.647	1939990.56	174	809557.795	1939900.72
61	810531.344	1940003.32	175	809553.35	1939952.76
62	810550.909	1939983.49	176	809516.859	1939960.35
63	810550.015	1939958.76	177	809502.122	1939931.97
64	810548.865	1939928.44	178	809502.858	1939892.02
65	810547.982	1939903.38	179	809520.421	1939864.24
66	810552.46	1939872.87	180	809550.612	1939844.64
67	810566.126	1939847.34	181	809573.682	1939801.2
68	810589.703	1939846.58	182	809603.545	1939785.54
69	810639.551	1939842	183	809646.305	1939773.91
70	810671.96	1939851.94	184	809678.469	1939738.56
71	810694.857	1939837.25	185	809690.601	1939696
72	810729.206	1939817.2	186	809706.373	1939653.49
73	810740.383	1939792.22	187	809689.647	1939638.31
74	810739.814	1939758.98	188	809656.073	1939615.79
75	810718.818	1939739.49	189	809653.145	1939596.81
76	810695.464	1939751.31	190	809684.523	1939577.27
77	810666.617	1939774.54	191	809722.179	1939576.61
78	810634.852	1939795.03	192	809750.992	1939556.96
79	810604.936	1939787.43	193	809772.432	1939522.03
80	810577.24	1939768.4	194	809776.829	1939483.7
81	810549.548	1939754.86	195	809778.17	1939449.46

82	810519.678	1939758.43	196	809804.019	1939414.51
83	810484.348	1939770.68	197	809823.343	1939383.7
84	810458.098	1939785.66	198	809860.142	1939367.45
85	810429.317	1939806.35	199	809870.848	1939367.06
86	810411.105	1939806.92	200	809918.53	1939335
87	810363.303	1939822.74	201	809918.427	1939292.89
88	810335.713	1939823.65	202	809928.716	1939253.99
89	810309.609	1939838.58	203	809936.838	1939219.67
90	810280.471	1939838.7	204	809960.93	1939177.85
91	810261.152	1939812.92	205	809997.913	1939136.88
92	810267.16	1939785.99	206	810040.414	1939164.31
93	810289.022	1939762.6	207	810096.775	1939162.37
94	810302.281	1939733.13	208	810137.696	1939152.89
95	810323.218	1939708.9	209	810179.487	1939124.77
96	810353.435	1939699.4	210	810221.799	1939085.59
97	810361.4	1939672.68	211	810256.25	1939057.87
98	810361.53	1939642.86	212	810283.427	1939030.84
99	810344.756	1939607.4	213	810337.07	1938987.37
100	810373.011	1939586.28	214	810307.387	1938963.41
101	810382.113	1939559.49	215	810266.653	1938955.18
102	810388.52	1939526.99	216	810237.538	1938939.07
103	810398.131	1939497.61	217	810204.49	1938960.07
104	810419.382	1939474.06	218	810167.68	1938966
105	810454.748	1939461.83	219	810127.673	1938950.03
106	810477.622	1939475.75	220	810149.246	1938929.7
107	810509.75	1939477.98	221	810103.936	1938886.18
108	810541.81	1939477.17	222	810083.967	1938859.41
109	810553.814	1939453.64	223	810100.826	1938811
110	810553.863	1939418.74	224	810094.239	1938740.16
111	810553.953	1939392.77	225	810122.293	1938709.62
112	810556.97	1939358.25	226	810136.181	1938673.25
113	810574.474	1939332.05	227	810168.427	1938638.45
114	810589.201	1939312.01	228	810193.772	1938604.67

I.1.6. Dimensiones del proyecto

La longitud total del trazo es de 8.0 km con un derecho de vía de 20 m de cada lado, la distribución de las superficies del proyecto se presentan en la siguiente tabla:

	m ²	%
Superficie total del proyecto a)	320,000	100
Superficie para obras permanentes. b)	48,000	15

a) Está determinada por el derecho de vía de 20 m ambos lados del camino y la longitud total del camino.

b) Esta dado por el ancho de corona del camino de 6.00 m por la longitud total del camino.

1.2. Datos generales del Promovente

SECRETARIA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES
"CENTRO S.C.T. OAXACA"

I.3. Datos generales del responsable del estudio de impacto ambiental.

I.3.1 Nombre o razón social.

Eliseo Franco Merino

CAPITULO II.-DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1. Información general del proyecto

El desarrollo del proyecto que se somete a evaluación en materia de impacto ambiental, corresponde a la construcción de una vía de comunicación, con lo cual se pretende aumentar la rapidez y la seguridad de la comunicación de Santa María Lovani, el proyecto se trata de la continuación de la construcción de un camino tipo "E" con un ancho de corona de 6 metros, ancho de calzada de 6 metros con carriles de 3 metros uno en cada sentido, donde exista talud se prevé una afectación entre línea de ceros de 15 metros la superficie total considerando el derecho de vía será de 32 hectáreas, la superficie total de construcción será de 4.8 hectáreas con remoción de vegetación forestal de 12 hectáreas (entre línea de ceros) correspondiente a **Selva alta perennifolia**. Esta vía de comunicación servirá para proporcionar mejor accesibilidad a la comunidad de Santa María Lovani ya que en la actualidad no cuenta con ninguna vía de acceso de este tipo, para así acercar los diferentes bienes y servicios necesarios para el buen desarrollo comunitario incluyendo los servicios de salud y educación, con la finalidad de mejorar la condición de vida de los pobladores de esta comunidad en mención.

Pero también no se debe perder de vista la identificación y descripción de los factores que pudieran ser causales de impacto ambiental, señalándose medidas de control y mitigación, debido a que para la realización del proyecto materia de la presente manifestación, será necesaria la realización de distintas actividades tales como el desmonte, despalme, compactación y nivelación en la totalidad del trazo, excavaciones, así como la realización de cortes y construcción de terraplenes.

Este proyecto se realizará en varias etapas, en la preparación del sitio habrá desmonte, despalme y cortes en donde el proyecto lo requiera, en la etapa constructiva habrá formación de terraplenes, obras de drenaje menor, señalamiento horizontal, vertical y obras complementarias, debiéndose realizar conforme a los lineamientos y especificaciones técnicas de las Normas de Servicios

Técnicos, Proyecto Geométrico de Carreteras de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.

No obstante a lo anterior, es importante mencionar que en virtud de que la construcción del camino con una longitud de 8 km, requiere la remoción de una superficie de vegetación, misma que se describirá con más detalle en los siguientes apartados. Tomando lo anterior así como lo dispuesto en el artículo 28 la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente específicamente en la fracción VII así como en el inciso O fracción III del artículo 5 de su Reglamento en materia de la Evaluación del Impacto Ambiental, es preciso contar con la autorización de impacto ambiental para poder remover la superficie de vegetación natural antes mencionada.

II.1.1. Naturaleza del proyecto.

Por las características del proyecto se considera un conjunto de obras y actividades del mismo sector, el cual cumple con lo dispuesto en el programa sectorial de Desarrollo Urbano y Vivienda. 2006-2011, básicamente se trata de la construcción Construcción del camino tipo "E": Km 16+200 E.C. (Ayotzintepec - Río Chiquito) - San Pedro Tepinapa Comunal - San Pedro Tepinapa Ejidal - Santa María Lovani del Km. 30+000 al Km. 38+000"

El proyecto comprende una obra principal (la construcción del camino) dentro de la cual se considera por etapas, en una primera etapa la preparación del sitio lo cual incluye las actividades de desmonte y despalme, la etapa de construcción la cual implica generar terracerías, construcción de obras de drenaje, y señalización y en la última etapa la operación y mantenimiento por un periodo estimado de 25 años.

La realización del proyecto implicará la remoción de vegetación natural que se encuentra dentro del derecho de vía y del camino, misma que se encuentra con un estado regular de conservación (como se abundara en el capítulo IV). Debido a la longitud del camino (8 km.) la biodiversidad vegetal es notoria aunado a las actividades del sector agropecuario, se tiene que sobre el trazo a construir el camino, podemos observar que se tiene un uso de suelo forestal con vegetación tipo Selva alta perennifolia y acercándonos a la comunidad de Santa María Lovani se presenta un uso suelo mayormente agrícola.

Para la construcción del camino el cual ocupara un ancho promedio de 6 metros de corona y 6 metros de calzada y derecho de vía de 20 metros de cada lado, se requerirá del cambio de uso de suelo en 4.8 hectáreas de vegetación de tipo selva alta perennifolia y por lo tanto se necesita la evaluación de impacto ambiental de acuerdo a lo que establece el artículo 28 en su fracción X de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) así como los especifica el inciso O del artículo 5 del Reglamento de la LGEEPA en materia de Evaluación del Impacto Ambiental y el artículo 14 del mismo reglamento en materia de impacto ambiental

II.1.2. Justificación y objetivos.

El reflejo de una sociedad en desarrollo y sinónimo de una civilización avanzada, es la construcción de carreteras y demás vías de comunicación eficientes y seguras. Las limitaciones económicas y los escasos servicios públicos, han demorado el crecimiento en las comunidades de la región para hacer llegar suministros alimenticios o transportarlos a otros consumidores, así como el acceso a los servicios básicos de salud y educación.

Es muy importante mencionar que el camino a construir es prioridad en el Plan Estatal de Desarrollo de Oaxaca, mismo que considera entre sus estrategias la de mejorar, ampliar y mantener la infraestructura básica para propiciar el desarrollo regional. Generar acciones en infraestructura que propicie la producción y comercialización de productos, atraer inversiones, favorecer la integración y el crecimiento equilibrado de las regiones. En este sentido, algunos de los beneficios que traerá esta obra a la comunidad de Santa María Lovani, se tiene: la confiabilidad del tránsito y su operación bajo todas las condiciones climáticas, comunicar con carreteras y caminos adecuados a todos los municipios de la región, principalmente vinculando los centros estratégicos.

La construcción del proyecto carretero permitirá el ahorro de tiempo y energía en la transportación de bienes y personas entre las poblaciones involucradas. Adicionalmente, se mejorará el flujo del comercio y otros servicios que actualmente se carecen.

El Plan está estructurado sobre la base de un análisis de la problemática de la realidad estatal, en el que se considera que para lograr un desarrollo adecuado del Estado, la planeación correcta de proyectos y la distribución adecuada de recursos económicos en los diferentes sectores de la población, son de vital importancia ya que solo de esta forma se podrán abatir los índices de pobreza y reducir las desigualdades de desarrollo entre las diferentes regiones que existen en la Entidad.

Oaxaca ocupa el quinto lugar en extensión territorial a nivel nacional, cuenta con una infraestructura carretera de 20,193 kilómetros; el 23.8% son pavimentadas, 64.2% caminos revestidos y 12.0% caminos de terracería o brechas.

La red troncal tiene 3,156.1 kilómetros, integrada por las vías de comunicación que unen a las ciudades más importantes con los estados vecinos y con el resto del país. El estado físico en que se conserva 50.0% es bueno, 26.0% regular y el 24.0% está en malas condiciones. La red alimentadora cuenta con una extensión de 1,654.5 kilómetros, permite la comunicación intrarregional y enlaza a los núcleos de población más importantes del estado; su situación física mantiene condiciones y porcentajes similares a la red troncal. Los caminos rurales, cuya función principal es la movilización social, tienen una longitud de 15,382.4 kilómetros, el 30.0% se encuentra en buenas condiciones, regular el 35.0% y la parte restante en mal estado.

De las más de 10 mil localidades, el 70.0% se encuentran comunicadas y en ellas se asienta el 87% de la población.

Uno de los criterios más importantes para la realización del presente proyecto, consistió en analizar la situación de rezago económico y marginación que existe en la comunidad de Santa María Lovani, debido a que en la actualidad existe la falta de comunicación terrestre en dicha localidad.

Uno de los principales criterios para la definición de la localización del trazo se basó en buscar la no afectación masiva de vegetación, por lo tanto se optó por ubicar, el trazo donde existe una mayor superficie dedicada a la agricultura, se buscó también, cumplir con las especificaciones técnicas necesarias para garantizar que la vía de comunicación a construir brinde seguridad para el tránsito vehicular, tanto particular como de servicios públicos de transporte y de carga.

Se hace notar que durante la definición del trazo final se busco que las ampliaciones sean realizadas en las áreas con menor vegetación conservada.

II.1.3. Inversión requerida

La ejecución del proyecto del camino tendrá un costo directo aproximado de \$39,484,263.62 M/N, que corresponden a US\$ 3,071,728.005 USD (el dólar fue tomado a \$ 12.8541, correspondiente al 8 de julio del 2010). Podría parecer injustificado, sin embargo es importante visualizar que es una inversión necesaria para soportar los Planes de Desarrollo en sus diferentes categorías Nacional y Estatal y sus objetivos de integración social y económica de las comunidades menos desarrolladas con el país.

Este proyecto no generará ingresos directos derivados de su operación, por lo tanto, no es factible medir el periodo de recuperación de la inversión, no obstante, cabe destacar que una vez puesto el proyecto en operación, representará un factor de gran importancia para el desarrollo de la zona, redundando en disminución de tiempos de recorrido y los consecuentes beneficios sociales y económicos.

II.2. Características particulares del proyecto

II.2.1. Descripción de las obras y actividades

En virtud de que la obra proyectada corresponde, a un tipo de proyecto único, enseguida se ofrece información, de acuerdo al apéndice I de la Guía para elaborar la MIA R.

A) PROYECTOS ÚNICOS

1) Características generales

a) Clasificación del tipo de proyecto

Según la Guía para elaborar la Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional de Proyectos de Vías Generales de Comunicación, las obras que se describen en las fracciones I y IV del artículo 11 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia del Impacto Ambiental como son las carreteras y las vías férreas, son consideradas proyectos únicos, por lo tanto el presente proyecto se considera dentro de éste rubro.

De acuerdo a las características del proyecto se clasifica como lineal, en el cual se construirá un camino a nivel de revestimiento, tipo "E", realizando las modificaciones necesarias para cumplir con las especificaciones reglamentarias.

Sección tipo

De acuerdo a la sección tipo proyectada el ancho de corona será de 6 m, con calzadas de 3 m cada una y pendientes gobernadora del 9 % y pendiente máxima de 13% con un TDPA de 100 vehículos por día, en un tipo de terreno montañoso, la pendiente de los taludes del terraplén será variable por el tipo de topografía en la región, pero puede oscilar entre 3:1 y 1:5:1, el derecho de vía será de 40 m, tendrá una subrasante de 30 cm, revestimiento será de 20 cm.

Tabla II. 1 Características geométricas del proyecto

Tipo de Camino	"E"
Tránsito Diario Promedio Anual (TDPA)	Hasta 100 veh/día
Terreno	Montañoso
Velocidad de Proyecto	30 km/hr
Grado Máximo de Curvatura	60°
Pendiente Gobernadora	9%
Pendiente Máxima	13%
Ancho de Calzada	6.0 m
Ancho de Corona	6.0 m
Ancho de Acotamientos	0.0 m
Bombeo	3%
Sobre elevación máxima	10%

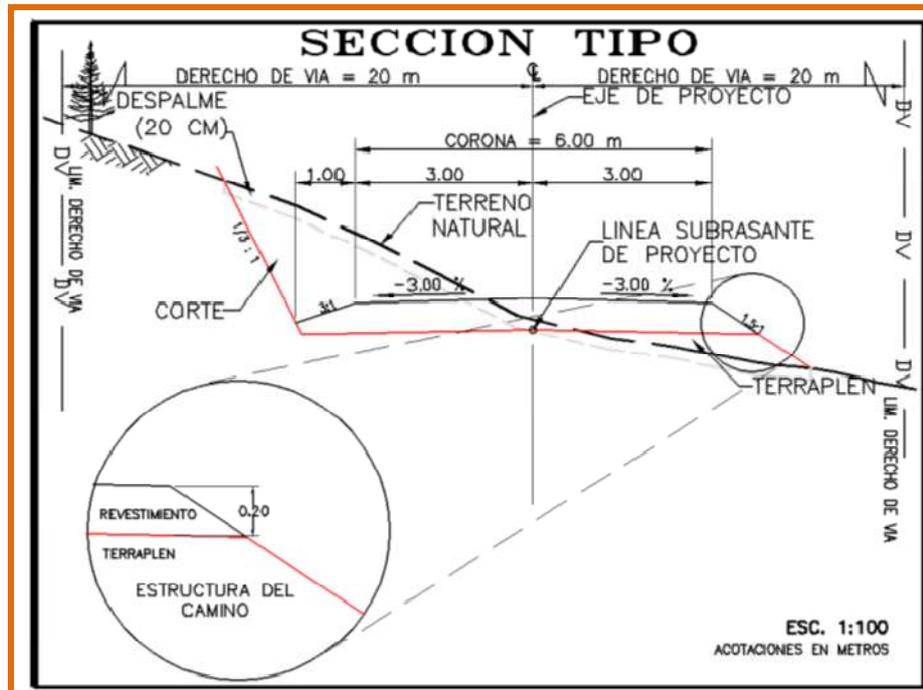


Figura II.1. Sección tipo del camino a construir

b) Dimensiones

Con el proyecto de construcción se pretende mejorar las condiciones de comunicación terrestre con la finalidad de establecer la comunicación más rápida entre la comunidad de Santa María Lovani con Tuxtepec y hacia la ciudad de Oaxaca, como principal centro de abastecimiento.

Este tramo del camino tendrá una longitud total de 8 kilómetros, su ancho de calzada y de corona será de 6 metros, con una superficie aproximada de 32 hectáreas de derecho de vía.

c) Recorrido, trazo y secciones

El tiempo de recorrido que se haría de un extremo a otro del camino considerando su distancia y velocidad máxima de operación (30 km/h), sería de 15 20 minutos, dependiendo de las condiciones en que se encuentre el camino. El trazo se desarrolla sobre cerros y lomeríos donde éstos alcanzan pendientes de hasta 13% en una longitud de 8,000.00 metros.

Con el objeto de ofrecer claridad sobre la trayectoria del camino que se pretende desarrollar, las condiciones generales, el tipo aprovechamientos que se observa en torno al trazo sobrepuesto a las imágenes de satélite así como los tipos de vegetación y otros aspectos, se presentara una descripción por secciones del trazo proyectado.

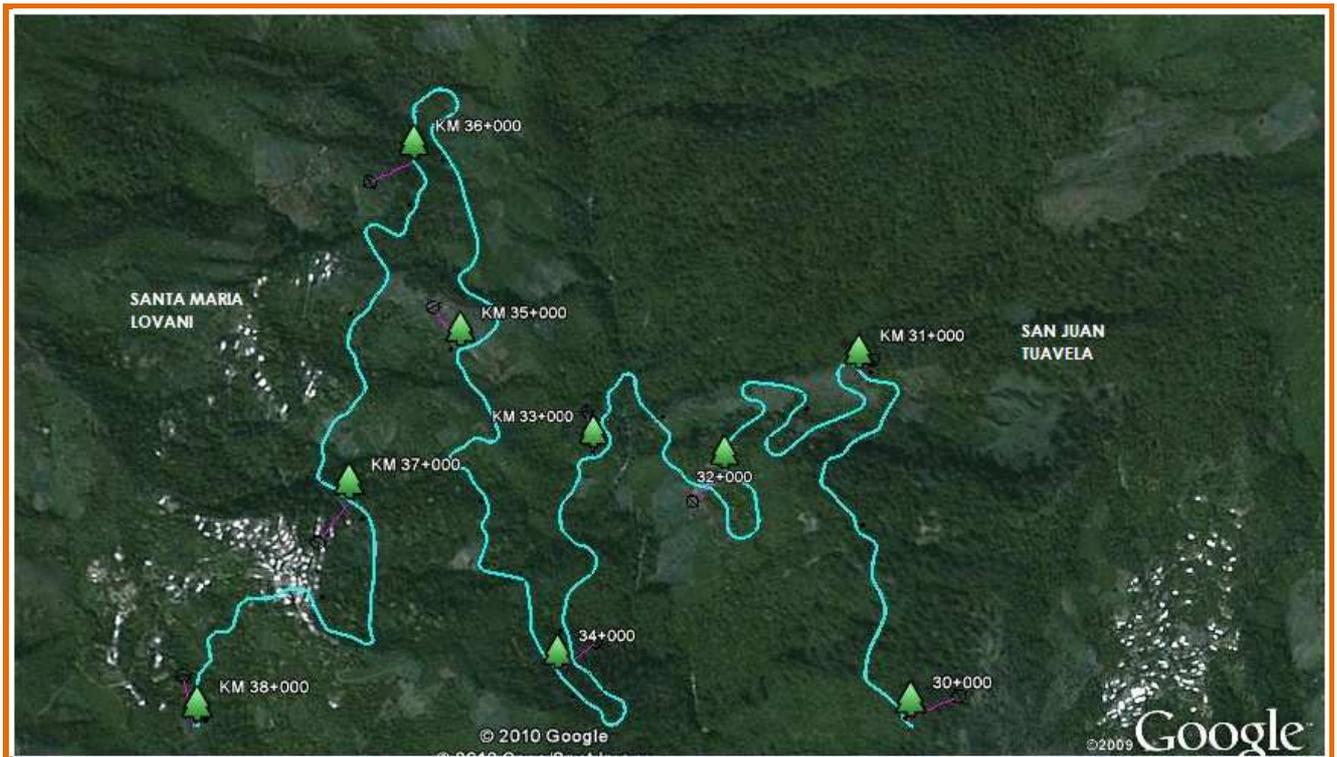


Figura II.2. Imagen del Google Earth del trazo el cual presenta una orientación Oeste.

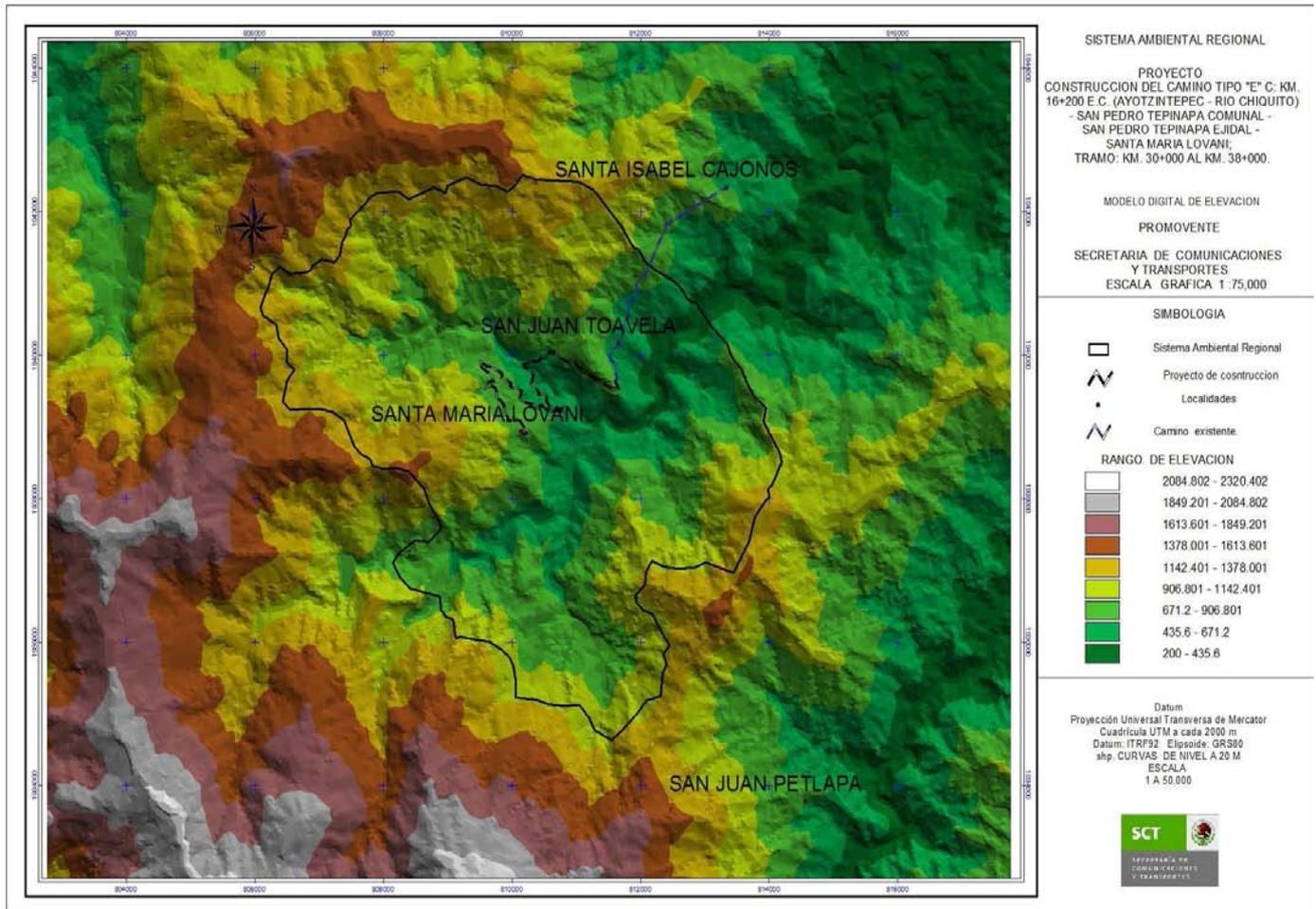


FIGURA II.3. MODELACIÓN DEL RECORRIDO DEL

El tramo carretero que se construirá tiene una orientación en general hacia el oeste y atraviesa por zonas cubiertas por vegetación forestal, la cual se encuentra con diferentes grados de transformación debido a las actividades productivas

Con la finalidad de describir el recorrido del camino este se dividió en nueve puntos los cuales forman parte de los muestreos de los reconocimientos en campo.



Figura II.4. La construcción de este tramo del proyecto inicia en el kilómetro 30+000, podemos observar en esta panorámica que hasta este punto se encuentran construido el tramo de Tuavela a Santa María Lovani, principal comunidad beneficiada con el proyecto, ya que en la actualidad no cuenta con ningún camino de acceso. Cabe mencionar que este camino hasta el Km 30+000 cuenta con autorización en materia de impacto ambiental con oficio de fecha 08 de julio de 2009 emitido por la SEMARNAT con número de referencia 20OA2009V0011.

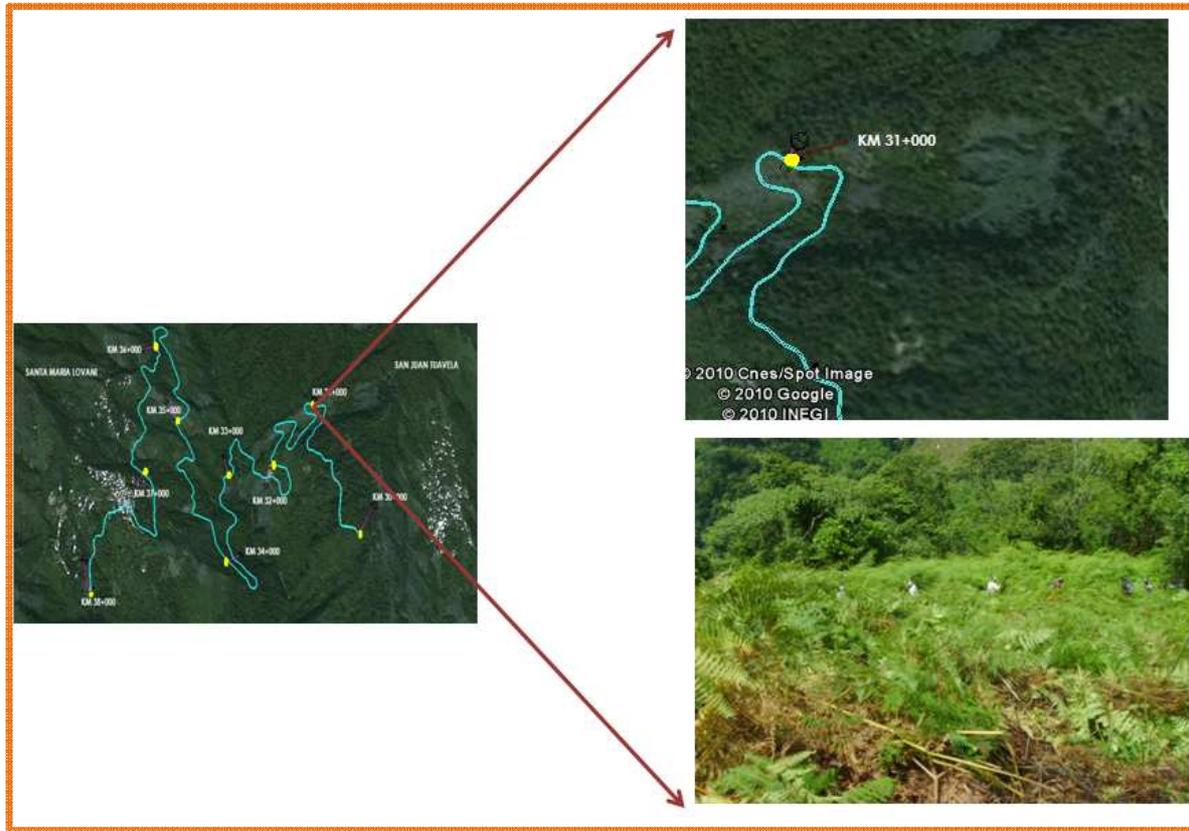


Figura II.5. Sobre el recorrido del tramo del proyecto a construir a la altura del km 31+000 se determinó que el uso de suelo forestal se encuentra modificado para darle un uso agrícola.



Figura II.6. El tramo del proyecto a construir, a la altura del km 32+000, se ilustra que el uso de suelo es mayormente agrícola, en combinación con uso de suelo forestal con vegetación tipo alta perennifolia con vegetación secundaria, por lo que se puede afirmar que en este sitio, la construcción del proyecto en cuestión no ocasionará impactos significativos a la vegetación forestal.

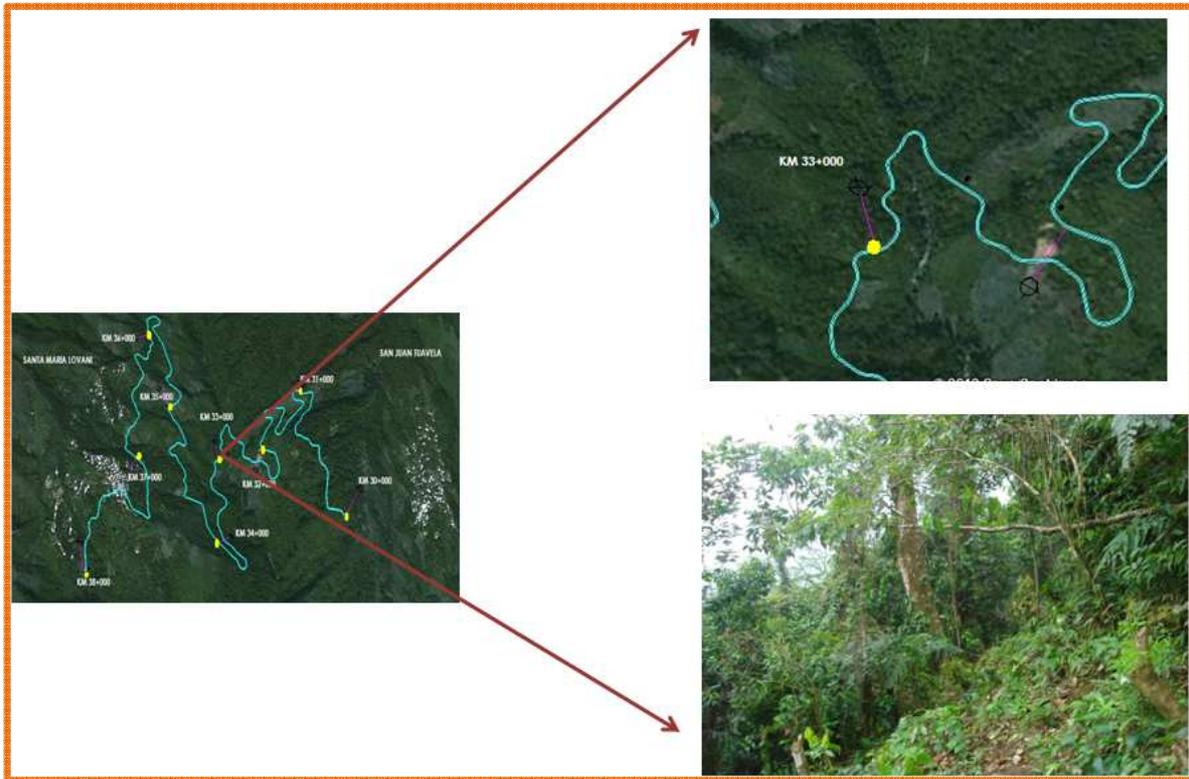
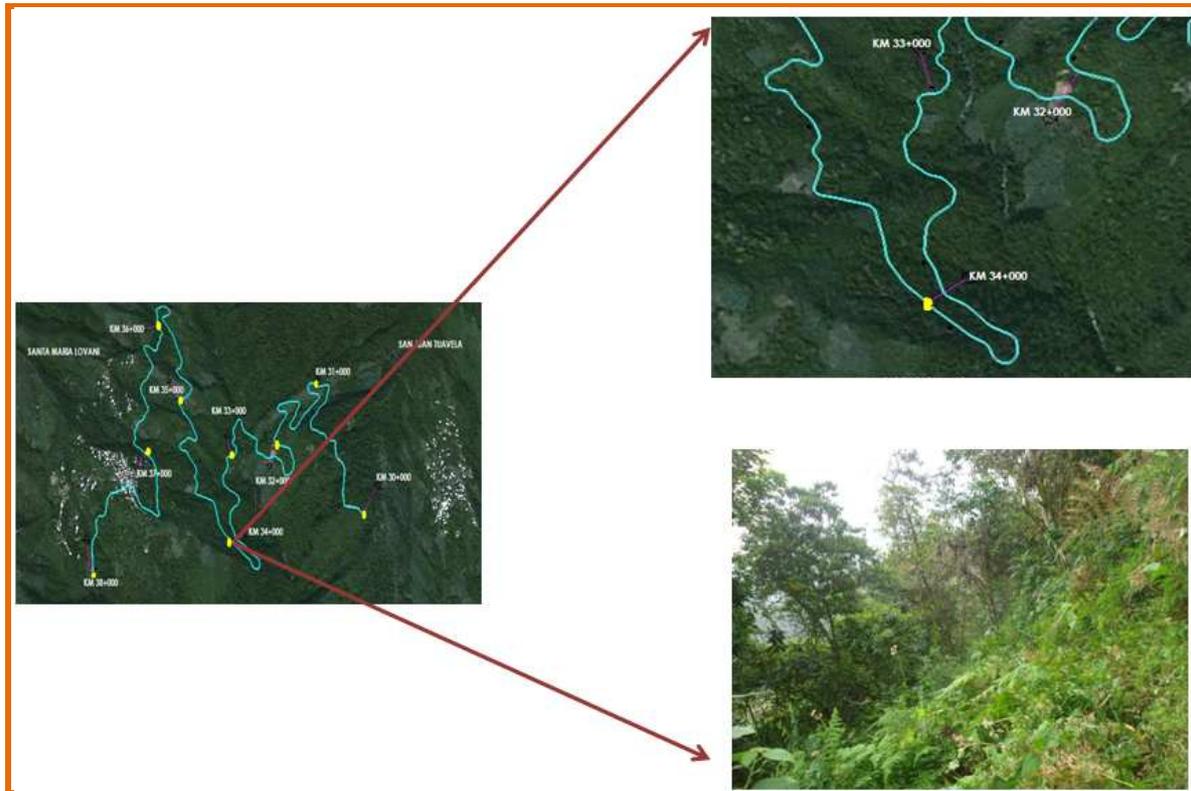


Figura II.7. En el km 33+000 se localiza vegetación forestal de tipo selva alta perennifolia, con vegetación secundaria. Nótese en la imagen google earth la cantidad de espacios abiertos que denotan los procesos de transformación del medio, debido a al practica de las actividades productivas principalmente la agrícola.



. Figura II.8. En el km 34+000 del camino que se pretende aperturar en este tramo se considera que la vegetación se encuentra conservada debido a la inaccesibilidad por las pudientes accidentadas que presenta la zona sin embargo en algunos puntos se presentan indicios de que en este sitio se le ha dado un uso de suelo agrícola, mediante el método de aprovechamiento que es roza tumba quema y abandono.

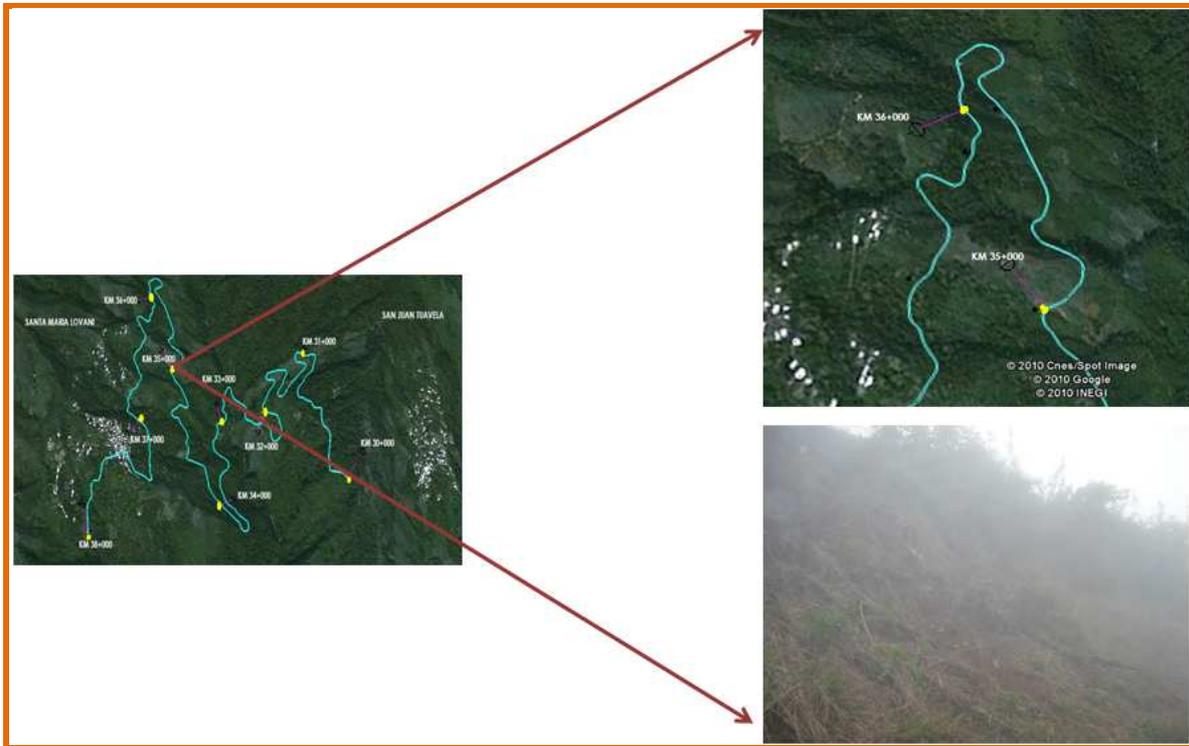


Figura II.9. A lo largo del camino a Santa María Lovi, a la altura del km 35+000, se localizo que el uso de suelo forestal se encuentra perturbado, es decir se ha destinado a la practica de rosa tumba quema, para así establecer cultivos, sin embargo han sido abandonados, lo cual ocasiona el deterioro del suelo.

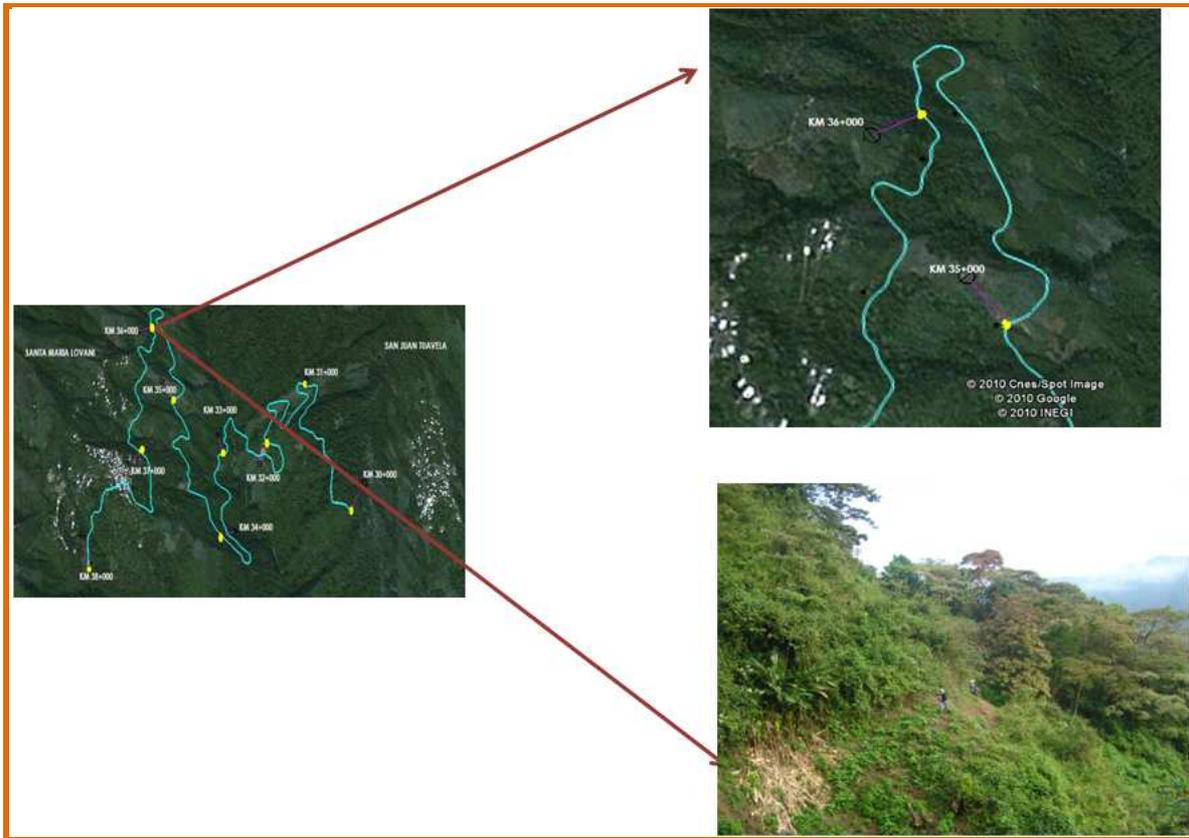


Figura II.10. En la panorámica del Km 36+000 se observa que el tipo de vegetación se encuentra dominada por especies de vegetación secundaria y mezcla de terrenos destinados al cultivo del café.

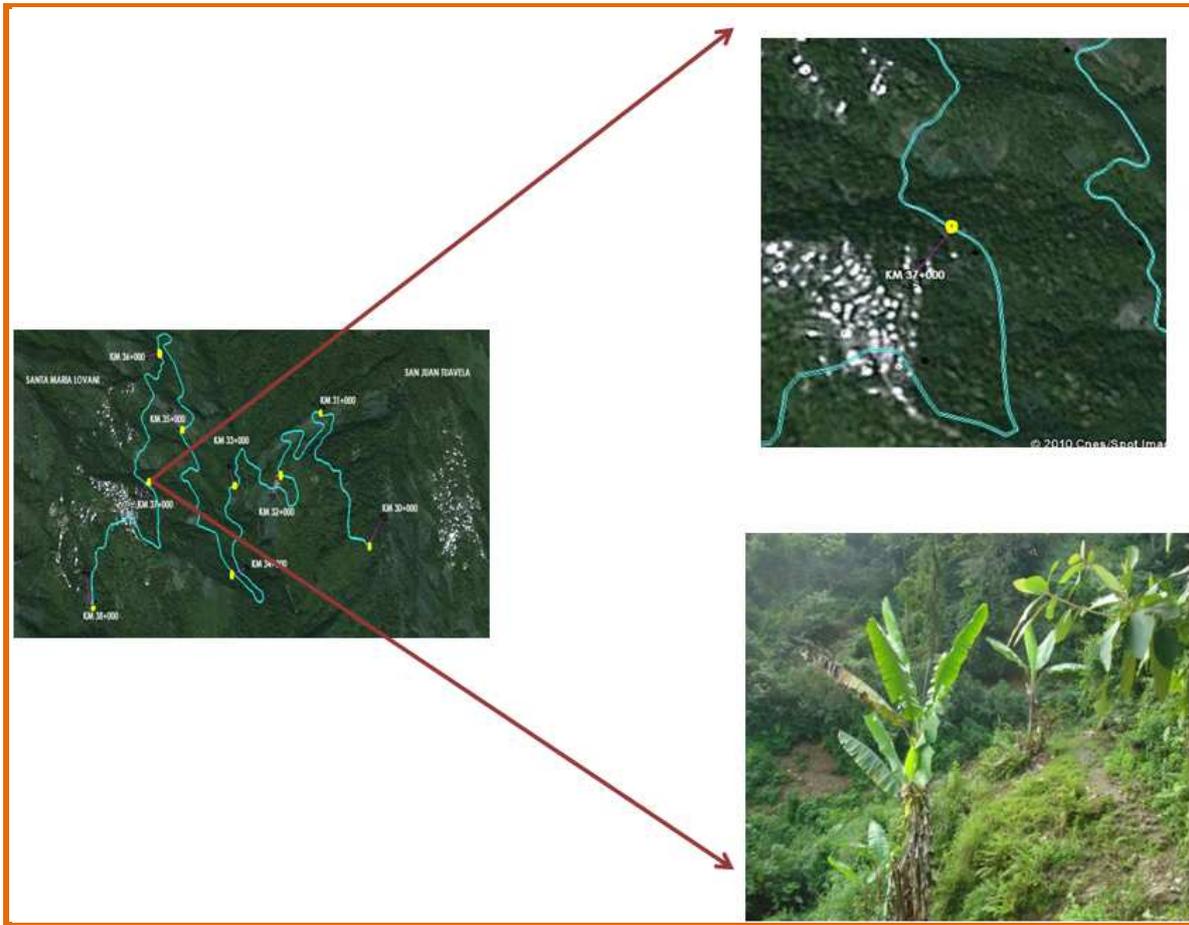


Figura II.11. En la panorámica del Km 37+000 en el cual se observa que el tipo de vegetación se encuentra dominada por especies de vegetación secundaria y mezcla de terrenos destinados al cultivo del café con vegetación que ha sido plantada para el autoconsumo como son los platanos

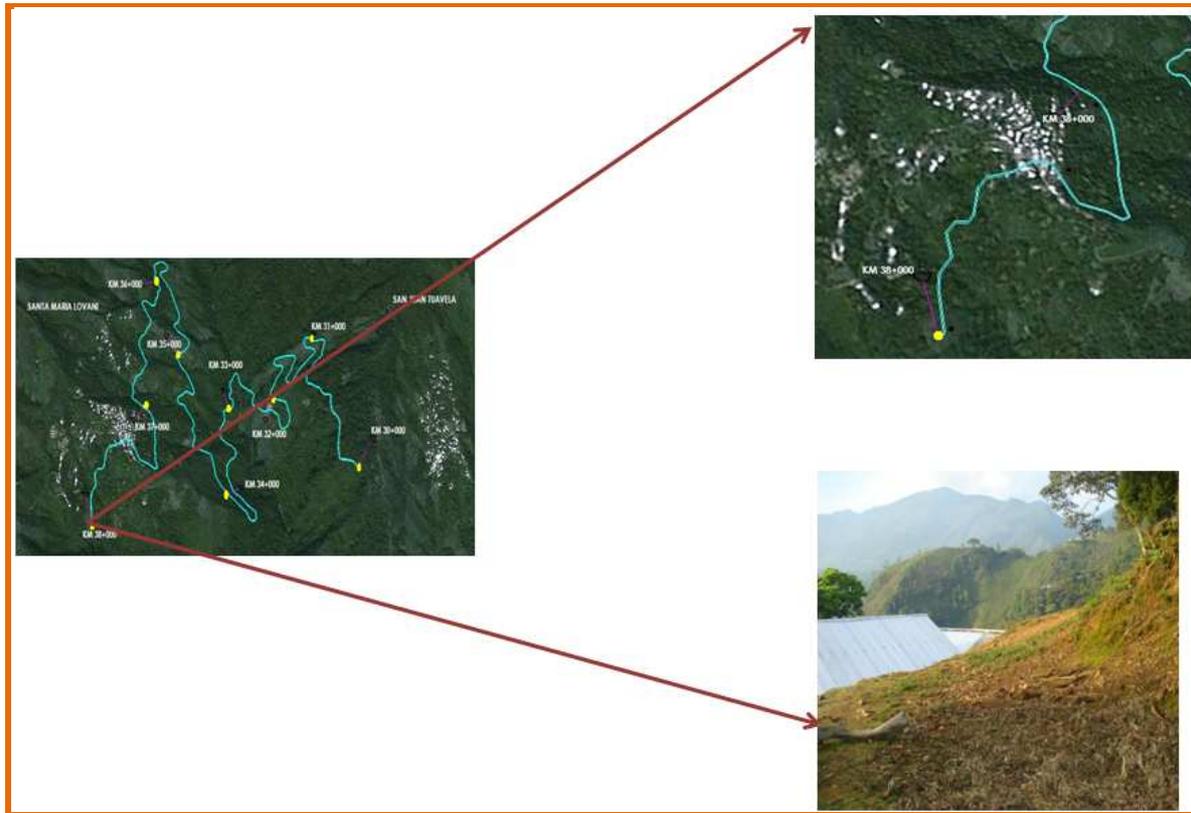


Figura II.12. Con esta panorámica del kilómetro 38+000 se muestra la entrada a la comunidad de Santa María Lovani, objetivo principal de la ejecución del presente proyecto, la comunicación que logrará de esta comunidad hacia los diferentes sitios de abasto, salud y educación, ya que como se ha mencionado con anterioridad, no cuenta con accesos de terracería solo se tiene el acceso por caminos de herradura.

En general se concluye a lo largo del recorrido del camino que se pretende construir presenta un grado significativo de transformación.

❖ **Elementos para el proyecto en una intersección.**

Por las características de operación del camino, las intersecciones que se originan por la vía a construir se resolverán en un solo nivel, ya que no se consideran entronque intermedios

❖ **Entronques a desnivel**

No se requieren entronques a desnivel

❖ **Pasos a nivel**

No se requieren, solo se consideran señalamientos al paso de ganado el cual es la principal actividad productiva de la región así como la agricultura.

❖ **Pasos a desnivel.**

No se requieren pasos a desnivel debido que se trata de un camino rural

❖ **Pasos inferiores.**

No se requieren

❖ **Pasos superiores.**

No se requieren

❖ **Pasos vehiculares**

No se requieren

❖ **Pasos para ferrocarril.**

No se requieren

3.2 Servicios complementarios y accesos

a) Servicios

Señalamientos restrictivos, informativos y preventivos

b) Instalaciones marginales

Se construirá para delimitar el derecho de vía un cercado en algunas partes del derecho de vía, las cuales tengan importancia por considerarse pasos de fauna.

c) Accesos.

Sólo se tendrán accesos en los caminos de terracería existentes

d) Estacionamientos.

No se consideran necesarias.

e) Paraderos de autobuses.

No son necesarios ya que no es una ruta urbanizada.

f) Zonas de descanso.

No se requieren

g) Sanitarios.

Con la finalidad de evitar la contaminación y propagación de enfermedades se contratará el servicio de sanitarios portátiles (letrinas ecológicas) para uso del personal operativo, el número de instalaciones portátiles será de 1 por cada 20 trabajadores y su ubicación será de acuerdo al avance de la obra dentro del derecho de vía y donde el personal lo requiera.

h) Estaciones de servicio de combustibles.

No se construirán estaciones de servicio de combustible en este camino.

i) Rampas de emergencia.

En virtud del tipo de camino y de las velocidades que se pueden alcanzar, así como el tipo de terreno no se considera necesario el establecimiento de rampas de emergencia

j) Letreros y señalamientos

Se instalarán señalamientos horizontales y verticales en toda la longitud para cubrir los requerimientos de seguridad e información, restrictiva, preventiva, de ubicación, origen y destino, que requiere el proyecto, según normas de la S.C.T.

k) Casetas.

No se considera ya que no es un camino a nivel de revestimiento y no es de cuota.

Otros servicios auxiliares para la operación.

No se consideran necesarias.

3.3.- Obras especiales.

Tomando en cuenta que la zona donde se encuentran la localización "**Construcción del camino tipo "E": Km 16+200 E.C. (Ayotzintepec - Río Chiquito) - San Pedro Tepinapa Comunal - San Pedro Tepinapa Ejidal - Santa María Lovani del Km. 30+000 al Km. 38+000**", Municipio de San Juan Petlapa, en el Estado de Oaxaca cruza diversas corrientes hidrológicas, se considera necesario establecer obras de drenaje menor, que serán explicadas de manera breve a continuación.

Cabe mencionar que se construirán aproximadamente 33 obras de drenaje menor. Es importante mencionar que considerando los resultados de los trabajos de prospección de fauna en el campo, se tendrá la necesidad de habilitar obras de drenaje como pasos de fauna, mismos que pueden consistir en cajones de 1.50 m de ancho por 1 m de alto. En las obras de drenaje de escurrimiento no en las de alivio.

a) Alcantarillas y cruces de drenaje menor y drenaje mayor

TUBOS DE LAMINA DE 1.20 M DE DIÁMETRO.

Dentro de las obras de drenaje menor se contempla la realización de 33 Obras. La tubería será de 1.20 m. de diámetro, cumpliendo con las normas de control de calidad vigentes para este tipo de material, será colocada en los lugares y sitios de

acuerdo al proyecto ejecutivo, con el personal necesario y el uso de una máquina Retroexcavadora 416-B para inmediatamente proceder a la construcción de los muros cabezotes respetando las especificaciones de construcción y normas de control de calidad vigentes de la S.C.T.

Mampostería en alcantarillas y muros: Los cabezales, aleros, estribos y muros de contención se construirán mampostería de 3ª junteada con mortero cemento-arena 1:5.

Una vez contruidos los muros de contención, aleros y estribos, se colocará el material para drenes en las caras posteriores en el tamaño adecuado y obtenido de los diferentes bancos de obtención de piedra, con el personal necesario y acarreado al sitio de cada obra. Para la ejecución de este concepto utilizaremos Agua, Arena, Piedra, Cemento, así como Retroexcavadora 416-B, Revolvedora de 1 Saco, camión tipo pipa, camión tipo volteo y compactador manual Tipo Bailarina apegándose a las normas de control de calidad y especificaciones de construcción vigentes de la dependencia.

Concreto hidráulico reforzado $f'c = 250 \text{ kg/cm}^2$: Se utilizará concreto $f'c=250 \text{ kg/cm}^2$ en las dos losas de las obras indicadas como tales en el proyecto. El cemento será suministrado de la ciudad de Tuxtepec, la grava y arena será suministrada de los bancos de materiales previamente analizados.

Para la utilización de este concepto se utilizará arena, grava, cemento, agua y madera, así como el personal calificado, retroexcavadora 416-B, revolvedoras de 1 saco, camión tipo pipa, camión tipo volteo y vibrador para concreto, cumpliendo con la dosificación necesaria para cada material y de esta manera obtener la resistencia a la compresión del concreto de acuerdo al proyecto ejecutivo, apegándose a las normas de control de calidad y especificaciones de construcción vigentes de la Dependencia.

Rellenos: Se efectuarán éstos con material de banco que cumpla con el control de calidad para este tipo de material y efectuándose el relleno en capas de 20 cm e incorporando el agua necesaria para obtener la compactación que indique el proyecto y/o ordene la Dependencia con el uso de compactadores manuales tipo bailarina, apegándose a las Especificaciones de Construcción y Normas de control de Calidad Vigentes de la S.C.T.

Tabla.II.2- Listado de obras de drenaje menor que se realizarán en el proyecto.

N°	ESTACION	Tubo de LAMINA Ø=120cm	TIPO DE OBRA
1	30+091.210	6.52	TUBO DE LAMINA DE 120 Ø
2	30+140.000	6.52	TUBO DE LAMINA DE 120 Ø
3	30+420.000	6.52	TUBO DE LAMINA DE 120 Ø
4	30+567.380	8.97	TUBO DE LAMINA DE 120 Ø
5	30+910.000	6.52	TUBO DE LAMINA DE 120 Ø
6	31+160.000	7.34	TUBO DE LAMINA DE 120 Ø
7	31+494.000	36.68	TUBO DE LAMINA DE 120 Ø
8	31+575.000	24.45	TUBO DE LAMINA DE 120 Ø
9	31+805.000	7.34	TUBO DE LAMINA DE 120 Ø
10	32+092.000	5.71	TUBO DE LAMINA DE 120 Ø
11	32+564.000	17.12	TUBO DE LAMINA DE 120 Ø
12	32+806.500	10.60	TUBO DE LAMINA DE 120 Ø
13	33+032.900	18.75	TUBO DE LAMINA DE 120 Ø
14	33+154.000	12.23	TUBO DE LAMINA DE 120 Ø
15	33+197.000	7.34	TUBO DE LAMINA DE 120 Ø
16	33+495.000	9.78	TUBO DE LAMINA DE 120 Ø
17	34+124.000	5.71	TUBO DE LAMINA DE 120 Ø
18	34+293.000	8.15	TUBO DE LAMINA DE 120 Ø
19	34+340.000	8.15	TUBO DE LAMINA DE 120 Ø
20	34+435.000	7.34	TUBO DE LAMINA DE 120 Ø, Mampostería en el resumen de muros de contención
21	34+630.000	5.71	TUBO DE LAMINA DE 120 Ø
22	34+930.760	7.34	TUBO DE LAMINA DE 120 Ø
23	34+965.000	9.78	TUBO DE LAMINA DE 120 Ø
24	35+009.410	8.15	TUBO DE LAMINA DE 120 Ø
25	35+266.000	17.93	TUBO DE LAMINA DE 120 Ø
26	35+560.000	6.52	TUBO DE LAMINA DE 120 Ø
27	35+640.000	7.34	TUBO DE LAMINA DE 120 Ø
28	36+275.000	0.00	LOSA DE 6 X 6
29	36+715.350	6.52	TUBO DE LAMINA DE 120 Ø
30	36+775.000	5.71	TUBO DE LAMINA DE 120 Ø
31	36+830.000	20.38	TUBO DE LAMINA DE 120 Ø
32	36+920.000	5.71	TUBO DE LAMINA DE 120 Ø
33	37+185.000	17.12	TUBO DE LAMINA DE 120 Ø

b) Pasos peatonales, vehiculares, de ganado, etc.

No se requieren

c) Canales.

No se construirán canales.

d) Cruces con instalaciones (Petróleos Mexicanos, Comisión Federal de Electricidad, Teléfonos de México, etc.).

La región donde se pretende construir esta vía de comunicación es considerada de alta marginación por lo cual no existe este tipo de infraestructura.

4.- Puentes.

Se realizarán tres puentes a lo largo del trazo en donde se requieren, los cuales a continuación se menciona su ubicación.

Para la construcción de estos puentes se realizarán los estudios correspondientes.

Tabla LISTADO DE OBRAS DE DRENAJE MAYOR QUE SE REALIZARAN EN EL PROYECTO.

No.	km
1	Km 32+640
2	Km 32+740
3	Km 33+254

II.2.2. Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto.

Las obras provisionales que se requieren para la realización del proyecto, son básicamente:

- Centros de apoyo, que serán habilitados como patios de maniobras mismo que pueden ser de utilidad para el resguardo de la maquinaria almacenes, talleres y oficinas.
- Campamentos, que serán necesarios para alojar al personal que participe en la construcción del proyecto y que se establecerán en los poblados.
- Instalaciones sanitarias
- Instalaciones para el almacenamiento temporal de residuos

❖ Patios de maniobras

El patio de maniobra alojarán almacenes, bodegas y será uno solo debido a que se trata de un camino de 8 kilómetros.

Los patios de maniobras, serán acondicionados a fin de prevenir cualquier tipo de contaminación al suelo o al agua, por filtraciones de sustancias que pudieran ocurrir de manera accidental.

Se estima que la totalidad de la ejecución de la obra se llevara a cabo 36 meses como máximo (considerando solo un frente de trabajo) y va a ser necesario contar con un solo patio de maquinaria.



Figura II.13. Superficie donde se pretende ubicar el patio de maquinaria

❖ **Instalaciones Sanitarias.**

Con la finalidad de evitar la contaminación y propagación de enfermedades se contratará el servicio de sanitarios portátiles (letrinas ecológicas) para uso del personal operativo, su ubicación será de acuerdo al avance de la obra considerando una letrina por cada 20 trabajadores las cuales se irán moviendo conforme avance la obra y donde el personal lo requiera.

❖ **Instalaciones para separación de residuos**

En los patios de maniobras, bodegas, y almacenes se establecerán recipientes que permitirán separar a los residuos de acuerdo a su origen, en plástico, metal, cartón, vidrio y residuos orgánicos.

Los residuos sólidos de tipo municipal, que genere el personal que laborará en la obra, consistentes en restos de alimentos y envolturas, serán recolectados por las personas o empresa que brinden los servicios de alimentación, estos serán recolectados de inmediato y se depositarán en contenedores con tapa, que se ubicarán de manera temporal en las áreas donde se generen. Los recipientes deberán servir para llevar a cabo la separación de los residuos en papel, metal, plástico, vidrio, papel y cartón.

En el caso de los residuos de tipo no peligrosos (madera, plástico, papel, cartón, metales, etc.), serán conducidos a sitios donde se pueda llevar a cabo su reciclado. Para dicho efecto se contratará una empresa que proporcione el servicio de recolección, y de disposición final hacia los sitios que autorice el municipio y se realizará en forma periódica.

En los patios de maniobras se establecerán recipientes con una capacidad de almacenamiento de mínimo 200 Kg., mismos que deberán estar etiquetados para la recolección de plástico, metal, papel, cartón y vidrio, y deben contar con imágenes que faciliten su identificación así como la disposición.

Los residuos peligrosos derivados de la ejecución del proyecto, tales como botes y residuos y aceites gastados provenientes de la lubricación de la maquinaria y equipo (considerados como residuos peligrosos de acuerdo con la Norma Oficial Mexicana NOM-052-ECOL-1993), serán manejados con apego al Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Residuos Peligrosos aún que no sean en la cantidad que requiere la norma para ser considerados como tales, de esta forma, se utilizarán recipientes equipados con tapa hermética que impida que este tipo de residuos puedan derramarse y contaminar el agua, suelo o aire. Dichos recipientes se deben instalar en un lugar previamente impermeabilizado para evitar que por algún accidente los residuos puedan ser colectados y evitar el contacto del suelo con solventes, grasas entre otros.

El contratista en coordinación con la comunidad de Santa María Lovani deberán capacitar al personal para que participen de manera responsable en un programa de manejo integral de residuos, así como en el manejo eficiente de aquellos residuos cuya naturaleza pueda ser tóxica o peligrosa.

❖ Sitios para la disposición de movimientos de tierras

Se estima que el volumen de tierras que serán removidas y que no podrán reutilizarse para la formación del terraplén alcanzara un volumen de aproximado de 233,953.92 metros cúbicos mismo que es considerado material parental. Cabe mencionar que del total de material que se podrá aprovechar es el 60% y el restante sería dispuesto y compactado en bancos de tiro.

Los sitios de tiro propuestos, corresponden a sitios, que estarían a las orillas del camino a construir, considerando que estos se localicen fuera del área de influencia del cualquier cuerpo de agua o corriente intermitente y que previamente tenga cambio de uso de suelo.

El material producto de despalme debe almacenarse temporalmente en el mismo patio de maniobras que se encuentre funcionando, en tanto pueda ser reutilizado para el arripe de los taludes, con la finalidad de aprovechar el banco de semillas que estos contienen con la finalidad de re-vegetar de forma rápida los suelos desnudos.

El material parental que sea removido durante la preparación y la construcción serán clasificados y los que reúnan las características necesarias para la construcción podrán ser reutilizados para el camino, mientras que el resto podría ser conducido a bancos de tiro.

Los bancos de tiro finales de materiales que no puedan ser usados o aprovechados, podrían ser los situados en los bancos de tiro que se indican.

Banco de tiro No.1 ubicado a la altura del km 28+460 al lado derecho del camino.

Los sitios fueron seleccionados considerando los siguientes criterios, a) son terrenos que han tenido algún cambio de uso de suelo previo,

b) presentan alguna alteración ambiental

c) se encuentran a lado del camino a construir y

d) corresponde a sitios que pueden ser restaurados, previo al consentimiento de los dueños o poseedores y que se encuentren alejados a corrientes para evitar los asolves aguas abajo.

Bancos de materiales.

De acuerdo al tipo de proyecto que se trata, será necesario emplear material producto de bancos que resulten de los estudios de geotecnia, los cuales se recomiendan que cumplan ampliamente con la normatividad vigente, para lo cual en base al reconocimiento geológico de la zona, conjuntamente con los datos obtenidos de las exploraciones de la línea de trazo realizadas, se procedió a ubicar los sitios propuestos para este fin, además de complementar los mismos con la literatura que la Dependencia Normativa respectiva pública, la cual contempla los sitios preestablecidos en el catastro; en todos los casos se tomaron en cuenta para su elección la calidad del tipo de material, ubicación estratégica con respecto al proyecto, tipo de régimen en que se encuentra el predio, potencialidad, etc

Cabe decir, que conforme a los resultados del estudio de Geotecnia aplicada para el proyecto, se tiene que a las orillas del camino en estudio, se localiza sitio como banco de materiales, mismo que corresponden a:

Banco N° 1 "Banco de revestimiento", el cual se localiza a la altura de km 22+900 dentro del derecho de vía en el sentido derecho del cadenamiento.

TRATAMIENTO: Extracción un tractor grande y cargador disgregado y eliminación de fragmentos mayores de 3".

Banco No.2 Banco de Revestimiento, el cual se localiza a la altura del km 25+900 dentro del derecho de vía en el sentido derecho del cadenamiento. De acuerdo al análisis de geotecnia realizado tiene las siguientes características. La muestra de material petreo analizada, presenta características físicas que cumplen normas de calidad para su uso en capa de revestimiento.

P.E. SECO SUELTO kg/m ³	1563
P.E.S. MAXIMO kg/m ³	2223
HUMEDAD OPTIMA %	7.6
P.E. DEL LUGAR kg/m ³	-
HUMEDAD DEL LUGAR %	-

Banco No.3 Banco de mampostería éste se encuentra a la altura del km 28+700 lado derecho del camino.

Banco de arena de río km. 11+600 C: Ayotzintepec - Rio Chiquito

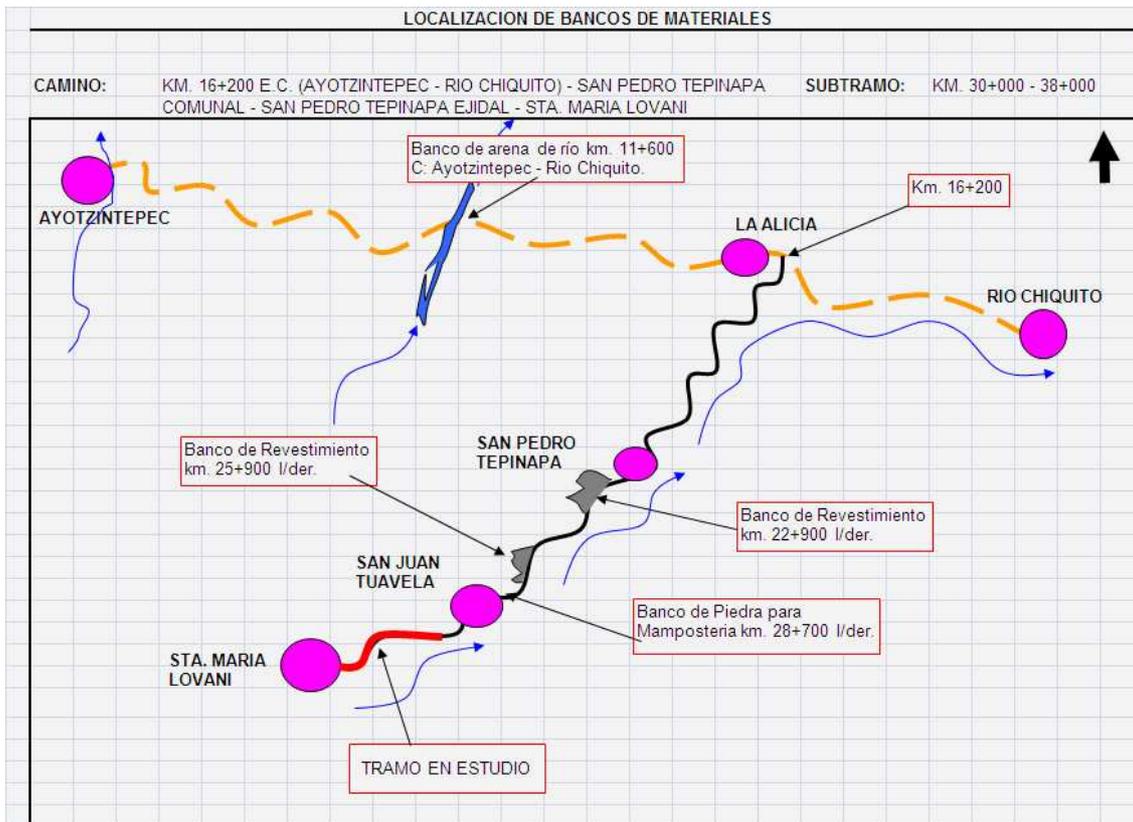


Figura.II.14 localización de Banco de materiales.



Figura II.15. Banco de materiales No.1 BANCO DE REVESTIMIENTO KM. 22+900 LADO DER. DEL MISMO CAMINO



Figura II.16. BANCO DE REVESTIMIENTO TIPO ESQUISTO (UNICO TIPO DE MATERIAL QUE EXISTE EN LA ZONA) UBICADO EN EL KM. 25+900 LADO DER. DEL MISMO CAMINO



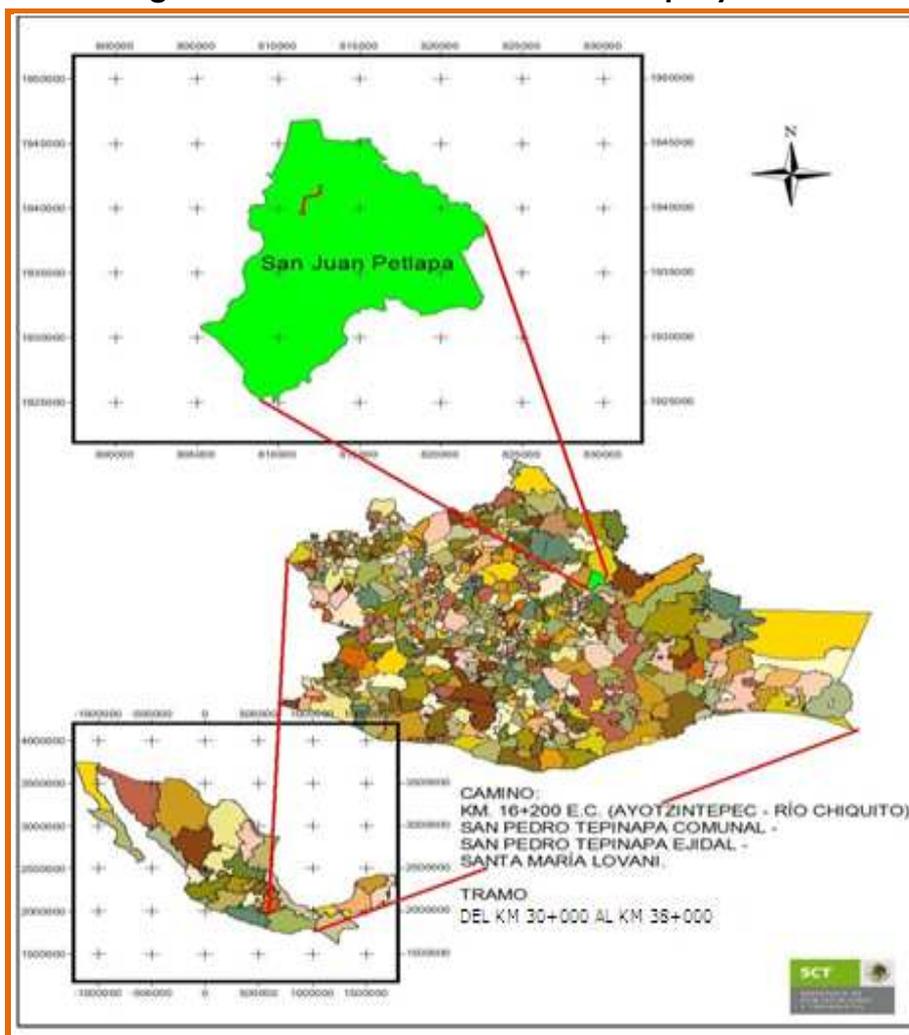
Figura II.17. BANCO DE ARENA/GRAVA PARA CONCRETO HIDRAULICO. UBICADO EN EL KM. 11+600 DEL C: AYOTZINTEPEC – RIO CHIQUITO

II.2.3. Ubicación del proyecto.

La ubicación de la zona del proyecto se localiza en la región del Papaloapam del Estado de Oaxaca. El municipio de influencia del proyecto es San Juan Petlapa, perteneciente al Distrito de Choapam cuyos datos geográficos son los siguientes: en las coordenadas 96° 02' longitud oeste y 17° 28' latitud norte, a una altura de 680 msnm limita al norte con el municipio de Santiago Jocotepec, al sur con los municipios de San Juan Comaltepec y Santo Domingo Roayaga, al poniente con los municipios de San Ildefonso Villa Alta y Santiago Comatlán y al oriente con los municipios de San Juan Lalana y Santiago Choapam.

El camino inicia en el km 30+000 y termina en el km 38+000. Este camino comunicará a las localidades del Municipio de San Juan Petlapa, principalmente a Santa María Lovani que actualmente no cuenta con camino alguna.

Figura II.18.. Macrolocalización del proyecto



II.2.3.1. Superficie total requerida.

La superficie total requerida considerando el derecho de vía es de 20 m de cada lado, dándonos un área total de 32 hectáreas.

De las cuales las principales afectaciones se darán de la siguiente manera:

- El área total de construcción será de 4.8 Ha considerando la longitud del trazo de 8 km y el ancho de corona de 6 m, con carriles de 3 metros uno en cada sentido.
- El área a afectar con respecto a la cobertura vegetal es 12 hectáreas de vegetación tipo selva alta perennifolia.

II.2.3.2. Vías de acceso al área donde se desarrollan las obras o actividades

El acceso al sitio del proyecto es a través de la Carretera Federal No. 175 (Oaxaca – Tuxtepec). A la altura de la Cabecera Municipal de San Juan Bautista Valle Nacional, existe una desviación lado izquierdo del camino, donde inicia un camino de terracería el cual cruza por las localidades de Paso Nuevo, La Hamaca, Monte Negro, San Pedro Ozumacín, Ayontzintepec, Arroyo Tinta, San Antonio Las Palmas, San Vicente, Arroyo Jabalí, La Alicia, Linda Vista, Tepinapa Ejidal, Tepinapa Comunal y finalmente San Juan Toavela, este ultimo perteneciente al municipio San Juan Petlapa, perteneciente al Distrito de Choapam.

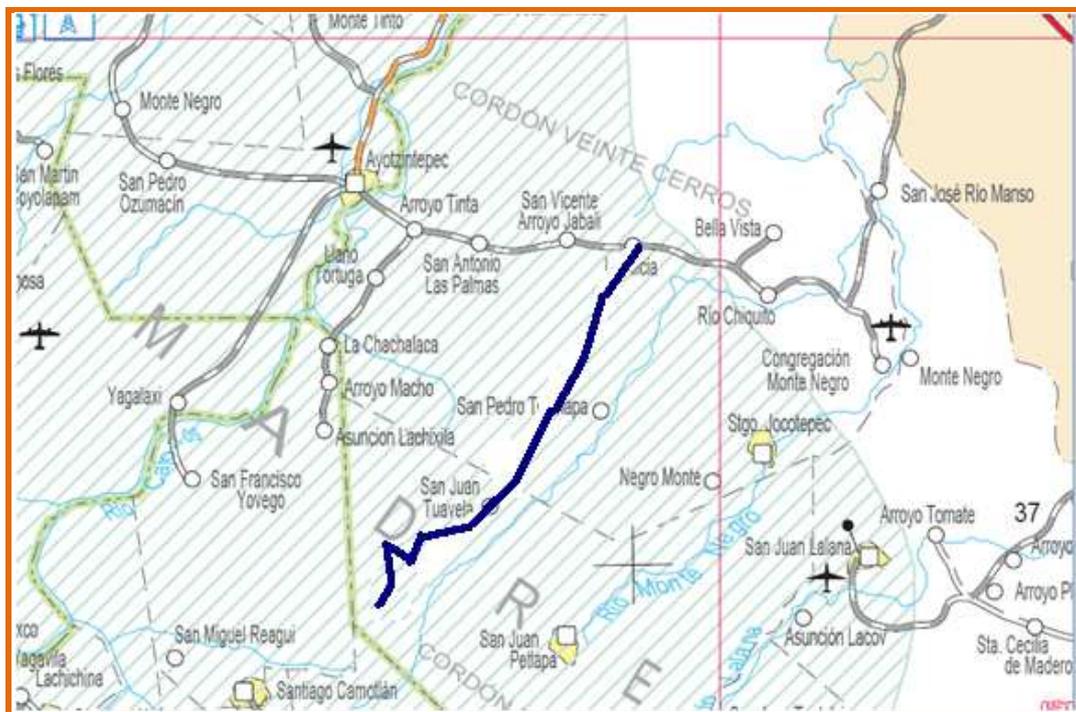


Figura II.19. Principales vías de acceso a la zona del proyecto.

II.2.3.3. Descripción de los servicios requeridos.

Este será suministrado de una estación de servicio que se ubica en la población de San Juan Bautista Valle Nacional. Con base en el reglamento de PEMEX, el reglamento de Transporte Terrestre de la SCT y a la NOM-001-SCT2-1994, NOM-020-SCT2-1994 y a LGEEPA, el máximo volumen a transportar dentro de vehículos del Servicio Público Federal o particulares autorizados para el servicio de movilización de gasolina es 20,000 litros a un punto no autorizado por PEMEX, adicionalmente los lugares de expedición sólo podrán guardar en tambos de 55 galones y se recomienda que hasta un máximo de tres días de operación para minimizar condiciones de riesgo por conflagraciones, puesto que el riesgo de detonaciones no esta contemplado, adicionalmente se deberán tomar precauciones por los riesgos ocupacionales que implica el manejo de combustibles. Por otra parte, se contará con el mecanismo adecuado para suministrar a la maquinaria y equipo necesario, esto con la finalidad de evitar fugas y/o derrames que puedan contaminar el suelo y las aguas subterráneas.

Electricidad: La electricidad necesaria para el funcionamiento de algunos equipos como los de soldadura, ocupados en algunas obras de drenaje, se abastecerá mediante una planta de luz portátil de combustión interna. Se requerirá de un sistema de 2,500 watts, el voltaje será 220 voltios.

Requerimientos de agua: Se requerirá de agua cruda para la construcción (riegos, mezclas, etc.), el agua cruda se abastecerá por medio de pipas. El agua potable se hará llegar a los frentes de trabajo en garrafones de plástico de 20 litros para el uso de los trabajadores. Se estima que durante la construcción se requerirán del orden de 4 garrafones por día.

- **Oficinas**

Se requiere habilitar oficinas mismas que se pueden establecer en los patios de maniobras, estas consistirían en unidades móviles, los materiales serán materiales reciclables y no tendrán que ser fijas.

- **Taller y bodega para mantenimiento de la maquinaria y del equipo**

Se habilitara un taller y bodegas de materiales dentro de los patios de maniobras

- **Servicios de recolección y disposición final de residuos sólidos**

Durante las tareas de preparación del sitio y de la construcción del proyecto, se espera la generación de residuos sólidos, sin embargo y dada la naturaleza del proyecto, se espera que el volumen más corresponda al que se produzca por los desmontes de vegetación, así como a materiales que resulten por el movimiento de tierras por despalmes, excavaciones y algunos cortes:

Respecto de los materiales productos del despalme, es importante decir que **previo al desmonte serán efectuados trabajos de rescate de especies de vegetación que puedan tener un valor de importancia por tratarse de especies endémicas o raras**, y es importante también señalar que después del desmonte solo se tendrán ejemplares que no sean rescatables y por dicho motivo, el volumen maderable sera aprovechado por los pobladores de Santa María Lovani.

Los residuos sólidos que resulten de cualquier actividad humana serán depositados en tambos que permitan la separación de residuos por su origen teniendo al menos recipientes para materiales orgánicos e inorgánicos. En el caso de los restos orgánicos, deben tener tapa y recolectarse como máximo cada tres días para evitar acumulación y ser llevados a algún sitio que autorice la comunidad de Santa María Lovani.

Se implementara un programa de vigilancia para que tenga efectividad un Programa Integral de Residuos, que impida cualquier efecto negativo al ambiente y principalmente que tenga en cuenta la existencia de barrancas que se pueden ver alteradas en diversos aspectos por la presencia de cualquier clase de residuos.

II.3. Descripción de las obras y actividades.

El presente proyecto se refiere a la construcción de un camino tipo "E" con una longitud de 8 Km. El procedimiento de construcción será ejecutado de acuerdo con lo que señala el Libro 4 de las Normas de Calidad de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes; así como en el Libro 3 de las Normas para Construcción e Instalaciones de dicha Secretaría.

II.3.1 Programa general de trabajo.

El periodo de tiempo requerido para la construcción del **Camino tipo "E": Km 16+200 E.C. (Ayotzintepec - Río Chiquito) - San Pedro Tepinapa Comunal - San Pedro Tepinapa Ejidal - Santa María Lovani del Km. 30+000 al Km. 38+000** con una longitud de 8 kilómetros en la comunidad de Santa María Lovani es de aproximadamente 36

meses según Diagrama de Gantt, debido a la política de gobierno, la cual consiste en la ejecución de la liberación de recursos por parte de la SHCP y los periodos de definición de las licitaciones y la publicación de sus convocatorias, hasta el fallo de la empresa que ganara la obra, también se tiene en cuenta los tiempos de la gestión y otorgamiento de las autorizaciones y/o permisos para ser ejecutada la obra conforme a las distintas leyes y norma aplicadas al proyecto.

Es importante mencionar, que la realización de las actividades se realizarán de manera paulatina, esto quiere decir que las actividades de la etapa que corresponde a la preparación del sitio se realizarán conforme avance la construcción de los terraplenes así como el revestimiento de los mismos.

Tabla II.3. Diagrama de Gantt para las diferentes etapas del proyecto.

ACTIVIDADES	1 AÑO	2 AÑOS	2 MES	4 MESES	6 MESES	8 MESES	10 MESES	12 MESES
Proyectos autorizados y obtención de permisos								
Gestión de recurso y licitación de la obra								
	Tiempo de ejecución							
Desmante								
Desmante de vegetación								
Despalme								
Despalme								
Cortes								
Ampliación y/o abatimiento de taludes, rebajes de corona								
Excavaciones Obras De Drenaje								
Terraplenes								
Acarreos								
Señalamiento								
Operación								
Apertura al tránsito vehicular	COCLUIDA LA OBRA SE APERTURA EL TRANSITO							
Boqueo	ACTIVIDADES A REALIZAR CUANDO LO REQUIERA ESPECIALMENTE EN EPOCAS DE LLUVIAS							
Desazolve de cunetas y obras de drenaje								
Reparación de señalamiento								
Mantenimiento								
Limpieza y deshierbe								

II.3.2. Selección del sitio o trayectorias

II.3.2.1. Estudios de campo

Para definir la viabilidad del proyecto fue necesario tomar en cuenta las características físicas del terreno donde se propone el proyecto mediante la realización de un estudio topográfico, de geotecnia, bancos de materiales y un estudio geométrico. Aunado a esto se tomaron en consideración el estudio técnico justificativo de cambio de uso de suelo, en donde se determina la Flora y Fauna del sitio del proyecto.

Con el estudio topográfico se realizó la localización del trazo realizando las modificaciones pertinentes según especificaciones técnicas. Se definió que el trazo proyectado sobre el camino de terracería cumple con las normas técnicas establecidas por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes para obtener un camino tipo "E".

Con el estudio de Geotecnia se obtiene los fundamentos para emitir las recomendaciones necesarias para la ejecución de los trabajos de construcción del camino, aprovechando al máximo los materiales existentes en la zona del derecho de vía, para la conformación de capas de terracerías y así como de los bancos de materiales más cercanos a la obra, que cuenten con la calidad requerida para cada capa, aplicando los tratamientos necesarios para cada caso, de acuerdo con la Normativa de la SCT vigente.

En base a las pruebas de laboratorio realizadas a las muestras en relación tomadas al tipo de suelo, se determinó que la calidad de los materiales que los componen es buena en algunas secciones a lo largo del trazo de acuerdo a las normas de calidad que establece la SCT, por lo que pueden ser utilizados en las diferentes obras que van a realizarse. La información que se generó con este estudio permitió determinar la resistencia del terreno natural para poder hacer el diseño de los espesores que debe tener la capa de revestimiento.

Con el estudio geométrico se determinaron las actividades y obras que van a realizarse, así como su ubicación y la cantidad de cada una de estas tomando en cuenta las características del lugar donde pasará el camino.

Para verificar la diversidad de vegetación se realizó una visita de campo en el cual se realizaron muestreos a intervalos regulares a través del trazo proyectado. La

colecta de especies se realizó dentro de un cuadrante de 1000 m², en el cual se obtuvieron muestras de las especies presentes, éstas fueron prensadas y etiquetadas tomando en consideración el número de colecta y sus características biológicas como forma de vida (árbol, arbusto, herbácea/ rastrera, trepadora, epífita), altura, d.a.p., características de la hoja, del tallo o fuste, frutos e inflorescencia (en caso de presentarlo).

Para la identificación taxonómica de la especie se utilizaron las claves taxonómicas de: los árboles tropicales de México y árboles tropicales comunes de la región maya (Pennington y Sarukhán, 1998; Ogata, et al. 1999), se tomó en consideración la textura y presencia de exudados en el fuste, la forma, color, olor y disposición de hojas en las ramas, así como la presencia de pelos, estipulas y yemas en las hojas.

Cabe mencionar que en la mayoría de los casos no fueron considerados las características de las flores dado que algunos ejemplares éstas estructuras estaban ausentes dado su periodo de floración, de la misma manera para la identificación de leguminosas, cactáceas, y otras plantas se tomaron en consideración las características biológicas mencionadas anteriormente, además para su identificación se realizaron visitas a herbarios del estado de Oaxaca.

Para llevar a cabo la identificación de las especies de fauna silvestre localizadas en el área de estudio, durante el levantamiento de datos de campo a lo largo de del camino, se empleo el método de rastreo, el cual consiste en identificar, excretas, pelaje, huellas, nichos ecológicos, rastros de comida y osamentas de mamíferos, aves y reptiles en el área. Como este muestreo se limita únicamente a la superficie que se verá afectada por el establecimiento de la obra y no hacia áreas aledañas, la descripción de la fauna silvestre para la región se complementó con métodos alternos como son la entrevista a pobladores, la recopilación y revisión de literatura.

Antes de la realización de los estudios anteriormente descritos se llevo a cabo un estudio del tránsito vehicular para conocer el número de vehículos que pasan por el camino diariamente y en base a ello hacer una estimación de tránsito diario promedio anual (TPDA) el cual es un dato básico para la determinación del tipo de camino que debe realizarse.

Debido a que aquí se encontró un tránsito bastante bajo, inferior a 100 vehículos, se propuso hacer un camino tipo "E" en el que se puede soportar un TPDA de 100 a 500 vehículos.

II.3.2.2.Sitios o trayectorias alternativas

Debido a la topografía del sitio del proyecto, de acuerdo a los estudios realizados, no se contemplan trayectorias alternativas para este proyecto.

II.3.2.3.Situación legal del o los sitios del proyecto y tipo de propiedad.

Los terrenos que cruzará el camino proyectado son de régimen comunal. La liberación del derecho de vía se realizó mediante acuerdo de asamblea y visto bueno de los presidentes municipales correspondientes. La documentación que soporta esta información se encuentra en el anexo correspondiente

II.3.2.4.Uso actual del suelo en el sitio del proyecto y sus colindancias

Es importante precisar que las condiciones ambientales de la zona se encuentran completamente transformadas debido a que la zona donde se encuentra la localización del trazo del camino a construir se encuentra completamente en una zona fragmentada por las áreas abiertas a la agricultura.

De igual manera, previo a la realización de cualquier tipo de remoción de vegetación se acatará lo dispuesto en los artículos 21 fracción V y 23 del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, considerando para ello el Inventario Nacional Forestal.

Considerando la naturaleza lineal del proyecto, el uso de suelo del trazo, será el mismo que el de las colindancias. El cual es de tipo forestal y agrícola.

II.3.2.5.Urbanización del área

Combustibles

El combustible a utilizar será básicamente gasolina y diesel para el funcionamiento de vehículos, maquinaria y equipo.

La gasolina podrá adquirirse en la estación de servicio más cercana al área de estudio, por lo que no será necesario su almacenamiento permanente, sin embargo se dispondrá de estos hidrocarburos mientras se esté laborando en caso de transportarlo al lugar de las obras se guardará en recipientes de metal o plástico que eviten pérdidas por volatilidad y sean seguros para el transporte.

Energía eléctrica

El Municipio cuenta con este servicio, sin embargo será necesario el establecimiento de plantas generadoras de energía eléctrica, debido a que sobre el trazo no existe dicho servicio.

Agua

Se requerirá agua potable para consumo humano y agua cruda para la construcción (riegos, mezclas, etc.). El agua para el consumo humano se puede conseguir en garrafones de plástico de 19 litros. El agua cruda para los diversos trabajos que se llevaran a cabo, se puede adquirir mediante la contratación de empresas dedicadas a abastecer de este recurso por medio de camiones cisterna de 10,000L de capacidad, y de los cuerpos de agua más cercanos a la obras.

II.3.2.6.Áreas Naturales protegidas

Considerando la información que se encuentra en el Sistema de Áreas Naturales Protegidas (SINAP) de la CONAP, se tiene que el proyecto no incidirá sobre ninguna área natural protegida.

El área del proyecto se ubica en la region terrestre prioritaria sierra Norte de Oaxaca Mixe, esta región integra la sierra del norte de Oaxaca (Sierra Juárez) y la sierra Mixe-La Ventosa. Se trata de una región importante por la gran diversidad de ambientes interconectados debidos a la compleja fisiografía. Existe poca fragmentación y se presentan los bosques mesófilos más grandes y mejor conservados de México. La fisiografía complejade esta zona da como resultado diversidad de ambientes. Sin embargo, destaca la gran extensión de los bosques mesófilos de montaña y la selva alta perennifolia. Hacia la parte sur se localizan Bosque de encino con vegetación secundaria, medianas, altas y bajas y corredores de taxa xerófiticos. El río Tehuantepec divide a los bosques de coníferas del norte de las Bosque de encino con vegetación secundaria del sur.

La RTP considera la integración de todo el macizo montañoso del este de Oaxaca. El límite comienza al norte en el pie de la Sierra de Juárez y desciende hacia el sur, toma la cuenca del río Tehuantepec hasta el límite cercano a la presa Benito Juárez; hacia la parte occidental colinda con el límite de la RTP Tehuacán-Cuicatlán, y al oeste por líneas de parteaguas

II.3.3. Preparación del sitio y construcción.

II.3.3.1. Preparación del sitio

A. Desmontes, Despalmes

a).- Ubicación de los sitios que serán afectados

Para el área de estudio se considera un derecho de vía de 20 m por cada lado del camino tal como lo señala la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, por características propias del sitio del proyecto, en general y siendo una camino nueva, se estima que en algunos tramos del trazo corresponde a un cambio de uso de suelo con vegetación forestal de tipo selva alta perennifolia, en algunos otros tramos se encuentra perturbada la zona por el uso de suelo agrícola.

En este sentido, el promovente, presentará el estudio técnico justificativo de cambio de uso de suelo ante la dirección general de gestión forestal y de suelos para cumplir con la normatividad que rige esta actividad.

b).- Superficie afectada por la realización del proyecto

Tomando en cuenta que el ancho de derecho de vía de 20 m de cada lado a partir del eje y una longitud de 8000 m, la superficie que podría verse afectada podría alcanzar las 12 Hectareas mas 1 Ha adicional, mismas que se consideran para la instalación de patios de maquinaria durante los 36 meses que dure la construcción de la vía de comunicación, lo cual nos arroja una superficie total de afectación de 13 Hectareas.

De acuerdo a lo señalado anteriormente, la superficie con pretendido cambio de uso de suelo entre línea de ceros es de 12 has de esta la superficie que ocupara la vía de comunicación será de 4.8 Hectáreas.

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

El principal tipo de vegetación identificado durante los estudios de campo que podría ser afectado con los trabajos de construcción del proyecto es de tipo Selva alta perennifolia.

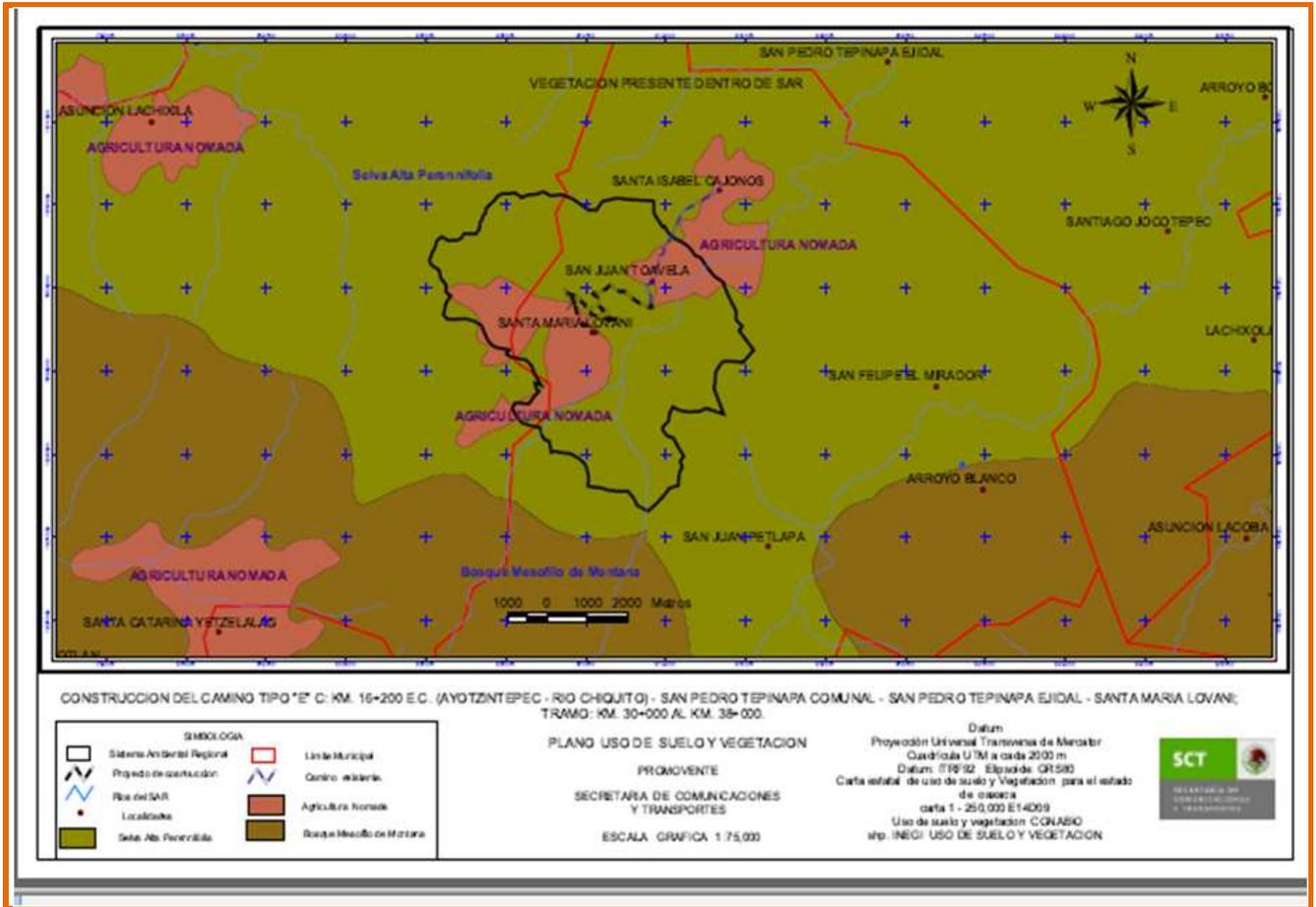


Figura II. 20. Tipos de vegetación de afectación.

d).- Ejemplares en riesgo incluidas en la NOM-059-ECOL-2001 y el grado de afectación en la población de dichas especies.

De las especies existentes en la zona ninguna se encuentra reportada dentro de la NOM-059-2001, sin embargo, se debe tener un especial cuidado con cada una de ellas y evitar al máximo el deterioro o destrucción innecesaria de su hábitat.

e).- Técnicas a emplear para la realización de los trabajos de desmonte y despalme (manual, uso de maquinaria, etcétera).

Desmonte

El equipo que se utilice para el desmonte, será de tipo electromecánico será el adecuado para obtener la calidad especificada en el proyecto, con equipo, en cantidad suficiente para producir el volumen establecido por concepto y ubicación,

siendo responsabilidad del Contratista de Obra su selección. Dicho equipo será mantenido en óptimas condiciones de operación durante el tiempo que dure la obra y será operado por personal capacitado. Si en la ejecución del trabajo y a juicio de la Contratante, el equipo presenta deficiencias o no produce los resultados esperados, se suspenderá inmediatamente el trabajo, en tanto que el Contratista de Obra corrija las deficiencias, lo reemplace o sustituya.

1. Los trabajos se realizarán asegurando que toda la materia vegetal quede fuera de las zonas destinadas a la construcción, evitando dañar árboles fuera del área indicada en el proyecto o aprobada por la Contratante; cualquier daño a la vegetación fuera de dicha área, será responsabilidad del Contratista de Obra y deberá restituirla por su cuenta y costo, de acuerdo con las leyes y reglamentos de protección ecológica vigentes.

2. Al menos que el proyecto indique otra cosa, el desenraíce se ejecutará, por lo menos, dentro de las superficies limitadas por líneas trazadas a lo largo de los cerros de cortes, terraplenes con espesor menor de un (1) metro, canales, contra cunetas y zonas de bancos, entre otras.

3. Las ramas de los árboles situados fuera de las áreas desmontadas, que queden sobre la corona de las terracerías, serán cortadas.

4. El contratista indicara los árboles o arbustos que deban respetarse; en este caso, el Contratista de Obra tomará las providencias necesarias para no dañarlos y únicamente se cortarán las ramas que queden a menos de ocho (8) metros sobre la corona del camino, procurando conservar la simetría y buena apariencia del árbol. En cualquier caso, se respetarán los árboles y la vegetación adyacente a cuerpos de agua. Cualquier daño a árboles o arbustos que deban ser respetados, será reparado por cuenta y costo del Contratista de Obra.

Despalme

El despalme se efectuara con equipo electromecánico en las zonas de corte, para el desplante de los terraplenes y en los bancos de materiales de proyecto. Primero se delimitará la zona de despalme de acuerdo con lo indicado en el proyecto.

1. El espesor del despalme será el que indique el proyecto siguiendo las especificaciones normativas y técnicas que lo ameriten, a la vista de los materiales

existentes en el lugar, de acuerdo con la estratigrafía del terreno o con la existencia de rellenos artificiales.

2. El material natural producto del despalme se empleará para el recubrimiento de los taludes de terraplenes, así como de los pisos, fondo de las excavaciones y taludes de los bancos al término de su explotación, o se distribuirá uniformemente en áreas donde no impida el drenaje o que no invada cuerpos de agua, para favorecer el desarrollo de vegetación.

3. Al material producto del despalme colocado en taludes de terraplenes, así como en los pisos, fondo de las excavaciones y taludes de los bancos o en las zonas en donde se distribuyó uniformemente, se le adicionarán semillas de pasto o de vegetación propia de la zona, adecuada al paisaje y que no impidan la buena visibilidad.

4. El retiro de rellenos artificiales se ejecutará cumpliendo con las leyes y reglamentos de protección ecológica vigentes.

f).- Especies de fauna silvestre que puedan resultar afectadas por las actividades de desmonte y despalme

Las especies encontradas en la zona que podrían ser afectadas se mencionan a continuación:

Tabla II.4. Especies potenciales se ser afectadas por el desarrollo del proyecto

Género	Especie	Estatus
Heliocarpus	<i>sp</i>	Se
Terminalia	<i>amazonia</i>	Se
Lysiloma	<i>acapulcensis</i>	Se
Nectandra	<i>ambigens</i>	Se
Persea	<i>americana</i>	Se
Swietenia	<i>humilis</i>	Se
Quercus	<i>crassifolia</i>	Se
Quercus	<i>candicans</i>	Se

Género	Especie	Estatus
Quercus	<i>laurina</i>	Se
Arbutus	<i>xalapensis</i>	Se
Robinsonella	<i>mirandae</i>	Se
Cecropia	<i>peltata</i>	Se
Inga	<i>jinicuil</i>	Se
Tithonia	<i>tubiformis</i>	Se
Musa	<i>paradisiaca</i>	se
Coffea	<i>arabica</i>	se
Schizolobium	parahybum	se

- **LISTADO DE AVES**

Tabla II.5. Especies de aves potenciales se ser afectadas por el desarrollo del proyecto

Familia	Especie	Observado (O)
Turdidea	<i>Zoothera ponicola</i>	○
Turdidae	<i>Sialia sialis</i>	○
Turdidae	<i>Myadestes unicolor</i>	○
Mimidae	<i>Melanotis caerulescens</i>	○
Emberizidae	<i>Cyclarhis gujanensis</i>	○
Parulidae	<i>Ergaticus ruber</i>	○
Coerebinae	<i>Coerebe flaveola</i>	○
Thraupidae	<i>Phlogothraupis sanguinolenta</i>	○
Thraupinae	<i>Piranga bidentata</i>	○
Fringillidae	<i>Sporophila torqueola</i>	○

• LISTADO DE MAMÍFEROS Y REPTILES

Tabla II.6. Especies de mamíferos y reptiles potenciales se ser afectadas por el desarrollo del proyecto

Mamíferos			
Familia	Especie	Nom_Común	Observado (O), Reportado (R)
Dasypodidae	<i>Dasypus novemcinctus</i>	Armadillo	Rastros
Sciuridae	<i>Sciurus aureogastster</i>	Ardillas	O
Tayassuidae	<i>Pecari tajacu</i>	Jabali	Reportado
Canidae	<i>Urocyon cinereo argenteus</i>	Zorras	Excretas
Agoutidae	<i>Agouti paca</i>	Tepescuincles	Rastros
Procyonidae	<i>Procyon lotor</i>	Mapache	O (pobladores)

Anfibios y Reptiles		
Familia	Especie	Observado (O), Reportado (R)
Leptodactylidae	<i>leptodactylus labialis</i>	R
Ranidae	<i>Rana pipiens</i>	R
Ranidae	<i>Rana spectabilis</i>	R

g).-Tipo y volumen de material de despalme

El volumen aproximado de material de despalme se calculo en 24000 metros cúbicos. Considerando 20 cm de despalme por 8 000 metros de longitud y 15 metros considerandos entre línea de ceros.

B. Excavaciones, compactaciones y/o nivelaciones.

Métodos empleados en la estabilización de taludes y prevención de la erosión

Se construirán Escalones de Liga y Gaviones donde lo indique la supervisión. También se tiene considerado la construcción de obras de drenaje (alcantarillas), así como muros de contención de tierras.

Prevención de la erosión. Con la finalidad de evitar la erosión los trabajos de desmonte y despalme se programarán en época de estiaje para evitar la erosión hídrica, así mismo se reutilizará la capa orgánica sobre el derecho de vía, una vez terminada la construcción del camino con la finalidad de inducir la vegetación en las áreas aledañas a los desmontes y despalmes para detener la erosión.

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

El drenaje de las vías terrestres debe estudiarse desde la elección de ruta, procurando reducir al mínimo posible los problemas de escurrimiento de agua, y teniendo siempre presente que una mala elección de ruta invariablemente ocasionará mayores costos de conservación.

Dos conceptos muy importantes a tomar en cuenta en todo diseño hidráulico de obras de drenaje son:

- El agua siempre sigue el camino más fácil
- Los cursos naturales que sigue el agua deben alterarse lo menos posible.

Para el presente proyecto se considera que se establecerán 33 estructuras de drenaje menor que consistirán en tuberías de lamina de 1.20 m de diámetro.

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

En las secciones donde el trazo requiera de nivelación del terreno se considerara la utilización de los volúmenes extraídos en los cortes debido a que el tipo de material parental se considera adecuado para este fin.

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

El volumen que por concepto se maneja como residual será producto de los cortes y que no tendrán utilización en la formación de terraplenes será de **233,953.92 m³**.

C. Cortes

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

Altura promedio: 0.30 m

Altura máxima: 15 m

b) **Técnica constructiva y de estabilidad de los taludes**

Una vez terminado el desmonte se delimitará la zona de corte mediante estacas en las líneas de ceros, de acuerdo con lo indicado en el proyecto o aprobado por la Contratante.

1. Los cortes se ejecutarán de acuerdo con las líneas de proyecto y sin alterar las áreas fuera de los límites de la construcción, indicados por las líneas de ceros en el proyecto o aprobadas por la Contratante.
2. Los cortes se ejecutarán de manera que se permita el drenaje natural del corte.
3. Los cortes se ejecutarán con el talud establecido en el proyecto o aprobado por la Contratante. En caso de que los materiales de los taludes resulten fragmentados o la superficie irregular o inestable, el material en estas condiciones será removido.
4. Los materiales producto del corte se utilizarán para construir terraplenes o cubrirlos reduciendo la inclinación de sus taludes. Los materiales provenientes de derrumbes o deslizamientos recientes se retirarán del sitio de los trabajos para aprovecharse en el abatimiento de taludes o se depositarán, al igual que el material sobrante de los cortes, en el sitio y forma que indique el proyecto o apruebe la Contratante, para evitar alteraciones al paisaje, a cuerpos de agua y favorecer el desarrollo de vegetación, así como para no obstaculizar el drenaje natural.

El material proveniente de los cortes se trasladará en camiones de volteo cubiertos con lona debiendo estar húmedo para su traslado a los bancos de tiro propuestos.

II.3.3.2 Construcción

El proyecto considera el siguiente proceso constructivo:

Terracerías

En zona de cortes se abrirá caja hasta el nivel inferior en la capa Subrasante, depositando el material producto de la excavación en los lugares que el proyecto indique o donde mande la Secretaría. La superficie descubierta se escarificará en un espesor de 20.0 cm, y se compactará al 100 % mínimo su peso específico seco máximo AASTO modificada.

En las zonas de terraplén para formar el área de desplante de las terracerías, se despalmará en caso de ser necesario el terreno natural en el espesor requerido, depositando el material producto de la excavación en los lugares que indique la secretaria.

La superficie descubierta se tratará de la manera anteriormente descrita y el cuerpo de terraplén se construirá mediante capas no mayores de 30.0 cm, de espesor compacto, empleando el material anteriormente mencionado, compacto al 90 + 2 % mínimo de su peso específico seco máximo determinado en el laboratorio con la prueba AASTO estándar,.

Subrasante

En las zonas de terraplén, sobre las terracerías niveladas y compactadas, se construirá la capa Subrasante con material procedente de los cortes compacto al 100 % de su peso específico seco máximo, determinado en el laboratorio con la prueba AASTO estándar, el material empleado en esta capa debe estar exento de partículas mayores a 75 mm, (3").

En las zonas de corte, sobre la capa del terreno natural recompactado, se construirá de igual manera la capa Subrasante, en un espesor de 30.0 cm, compactado al 100% de su peso específico seco máximo, determinado en el laboratorio con la prueba AASTO estándar, el material empleado en esta capa debe estar exento de partículas mayores a 75 mm, (3").

Obras complementarias

Para este proyecto no se requieren obras complementarias.

Dentro de las obras especiales se contempla la realización de 32 obras de drenaje y 1 losa de concreto. Para proteger adecuadamente la estructura del drenaje.

Señalamiento Vial.

Señalamiento horizontal y vertical:

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 de la S.C.T. y en lo que no existiera norma alguna a lo indicado en las presentes Especificaciones Particulares.

Existe una gran diversidad en el tipo de señalamientos que se utilizan en la operación de caminos a continuación se ilustran algunos de los ejemplos más comunes de estos, junto con sus características de colocación en el camino y material empleado.

Señales preventivas (sp)

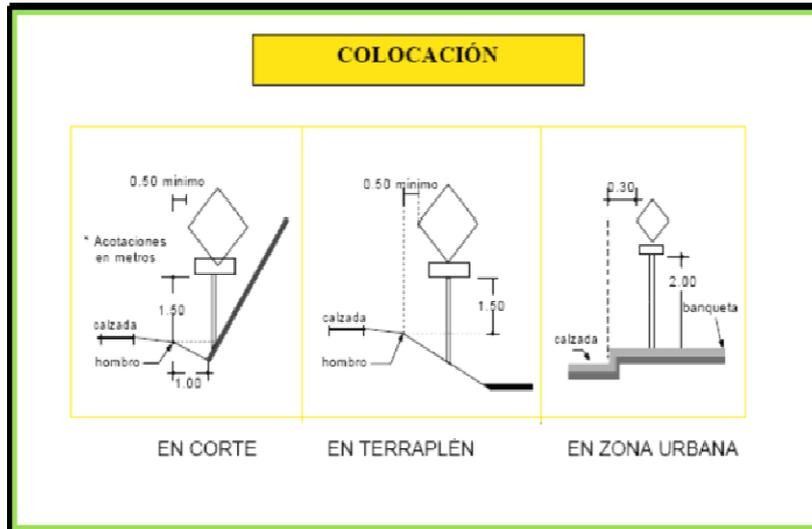
Tablero: Lámina galvanizada calibre 14 y acabado en soldadura con primario de cromado de zinc y esmalte color aluminio.

Fondo: En película reflejante de grado de alta intensidad



Poste: En fierro ángulo acabado galvanizado por inmersión de 71x71 (con cejas) y la longitud necesaria para su colocación con tornillería galvanizada por inmersión en caliente.

Colocación: Con concreto hidráulico de F'c = 100 k/cm2.



Señales restrictivas (sr)

Tablero: Lámina galvanizada calibre 14 y acabado en soldadura con primario de cromado de zinc y esmalte color aluminio.

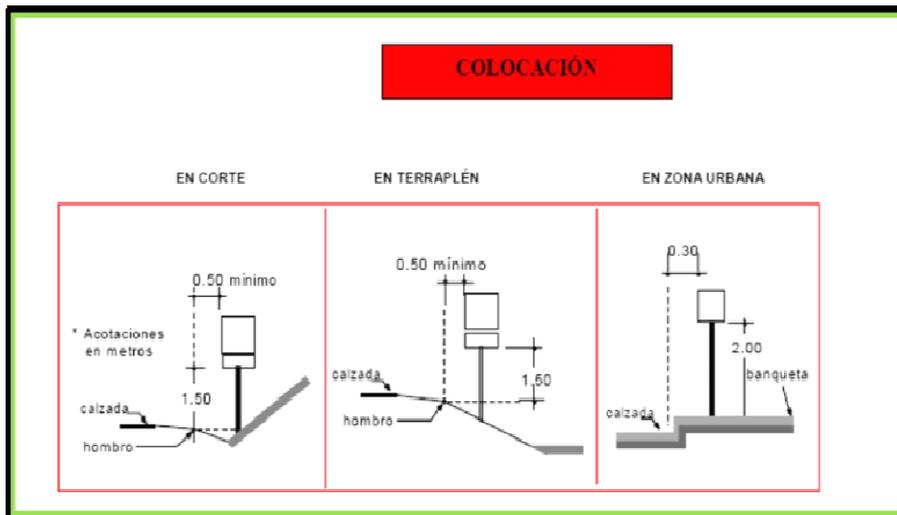
Fondo: En película reflejante de grado de alta intensidad.

DESCRIPCIÓN SEÑALES RESTRICTIVAS -SR-

SR-6 Alto	SR-16 Anchura libre restringida	SR-26 Prohibido seguir de frente
SR-7 Ceda el paso	SR-17 Peso restringido	SR-27 Prohibido el paso en bicicleta
SR-8 Inesperación	SR-18 Prohibido rotar	vehículos pesados y motocicletas
SR-9 Velocidad	SR-19 Parada prohibida	SR-28 Prohibido el paso de vehículos
SR-10 Vuelta continua	SR-20 No parar	de tracción animal
SR-11 Circulación	SR-21 Estacionamiento prohibido en corto	SR-29 Prohibido el paso a maquinaria
SR-11 A Circulación	horario	agrícola
SR-12 Solo vuelta izquierda	SR-22 Prohibido estacionarse	SR-30 Prohibido el paso a bicicletas
SR-13 Conserve su derecha	SR-23 Prohibido la vuelta a la derecha	SR-31 Prohibido el paso a peatones
SR-14 Doble circulación	SR-24 Prohibido la vuelta a la izquierda	SR-32 Prohibido el paso de vehículos
SR-15 Altura libre restringida	SR-25 Prohibido el retorno	pesados
		SR-33 Prohibido el uso de señales
		acústicas

Poste: En fierro ángulo acabado galvanizado por inmersión de 71 x 71 (sin cejas) y la longitud necesaria para su colocación con tornillería galvanizada por inmersión en caliente.

Colocación: Con concreto hidráulico de $F'c = 100 \text{ k/cm}^2$



El proyecto considera el emplazamiento unidades de señalamientos para camino de 30 x 76, 30 x 120 y 45 x 60cm. para las señales preventivas y señales restrictivas, las señales de carácter informativo su dimensionamiento está dado en función del número de letras que contenga el texto, así como las señales informativas de recomendación y de las señales informativas de identificación se cuenta solamente con las señales de kilometraje.

De las señales o dispositivos diversos contamos con las señales de curva peligrosa para indicar los cambios de alineamiento horizontal que presente un peligro para el usuario.

Tabla.II.7. Señalamiento preventivo para emplazar en el camino.

SEÑALES PREVENTIVAS				
				
SP-10	SP-7	SP-9	SP-6	SP-8
Se utiliza para indicar tres o más curvas inversas consecutivas	Se utiliza para indicar curvas pronunciadas a la derecha o a la izquierda	Se utiliza para indicar la presencia de dos curvas pronunciadas consecutivas de dirección contraria	Se utiliza para indicar curvas en general a la derecha o a la izquierda	Se utiliza para indicar la presencia de dos curvas consecutivas de dirección contraria en general

Tabla II.8. Señalamiento Horizontal y Vertical Preventivo, Restrictivo e Informativo Definitivo.

SEÑALES RESTRICTIVAS/ INFORMATIVAS			
			
SR-9	SR-18	SII-15	SII-14
Velocidad máxima de 30 kilómetros por hora	Prohibido rebasar	Kilometraje sin ruta	Kilometraje con ruta

II.3.4. Operación y mantenimiento.

Programa de operación

Los vehículos transitarán permanentemente las 24 horas del día y los 365 días del año, a una velocidad promedio de 30 km/hr. En esta vía de comunicación no se considera la construcción de casetas de cobro, u otras obras para servicios relacionados a la población como podrían ser, estaciones de gasolina, cafeterías, etc.

Programa de mantenimiento

Mantenimiento Preventivo

Dos aspectos son esenciales que deben cuidarse en una vía dentro de su mantenimiento; la superficie de rodamiento y las obras de drenaje tanto longitudinal como transversal. De la superficie de rodamiento es recomendable sistematizar la aplicación de riegos de sello o tratamientos superficiales cada 3 años en toda su longitud, repintado de las líneas divisorias, vigilando con especial cuidado que se lleven a cabo antes del inicio de la temporada de lluvias, además, el personal directivo involucrado en la toma de decisiones sobre el programa de mantenimiento debe tener muy presente en todo momento la edad de la obra a efecto de prever los recursos necesarios para un reforzamiento estructural adecuado.

Respecto a las obras de drenaje, lo trascendente es mantener siempre despejada el área hidráulica en una longitud mínima de 200 m. tanto aguas arriba como aguas abajo, sin distinción del tipo de obra de que se trate, para lo cual deben estar perfectamente inventariadas.

La limpieza y mantenimiento de las orillas del camino es esencial debido a las características de la zona donde se ubica el proyecto para evitar acumulación de agua sobre la carpeta asfáltica, esta actividad será desarrollada al menos dos veces por año y tendrá como objetivo retirar la basura que se acumule en éstas, así como los azolves y vegetación que impida que el agua corra libremente, se deberá realizar antes y después de la temporada de lluvias.

Mantenimiento correctivo:

Las principales actividades en este rubro son: bacheo, relleno de grietas, riego de Sello sobre superficie de rodamiento, reparación del señalamiento horizontal y vertical, limpia de los escombros generados durante derrumbes como tierra y piedras, control de malezas, consistiendo en el deshierbe manual valiéndose de algunas herramientas que no son fuente de contaminación ambiental o de emisiones y residuos, como son el machete, tijeras para jardinería, pala, zapapico, etc. esta actividad se realizará según lo ameriten las condiciones laterales de la superficie de rodamiento, esto es que tanto hayan invadido las ramas o arbustos.

II.4. Requerimiento de personal e insumos

II.4.1.- Personal.

Para la realización de este proyecto se contara con personal calificado y suficiente, mismo que se hará cargo del control de los trabajos que realicen los operadores de maquinaria y equipo para las terracerías. La mano de obra no calificada será suficiente con la que se pueda contratar en la zona del proyecto. Siendo todo esto responsabilidad de la empresa constructora.

Tabla II.9. Personal requerido para las diferentes etapas del proyecto

Etapa	Tipo de mano de obra	Tipo de empleo			Disponibilidad regional
		Permanente	Temporal	Extraordinario	
Preparación del Sitio	No calificada		x		x
	Calificada	x			
Construcción	No calificada		x		x
	Calificada	x			
Operación y mantenimiento	No calificada			x	x
	Calificada				

Tabla II.10. Personal requerido por tipo de función.

Puestos	Personal requerido	puestos	Personal requerido
Operadores de Tractores	6	operadores	2
Cargadores	5	Albañiles	6
Motoconformadora	3	Ayudantes	12
Operadores de Camiones de Volteos	5	Peones	20
Operadores de Camiones plataformas	3	Mecánicos	2
Operadores de Carros Pick Up	4	Vigilantes	2

2.

Insumos

Se emplearán diversos materiales de acuerdo a las diferentes etapas de construcción, los cuales serán surtidos directamente de proveedores especializados y de bancos de material de la zona, los Materiales y Sustancias que serán utilizados en las etapas de preparación del sitio y construcción de este proyecto son:

II.4.2. Sustancias no peligrosas

Entre las Sustancias no peligrosas se maneja agua, los materiales pétreos, varillas y lo necesario para la construcción (arena, grava, etc.)

II.4.2.1. Agua

Durante las etapas de preparación del sitio y construcción, es necesario contar con agua para llevar a cabo las actividades de compactación y formación de las terracerías, y para mitigar las polvaredas por el sobre-tránsito de maquinaria. También Se requerirá el uso del agua para dar mantenimiento a las unidades vehiculares, así como para consumo humano. El agua será transportada en camiones tipo pipas con capacidad de 10,000 L y en recipientes hacia el área de trabajo solamente para consumo de las actividades de la obra ya que para el aseo personal de los trabajadores, la comunidad del proyecto cuenta con los servicios para cubrir estas necesidades.

Se utilizará agua cruda para la construcción de los terraplenes, la capa subrasante, la capa de base hidráulica y la construcción de las obras de drenaje las cantidades de uso se ilustran en la tabla.

Tabla II.11. Consumo de agua durante la obra.

Etapa	Agua	Consumo ordinario	
		Volumen	Origen
Preparación del Sitio	Cruda	12 m ³ /día	Comprada ó abastecida de los cuerpos de agua cercanos a la obra.
	Potable	38 L/día	Comprada en la localidad más cercana
construcción	Cruda	22 m ³ /día	Comprada ó abastecida de los cuerpos de agua cercanos a la obra.
	Potable	57 L/día	Comprada en la localidad más cercana
Operación y Mantenimiento	Cruda	5 m ³ /día	Comprada ó abastecida de los cuerpos de agua cercanos a la obra.
	Potable	19 L/día	Comprada en la localidad más cercana.

II.4.3.- Materiales y sustancias

Materiales

Los materiales que se utilizaran para la construcción de las diferentes etapas del proyecto se muestran a continuación:

Tabla II.12. Materiales a utilizar en el proyecto

Material	Etapa	Fuente de suministro	Forma de manejo y traslado	Utilización
Arenas	Construcción	Bancos de Materiales	Camiones tapados con lonas	Cuerpo de terraplén y capa subrasante
MATERIAL PÉTREO	Construcción	Banco de materiales	Se obtiene de los causes del río, con trascabo.	Para revestimiento

Sustancias

Las sustancias no peligrosas que se utilizaran en la construcción se mencionan a continuación:

Tabla II.13. Sustancias no peligrosas

Sustancias	Estado Físico	Consumo máx. mensual*	Cantidad Almacenado
Arenas	Sólido	5,200 m ³	No se almacenara
Materiales petreos	Sólido	1,000m ³	No se almacenara

* Se considera 36 meses de consumo.

Sustancias peligrosas

Durante el proceso de operación del camino no se usara alguna sustancia peligrosa, sin embargo la maquinaria y equipo que será utilizado es de tipo mecánico, requiere para su funcionamiento y mantenimiento, de hidrocarburos y sustancias como diesel, gasolina, grasas, aceites, para abastecer a los operadores de esta maquinaria, estos insumos serán adquiridos y transportados desde la estación mas cercana al proyecto en tambos de 200 L con tapa-rosca, de donde serán suministrados directamente a los equipos.

Cuando a la maquinaria se le realice el cambio de lubricantes, se debe tener cuidado que estos lubricantes no sean derramados accidentalmente al suelo provocando la contaminación del suelo, subsuelo, por lo que será necesario que los encargados de la maquinaria capten todo el aceite usado y lo vacíen dentro de recipientes cerrados que serán destinados para el depósito de estos residuos.

Se debe recomendar al contratista que, para la disposición de los residuos de esta categoría, utilicen los servicios de empresas dedicadas al manejo integral de residuos peligrosos, con la finalidad de evitar un impacto negativo en el ecosistema. Los residuos reportados como peligrosos en la NOM 052 que sean producto de la operación y el mantenimiento que se le pudiera proporcionar a la maquinaria y/o equipo en campo, como las grasas, aceites, solventes y cualquier residuo peligroso será considerado para su almacenamiento, transportación y disposición final de acuerdo con sus características de peligrosidad, tomando en consideración su incompatibilidad con otros residuos como lo marca la NOM 054.

Tabla II.14 Sustancias peligrosas utilizadas durante la obra

SUSTANCIA	NOMBRE TECNICO	CRETI	ESTADO FISICO	ENVASE	Cantidad/l ts
Gasolina	PEMEX Premium, PEMEX magna	Toxico, Inflamable	Liquido	Tambos de acero inoxidable de 200 L.	6,443.25
Diesel	PEMEX Diesel	Toxico	Liquido	Tambos de acero inoxidable de 200 L.	9,912.75
Gas LP	Gas Licuado de petróleo	Inflamable, Explosivo.	Gas, en condiciones de temperatura normal y presión atmosférica	Tanques toroides de 200 L	42.5
Aceite para motor a gasolina	Lubricante automotriz	Toxico	liquido	Tambos de acero inoxidable de 200 L	60
Aceite para transmisión	Aceite para transmisión	Inflamable, Toxico	liquido	Tambos de acero inoxidable de 200 L	22.50
Grasas	Grasa chasis, Bardhal, Quaker state	Toxico	sólido	Tambos de acero inoxidable de diferentes capacidades	25.00
Pinturas para señalamiento, base solvente	Pintura a base de resinas alquidalicas modificadas con hule clorado.	Toxico, Inflamable	Sólidos: 70.6%	Tambos de acero inoxidable de diferentes capacidades	112.50

Energía eléctrica.

La energía eléctrica necesaria para los almacenes y servicios de apoyo como alojamiento para personal técnico, oficinas y otras instalaciones, se servirán de las redes de energía eléctrica establecidas en la zona, donde las haya y se apoyará con plantas generadoras a lo largo del trazo en donde no exista dicho servicio.

Para el funcionamiento de las instalaciones provisionales en campo como son: patios de maquinaria y equipo, talleres de mantenimiento, la energía eléctrica puede ser suministrada a base de plantas portátiles generadoras de electricidad de 500 Kw.

Maquinaria y equipo

Maquinaria o equipo que se utilizará, en especial la que tenga relación directa con la emisión de residuos líquidos, sólidos o gaseosos.

MOTOR	DETROIT DIESEL
Capacidad	7 a 14 m ³
Carga	10 a 24 toneladas
Personas que lo operan	2
Emisión de gases contaminantes	CO, CO ₂ , HC's, NOx
Transmisión	13 velocidades



CAMION VOLTEO

MASA EN ORDEN DE TRABAJO	15500 LIBRAS
Controles de la retroexcavadora	Estándar
Tipo de tracción	Doble tracción
Personas que lo operan	2
Emisión de gases contaminantes	CO, CO ₂ , HC's, NOx
Modelo	420D, Diesel



RETROEXCAVADORA

MODELO	CMW-10/7
Capacidad en litros	285 no mezclado / 200 mezclado
Capacidad coth	10 no mezclado / 7 mezclado
Motor	Eléctrico de 3 HP o motor diesel de 5 HP
Personas que lo operan	2
Emisión de gases contaminantes	CO, CO ₂ , HC's, NOx



REVOLVEDORA

CARGADOR FRONTAL

MODELO	CARGADOR FRONTAL
	541
Levante a altura máxima	1134 Kg. (2500lb)
De desprendimiento	15500N (3484 lb)
Personas que lo operan	2
Emisión de gases contaminantes	CO, CO ₂ , HC's, NOx



II.5 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera

Generación de residuos

Los materiales producto de la remoción de la vegetación (desmonte) y despálme serán picados y la capa orgánica, será revuelta y dispuestos en zonas que requieran restauración como son bancos de materiales que requieran ser restaurados o bien en terrenos agrícolas, se realizarán convenios con los propietarios de este tipo de terrenos agrícolas.

Para todo tipo de desechos sólidos clasificados como domésticos, generados en oficinas y patios de maniobras: papel, plástico, madera, vidrio, metal, desperdicios orgánicos. Se aplicará un programa de separación de residuos por tipo de materiales, los mismos serán entregados al Sistema Municipal para su traslado y posterior reciclaje, transformación y procesamiento.

Las aguas residuales de los servicios sanitarios de las instalaciones emplazadas en la zona del proyecto, se depositarán en las redes municipales si existen y sino en fosas sépticas.

Los residuos generados de los sanitarios portátiles para los trabajadores, instalados en los frentes de obra, serán recolectados por las unidades de servicio de la empresa contratada los que transportarán los desechos para su descarga mediante la autorización correspondiente, en plantas de tratamiento municipales o particulares para su proceso de neutralización y así evitar la disposición inadecuada de los desechos en las áreas aledañas a la obra.

De la obra se generarán residuos de material de excavación, y de construcción como: concreto, mezclas, mampostería, tubo, etc., serán trasladados a bancos de tiro adecuados y preparados para este fin a lo largo del trazo indicados en el plano correspondiente u otros sitios señalados por las autoridades locales. Es importante mencionar que se establecerá alguna cláusula con los contratistas para la reducción de residuos de construcción del proyecto y para su reutilización.

Los residuos peligrosos como los envases de diversos productos químicos, solventes, combustibles y lubricantes; filtros, piezas de recambio, estopas y trapos engrasados generados por el mantenimiento de equipo, maquinaria y vehículos en talleres y patios de maquinaria, se deberá realizar con especial vigilancia en su manejo, almacenamiento transitorio , con el fin de evitar derrames accidentales, posteriormente para su traslado final se podrá contratar los servicios de empresas autorizadas por la SEMARNAT para el manejo de residuos peligrosos (Reglamento Residuos Peligrosos Capítulo III Artículo 13), asimismo se debe considerar la posibilidad de aprovechamiento reciclándolos, por ejemplo empleando el aceite quemado como combustible o en la impermeabilización de cimbras y moldes. Se aplicará un Plan de Manejo de Residuos Sólidos que se anexa a la presente Manifestación de Impacto ambiental.

Generación de emisiones

La fuente de emisiones que se generará desde la preparación del sitio, construcción y operación del proyecto, provendrá de los motores de combustión interna de la maquinaria y equipo utilizado, así como de los vehículos de trabajo que transiten por el área de proyecto y entorno durante las obras, y en el momento de su operación por los vehículos de usuarios del camino. Los principales contaminantes y factores de emisión para México y comparativamente para los Estados Unidos, son los siguientes:

Tabla II.15. Emisión de gases esperados.

CONTAMINANTE	FACTOR DE EMISIÓN	
	ESTADOS UNIDOS	MÉXICO
	g/Km./vehículo	
Monóxido de Carbono	18.50	24.20
Hidrocarburos	2.90	2.10
Dióxido de Nitrógeno	5.00	2.20
Partículas	0.37	no se tiene
Óxido de Azufre	014	no se tiene

Otras emisiones contaminantes que generará la construcción y operación del camino es el ruido, que según datos estimados, los niveles promedio de emisión a 15 m de la fuente de origen para vehículos en carretera, son: 74 dB para automóviles, 81 dB para autobuses y 82 dB para camiones. De acuerdo con la "Federal Highway Administration" (FHWA) de los Estados Unidos, los niveles de ruido en caminos de altas especificaciones y considerando el límite máximo permisible para interferir con las actividades humanas es de 55 dB, éste se alcanza a distancias que van de los 260 m hasta los 1 410 m a partir del eje del camino.

Considerando la naturaleza del proyecto, y las principales actividades que involucra la realización del mismo. Enseguida se enuncian las principales fuentes de cambio que podrían ocasionar modificaciones ambientales o incremento de impacto ambiental ya alcanzado en la zona por las actividades de tipo socioeconómico.

Tabla II.16. Modificaciones ambientales más relevantes esperadas.

Fuente de cambio	Modificaciones ambientales más relevantes esperadas
Apertura del tramo de camino en una longitud de 8 Km.	Remoción de vegetación Modificación del relieve Posible afectación de escurrimientos Posibles afectaciones a la fauna Modificaciones al paisaje
Presencia y operación de maquinaria y equipo de manera temporal durante etapas de preparación del sitio y construcción.	Emisiones de gases Generación de polvos Riesgos de derrames de combustibles Reducción del potencial de vistas del paisaje Generación de ruido
Presencia de trabajadores de manera temporal (considerando la preparación y construcción en un periodo máximo de 36 meses) y periódica en los trabajos de mantenimiento.	Riesgo de defecación al aire libre Generación de residuos sólidos Riesgo de realización de actividades que pueden dañar a la vida silvestre, como es la posibilidad de generar incendios, captura o caza de especies de fauna, chapeo de especies de vegetación en categoría de riesgo.
Extracción de materiales para la construcción y acarreo	Aumento de deterioro en las zonas que ya se usan para extracción de materiales Generación de polvos y posibles voladuras de materiales Afectaciones a la fauna
Establecimiento de zonas de apoyo (patios de maniobras, bodegas y otras)	Impermeabilización temporal de algunas áreas Reducción temporal del potencial productivo de las zonas Riesgo de contaminación
Movimientos de tierras y sitios de tiro	Riesgo de asolvamiento de corrientes Efectos negativos para el paisaje

Las fuentes de cambio antes indicadas, requieren ser analizadas considerando las condiciones actuales y las tendencias ambientales, para determinar impactos potenciales de los significativos.

II.6. Identificación de las posibles afectaciones ambientales que se producirían por el desarrollo de este tipo de proyecto.

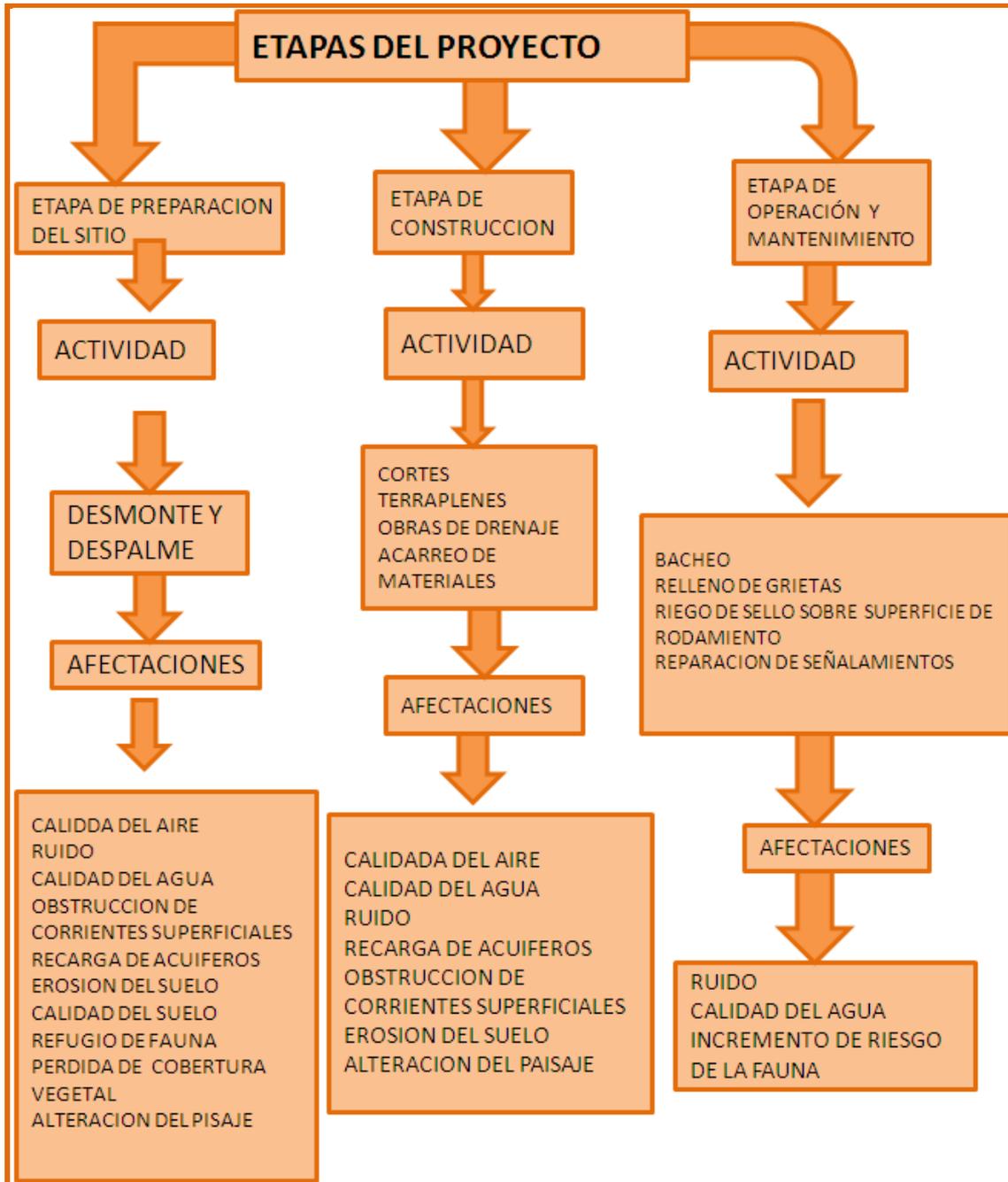


Figura. II.39. Posibles afectaciones ambientales identificadas por etapa y actividad.

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

Antes de iniciar con el análisis de los ordenamientos jurídicos aplicables y que se vinculan con la realización del proyecto "**CONSTRUCCION DEL CAMINO TIPO "E": KM. 16+200 E.C. (AYOTZINTEPEC – RIO CHIQUITO) – SAN PEDRO TEPINAPA COMUNAL – SAN PEDRO TEPINAPA EJIDAL – SANTA MARIA LOVANI; TRAMO: KM. 30+000 AL KM. 38+000, EN EL ESTADO DE OAXACA.**", es preciso aclarar, que previa a la realización de este proyecto se está sometiendo a evaluación de la autoridad ambiental federal, a fin de cumplir con el mandato establecido en el artículo 28 fracción I Y VII de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente así como lo dispuesto en el artículo 5 inciso B Y O fracción II de su Reglamento en materia de Evaluación del Impacto Ambiental.

Es importante aclarar, que acorde con lo descrito en el capítulo II de la presente Manifestación de Impacto Ambiental, las actividades y obras no se encuentra en el primer y segundo listado de actividades peligrosas de la NOM-052-SEMARNAT-2005, por lo cual se considera que las obras y actividades que comprenderá el proyecto, **no constituyen actividades altamente riesgosas**, y por lo tanto no precisa de un análisis de riesgo.

Debido a que el camino que nos ocupa será financiado mayormente con recursos federales se actualiza lo dispuesto en el inciso "**c**" del artículo 2 de la LEY DE CAMINOS PUENTES Y AUTO TRANSPORTE FEDERAL la cual dice a la letra.

Artículo 2o.- Para los efectos de esta Ley, se entenderá por:

- I. Caminos o carreteras:

- a) Los que entronquen con algún camino de país extranjero.
- b) Los que comuniquen a dos o más estados de la Federación; y
- c) Los que en su totalidad o en su mayor parte sean construidos por la Federación; con fondos federales o mediante concesión federal por particulares, estados o municipios.

Por lo tanto el camino que nos ocupa es una vía General de Comunicación en términos de lo dispuesto del artículo en mención la cual requerirá de evaluación del impacto ambiental de acuerdo a lo estipulado en el Artículo 28 fracción I de la LGEEPA.

Dicho mandato se precisa en el artículo 5º Inciso "B" del Reglamento de la LEGEEPA el cual dice a la letra:

B) VÍAS GENERALES DE COMUNICACIÓN:

Construcción de carreteras, autopistas, puentes o túneles federales vehiculares o ferroviarios; puertos, vías férreas, aeropuertos, helipuertos, aeródromos e infraestructura mayor para telecomunicaciones que afecten áreas naturales protegidas o con *vegetación forestal, selvas, vegetación de zonas áridas, ecosistemas costeros o de humedales y cuerpos de agua nacionales*, con excepción de:

Con la finalidad de integrar de forma correcta el estudio de impacto ambiental que nos ocupa y la forma de cumplir con el mandato jurídico se define la situación que guarda la zona en relación a lo estipulado en el Artículo 5 Inciso "B"., considerando los siguientes puntos:

1. La zona donde se pretende construir el camino no forma parte de un área natural protegida decretada.
2. La zona no presenta vegetación forestal de acuerdo a lo señalado en la Ley general de Desarrollo Forestal Sustentable en su artículo 7 fracción XLV el cual dice a la letra. **Vegetación forestal:** El conjunto de plantas y hongos que crecen y se desarrollan en forma natural, formando bosques, selvas, zonas áridas y semiáridas, y otros ecosistemas, dando lugar al desarrollo y convivencia equilibrada de otros recursos y procesos naturales;

3. El INEGI cataloga a la zona con vegetación de tipo Selva Alta, aunado a ello, considerando las características que se observaron en campo, en el SAR existe vegetación tipo Selva alta perennifolia en una mezcla de terrenos de agricultura y terrenos sin vegetación
4. la localización del tramo no cruza con ningún río o humedal que se considere cuerpo de agua nacional.
5. considerando el análisis antes expuesto se somete a consideración de esta secretaria evalué y dictamine lo conducente en materia de impacto ambiental derivado de la ejecución del proyecto denominado **"CONSTRUCCION DEL CAMINO TIPO "E": KM. 16+200 E.C. (AYOTZINTEPEC – RIO CHIQUITO) – SAN PEDRO TEPINAPA COMUNAL – SAN PEDRO TEPINAPA EJIDAL – SANTA MARIA LOVANI; TRAMO: KM. 30+000 AL KM. 38+000, EN EL ESTADO DE OAXACA."**, con afectación a vegetación forestal de tipo Selva alta perennifolia. Y que esta Secretaría determine si las afectaciones a la vegetación referida se ajusta a lo establecido en las disposiciones jurídicas que regulan el cambio de uso de suelo en terrenos forestales.

Cabe mencionar que este camino hasta el Km 30+000 cuenta con autorización en materia de impacto ambiental con oficio de fecha 08 de julio de 2009 emitido por la SEMARNAT con número de referencia 20OA2009V0011.



Imagen III.1 Panorámica del trazo en el cual se evidencia que las afectaciones serán a vegetación de tipo selva alta perennifolia con mezcla de terrenos de agricultura.

Para el caso de la construcción del camino **tipo "E": km. 16+200 E.C. (Ayotzintepec – Rio Chiquito) – San Pedro Tepinapa Comunal – San Pedro Tepinapa Ejidal – Santa María Lovani; tramo: km. 30+000 al km. 38+000, en el estado de Oaxaca.** El cual es promovido por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes , centro SCT del Estado de Oaxaca la cual se encarga entre otras funciones,... *llevar a cabo acciones relativas a la planeación, programación, presupuestación, ejecución y mantenimiento de la Infraestructura de la Red de Caminos*

III-1 INFORMACION DEL SECTOR

De acuerdo con la Dirección General de Carreteras de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, a la fecha, el estado de Oaxaca se cuenta con 16,113.40 km de carreteras que surcan su territorio, lo que da un promedio de 17.26 km de carreteras por cada 100 km²; en cuanto a vías férreas, su longitud es de 287.8 km; para fortalecer más la comunicación estatal, posee 6 aeropuertos y 115 aeródromos, que comunican a las localidades de difícil acceso por vía terrestre; respecto a la comunicación marítima, el estado posee 1 puerto de altura.

Las principales carreteras que enlazan al territorio estatal son:

1. TUXTEPEC - ENT. PALOMARES
2. HUAJUAPAN DE LEON - OAXACA
3. JUCHITAN - IXTEPEC
4. LA VENTOSA - SAN PEDRO TAPANATEPEC
5. OAXACA - PUERTO ANGEL
6. OAXACA - TEHUANTEPEC
7. RAMAL A REFORMA DE PINEDA
8. SANTIAGO PINOTEPA NACIONAL - SALINA CRUZ
9. T. C. (OAXACA - PUERTO ANGEL) - PUERTO ESCONDIDO
10. TUXTEPEC - T. C. (OAXACA - TEHUANTEPEC)
11. YUCUDAA - SANTIAGO PINOTEPA NACIONAL
12. BUENAVISTA - TUXTEPEC
13. CD. ALEMÁN - SAYULA
14. COATZACOALCOS - SALINA CRUZ
15. LAS CRUCES - PINOTEPA NACIONAL
16. SANTA BARBARA - HUAJUAPAN DE LEON
17. TEHUACAN - HUAJUAPAN DE LEON
18. TEHUACAN - HUITZO

CONSTRUCCION DEL CAMINO TIPO "E": KM. 16+200 E.C. (AYOTZINTEPEC – RIO CHIQUITO) – SAN PEDRO TEPINAPA COMUNAL – SAN PEDRO TEPINAPA EJIDAL – SANTA MARIA LOVANI; TRAMO: KM. 30+000 AL KM. 38+000, EN EL ESTADO DE OAXACA."



Figura III.2 red carretera del estado de Oaxaca.

En el Estado de Oaxaca se reportan diferentes problemas de comunicación lo que provocan aislamiento y marginación entre muchos de las pequeñas localidades, e inclusive de los municipios que no cuentan con accesos pavimentados, como es el caso que nos ocupa el cual se encuentra catalogado con grado de marginación alto una de las principales causas que se reporta por la SCT-IMT, corresponde justamente a la falta de carreteras.

El Camino que se pretende construir es un tramo de 8 kilómetros de un total de 40 km de los cuales el Km 30+000 se encuentra aperturado a nivel de revestimiento, con dicho camino se pretende comunicar a la localidad de Santa María Lovani, siendo esta una comunidad catalogada como de alta marginación, con la ejecución del proyecto en mención se busca, que los pobladores de las comunidades directamente beneficiadas obtengan los servicios de salud, educación y de abastecimiento, tan importantes para un buen desarrollo integral, es por ello que socialmente se justifica el proyecto.

La gestión ambiental del presente proyecto, corresponde a una obra de competencia de la Federación y que, específicamente el promovente (LA SECRETARIA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES A TRAVES DEL CENTRO S.C.T. OAXACA) debe someter a la consideración de la autoridad la evaluación del impacto ambiental que deriva del cambio de uso de suelo, por las afectaciones en terrenos con vegetación forestal, en términos de la definición que al respecto establece la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, LGDFS) y también por la construcción de una vía general de comunicación.

III.2 VINCULACIÓN CON LAS POLÍTICAS E INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN DEL DESARROLLO EN LA REGIÓN

Las políticas ambientales aplicables al estado de Oaxaca se orientan principalmente a promover y fortalecer la acción corresponsable y coordinada entre los gobiernos federal, estatal y municipal, así como la participación de los organismos sociales, instituciones académicas y de investigación, para unir esfuerzos y optimizar recursos hacia la recuperación de un ambiente sano, la restitución de los recursos naturales, la biodiversidad y la generación de una cultura ambiental acompañada por el impulso a un desarrollo sustentable que nos permita garantizar el bienestar de las generaciones presentes sin menoscabo del patrimonio de las generaciones futuras (Instituto Estatal de Ecología,). Para aplicar dichas políticas, el gobierno estatal cuenta con los siguientes instrumentos:

III.2 1 PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2007-2012.

El Plan Nacional de Desarrollo, señala que el Estado de Oaxaca es una de las entidades con mayor rezago e incidencia de pobreza alimentaria, y que los municipios con mayor pobreza alimentaria se ubican en zonas montañosas y de difícil acceso. Por lo cual se considera que la falta de vías de comunicación influye notablemente en la marginación ya que impide la oferta de bienes y servicios, limitando no sólo el bienestar, sino también las actividades económicas con las que se podría mejorar el ingreso de las familias. Por esta situación, se proyecta "ampliar la infraestructura carretera". Como estrategia para abatir la pobreza, así como para lograr la integración regional y el desarrollo social equilibrado.

Por lo tanto con la construcción del **proyecto**, se cumpliría directamente con los propósitos centrales del el **Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012**, que establece como premisa básica el Desarrollo Humano Sustentable, desde el punto de vista de la economía la construcción de vías terrestres que reduzcan la marginación de los pueblos.

El citado programa plantea como meta construir o modernizar 17.6 miles de kilómetros de carreteras y caminos rurales durante el periodo 2007-2012. Ello incluye impulsar el desarrollo de infraestructura referente a caminos alimentadores y caminos rurales, para beneficiar a núcleos de población asentados en áreas rurales marginadas.

Tabla III.1. Vinculación con el Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012.

Eje 2. Economía Competitiva y Generadora de Empleos	
2.9 Desarrollo regional integral Objetivo 13. Superar los desequilibrios regionales aprovechando las ventajas competitivas de cada región, en coordinación y colaboración con actores políticos, económicos y sociales al interior de cada región, entre regiones y a nivel nacional.	
Lineamientos	Vinculación
Estrategia 13.4.- Asegurar que exista la infraestructura necesaria para que todos los mexicanos puedan tener acceso adecuado a la energía, a los mercados regionales, nacionales e internacionales y a las comunicaciones.	El proyecto de construcción del camino coadyuva a proveer a la población del municipio beneficiado de una infraestructura vial óptima, y necesaria para acceder a los diferentes mercados y a potenciarlo a otros niveles para propiciar el desarrollo tan necesario en esta zona del estado.
2.10. Telecomunicaciones y Transportes. Objetivo 14. Garantizar el acceso y ampliar la cobertura de infraestructura y servicios de transporte y comunicaciones, tanto a nivel nacional como regional, a fin de que los mexicanos puedan comunicarse y trasladarse de manera ágil y oportuna en todo el país y con el mundo, así como hacer más eficiente el transporte de mercancías y las telecomunicaciones hacia el interior y el exterior del país, de manera que estos sectores contribuyan a aprovechar las ventajas comparativas con las que cuenta México.	

Lineamientos	Vinculación
<p>Estrategia 14.10 Proponer esquemas de financiamiento y mejorar los ya existentes para fomentar el desarrollo de proyectos de infraestructura e impulsar su papel como generador de oportunidades y empleos. Contempla la siguiente línea política: -Modernizar la red carretera, así como mejorar su conectividad brindando continuidad a la circulación a través de la construcción de obras que permitan mejorar los accesos a regiones, ciudades, puertos y fronteras.</p>	<p>La construcción del camino en cuestión es vinculante a la línea política porque está enfocando a mejorar la conectividad vial con lo cual se permite la accesibilidad de estas comunidades y permite crear empleos temporales.</p>
Eje 3 Igualdad de Oportunidades	
3.1 Superación de la Pobreza	
Objetivo 1	
Reducir significativamente el número de mexicanos en condiciones de pobreza con políticas públicas que superen un enfoque asistencialista, de modo que las personas puedan adquirir capacidades y generar oportunidades de trabajo.	
Lineamientos	Vinculación
<p>ESTRATEGIA 1.1 Fortalecer los programas existentes de superación de la pobreza, ampliándolos para incluir otras vertientes de apoyo social y asegurar que lleguen a la población que realmente los necesita.</p>	<p>Tomando en cuenta que la comunidad directamente beneficiado es uno de las más pobres del estado y del país, el funcionamiento del camino con las condiciones de vialidad adecuadas es importante para que la operación de los programas destinados para abatir la pobreza, lleguen a esta zona, de modo tal, que es una obra de gran importancia teniendo una vinculación estrecha con este lineamiento del plan nacional.</p>
3.1 Superación de la Pobreza	
Objetivo 2	
Apoyar a la población más pobre a elevar sus ingresos y a mejorar su calidad de vida, impulsando y apoyando la generación de proyectos productivos.	

Lineamientos	Vinculación
<p>ESTRATEGIA 2.2 Ampliar la cobertura y mejorar la calidad de las vías y medios de comunicación y de transporte para conectar a las regiones menos desarrolladas del país.</p>	<p>La vinculación de este lineamiento es muy clara, debido a la situación de aislamiento y marginación a que está sujeta la comunidad beneficiada que la ha limitado para alcanzar un mejor nivel de vida, con el impulso y desarrollo de este proyecto se prevé además de comunicar de forma más ágil y segura a las comunidades rurales con el entorno, se crearán empleos y con ello mejores ingresos para las familias campesinas cuando no sea tiempo de siembras o cosechas.</p>
<p>3.4 Pueblos y comunidades indígenas Objetivo 15 Incorporar plenamente a los pueblos y a las comunidades indígenas al desarrollo económico, social y cultural del país con respeto a sus tradiciones históricas y enriqueciendo con su patrimonio cultural a toda la sociedad.</p>	
Lineamientos	Vinculación
<p>ESTRATEGIA 15.5.- Fortalecer sustancialmente la infraestructura básica en las regiones indígenas. Las estrategias mencionadas sobre la construcción y el mejoramiento de caminos rurales, así como las del reordenamiento territorial para lograr una provisión de servicios más eficiente, tendrán como uno de sus principales beneficiarios a los pueblos y comunidades indígenas, que son los grupos sociales con mayor dispersión demográfica e incomunicación.</p>	<p>La comunidad beneficiada es considerada como indígena, y entendiéndose que la construcción del camino dentro de sus objetivos contempla abatir en cierto grado, la incomunicación en la que se encuentran dicha comunidad indígena, de manera tal que es vinculante y concordante con el desarrollo del proyecto.</p>

III.2 .2 PROGRAMA SECTORIAL DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTE 2007-2012.

Este programa plantea como meta *“proveer al país con una red carretera eficaz, que reúna especificaciones para mayor velocidad de recorrido, ahorro de tiempos, facilitadora del intercambio comercial y de servicios, promotora del desarrollo económico y respetuosa del medio ambiente”*. Lo anterior comprende la modernización de caminos rurales sobre derechos de vía existentes o la ampliación y adquisición de nuevas superficies para el efecto, tomando como base el aforo del tránsito vehicular y las necesidades de las regiones productoras y de los destinos de consumo final.

De acuerdo con el Programa Sectorial, la inversión en infraestructura de caminos, carreteras y autopistas, será el motor de la actividad económica, política y social de nuestro país, en virtud de que promueve la integración de regiones y mercados; Incrementa la rentabilidad de la economía al reducir los costos de producción y de distribución; Impulsa la competitividad de sectores estratégicos como el turismo y el comercio, y al mismo tiempo que es un generador directo de empleos productivos.

Por otra parte el Sector comunicaciones y transportes, considera que la infraestructura de servicios constituye en sí misma una fuerza fundamental de cambio social, no sólo por ampliar la cobertura y accesibilidad a servicios tradicionales y de valor agregado, sino porque puede ser un detonador del desarrollo humano sustentable. La agenda estratégica del Programa Sectorial 2007-2012, menciona como una problemática en el rubro de infraestructura carretera, la necesidad de realizar un mejoramiento de los caminos rurales, siendo un tema prioritario.

III.2 .3 PLAN ESTATAL DE DESARROLLO SUSTENTABLE 2004-2010.

Menciona que el compromiso de primer orden en avanzar en la construcción de infraestructura social en cada una de las comunidades, municipios y regiones de la entidad; promover el desarrollo urbano ordenado que garantice respeto al medio ambiente, para que el progreso económico y social sustentable sirva de base a mejoras en las condiciones de vida de las zonas urbanas marginadas. Terminar con la desigualdad, la discriminación y la exclusión política.

Así mismo tiene como propósito fundamento garantizar que el desarrollo del estado sea integral y que mediante el fomento del crecimiento económico y una más justa distribución de la riqueza, se alcance el pleno ejercicio de la libertad y la dignidad de los individuos, grupos y clases sociales, cuya seguridad protege esta constitución. Entre las prioridades que identifica, se incluye ampliar la cobertura de los servicios y la calidad de la educación.

En el Plan Estatal de Desarrollo Sustentable 2004-2010 se incorpora la conservación de la naturaleza externa, o sustentabilidad ecológica, la sustentabilidad económica y también la sustentabilidad social. La primera se refiere a un cierto equilibrio y mantenimiento de los ecosistemas, la conservación y el mantenimiento genético de las especies, que garantice su resistencia frente a los impactos externos. Incluye también la conservación de los recursos naturales y la integridad climática. En sí, la

sustentabilidad ecológica corresponde al concepto de conservación de la naturaleza externa al ser humano. Cuanto más humanamente modificada esté la naturaleza menor sustentabilidad ecológica habrá.

La totalidad de los habitantes de la comunidad beneficiada con el proyecto se catalogan como población indígena, para lo cual este plan de desarrollo considera que la tercera parte de la población oaxaqueña es indígena, la cual enfrenta graves y grandes problemas de desnutrición, mortalidad infantil y limitado acceso a la salud, donde solamente el 15% de los hablantes de lengua indígena son derechohabientes. La disponibilidad de servicios en las zonas indígenas se encuentra por debajo de la media estatal, 70.3% de los indígenas no tienen drenaje, 28.6% no disponen de electricidad, 79.6% no cuentan con agua entubada, 64.8% de las viviendas presentan hacinamiento y no disponen de caminos de acceso a sus comunidades. Así la libre determinación de los pueblos y comunidades indígenas para adoptar por sí mismos decisiones y construir sus procesos organizativos comunitarios y la toma de decisiones sobre su territorio indígena, tierra, recursos naturales, organización socio-política, administración de justicia, educación, lenguaje, salud y cultura, es un reclamo permanente. Exigen ser consultados antes de que el gobierno opere en sus pueblos programas o ejecute acciones.

Objetivo estratégico

Contribuir al desarrollo de los pueblos indígenas, respetando su autonomía, sus recursos naturales, el pleno ejercicio de sus derechos, usos y costumbres, además de su cultura plural. Preservando y protegiendo el territorio, tierras y recursos naturales de los pueblos y comunidades indígenas, permitiendo el acceso a su aprovechamiento con fines de consumo directo y subsistencia.

Plan Estatal de Desarrollo Sustentable 2004-2010, emitido por el gobierno del estado de Oaxaca, en el cual se encuentran cinco ejes estratégicos.

1. Desarrollo Regional Sustentable
2. Combate a la marginación y pobreza
3. Participación a la ciudadanía y participación social
4. Gobierno transparente y de calidad
5. Justicia y seguridad

De los ejes antes mencionados el que se vincula directamente con la realización del proyecto corresponden al eje estratégico de Desarrollo Regional Sustentable, que además proponen acciones específicas para cada una de las regiones considerando las fortalezas de cada región. En este apartado se indican que la Región del papaloapam es de gran relevancia ya que es un Corredor de la Cuenca del Río Papaloapam, cuenta con una gran diversidad en cultura, tradición, gastronomía y lugares atractivos y confortables para el turismo, así mismo se cuenta con la producción de caña, café, hule.

Es de gran relevancia promover la inversión privada para impulsar la reactivación de las empresas agroindustriales; el apoyo integral para el desarrollo turístico, y los cultivos agrícolas como piña, maíz, mango, caña de azúcar y café que son tan importantes para la reactivación económica de la región.

Mejoramiento de las vías de comunicación para transportar y comercializar al Sur y Centro del país el maíz, plátano, piña, caña de azúcar, hule, chile y limón; gestión de la construcción de una supercarretera que enlace esta región con el Sureste y Centro del país, acción prioritaria que se impulsará con inversionistas de la iniciativa privada y la participación del gobierno de Veracruz, lo que permitirá procesos de comercialización de la Cervecería del Trópico, los ingenios y la Papelera Tuxtepec, e incentivará el establecimiento de nuevas empresas; aprovechamiento racional del bosque y establecimiento de plantaciones forestales comerciales para la producción de hule, celulosa y madera.

Se concertará con los ganaderos del sector privado y social el impulso a esta actividad y el estudio para la construcción de un rastro frigorífico que procese la producción pecuaria; con la banca privada y de desarrollo los financiamientos para los productores agrícolas y ganaderos; se apoyarán los proyectos de acuacultura y de pesca deportiva en las presas Cerro de Oro y Temascal y convocaremos a la Comisión Nacional del Agua para apoyar a las comunidades afectadas por las expropiaciones con proyectos productivos que generen mejores condiciones de empleo e ingreso y el saneamiento del Río Papaloapan

En ese mismo rubro de, Desarrollo Regional Sustentable, se presenta un análisis del grado de desarrollo en materia de comunicaciones y transportes, y se indica, que la infraestructura carretera estatal de Oaxaca -20,193 kilómetros-, tan solo 23.8% esta pavimentada, 64.2% corresponde a caminos rurales revestidos y 12% son terracerías

o brechas. En este escenario los 15,382.4 km de caminos rurales, tienen una función primordial de movilización social, 30% se encuentra en buenas condiciones, en 35% se observa una situación regular y la parte restante debido a la orografía montañosa está en mal estado, por otra parte la red de caminos rurales se vuelve intransitable en época de lluvias. Asimismo, se menciona que en Oaxaca existen 10 mil localidades, de las cuales solo el 70% están comunicadas, por lo que la visual de la administración pública estatal, es incrementar la red de caminos rurales, para lograr una mayor integración de las comunidades rurales y del territorio oaxaqueño a la meta de alcanzar un desarrollo regional sustentable, mediante la implementación de medidas y estrategias de mitigación y preservación ambiental, que minimicen o eviten el impacto generado con la construcción de este tipo de infraestructura.

No obstante a la importancia que pueden constituir los planes sectoriales y en específico el Plan Estatal de Desarrollo Sustentable 2004-2010, que corresponde a un plan de gobierno él, mismo no constituye un ordenamiento legal, ya que no contiene lineamientos específicos que permitan saber los límites o consideraciones que pueden garantizar la eficiencia del proyecto o la viabilidad conforme a los usos potenciales o políticas reglamentadas en la región de Tuxtepec.

Tabla III.2 Vinculación del proyecto con el Plan de Desarrollo Sustentable del Estado de Oaxaca 2004-2010.

Lineamientos	Vinculación
8. Sector Comunicaciones y Transportes	
<p>Estrategias Impulsando la integración de módulos de maquinaria micro regionales para dar mantenimiento y rehabilitar la red de caminos rurales, operados por autoridades municipales. Construyendo los caminos rurales necesarios para integrar al desarrollo regional sustentable a las comunidades rurales, con medidas que minimicen o eviten el impacto nocivo a los ecosistemas y el medio ambiente.</p>	<p>El proyecto se trata de la construcción de un camino rural que se genera a través del impulso a rehabilitar y generar caminos rurales para que los municipios se integren al desarrollo regional sustentable que se plantea en el estado, así mismo el proyecto establecerá las medidas de mitigación que correspondan y amortigüen los impactos nocivos a los ecosistemas presentes.</p>

III.2 .4 PROGRAMA ESTATAL DEL MEDIOAMBIENTE

Este programa tiene como objetivos generales definir los principios de política ambiental y los instrumentos de su aplicación; promover y fortalecer la corresponsabilidad y la concurrencia del gobierno del estado con los gobiernos federal y municipal, así como con la sociedad civil, para atender continuamente y de manera coordinada el ordenamiento ecológico, el control de la contaminación, la protección de la biodiversidad, y el establecimiento y adecuada administración de las áreas naturales protegidas; crear las condiciones para garantizar la participación responsable de las personas en forma individual o colectiva en la preservación y restauración del equilibrio ecológico y protección del ambiente; crear un sistema que orienta la distribución y regule las actividades productivas, de servicios e infraestructura, a fin de prevenir y controlar la contaminación del aire, agua y suelo, e impulsar el desarrollo sustentable.

Vinculación:

Sin duda el proyecto planteado (**Camino tipo "E": Km 16+200 E.C. (Ayotzintepec - Río Chiquito) - San Pedro Tepinapa Comunal - San Pedro Tepinapa Ejidal - Santa María Lovani del Km. 30+000 al Km. 38+000**"), está en concordancia con el programa estatal del medio ambiente, si tomamos en cuenta que la presentación de la MIA-Regional, obedece a cumplir la política en materia de impacto ambiental, de modo tal que el promovente asume su corresponsabilidad, para la preservación del equilibrio ecológico en sistema ambiental donde se inserte el proyecto de construcción del camino.

III.2 .5 PROGRAMAS DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO (POET).

A la fecha en el Estado de Oaxaca no se ha decretado un Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado, el mismo se encuentra aún en la fase de diagnóstico, por parte de la Comisión de Planeación del Estado (COPLADE) y no se encuentra disponible al público. Ni en la comunidad de Santa María Lovani, Municipio de San Juan Petlapa se cuenta con algún instrumento normativo de este tipo.

III.2.6. Plan municipal de desarrollo rural sustentable de San Juan Petlapa, Choapam, Oaxaca

El Plan Municipal de **Desarrollo Rural Sustentable de San Juan Petlapa , Choapam, Oaxaca**, es el resultado de un trabajo con el esquema del Sistema Nacional y Estatal de Planeación Democrática en toda la extensión del Municipio, donde se identifican la problemática y las necesidades de cada una de las comunidades en sus respectivos sectores; integrándose en el Documento rector con los objetivos, metas, estrategias y prioridades; que sirven como criterios para la planeación en la asignación de recursos, responsabilidades, tiempos de ejecución y la evaluación de los resultados. Con miras a proyectar el desarrollo del municipio en el corto, mediano y largo plazo y coadyuvar en el mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes de San Juan Petlapa, Estado de Oaxaca.

El plan municipal de desarrollo rural sustentable de San Juan Petlapa, Choapam, Oaxaca, establece estrategias claras y precisas para el beneficio de los habitantes de la comunidad y las que lo conforman.

OBJETIVO GENERAL

Elaborar un diagnostico integral, participativo y comunitario en el Municipio de San Juan Petlapa, Choapam, Oaxaca, abordando los aspectos económico, físico-ambiental, social, y humano.

Objetivos específicos

1. Conformar una instancia técnica-operativa y administrativa dentro del propio municipio para impulsar un desarrollo rural sustentable con su área de influencia.
2. Fomentar un desarrollo rural equitativo e integral a través de proyectos productivos con la finalidad de que puedan tener una vida digna en sus comunidades.
3. Elevar el grado de eficiencia y eficacia de las diversas actividades rurales para que haya competitividad.
4. Capacitar y organizar a las sociedades de producción rural para garantizar su buen desarrollo de sus diversas actividades económicas.
5. Fortalecer los procesos de autogestión que permitan un mayor poder de negociación y posicionamiento de los grupos prioritarios.

San Juan Petlapa por el número de habitantes es un Municipio considerado como de muy alta marginación en el distrito de tuxtepec, se tiene registrado para el censo del 2005 una población de 2,717 prevaleciendo la mujer con mayor número su población está diseminada en 6 localidades en las cuales se encuentra en la parte alta, el Censo de población y vivienda 2005 reconoce que 2,319 hablan alguna lengua indígena y cuenta también con 563 viviendas de las cuales 558 son propias El acceso al municipio de San Juan Petlapa es por caminos de terracería y herradura, la única vía de acceso por terracería es de San Idelfonso Villa Alta a la cabecera municipal con un recorrido de 50 km aproximadamente Es por ello que el plan Municipal de desarrollo Municipal considera la ampliación de vías acceso a la cabecera Municipal, así como a las localidades con las que cuenta dicho municipio, tal es el caso de Santa María Lovani, que es el proyecto de construcción A NIVEL REVESTIMIENTO DEL CAMINO: **TIPO "E": KM. 16+200 E.C. (AYOTZINTEPEC – RIO CHIQUITO) – SAN PEDRO TEPINAPA COMUNAL – SAN PEDRO TEPINAPA EJIDAL – SANTA MARIA LOVANI; TRAMO: KM. 30+000 AL KM. 38+000, EN EL ESTADO DE OAXACA.**

Así también el municipio de San Juan Petlapa promoverá la réplica del modelo exitoso construido por las comunidades para fomentar la preservación y el aprovechamiento racional de los recursos forestales, el ecoturismo y la integración de empresas comunitarias; se promoverán proyectos productivos frutícolas y la producción de hortalizas en invernadero. Se establecerán módulos de maquinaria para el mantenimiento y la rehabilitación de la red de caminos rurales.

III.2.7. Análisis de la congruencia del proyecto

Después de analizar los instrumentos de planeación comentados, podemos determinar que el proyecto en mención coadyuvará con los objetivos planteados en los mismos ya que en el se contempla la ampliación de la infraestructura carretera como medio para abatir la pobreza. Por su parte el Plan Estatal de Desarrollo contempla como objetivo comunicar con carreteras y caminos adecuados a todas las cabeceras municipales, principalmente a las zonas indígenas de muy alta marginación, tal como es el caso de las localidades de petlapa. Es importante mencionar que en estos planes de desarrollo no se encontró impedimento alguno para la realización del proyecto.

Tabla III.3. Grado de concordancia del proyecto

	GRADO	NUM.	DESCRIPCION
CONCORDANCIA	<u>Máxima</u>	<u>5</u>	<u>Es el plan o programa de desarrollo</u>
		4	Obra(s) o actividad(es) principal(es)
		3	proyecto(s) asociado(s)
		2	proyecto(s) conexo(s)
	Mínima	1	Proyecto(s) de oportunidad
	Nula	0	Sin relación con el plan o programa de desarrollo
DISCORDANCIA		-1	Proyecto(s) antagónico(s)
	Máxima	-2	Plan o programa antagónico o excluyente

De acuerdo al análisis de los instrumentos de desarrollo podemos determinar que el proyecto en mención presenta afinidad con la utilización del suelo, agua y los recursos naturales contemplados en los planes de desarrollo analizados en el presente capítulo, toda vez que en ellos se contempla la infraestructura carretera como medio de abatir la pobreza. Siempre y cuando no se cause un deterioro al medio ambiente. Por lo que en el presente proyecto nos apegaremos a lo dispuesto en la normatividad ambiental.

Áreas Naturales Protegidas.

El área de pretendida ubicación del proyecto no se encuentra dentro de ningún área natural protegida, sin embargo se identificaron especies en estado de acuerdo a la norma ecológica **NOM- 059-ECOL-2001**. Mismas que son enlistadas en el capítulo IV de la presente manifestación de impacto ambiental.

III.3.- ANÁLISIS DE LOS INSTRUMENTOS NORMATIVOS.

III.3.1 CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS

El Artículo 4o. de Constitución Política de Los Estados Unidos Mexicanos, en su párrafo cuarto señala que "Toda persona tiene derecho a un medio ambiente adecuado para su desarrollo y bienestar". De tal forma que con el presente proyecto se estará

dando cumplimiento a lo establecido por nuestra carta magna, ya que brindará una mejor calidad de vida para los habitantes del municipio San Juan Petlapa.

III.3.2 LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE (LGEEPA)

La naturaleza del proyecto lo define como una VÍA GENERAL DE COMUNICACIÓN, su gestión ambiental obliga a ajustar sus alcances a las disposiciones de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA); en tal sentido la iniciativa respectiva se vincula a las disposiciones de este instrumento y de su Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.

Vinculación jurídica del proyecto de construcción con la Ley General del Equilibrio Ecológico y la protección al ambiente.

Tabla III.4. Vinculación jurídica del proyecto con la Ley General del Equilibrio Ecológico y la protección al ambiente.

Lineamientos	Formas de Cumplimiento
<p>Artículo 28. La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el ambiente. Para ello, en los casos que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:</p>	<p>Con este documento (MIA-R), el interesado (promovente) cumple con esta disposición vinculante e inicia el procedimiento para obtener la autorización de la SEMARNAT en materia de impacto ambiental.</p>
<p>Artículo 28 Fracción I, Fracción VII I. Obras hidráulicas, vías generales de comunicación.</p>	<p>El proyecto prevé la Construcción <u>de una vía general de comunicación</u> en virtud de que se trata de un camino que se construirá con recursos federales.</p>

<p>VII. Cambios de uso de suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas</p>	<p>Esto quiere decir que cumple con uno de los tres supuestos del Artículo 2 de la Ley de Caminos, Puentes y Autotransporte Federal que requiere satisfacer todo proyecto que pretenda ajustarse a la definición de una vía general de comunicación,</p> <p>Debido a que también el proyecto afectara 12 hectáreas de vegetación forestal de tipo selva alta perennifolia y tomando en cuenta la disposición de la fracción VII, el proyecto esté vinculado a su alcance y en cumplimiento a ello es que, el promovente ha solicitado la autorización de la SEMARNAT materia de impacto ambiental que deriva del cambio de uso de suelo de un área forestal de tipo selva alta perennifolia con una mezcla de terrenos agrícolas y otros sin vegetación.</p>
<p>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 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.</p>	<p>El proyecto cumple esta disposición vinculante al presentar consideración de la SEMARNAT la Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional</p>
<p>Artículo 3 Fracción I Para los efectos del presente reglamento se consideran las definiciones contenidas en la Ley y las siguientes: I. <u>Cambio de uso de suelo</u>: 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.</p>	<p>Con base en la definición antes transcrita y derivado de las consideraciones hechas a la fracción VII del Artículo 28 de la LGEEPA, el proyecto modificara la <u>vocación natural</u> de los terrenos con vegetación forestal, 12 hectáreas de selva alta perennifolia por lo que somete a la consideración de la autoridad competente la Evaluación del Impacto Ambiental que deriva del cambio de uso de suelo.</p>

III.3.3 LEY GENERAL DE DESARROLLO FORESTAL SUSTENTABLE.

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

En cumplimiento de esta disposición vinculante con el proyecto "**Camino tipo "E": Km 16+200 E.C. (Ayotzintepec - Río Chiquito) - San Pedro Tepinapa Comunal - San Pedro Tepinapa Ejidal - Santa María Lovani del Km. 30+000 al Km. 38+000**", el promovente presentará a la autoridad competente el estudio técnico justificativo que dispone este precepto.

III.3.4 REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DE DESARROLLO FORESTAL SUSTENTABLE.

Las disposiciones de este Reglamento vinculan al proyecto a las disposiciones del Capítulo 2 de las cuales derivan las precisiones respecto a la obligación que tiene todo promovente de solicitar la autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales.

Vinculación

En relación a lo anterior, el citado Reglamento en sus artículos 120 y 121 dispone las obligaciones que debe cumplir el promovente. Respecto a las disposiciones vinculantes al proyecto, contenidas en los preceptos citados, el promovente asegura su cumplimiento cabal a través del ingreso del formato y del estudio técnico justificativo de cambio de uso de suelo. Previa valoración del tipo de vegetación que será afectada.

III.3.5 LEY DEL EQUILIBRIO ECOLOGICO DEL ESTADO DE OAXACA GOBIERNO DEL ESTADO DE OAXACA. (PERIÓDICO OFICIAL DEL ESTADO. OCTUBRE DE 1998)

(Periódico Oficial del Gobierno de Oaxaca. Octubre de 1998).

Las normas de esta Ley son de orden público e interés social, su aplicación corresponde al Instituto Estatal de Ecología de Oaxaca. Su objetivo es garantizar el derecho de toda persona a vivir en un medio ambiente adecuado para su desarrollo, salud y bienestar; definir los principios de la política ambiental y los instrumentos para su aplicación; preservar, restaurar, mejorar el ambiente; preservar y proteger la biodiversidad, así como el establecimiento y administración de las áreas naturales protegidas; promover el aprovechamiento sustentable, la preservación y restauración del suelo, el agua y los demás recursos naturales, prevenir y controlar su contaminación; garantizar la participación corresponsable de las personas en forma individual o colectiva en la preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente.

Tabla III.5.- Vinculación jurídica del proyecto que se pretende desarrollar y la Ley del Equilibrio Ecológico del Estado de Oaxaca.

LINEAMIENTOS	VINCULACION
Artículos 58, 64, 69, 88 y 97 de la ley establecen los lineamientos y criterios para la conservación y protección de los recursos flora, fauna, suelo, atmósfera y agua, respectivamente.	Los lineamientos de estos artículos están en concordancia con la legislación federal (LGEEPA). El uso y manejo de los recursos naturales durante las etapas de preparación del sitio, construcción y operación del proyecto se hará en cumplimiento a lo dispuesto por ambas leyes y a las NOM en la materia.
Artículo 107.- Todo manejo y disposición final de residuos sólidos en los suelos, se sujetará a lo dispuesto por esta Ley, el Reglamento en la materia, la Ley General y las Normas Oficiales que para tal efecto se expidan.	Los lineamientos de este artículo están en concordancia con la legislación federal (LGPGIR). El manejo y disposición de residuos que se generen durante las etapas de preparación del sitio, construcción y operación del proyecto se hará en cumplimiento a lo dispuesto por ambas leyes.
Artículo 119. Prohíbe emisiones de ruidos, vibraciones, energía térmica y lumínica y la generación de olores, que rebasen los límites máximos contenidos en las normas oficiales mexicanas, o en su caso, la normatividad Estatal. En la construcción de	Igualmente, esta disposición es afín a lo dispuesto en la LGEEPA, por lo que se observará que la generación de ruido o vibraciones no rebase los límites establecidos por ambas leyes y a las NOM en la materia.

obras o instalaciones que generen energía térmica, ruido, vibraciones y olores, así como en la operación y funcionamiento de las existentes, deberán llevarse a cabo acciones preventivas y correctivas para evitar los efectos nocivos de dichos contaminantes en el equilibrio ecológico y el ambiente.

III.3.6 NORMAS OFICIALES MEXICANAS (NOM)

El proceso de construcción del camino rural implica obras y actividades las cuales serán reguladas por las siguientes normas:

Tabla III.6.- Normas vinculantes al Proyecto

NORMAS	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO	ETAPA EN LA QUE APLICARÁ
- NOM-041-SEMARNAT-1993, 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.	Deberá ser cumplida por la empresa contratista, la cual debe tener un registro de las matriculas de los equipos así como de los vehículos que destine para la construcción del proyecto, en la cual deberá comprobar que los mismos cuentan con mantenimiento periódico.	Durante las etapas de preparación del sitio y construcción del proyecto
- NOM-044- SEMARNAT -1993, que establece los niveles máximos permisibles de emisión de hidrocarburos, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, partículas suspendidas totales y opacidad de humo provenientes del escape de motores nuevos que usan diesel como combustible y que se utilizan para la propulsión de vehículos automotores con peso bruto mayor de 3,857 kilogramos.	Deberá ser cumplida por la empresa contratista, la cual debe tener un registro de las matriculas de los equipos así como de los vehículos que destine para la construcción del proyecto, en la cual deberá comprobar que los mismos cuentan con mantenimiento periódico.	Esta norma será aplicable en las etapas de preparación del sitio y en la construcción,
- NOM-045- SEMARNAT -1993, que establece los niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de	Para evitar rebasar los criterios que establece la misma, deberá aplicarse mantenimiento a los vehículos que utilicen diesel, se	Esta norma será aplicable durante la construcción del proyecto

vehículos automotores en circulación que usan diesel como combustible.	establecerá programa de vigilancia para garantizar su cumplimiento y poder aplicar medidas correctoras.	
- NOM-047- SEMARNAT -1993, que establece los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos como combustible.	Esta norma será aplicable durante la construcción del proyecto y para evitar rebasar los criterios que establece la misma, deberá aplicarse mantenimiento a los vehículos que utilicen diesel, se establecerá programa de vigilancia para garantizar su cumplimiento y poder aplicar medidas correctoras.	
- NOM - 052- SEMARNAT -1993, 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 establecerá un programa de manejo integral de residuos, en que se incluirán medidas para la separación de toda clase de residuos y de manera particular se establecerá las instalaciones necesarias para almacenar residuos que puedan figurar en los listados de actividades y sustancias peligrosas y se buscará que los mismos no entren en contacto con el ambiente y puedan ser entregados a una empresa autorizada, al respecto se deben demostrar un contrato de servicios con una empresa especializada.	Aplicable en la etapa de construcción
- NOM-062- SEMARNAT -1994, que establece las especificaciones para mitigar los efectos adversos sobre la biodiversidad que ocasionen el cambio de uso del suelo de terrenos forestales agropecuarios.	Esta norma será aplicable durante la construcción del proyecto y para evitar rebasar los criterios que establece la misma, deberá aplicarse mantenimiento a los vehículos que utilicen diesel, se establecerá programa de vigilancia para garantizar su cumplimiento y poder aplicar medidas correctoras.	

<p>- NOM-080- SEMARNAT -1994, que 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 emisión.</p>	<p>Aplicará principalmente en la construcción del proyecto, ya que posteriormente se prevé que el proyecto no supere los 60 dB. Para cumplir con esta norma debe aplicarse vigilancia y monitoreo.</p>	<p>Únicamente en la etapa de construcción del proyecto</p>
<p>- NOM-081- SEMARNAT -1994, que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes y su método de medición.</p>	<p>Para cumplir con esta norma debe aplicarse vigilancia y monitoreo.</p>	<p>Aplicará principalmente en la construcción del proyecto, ya que posteriormente se prevé que el proyecto no supere los 60 dB.</p>
<p>- NOM-059-SEMARNAT-2001</p>	<p>Esta norma deberá reconocerse a partir de los listados potenciales de fauna, en los que se deberá sensibilizar al personal de la empresa contratista para la construcción del proyecto a fin de que se reconozcan las especies que pudieran ocupar alguna categoría de riesgo y se establecerán otras medidas preventivas mismas que serán descritas con más detalle en el capítulo 6</p>	<p>Esta norma debe ser observada por el Gobierno del Estado, quien deberá asegurarse de que la empresa contratista cumpla con las medidas de prevención como son rescates de especies, sensibilización, como instalación de pasos de fauna e incluso el monitoreo, el cumplimiento de esta norma es permanente.</p>

III.3.7. NORMAS TECNICAS SOBRE CAMINOS, PUENTES Y AUTO TRANSPORTE FEDERAL

- **N-CTR-CAR-1-01-001/00.** Contiene los aspectos a considerar en la ejecución del desmonte para carreteras de nueva construcción.
- **N-CTR-CAR-1-01-002/00.** Contiene los aspectos a considerar en la ejecución del despalme para carreteras de nueva construcción.
- **N-PRY-CAR-6-01-001/01.** Contienen los criterios para la ejecución de los proyectos de las estructuras que permiten la continuidad del tránsito sobre un obstáculo, que realiza la secretaria con recursos propios o mediante un contratista de servicios. El proyecto de un nuevo puente o estructura similar comprende desde la ejecución y estructuralmente, la manera que permita la continuidad del tránsito sobre un

obstáculo, con seguridad y eficiencia hasta la elaboración de los planos específicos y otros documentos en los que se establezcan las características geométricas.

- **N-CTR-CAR-1-03-001/00.** Describe los aspectos a considerar en la construcción de alcantarillas de lámina corrugada de acero como obras de drenaje para carreteras de nueva construcción.
- **N-CTR-CAR-1-03-002/00.** Contiene los aspectos a considerar en la construcción de alcantarillas tubulares de concreto, como obras de drenaje para carreteras de nueva construcción.
- **N-CTR-CAR-1-04-001/00.** Contiene los aspectos a considerar en la construcción de revestimientos como superficies de rodamiento para caminos.
- **N-CMT-1-01/02.** Contiene los requisitos de calidad de los materiales que se utilicen en la construcción de terraplenes.
- **M-MMP-1-01/03.** Describe los procedimientos para la obtención de muestras de los suelos a que se refieren las normas N-CMT-1-01, Materiales para Terraplén, N-CMT-1-02, Materiales para Subyacente y N-CMT-1-03 materiales para Subrasante, a fin de determinar las características de esos materiales o verificar que cumpla con los requisitos de calidad descritos en dichas normas o en las especificaciones particulares del proyecto.

III.3.8 BANDOS Y REGLAMENTOS MUNICIPALES.

El municipio de San Juan Petlapa no cuenta con ordenamientos ecológicos, planes de desarrollo urbano o regional, ni áreas naturales protegidas municipales.

III.3.9 VINCULACIÓN CON OTROS INSTRUMENTOS QUE TENGAN RELACIÓN CON EL DESARROLLO DEL PROYECTO.

Tabla III.7.- Vinculación del proyecto con otros instrumentos aplicables

Disposición	Aplica	Cumplimiento
LEY DE DESARROLLO URBANO PARA EL ESTADO DE OAXACA		
ARTÍCULO 134.- Para el otorgamiento de licencias de uso de suelo, de licencias de construcción u operación, la Secretaría y los Ayuntamientos correspondientes, según el caso exigirán la presentación de la resolución de impacto ambiental, en las obras o actividades a que se refiere la Ley del Equilibrio Ecológico del Estado.	Si	El proyecto se vincula con esta disposición ya que para la ejecución de la obra se gestiona la autorización en materia de impacto ambiental

LEY DE OBRAS PÚBLICAS Y SERVICIOS RELACIONADOS DEL ESTADO DE OAXACA.		
<p>ARTICULO 24.- Los Ayuntamientos del Estado, tendrán en materia de desarrollo urbano las facultades y obligaciones siguientes:</p> <p>XVII.- Participar en la creación manejo y administración de sus reservas territoriales para el crecimiento urbano, y de sus zonas de reserva ecológica.</p>	No	El proyecto en mención cumple con esta disposición, sin embargo, cabe mencionar que el municipio involucrado, maneja y administra su crecimiento urbano, de acuerdo a sus usos y costumbres.
<p>ARTICULO 14.- Queda prohibida la urbanización de las tierras ejidales, comunales o de propiedad particular que se ubiquen en áreas naturales protegidas, incluyendo las zonas de preservación ecológica de los centros de población, previstas en la Ley del Equilibrio Ecológico del Estado, cuando se contraponga a lo previsto en la declaratoria respectiva.</p>	No	El proyecto no se encuentra dentro de un área natural protegida o zona de preservación ecológica del municipio.
CONSTITUCIÓN POLÍTICA DEL ESTADO LIBRE Y SOBERANO DE OAXACA PERIÓDICO OFICIAL DE ENTIDAD FEDERATIVA DE 29-OCTUBRE- 90		
<p>El estado en el ámbito de su competencia, reconoce a los pueblos y comunidades indígenas el derecho social al uso y disfrute de los recursos naturales de sus tierras y territorios, en los términos de la ley reglamentaria; asimismo, de acuerdo a sus programas presupuestales, dictará medidas tendientes a procurar el desarrollo económico, social y cultural de los pueblos y comunidades indígenas.</p>	Si	La construcción del camino aludido tiene la finalidad de promover el desarrollo económico, social y cultural con apego a la normatividad vigente.
<p>Artículo 4</p> <p>1. Deberán adoptarse las medidas especiales que se precisen para salvaguardar las personas, las instituciones, los bienes, el trabajo, las culturas y el medio ambiente de los pueblos interesados.</p> <p>2. Tales medidas especiales no deberán ser contrarias a los deseos expresados libremente por los pueblos interesados.</p> <p>3. El goce sin discriminación de los derechos generales de ciudadanía no deberán sufrir menoscabo alguno como consecuencia de tales medidas especiales.</p>	Si	El proyecto cumple, ya que la manifestación de impacto ambiental es uno de los instrumentos de la política ambiental para adoptar medidas para salvaguardar entre otros, el medio ambiente, las cuales no deberán de ser contrarias a la petición de este municipio de la necesidad de esta vía como un derecho a la comunicación.

CONVENIO 169 DE LA OIT. CONVENIO 169 DE LA OIT.- APROBADO POR EL SENADO EL 11 DE JULIO DE 1990 Y RATIFICADO POR EL EJECUTIVO EL 5 DE SEPTIEMBRE DE 1990.		
4. Los gobiernos deberán tomar medidas, en cooperación con los pueblos interesados, para proteger y preservar el medio ambiente de los territorios que habitan.	Si	Tales medidas serán expresadas en el resolutivo emitido para la realización del camino en mención.
Artículo 51. Los pueblos y comunidades indígenas tendrán acceso a los recursos naturales de sus tierras y territorios indígenas en los términos del artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos y la normatividad vigente.	Si	Debido a que la zona donde se pretende desarrollar el proyecto es una zona indígena
LEY DE DERECHOS DE LOS PUEBLOS Y COMUNIDADES INDÍGENAS DEL ESTADO DE OAXACA. EXPEDIDA EL 21 DE MARZO DE 1998		
Artículo 53. Las obras y proyectos que promueva el Estado, las organizaciones o los particulares que impacten a los pueblos y comunidades indígenas en sus recursos naturales, deberán ser discutidos, analizados y consensados previamente con dichos pueblos y comunidades.	Si	El proyecto se promueve por la SCT por las necesidades y gestión del Municipio interesado.
Artículo 56. Todos los pueblos y comunidades indígenas tienen la obligación de realizar actividades de protección, restauración, conservación, aprovechamiento sustentable e investigación de recursos naturales, con el apoyo técnico y financiero del Estado y de particulares, para lo cual se suscribirán previamente los acuerdos específicos.	Si	Para el desarrollo del proyecto se observarán medidas de protección, restauración, conservación de los recursos naturales.
Artículo 57. Con el propósito de salvaguardar la integridad de los territorios indígenas y de los recursos naturales de los pueblos y comunidades indígenas de los efectos de la contaminación y el deterioro ambiental, éstos tendrán derecho a exigir la reparación del daño ecológico correspondiente a la fuente emisora, previo dictamen del Instituto Estatal de Ecología o de las autoridades federales competentes.	Si	El proyecto se desarrollará con plena observancia de la normatividad en la materia y condicionada en este caso por la autoridad federal.

III.3.10. Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas

El proyecto que se pone a consideración de la secretaria no se encuentra dentro de algún área natural protegida tanto de índole federal y estatal, a continuación se enuncian las ANP's del estado como la distancia que guardan al sitio del proyecto.

Tabla III.8.- Áreas Naturales Protegidas de Jurisdicción Federal cercanas al sitio del proyecto.

Nombre	Fecha de Decreto	Distancia Aproximada al Proyecto
Parque Nacional Benito Juárez	30 de Diciembre de 1937	57 Km
Reserva de la Biosfera Tehuacán-Cuicatlán	18 de Septiembre de 1998	65 Km
Monumento Natural Yagul	24 de Mayo de 1999	55 km
Parque Nacional lagunas de Chacahua	09 de Julio 1937	217 Km
Parque Nacional Santa María Huatulco	24 de Julio 1998	173 Km

Tabla III.9.- Áreas Naturales Protegidas de Jurisdicción Estatal cercanas al sitio del proyecto.

Nombre	Fecha de Decreto	Distancia Aproximada al Proyecto
Parque Estatal Cerro del Fortín	30 Octubre de 2004	69 Km
Hierve el Agua	06 de Diciembre de 1997	48 Km
Cerro Ta Mee	27 de Septiembre de 1997	104 Km
Parque Regional del Istmo	14 de Febrero de 1998	150 Km
Parque Estatal la Sabana	14 Abril de 2007	93 Km

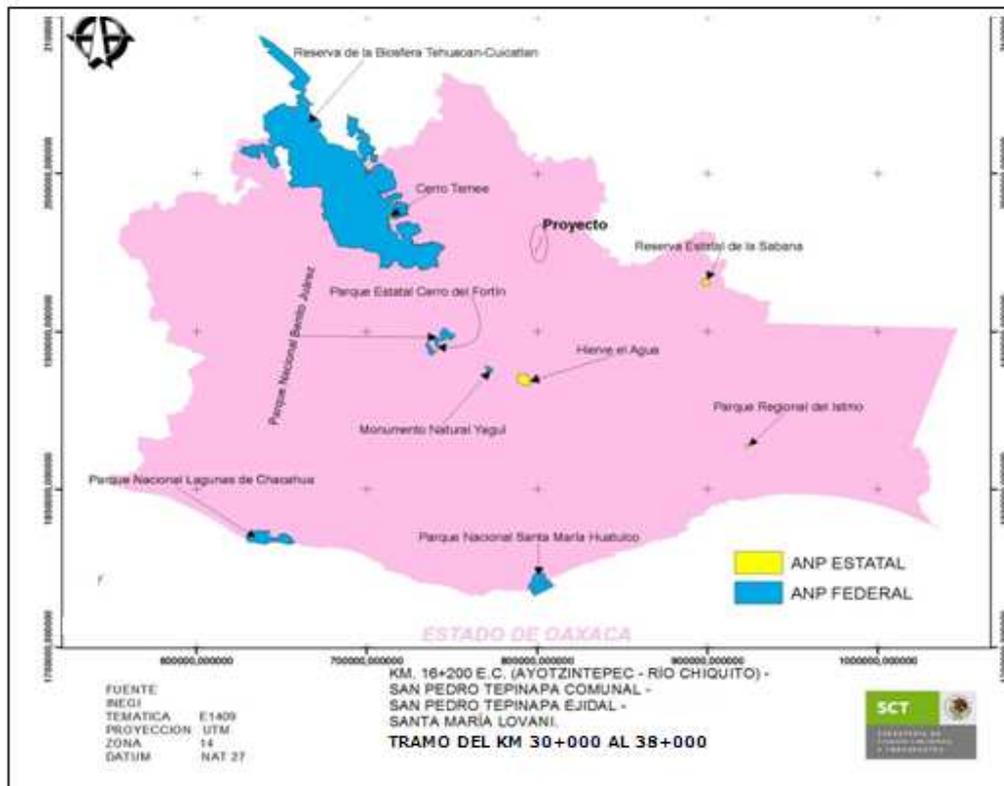


Fig. III.3.- Áreas Naturales Protegidas de Oaxaca

III.3.11. ÁREAS PRIORITARIAS PARA LA CONSERVACIÓN

La vinculación y forma de cumplimiento del proyecto de modernización del camino rural a los lineamientos identificados en los diversos programas de conservación a los que pertenece, se detalla a continuación.

Programa Regiones Prioritarias para la Conservación de la Biodiversidad. CONABIO, 2000.

La zona del proyecto se encuentra dentro de la Región Terrestre Prioritaria (RTP) 130 denominada "Sierra Norte de Oaxaca-Mixe", que contiene una superficie de área de 19,382 km²; Esta región integra la sierra del norte de Oaxaca (Sierra Juárez) y la sierra Mixe-La Ventosa. Se trata de una región importante por la gran diversidad de ambientes interconectados debidos a la compleja fisiografía. Existe poca fragmentación y se presentan los bosques mesófilos más grandes y mejor conservados de México. La fisiografía compleja de esta zona da como resultado

diversidad de ambientes. Sin embargo, destaca la gran extensión de los bosques mesófilos de montaña y la selva alta perennifolia. Hacia la parte sur se localizan selvas medianas, altas y bajas y corredores de taxa xerófiticos. El río Tehuantepec divide a los bosques de coníferas del norte de las selvas del sur.

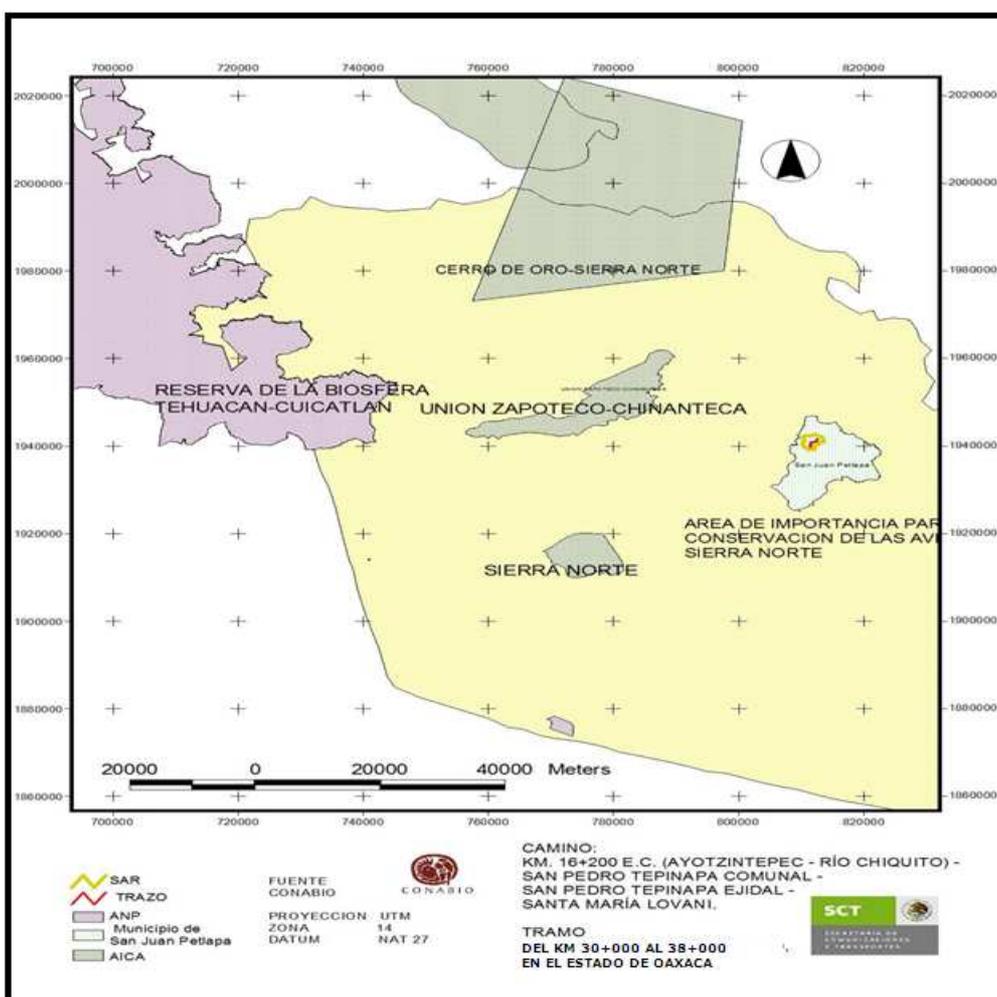


Fig. III.4.- Regiones Terrestres Prioritarias

Vinculación

El proyecto afectará 12 hectáreas de vegetación forestal de tipo selva alta perennifolia, no obstante dicho desmonte será compensado con actividades de reforestación, así mismo se presentara ante la dirección general de gestión forestal y de suelo el Estudio Técnico Justificativo de Cambio de Uso de suelo en terrenos forestales para su correspondiente evaluación y dictaminación

No se afectará la diversidad florística y faunística del área aún con el desmonte 12 hectáreas de vegetación forestal de tipo selva alta perennifolia, no se afectará la diversidad, ya que solo se desmontará lo estrictamente necesario entre línea de cerros del desmonte. Se compensará mediante reforestación y remediación de otros sitios dentro del SAR. Y se manifiesta que se prohíbe la captura de especies por parte de los trabajadores, así como molestar a la fauna silvestre.

Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS)/CONABIO, 2000.

El proyecto está dentro de la AICA C-13 con el nombre; "SIERRA NORTE", se analizan los criterios de conservación, por presentar los mejores y más extensos bosque mesófilos conservados del país, Selva Baja Caducifolia con especies endémicas de aves, grandes extensiones de pino-encino, áreas en buenas condiciones de selva húmeda y ambientes acuáticos propicios para aves migratorias.

DESCRIPCIÓN:

Es un sistema montañoso alto, escarpado, disectado por profundos cañones como los de los ríos Cajonos, Soyolapan y Sto. Domingo. Su altitud varía de 50 msnm al sur del distrito de Tuxtepec hasta 3700 msnm en el Cerro de Cempoaltepetl, en la zona Mixe. La mayoría de las pendientes superan los 45 grados, inclusive forman laderas de cañones como las de los ríos Cajonos y Sto. Domingo. Hacia los límites de la planicie costera del Golfo existen lomeríos con pendientes suaves a menos de 50 msnm. Limita al n-noreste con las llanuras de la planicie costera del Golfo, al sur con los Valles Centrales, al este con la Sierra Mixe y al oeste con los Valles Inter montañoso de la región de la cañada. La temperatura media anual varía de 26 C entre los 50 y 150 msnm en la planicie costera del Golfo hasta 9 C a 3150 msnm, siendo menores en partes más altas. La precipitación total anual va desde 545 mm aproximadamente en la Cañada, hasta casi los 6000 mm en Vistahermosa (Comaltepec).

Tabla III.10- Vinculación del proyecto con la AICA C-13 con el nombre; "SIERRA NORTE"

Lineamientos	Aplica	Cumplimiento
<p>G-1 El sitio contiene una población de una especie considerada como globalmente amenazada, en peligro o vulnerable (según el libro rojo de BIRDLIFE). En ICBP/IUCN (1992):</p> <p>Especies: <i>Heliocarpus sp</i>, <i>Terminalia amazonia</i>, <i>Lysiloma acapulcensis</i>, <i>Nectandra ambigens</i>, <i>Persea americana</i>, <i>Swietenia humilis</i>, <i>Quercus crassifolia</i>, <i>Quercus candicans</i>, <i>Quercus laurina</i>, <i>Arbutus xalapensis</i>, <i>Robinsonella mirandae</i>, <i>Cecropia peltata</i>, <i>Inga jinicuil</i>, <i>Tithonia tubiformis</i>.</p>	No	Las especies descritas en clasificación G-1 no fueron identificadas en las poblaciones de aves con distribución en el SAR que enmarca el proyecto, como se describe en el capítulo IV.
<p>G-2 El sitio mantiene poblaciones significativas de un grupo de especies de distribución restringida (menor a 50 000 km²) (EBA). <i>Zoothera ponicola</i>, <i>Sialia sialis</i>, <i>Myadestes unicolor</i>, <i>Melanotis caerulescens</i>, <i>Cyclarhis gujanensis</i>, <i>Ergaticus ruber</i>, <i>Coerebe flaveola</i>, <i>Phlogothraupis sanguinolenta</i>, <i>Piranga bidentata</i>, <i>Sporophila torqueola</i></p>	No	Las especies descritas en clasificación G-2 no fueron identificadas en las poblaciones de aves con distribución en el SAR que enmarca el proyecto, como se describe en el capítulo IV.
<p>MEX-1 El sitio contiene al menos una población de una especie considerada en las listas oficiales del país como amenazada, en peligro o vulnerable (NOM-ECOL-059-SEMARNAT-2001)</p> <p>Especies: <i>Cyanolyca nana</i>, <i>Hylorchilus sumichrasti</i>, <i>Tangara larvata</i>, <i>Amazona oratrix</i>, <i>Electron carinatum</i>, entre otras:</p>	NO	Las especies descritas en clasificación MEX-1 no fueron identificadas en las poblaciones de aves con distribución en el SAR que enmarca el proyecto, como se describe en el capítulo IV.

CONCLUSIÓN

Una vez analizados los instrumentos jurídicos y de planeación presentados en este capítulo, se considera que la ejecución del proyecto "**CONSTRUCCION DEL CAMINO TIPO "E": KM. 16+200 E.C. (AYOTZINTEPEC – RIO CHIQUITO) – SAN PEDRO TEPINAPA COMUNAL – SAN PEDRO TEPINAPA EJIDAL – SANTA MARIA LOVANI; TRAMO: KM. 30+000 AL KM. 38+000, EN EL ESTADO DE OAXACA.**" está perfectamente acorde con los objetivos, planteados en ellos pues contemplan el desarrollo sustentable, siempre y cuando se respete el medio ambiente, que es precisamente lo que se busca con el presente proyecto.

Con relación a las leyes y reglamentos, podemos decir que el proyecto se apegará a lo establecido en ellas, con la finalidad de no ocasionar un deterioro al ambiente, y de no incurrir en alguna falta administrativa.

Dicho camino beneficiara directamente a la Comunidad de Santa María Lovani así como a las comunidades asentadas dentro del Distrito de Tuxtepec ya que, con la construcción del camino se activara el desarrollo económico en la zona, al contar con una vía de comunicación rápida y segura para el trasporte de personas y productos y el acceso a servicios.

Por lo cual se considera que el desarrollo del proyecto es jurídicamente viable desde el punto de vista ambiental y conviene autorizarlo en materia de impacto ambiental debido a que ofrecerá alternativas de desarrollo para la región con lo cual se impulsara la conservación al medio ambiente.

CAPITULO IV- DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL Y SEÑALAMIENTO DE TENDENCIAS DEL DESARROLLO Y DETERIORO DE LA REGIÓN

IV.1. DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO PRELIMINAR.

La Secretaría de Comunicaciones y Transportes en coordinación con los gobiernos estatales y sectores productivos apoya la construcción, modernización, reconstrucción y conservación de caminos rurales y alimentadores, en las zonas de mayor marginación en el país, a fin de atender las demandas de las comunidades más necesitadas y promover su desarrollo económico y social. Dentro de la construcción de la red carretera, el camino rural y alimentador constituye un activo de gran importancia regional y local, ya que a través de ellos es posible la comunicación permanente entre los centros de población y producción en el medio rural, y la zona en donde se localiza la construcción, así mismo las mejoras a los accesos de amplios grupos de población a la salud y educación como satisfactorias básicos para mejorar su calidad de vida, así como a mayores oportunidades de empleo y desarrollo general. Por ello, el gobierno federal asigna recursos a través de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT) para apoyar a los gobiernos estatales y municipales en la construcción, modernización, reconstrucción y conservación de las redes de caminos rurales y alimentadores. Estos recursos son complementarios a los que los gobiernos de los estados programan para la atención de las redes rurales y alimentadores, a su cargo.

La Secretaría de Comunicaciones y Transportes, a través del Programa de Construcción y Modernización de Caminos Rurales y Alimentadores 2009, desarrolló un proyecto denominado: **"CONSTRUCCION DEL CAMINO TIPO "E": KM. 16+200 E.C. (AYOTZINTEPEC – RIO CHIQUITO) – SAN PEDRO TEPINAPA COMUNAL – SAN PEDRO TEPINAPA EJIDAL – SANTA MARIA LOVANI; TRAMO: KM. 30+000 AL KM. 38+000, EN EL ESTADO DE OAXACA."**

Para la delimitación preliminar del área de estudio se pretende establecer las bases mediante las cuales se generen datos a partir de los cuales se permita, caracterizar y describir la condición ambiental en que se encuentra la cuenca y la microcuenca donde se pretende desarrollar y establecer el proyecto de construcción, mediante este proceso de análisis se pretende facilitar la evaluación de datos en la caracterización de los elementos ambientales presentes con la única finalidad de realizar el diagnóstico y pronósticos del comportamiento ambiental considerando las tendencias ambientales de la región, con esto se pretende determinar un Sistema Ambiental Regional de manera preliminar mismo que se consiguió sobreponiendo el trazo proyectado con el apoyo de un Sistema de Información Geográfico (SIG), utilizando el programa ArcView 3.3 , determinando coberturas de la zona de proyecto, mediante el uso de cartografía digital , referente a la geología, clima, suelos, vegetación, hidrología, fisiografía, edafología, topografía de la zona de implementación del SAR apoyado principalmente en los datos vectoriales generados por el INEGI para la zona.

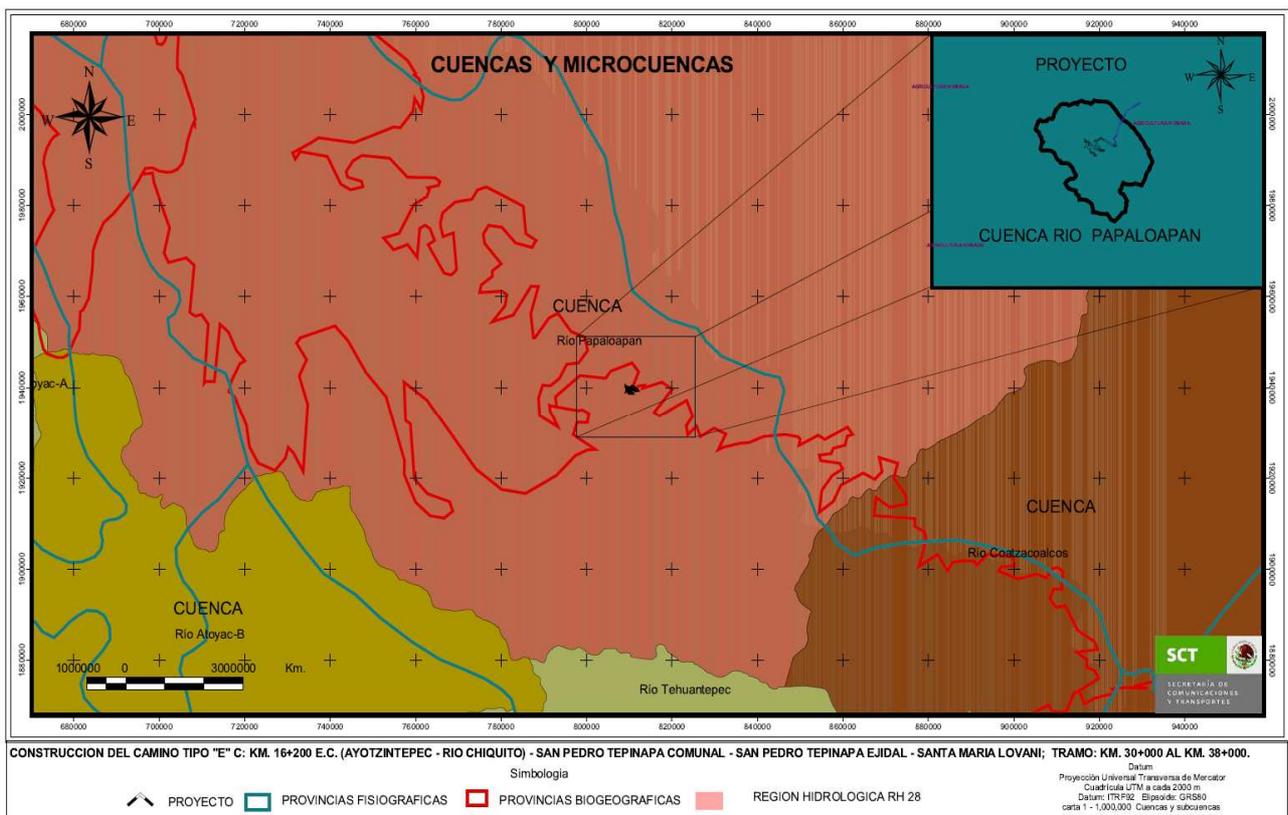


Imagen. IV.I Cuenca y Microcuenca del SAR.

La información cartográfica para la generación del sistema ambiental regional preliminar se basó en la cuenca RÍO PAPALOAPAN en la cual se realizó la sobreposición del trazo en la cartografía digital en formato shape de las bases de datos de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) y del INEGI, así mismo se identificó a la región biogeográfica a la que pertenece y la provincia fisiográfica de acuerdo a la clasificación de la CONABIO referentes a la hidrología superficial, suelos, clima, geología, vegetación y fisiografía con lo que se obtuvo información de la condición física y biológica de la zona del proyecto.

Para determinar el área de estudio y el alcance en el desarrollo e impacto del proyecto, se tomó como referencia el área destinada a el establecimiento del proyecto de desarrollo y construcción a nivel revestimiento del camino tipo E en la comunidad de Santa María Lovani perteneciente al municipio de San Juan Petlapa de el distrito de Choapan para lo cual se empleó metodología de campo la cual consistió principalmente en recorridos en la zona con la finalidad de conocer el ambiente físico y biológico localizado en el área de estudio, tomando estas características como base para la delimitando del sistema ambiental y el área de influencia la cual está integrada principalmente por la localidad de Santa María Lovani, San Juan Toavela estas comunidades pertenecen a la cabecera municipal de de San Juan Petlapa, esta serán tomadas como punto central del área de influencia.

Durante los recorridos realizados por el área destinada a la implementación del proyecto en la zona de influencia y el Sistema Ambiental Regional, se localizó el trazo topográfico propuesto para la apertura del camino con el apoyo de un GPS tomando la lectura de las coordenadas en Datum: ITRF92, Proyección Universal Transversa de Mercator (UTM), Elipsoide: GRS80 para su posterior proyección en programas de SIG.

Finalmente la delimitación del área de estudio se complementó con trabajo de gabinete el cual consiste principalmente en la utilización de cartas topográficas y vectoriales escala 1 a 50,000 y de 1 a 250,000 de la zona de estudio editadas por el INEGI, mediante el análisis en programas de sistema de información geográfica. (SIG).

Durante los recorridos realizados por la zona del proyecto se tomo información en base a la observación y a las guías de campo con respecto a la vegetación, clima y hidrología la cual fue cotejada con la información de los factores abióticos y bióticos registrados por diversas instituciones para la zona como es el INEGI y CONABIO, esto con la finalidad de percibir la dinámica geofísica y procesos evolutivos que han dado lugar a las características físicas de la zona.

La identificación de los ecosistemas presentes dentro de la región se basa de manera principal en la realización de un análisis de información biogeografía de la Comisión Nacional de Biodiversidad (CONABIO), la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR), de la Comisión Nacional de las Áreas Naturales Protegidas y el INEGI.

Con la finalidad de conocer la evolución de la dinámica del área de estudio y el cambios que se ha presentado en la zona, los cuales determinan las condiciones físicas y biológicas, e identificar las áreas con mayor conservación (por la presencia de vegetación natural) así como en las que reportan algún cambio en el uso de suelo y la relación con la zona donde se pretende llevar a cabo el proyecto de construcción del camino en el cual se localizan las áreas con vegetación natural de menor importancia y conservación biológica debido a que la vegetación actual ha sido removida para el establecimiento de áreas de cultivo de café y agricultura de temporal.

Durante el proceso e identificación del Sistema Ambiental Regional el cual se sustenta en unidades ambientales continuas, caracterizadas por homogeneidad en la interacción de los componentes bióticos, abióticos y socioeconómicos y con la finalidad de evaluar la integridad de los ecosistemas y la capacidad de acogida, es decir, en busca de garantizar, que los impactos ambientales derivados de la construcción del camino a nivel revestimiento tipo E, se encuentren dentro de los límites de tolerancia ambiental que permita la realización de las obras y actividades; de manera tal que se asegure la continuidad de los procesos ecológicos y las actividades productivas de los habitantes de la localidad.

Se tomo la línea base del área de influencia, la cual se genero a partir de la observación de los factores bióticos y abióticos que se pudieran afectar para lograr esta delimitación se tomaron los siguientes puntos en consideración

- a) Se considera la ubicación del trazo en el área, como eje central del SAR para lo cual se utilizo la carta topográfica E14D29 y e14D39 en escala 1 a 50,000 y E14D09 de escala 1 a 250,000 editadas por el INEGI para el Estado de Oaxaca, el trazo se obtuvo del levantamiento topográfico y del recorrido realizado en la zona del trazo del camino a construir durante el cual se levantaron datos con GPS Garmin en Datum: ITRF92, Proyección Universal Transversa de Mercator (UTM), Elipsoide: GRS80, la complementación de la ubicación del trazo se realizo con un trabajo de gabinete con la asistencia del programas de sistemas de información geográfica (SIG) ArcView 3.3, con estos instrumentos, se pudo identificar la zona, donde se proyecta el camino que será construido en un Modelo Digital de Elevación.
- b) Las coordenadas geográficas que definen los vértices principales del camino y del Sistema Ambiental Regional se describen en el sistema de coordenadas UTM, y geograficas mismas que fueron tomadas con un Sistema de Posicionamiento Global (GPS), con el DATUM WGS84, equivalente al Datum ITRF-92 manejado en las cartas topográficas del INEGI y que corresponden a la zona 14 Q.
- c) El tercer criterio que se utilizo para la delimitación del Sistema Ambiental Regional, fueron las unidades ambientales continuas, por lo que se utilizo la carta topográfica esc.1: 50, 000, donde se tomo como referencia del sistema ambiental, el tipo de vegetación que se distribuye en la zona, conocida ésta área, se identificó a la vegetación como una unidad ambiental continua la cual se encuentra caracterizada por vegetación de selva alta perennifolia en una mezcla de terrenos de agricultura, terrenos de cultivo de café y terrenos sin vegetación sin embargo, es importante precisar que el tipo de vegetación se extiende es una superficie demasiado grande en relación a la dimensión del camino a construir.

- d) El criterio que se utilizó para la delimitación final del Sistema Ambiental, y el cual se considera como el más importante es la Geomorfología, donde se ubica el trazo proyectado para la construcción del camino tipo E, donde las altitudes que alcanza la zona van de 500 a los 950 msnm. Dicho criterio es seleccionado debido a que los impactos no pueden ir más allá de ciertas altitudes, las cuales sirven como barreras, para evitar los impactos.
- e) Finalmente la superficie identificada como el SAR el cual incluye las áreas de influencia directa como son las localidades beneficiadas de Santa María Lovani y San Juan Tuavela ambas pertenecen a la localidad de San Juan Petlapa.

Así entonces el Sistema Ambiental regional se caracteriza por el tipo de vegetación que se distribuye en la zona así como por las microcuencas la cual es unidad básica de manejo, condicionada por la topografía de la zona, cabe hacer mención que en el lugar existen diversas corrientes de agua las cuales no presentan nombres.

De éste análisis el sistema Ambiental da como resultado la vegetación de tipo selva alta perennifolia con la interacción de terrenos destinados a el cultivo del café y a la agricultura la cual es el resultado de las actividades antropogénicas de la zona urbana donde se localiza la construcción del camino tipo "E". aunado a a esto se presentan a lo largo del la zona de estudio terrenos que han sido abandonados por la actividad agrícola la cual ha generado terrenos con vegetación secundaria. Con la finalidad de eliminar subjetividad en la evaluación de los impactos ambientales a los factores del SAR, se consideraron factores físicos para hacer la delimitación final, por lo cual se tomaron como criterios el relieve y al patrón de drenaje, del terreno, donde se espera se manifiesten los impactos relevantes sobre de los componentes bióticos y abióticos y socioeconómicos.

Los límites del sistema Ambiental Regional del proyecto multimencionado se definieron finalmente por el tipo de pendiente que se presenta en la zona la cual alcanza un promedio del 70% en la parte más alta hasta donde se pueden manifestar los impactos generados por la apertura del camino y la modernización, la superficie total del SAR de acuerdo a las características de homogeneidad de el

suelo y vegetación es de 3,668.4292 hectáreas, sin incluir las áreas de influencia, esta superficie en comparación con la superficie a remover es muy baja la cual representa con respecto a el sistema ambiental un porcentaje muy bajo generado para el proyecto.

Debido a la orografía del lugar se encuentran pendiente muy pronunciadas, el SAR alcanza una altura máxima de 1300 metros en la parte NorEste, la dirección del al corriente del rio va de Norte a Sur Este. la altura mínima del SAR es de 320 m. en la parte más baja este limite se tomo considerando las cañandas y caídas de aguas intermitentes presentes en la zona así como la vegetación que se presenta , en la parte oeste del SAR la cual es de Selva Alta Perennifolia. El tipo de climas de acuerdo a la descripción del INEGI y modificado pro la CONABIO para la zona se encuentra los climas **A)C(fm)** (semicálido húmedo) y **A(f)**.(Cálido húmedo).

Cabe decir que la región corresponde a una zona muy aislada en la cual, un factor limitante para el desarrollo social, y humano han sido las condiciones topográficas que dificultan en gran forma el desarrollo de cualquier tipo de infraestructura así como las prácticas productivas, la extracción de recursos y la de asentamientos humanos, actualmente a la comunidad se ingresa a través del camino de herradura caminando aproximadamente 2 horas desde la comunidad de San Juan Petlapa en dirección Suroeste que es la cabecera municipal y desde la localidad de San Juan Toavela se camian con rumbo Este a Oeste se camina aproximadamente dos horas y 30 minutos.

De acuerdo a lo antes dicho y considerando que el factor determinante es la orografía, se definió un SAR, con base a las curva de nivel que definen las microcuencas considerando principalmente los parte aguas que definen la formación de corrientes hidrológicas, así como en la composición biológicas.

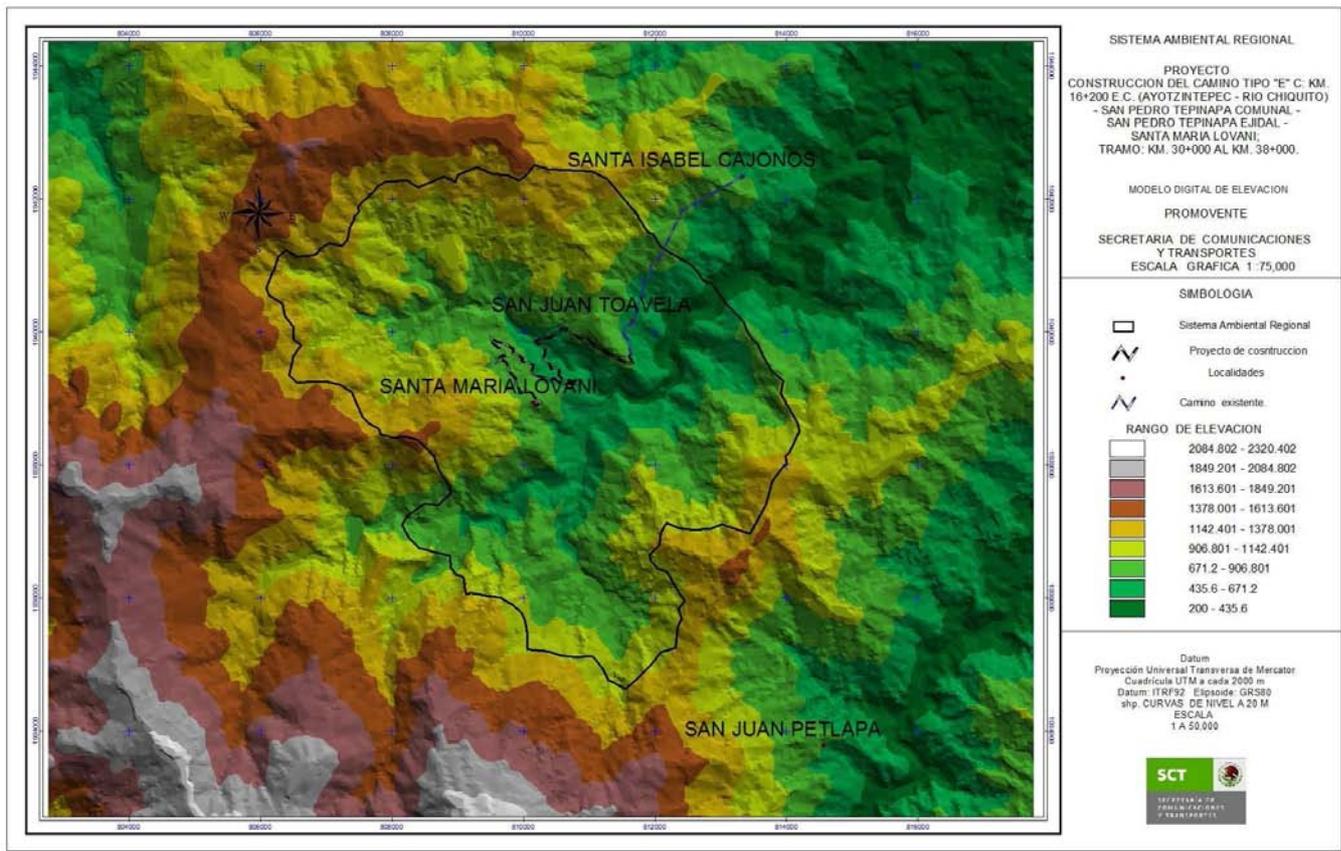


Imagen. IV.2. SAR definido por la hidrología y por la morfología de la ubicación del trazo. El SAR presenta una superficie de 3,531.41 Hectáreas con un área de influencia directa en las comunidades de Santa María lovani y San Juan Toavela las cuales pertenecen al municipio de San Juan Petlapa.

En la imagen IV.2, se muestra el polígono para el SAR, que se obtuvo después de aplicar los criterios antes dichos y de analizar cuidadosamente las elevaciones de las curvas de nivel así como conformación radial y dendrítica del drenaje, como corriente principal del sistema ambiental al que corresponde el proyecto

1. La construcción de la carretera forma parte de un sistema montañoso cuyo principal objetivo es la apertura de más de 38 kilómetros en diferentes etapas actualmente se pretende apertura los últimos 8 kilómetros los cuales tiene como finalidad comunicar a la comunidad de Santa María Lovani con el distrito de tuxtepec este trazo de ocho kilómetros cuyo rumbo predominante va de E a NorEste en los primeros dos kilómetros para posteriormente cambiar en dirección Norte Sur y los últimos 2 kilómetros del cadenamiento toma la dirección NorOeste a SurEste..

2. Las elevaciones donde se desarrolla la carretera tiene una variación máxima de 890 a 580 msnm, con una diferencia de 310 m de altura, y un promedio de 735 m precisamente este elemento sirvió de base para definir el SAR ya que representa un límite físico en los diferentes efectos que se podrían registrar o derivar de la realización del proyecto.
3. Presenta un drenaje de dos tipos dendrítico y subdendrítico en el que tiene lugar un río de mayor caudal que en este caso, corresponde al Río Grande conocido a si en la región.

EL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL (SAR) además de considerar lo antes mencionado se puntualizó considerando los siguientes aspectos:

a).-Dimensiones del proyectó, distribución de obras y actividades a desarrollar:

El área donde se tiene contemplado llevar a cabo la construcción del camino, se considera un derecho de vía de 20 metros en ambos lados a partir del eje de cada lado, con una longitud de 8,000 metros, con una superficie para la construcción del camino el cual ocupara un ancho promedio de 6 metros de corona y 6 metros de calzada y derecho de vía de 20 metros de cada lado, se requerirá del cambio de uso de suelo en 4.8 hectáreas de vegetación de tipo selva alta perennifolia correspondiendo a un 20% del total de la superficie del derecho de vía. Es importante señalar que de los estudios de geotecnia se determino que es material se de corte cumple con los requisitos establecidos por la SCT, por lo tanto el material se corte se utilizara en la construcción del terraplén de la mencionada vía de comunicación, debido a la compleja topografía de la zona y la existencia de terrenos que actualmente se utilizan como campos agrícolas dentro del derecho de vía estos se utilizaran como sitios de tiro de los materiales sobrantes. Por lo cual se determinó que no será necesario la ocupación de zonas fuera del derecho de vía.

b).- Rasgos geomorfológicos, hidrográficos

Geomorfológicos:

El camino que se construirá se ubica en la región fisiográfica Sierra Madre del sur especialmente, cuyo sistema de montañas, corre de noroeste a sureste paralelamente y muy próxima a la costa del pacifico, desde Jalisco hasta el Istmo

de Tehuantepec. Su secuencia se interrumpe por los valles donde nacen o se encuentra varios ríos, y sus alturas son muy variadas, aunque generalmente se mantiene por encima de 1 000 msnm. Las elevaciones máximas se localizan en Oaxaca y en Guerrero; De acuerdo al INEGI, "La provincia tiene una litología muy completa en la que las rocas intrusivas cristalinas, especialmente los granitos y las metamórficas, tienen más importancia que en la mayoría de las provincias del norte". En la zona donde se ubica el proyecto se encuentra en una altitud promedio de 450 msnm, es una de las zonas más bajas de la región. Desde el punto de vista geológico, la zona, (según la Carta Geológica Mexicana del Instituto de Geología de la UNAM). Con el apoyo del programa ArcView se realizó una sobreposición de los temas fisiográficos el camino que será construido determinado que se ubica en la subprovincia fisiográfica de Sierras orientales sobreponiendo, al norte del área de estudio se encuentra el cerro Loma cruz grande y al Oeste el cerro Milpa.

Trayectoria del proyecto

Es importante mencionar que el camino a construir tiene como meta final comunicar a Santa María Lovani por lo cual se hace preciso que el camino se encuentra aperturado hasta el km 30+00 Siendo el objetivo del presente estudio la apertura de 8 Kilómetros el cual va del cadenamamiento 30+000 al 38+000. Quedando pendiente aproximadamente 1000 metros para llegar a el centro de salud de la comunidad ubicado 1000 metros o más a delante del centro de la población.

Este camino se encuentra construido a nivel de terracerías en una longitud de 30.0 km., a partir de su origen en el entronque km. **16+200 E.C. AYOTZINTEPEC – RIO CHIQUITO** lado derecho, del camino

De acuerdo al Transito Promedio Anual (TDPA) para el Horizonte de Proyecto las carreteras se clasifican en "A", "B", "C", "D" y "E".

Las Normas Geométricas de las carreteras clasificadas según lo anterior, variarán de acuerdo a las características topográficas del terreno que atraviesen, considerándose los siguientes tipos:

A. **TERRENO TIPO PLANO.** Aquel cuyo perfil acusa pendientes longitudinales uniformes y generalmente de corta magnitud, con pendiente transversal escasa o nula.

B. TERRENO TIPO LOMERIO. Aquel cuyo perfil longitudinal presenta en sucesión cimas y depresiones de cierta magnitud, con pendiente transversal no mayor de cuarenta y cinco (45) por ciento.

C. TERRENO TIPO MONTAÑOSO. Aquel que tiene pendientes transversales mayores de cuarenta y cinco por ciento, (45 %) caracterizado por accidentes topográficos notables.

La clasificación del terreno se definirá no solamente por la configuración topográfica general, sino por las características que el terreno imprime a la carretera, tanto por lo que se refiere a su geometría, como a la magnitud de sus movimientos de tierra; como puede ser el caso de una carretera localizada en un parte aguas de zona montañosa en donde el terreno pudiera clasificarse como plano o lomerío.

La velocidad de proyecto, se seleccionará de acuerdo con la severidad de las condiciones topográficas y a la función de la carretera. Cuando la magnitud de los volúmenes de tránsito lo amerite, se requiere hacer análisis económico para determinar la velocidad de proyecto óptima.

De acuerdo al tránsito promedio anual y a las normas geométricas de carreteras se obtuvieron las siguientes características geométricas, recomendables para el tipo de camino, terreno en el que se ubica y velocidad de proyecto propuesta.

Tipo de camino	"E"
Transito diario promedio anual (tdpa)	Hasta 100 veh/dia
Terreno	Montañoso
Velocidad del proyecto	30 Km/ hr
Grado máximo de curvatura	60°
Pendiente gobernadora	9%
Pendiente máxima	13%
Ancho de calzada	6.0 m
Ancho de corona	6.0 m
Ancho de acotamientos	0.0 m
Bombeo	3%
Sobre elevación máxima	10%

Tabla IV.1 características geométricas del camino

IV.1 CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL

IV.2.1 Medio físico

a) Localización

La localidad de Santa María Lovani pertenece a la comunidad de San Juan Petlapa la cual se localiza en la Región del Papaloapam del estado, en las coordenadas 96° 02' longitud oeste y 17° 28' latitud norte, a una altura de 680 msnm limita al norte con el municipio de Santiago Jocotepec, al sur con los municipios de San Juan Comaltepec y Santo Domingo Roayaga, al poniente con los municipios de San Ildefonso Villa Alta y Santiago Comatlán y al oriente con los municipios de San Juan Lalana y Santiago Choapam El municipio cuenta con una superficie de 253.89 km² y con relación al estado representa el 0.27 por ciento

La sierra madre oriental atraviesa esta región de Oaxaca ubicándose en ella el Distrito de Choapam y los diferentes municipios que pertenecen a este como San Juan Petlapa y las localidades de Santa María Lovani y San Juan Tuavela como límite de influencia directa por el establecimiento del proyecto de apertura de los 8 kilómetros.

El territorio del municipio se caracteriza por contar con gran cantidad de corrientes hidrológicas y arroyos ya que se ubica en una zona altamente selvática, la cual genera lluvias constantes que son propicias para el desarrollo de estas corrientes. Son tan variadas que no tienen nombre.

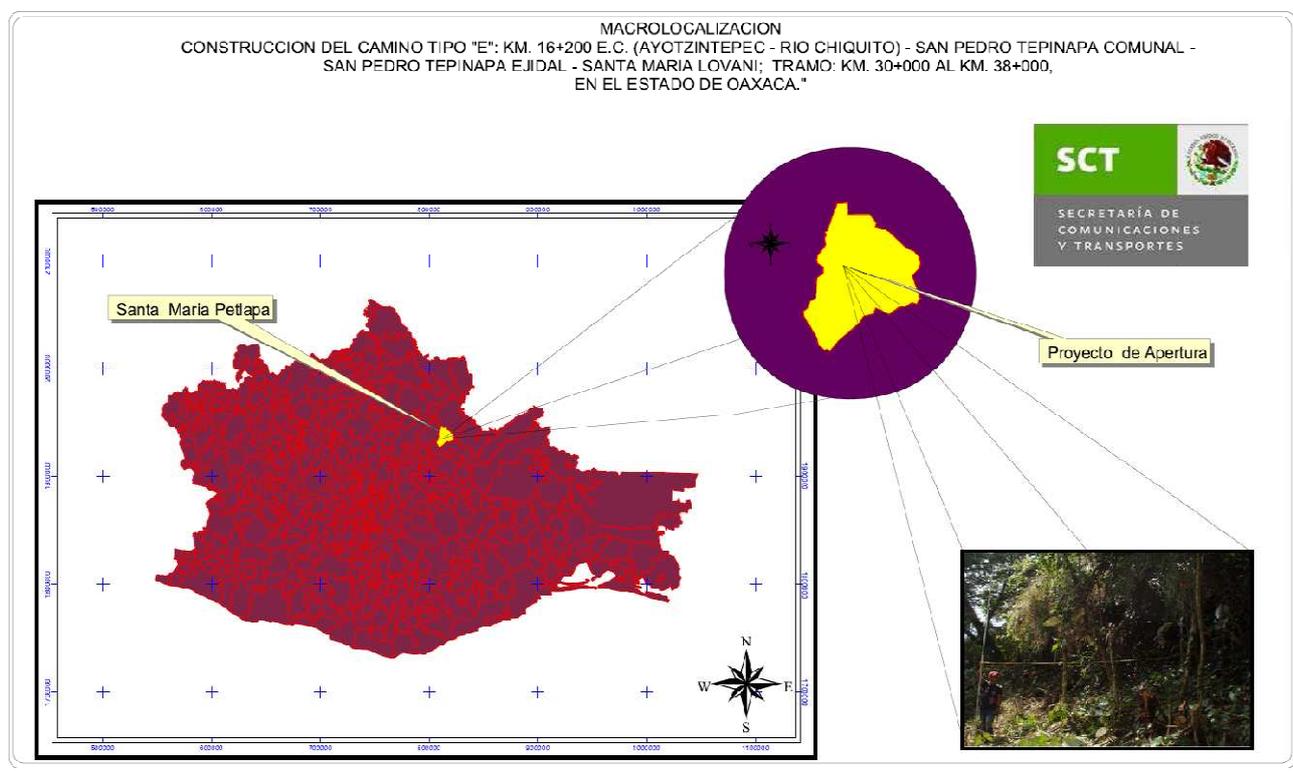


Imagen IV.3. macrolocalizacion del proyecto de apertura de la comunidad de Santa María Lovani

b) Clima

El clima es el conjunto de fenómenos meteorológicos que caracterizan el estado medio de la atmósfera en un punto de la superficie terrestre. García (1988), señala que se trata del estado más frecuente de la atmósfera en un lugar determinado y comprende los extremos y todas las variaciones a lo largo del ciclo climático. El clima es un factor que afecta y determina, en mayor o menor medida, a todos los otros recursos superficiales, principalmente al suelo, la vegetación y la fauna. Así mismo, los elementos del clima tales como la precipitación pluvial, la temperatura o el viento, inciden sobre las actividades productivas y culturales de toda región.

El territorio de Oaxaca se encuentra situado en la zona intertropical, en la porción más cercana a la faja ecuatorial, ahí, las temperaturas en general son altas, ya que los rayos solares llegan a la superficie con un ángulo de inclinación menor al de las demás áreas del planeta e inciden de manera vertical dos veces al año. Esta

condición de altas temperaturas se ve modificada por la altitud, de tal forma que del nivel del mar a cerca de los 1,000 m, lo cual corresponde a poco menos de la mitad del suelo oaxaqueño, las temperaturas medias anuales van de 30° a 22°C, dándoles el carácter de calidas, a mayor altura sobre el nivel del mar, entre los 1000 y 2000 m, en algo más de la cuarta parte de la entidad, se producen temperaturas medias anuales entre 22.0° y 18.0°C. A la disminución de la temperatura por la altitud, se suma el relieve montañoso que aumenta la superficie de radiación y por esto la pérdida de calor, siendo estos factores determinantes para la distribución de los climas.

Para determinar los tipos de climas presentes en la zona donde se tiene contemplado, la construcción del camino, se utilizo la carta temática de climas esc. 1:1000,000 según CONABIO, donde dicha información esta basada en la clasificación de Köpenn. Con la sobreposición de la carta temática de clima para el estado de Oaxaca y el trazo que se tiene proyectado, asi como la zona delimitada del SAR, asi se determino que los climas con mayor representatividad son **(A)C(fm)** (semicálido húmedo) y **A(f)**.(Cálido húmedo).

(A)C(fm). Semicalido húmedo

Semicalido húmedo del grupo C, temperatura media anual mayor de 18 °C, temperatura del mes más frio menor de 18 °C, temperatura del mes más caliente mayor de 22 °C. Precipitación del mes más seco mayor a 40 mm; lluvias entre verano e invierno y porcentaje de lluvia invernal menor al 18% del total anual.

A(f). Cálido húmedo

Este tipo de clima se encuentra en la mayor parte donde se localiza el camino a construir donde la temperatura media anual mayor de 22 °C y temperatura del mes más frio mayor de 18 °C. Precipitación del mes más seco mayor de 40 mm; lluvias entre verano e invierno mayores al 18% anual. Con abundantes lluvias en verano se distribuye principalmente en una franja que va del norte hacia el oriente, territorio donde están establecidas las poblaciones de Tuxtepec, Loma Bonita, Santiago Choapam y Chimalapa, entre algunas más; aquí la precipitación total anual va de 1 500 a 3 000 mm. (Figura IV.3)

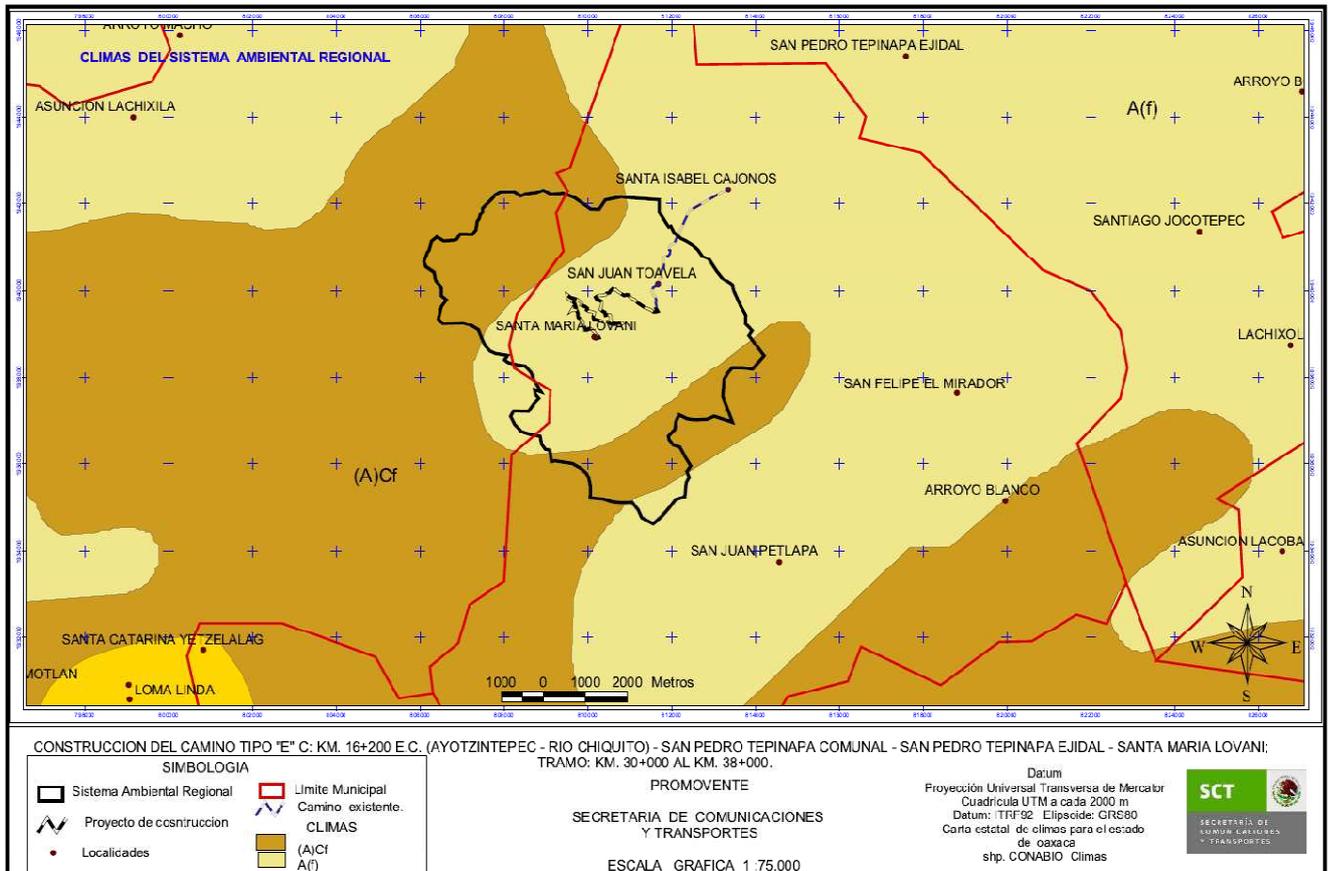


Figura IV. 4 Clima que se encuentra en SAR .

c) Geología

La zona del SAR de implementación del proyecto de acuerdo con la información contenida en la Carta edafológica escala 1:250,000 (INEGI, 2001), según la clasificación de unidades FAO/UNESCO (1979), modificado por la Dirección General de Geografía del Territorio Nacional, en el predio, se localizan los siguientes tipos de rocas.

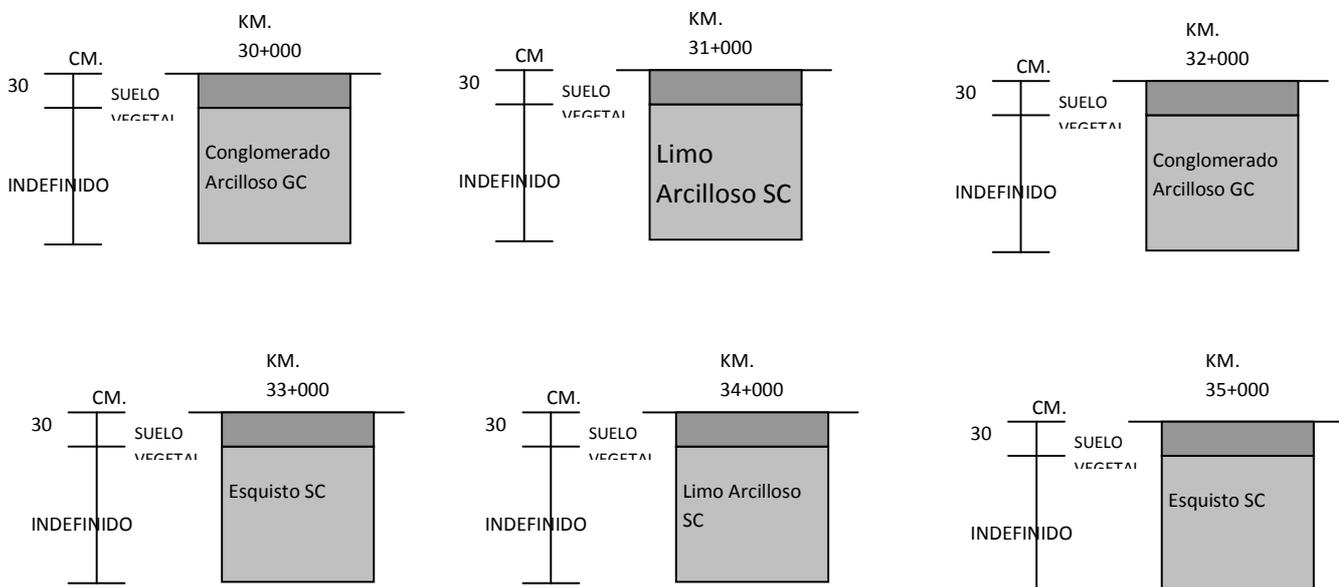
La zona donde se ubica el camino, pertenece a la provincia geológica N° 9, la cual lleva el nombre de Cuicateca, donde está conformada por un conjunto de rocas metamórficas y una evolución compleja, de edad correspondiente al Mesozoico. Con los datos que reporta la carta temática de Geología del INEGI esc: 1:250,000 (E14d09), se ubica en una unidad cronoestratigráfica con tipo de roca sedimentaria, así como se describe en la tabla IV.2.

Tabla IV. 2 Tipos de rocas presentes en la zona

CLASE	TIPO	ERA	SISTEMA
Sedimentaria	Limonita- Arenisca	Mesozoico	Triasico – jurasico
Metamórfica	Esquisto	Mesozoico	Cretácico

Estratigrafia.

La interpretación estratigrafica descrita en cuadros anexos, nos define el comportamiento de las terracerias en el proyecto y en el despalme de sus terraplenes y muros de contención, que estará determinado por el espesor, deformabilidad y resistencia al esfuerzo cortante de los materiales que constituyen el subsuelo.



CONSTRUCCION DEL CAMINO TIPO "E": KM. 16+200 E.C. (AYOTZINTEPEC - RIO CHIQUITO) - SAN PEDRO TEPINAPA COMUNAL - SAN PEDRO TEPINAPA EJIDAL - SANTA MARIA LOVANI; TRAMO: KM. 30+000 AL KM. 38+000, EN EL ESTADO DE OAXACA."

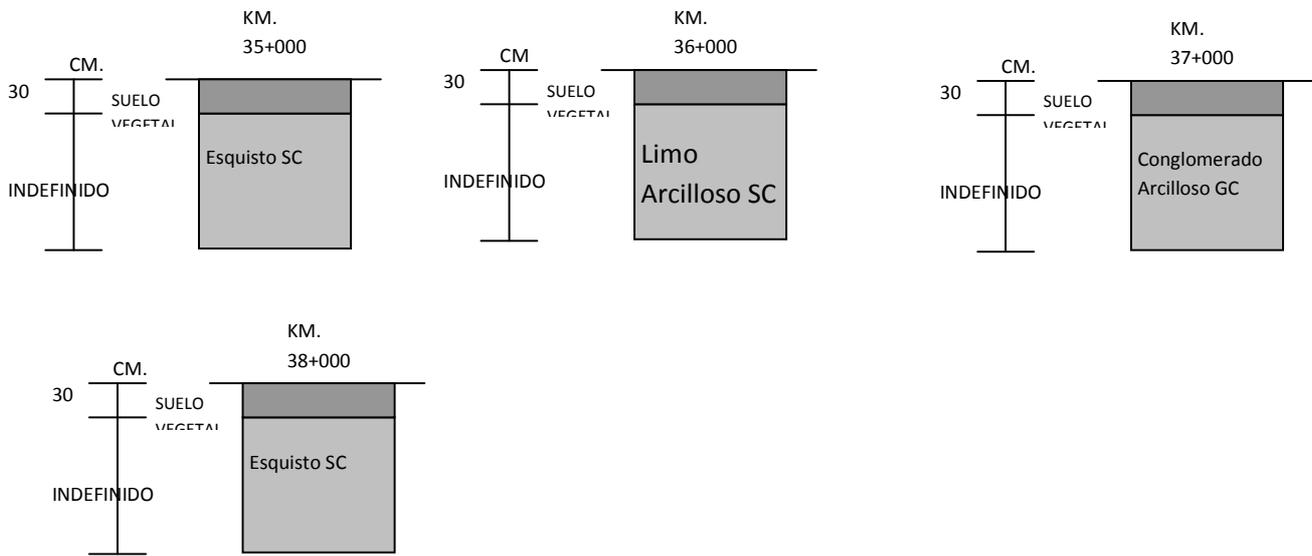


Figura. IV. 5. Estratigrafía Del cadenamamiento a cada 1000 m.

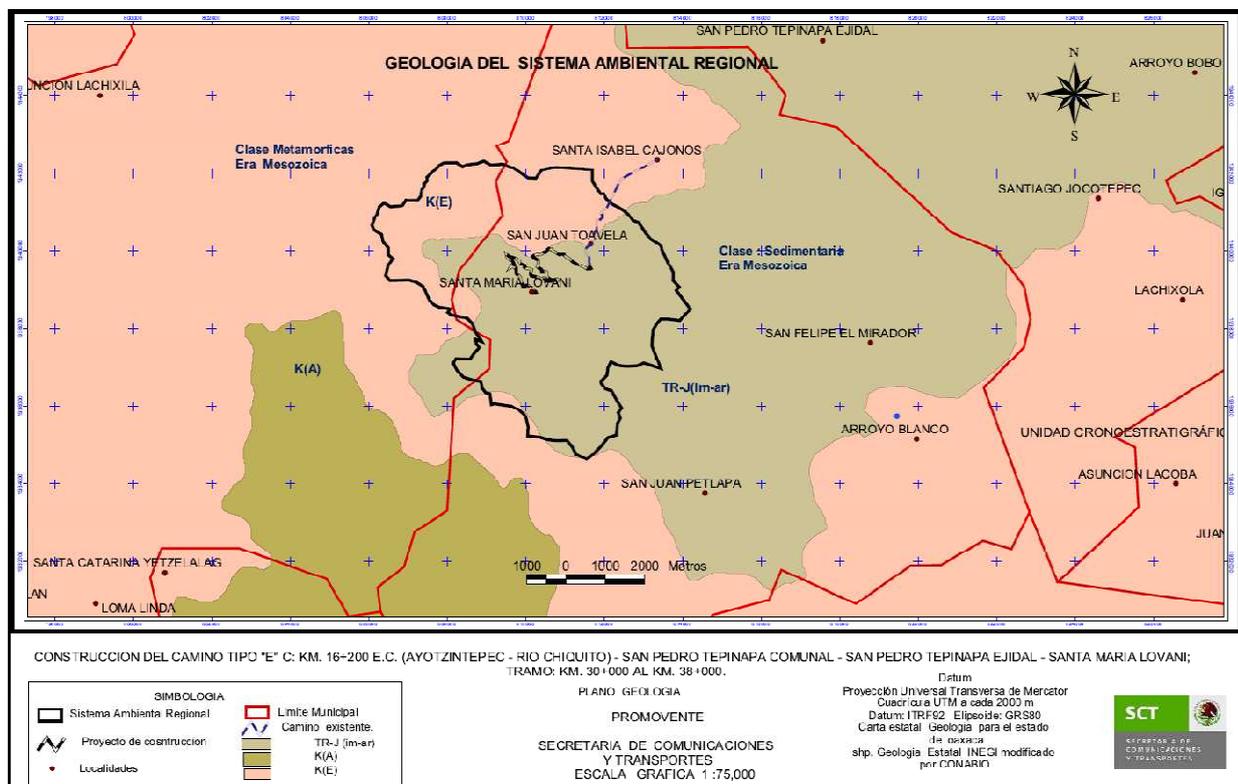
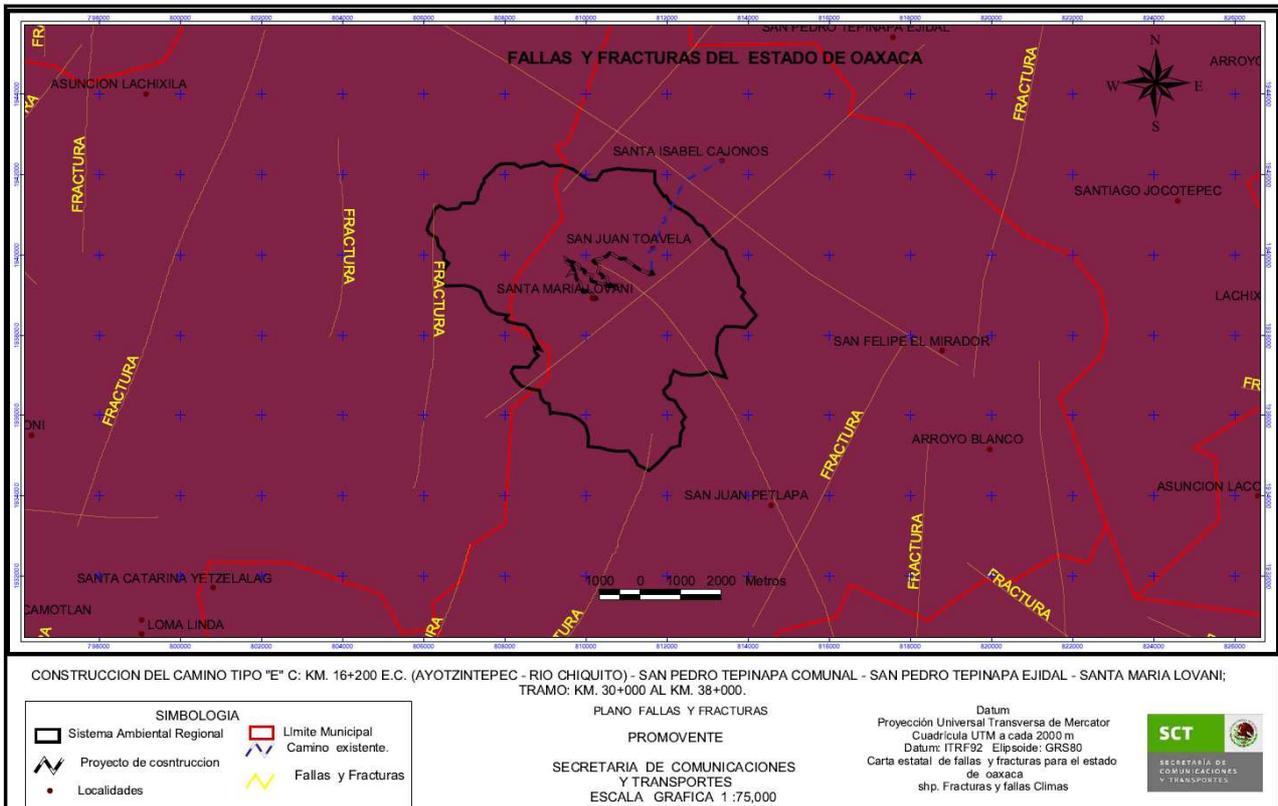


Figura IV. 6 Geología del área de estudio

d) Presencia de fallas y fracturamiento.

En la zona donde se tiene contemplado la proyección del camino, y el área destinada para el sistema ambiental regional (SAR) en los terrenos comunales de Santa María Lovani perteneciente a San Juan petlapa del kilómetro 30+000 al kilómetro 38+000 no se localizan fallas geológicas para este caso y de acuerdo a la carta de edafología editada por el INEGI solo se identifica una fractura a la altura del kilómetro 33+000, sin tener afectación sobre el trazo existente así mismo dentro del SAR se encuentran tres fracturas las cuales solo se presentan dentro de la delimitación del sistema Ambiental Regional . Figura IV.5.



IV.7. Presencia de fallas y fractura dentro del SAR

e) Susceptibilidad del área de estudio a sismicidad, deslizamiento, derrumbes, inundaciones, otros movimientos de tierra o roca y posible actividad volcánica

México se encuentra dividido en cuatro zonas sísmicas que reflejan la frecuencia de sismos y la máxima aceleración del suelo que se puede esperar durante un siglo. La zona de estudio se localiza en la zona C, donde los sismos son de menor frecuencia, la aceleración del terreno es de $< 70\%$ de gravedad, como se puede observar en la figura IV.8.

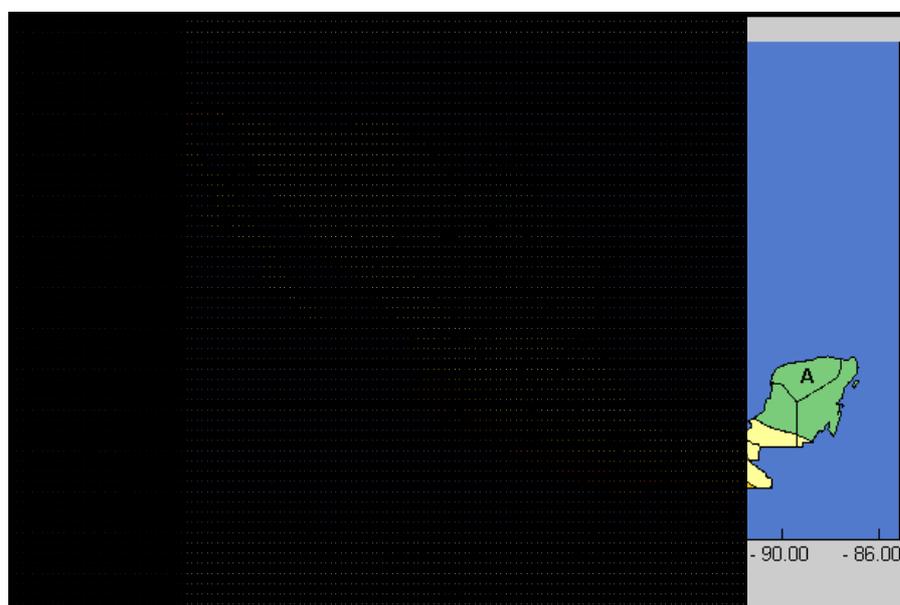


Figura IV. 8 Zonas sísmicas de México.

La sismicidad en el estado de Oaxaca tiene lugar debido a la liberación súbita de energía que se concentra a partir de los esfuerzos acumulados por la interacción de las placas tectónicas. La región en donde se localiza el evento sísmico es una área sísmica bien identificada, en esta zona se encuentra en contacto convergente las placas tectónicas de Cocos y de Norteamérica, en donde la placa de Cocos se conduce por debajo de la placa de Norteamérica a una razón de aproximadamente 6,8 cm al año.

Desde enero del 2008, el Servicio Sismológico Nacional ha reportado un total de 181 eventos, de los cuales 5 de ellos han sido de magnitud $>$ Tan sólo en el estado de Oaxaca se han reportado 15 sismos.

f) Suelos

Con el apoyo de la carta temática de Edafología, se pudo, obtener los tipos de suelo en la zona donde se tiene contemplado la construcción del camino. Y la delimitación del Sistema Ambiental regional. Donde se puede observar, que el tipo con mayor representatividad es el **Acrisol húmico** y de menor intensidad se encuentra el tipo de suelo **Cambisol Humico** el cual se describe de la siguiente forma

Acrisol:

Estos suelos presentan como características principales un horizonte B argílico y saturación de bases menor de 35%, al menos en alguna parte del horizonte B. Ocupan 13.07% de la superficie estatal y son suelos fundamentalmente de origen residual formados a partir de rocas metamórficas, ígneas y sedimentarias sobre topofomas de sierras, lomeríos y llanuras. Tienen diversas limitaciones: 18.89% con fase lítica, 2.65% con fase pedregosa, mientras que los suelos profundos sin limitantes comprenden 78.46%.

Estos suelos se forman en las condiciones de mayor intemperismo, lixiviación e iluviación de las arcillas. Son suelos generalmente ácidos, con arcillas de baja actividad, con baja cantidad de nutrientes. Sin embargo favorecen el desarrollo de la vegetación natural, y están asociados en principio con cortezas de intemperismo antiguas. Los suelos acrisoles, se caracterizan por presentar en la superficie una capa de color oscuro o negro sobre el suelo rojizo o amarillento. Esta capa es rica en materia orgánica pero muy ácida y pobre en nutrientes.

Los acrisoles húmicos comprenden 50.24% de los acrisoles y se caracterizan por tener 1.5% o más de materia orgánica en la parte superior del horizonte B y/o un contenido de materia orgánica en la fracción fina del suelo de 1.35% a una profundidad de 100 cm, excepto el horizonte 0, si está presente. De estos suelos el 29.15% tienen fase lítica y el 70.85% son suelos profundos sin fase.

El horizonte A presenta textura desde migajón arenoso hasta migajón arcilloso, mientras que el horizonte B varía de migajón arcilloso hasta arcilla. El color es gris muy oscuro hasta negro en el horizonte A y pardo a rojo amarillento en el horizonte B. Los contenidos de materia orgánica fluctúan de ricos a extremadamente ricos (4.3-10.3%) y los pH's de muy fuertemente ácidos a extremadamente ácidos. La capacidad de intercambio catiónico tiene una variación de moderada a alta en la superficie y baja a moderada en los horizontes más profundos. La saturación de bases en general es baja en la superficie y baja a muy baja en los horizontes profundos, con cantidades moderadas a muy bajas de sodio intercambiable (0.5-0.01 meq/100 g), de potasio muy bajas a bajas (0.1-0.5 meq/100 g), bajas a moderadas de calcio (0.35.6 meq/100 g) y bajas a moderadas de magnesio (0.4-2.2 me/100 g).

cambisol

Suelos que se caracterizan por presentar un horizonte B cámbico; el horizonte cámbico es un horizonte alterado que se encuentra por lo menos a 25 cm de la superficie, su color es semejante al del material parental que le da origen, pero con más estructura de suelo que de roca, pues tiene consistencia friable y sin acumulación significativa de arcilla. El horizonte superficial es un horizonte A ócrico o un horizonte A úmbrico de color oscuro, contenido de materia orgánica mayor de 1%, bajo contenido de nutrientes para las plantas y pH ácido. Este tipo de suelos ocupa 16.18% de la superficie estatal y son de origen residual formados a partir de rocas metamórficas, ígneas y sedimentarias, como también de origen aluvial, y se encuentran en topofomas de sierras, lomeríos, valles y llanuras, en las que se presentan muy diversos climas.

Cambisoles húmicos

comprenden 4.61% de los cambisoles y se caracterizan por presentar un horizonte A úmbrico, que tiene contenidos de materia por lo general extremadamente ricos y pH muy fuertemente ácido (4.8- 5.0). En general son suelos limitados por fase lítica y los colores que muestran son negro o gris oscuro en la grisáceos, a más profundidad. Sus texturas varían de migajón arenoso, pasando por franca y migajón arcilloso, hasta arcilla. La capacidad de intercambio catiónico va de baja a alta (7.8-31.3 meq/100 g) y saturación de bases de baja a moderada (20.2-48.3%) con cantidades muy bajas de sodio y de potasio, bajas a moderadas de calcio y muy bajas a moderadas de magnesio

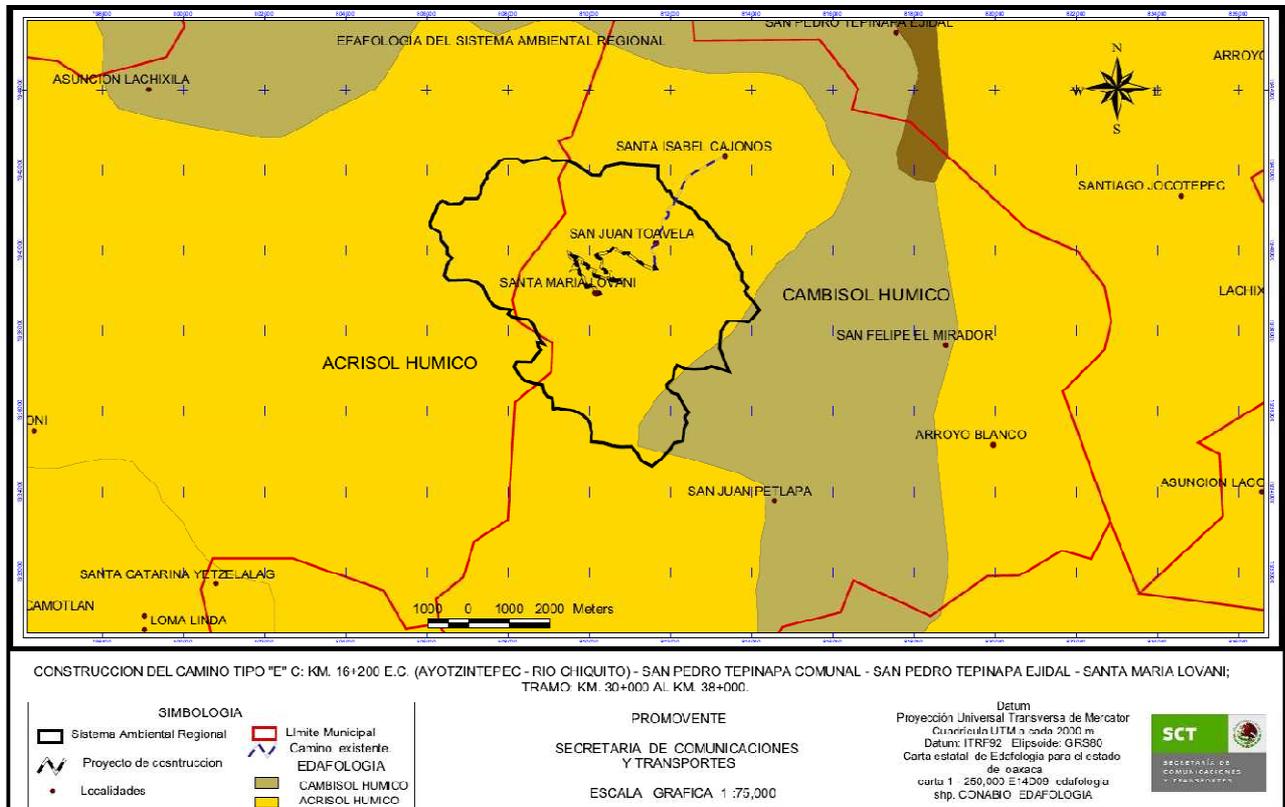


Figura IV. 9 Edafología de la zona de estudio

g) Hidrología superficial y subterránea

El estado de Oaxaca puede ser dividido en dos grandes vertientes exteriores, una de las cuales, la que envía las aguas al golfo de México, se subdividen entres cuencas, en tanto que la que lo hace al Océano pacifico presenta varias subdivisiones.

Hacia el Golfo de México escurren, contemplados de nor-noreste a sureste, tres grandes ríos, dos de los cuales revisten importancia nacional: El Papaloapan y el Coatzacoalcos-Uxpana, y el tercero es un importante aporte a la cuenca del Grijalva, el Portamonedas. La zona donde se ubica, el camino que será construido se ubica en la Región Hidrológica N°28, la cual lleva el nombre de Papaloapan, la cual está formado, por los escurrimientos del complejo. La cuenca donde se ubica el trazo es en el Rio Papaloapan, RH 28.

Hidrología superficial

En la zona donde se ubica el camino, con las observaciones que se realizaron en campo, sobre el trazo se identificaron cuatro corrientes intermitentes las cuales alimentan al Arroyo calabaza. En general el territorio del municipio se caracteriza por contar con gran cantidad de corrientes hidrológicas y arroyos ya que se ubica en una zona altamente selvática, la cual genera lluvias constantes que son propicias para el desarrollo de estas corrientes. Son tan variadas que no tienen nombre

En el área del proyecto las corrientes son utilizadas para consumo humano, así como para el aprovechamiento para los riegos de la zona agrícola de Maíz y para consumo del ganado ya que la zona se caracteriza por ser una zona ganadera tal como se menciona en líneas abajo del desarrollo del proyecto

Todo el SAR forma parte de la Región Hidrológica RH28 y concretamente el municipio está ubicado dentro de la cuenca A río Papaloapan

La región hidrológica rh 28 se caracteriza por pertenecer a la vertiente del Golfo de México, se localiza en la porción norte del estado, conteniendo 24.37% de la superficie del mismo; colinda al norte con la RH-27 Tuxpan-Nautla y con el Golfo de México; al este con la RH-29 Coatzacoalcos; al sur con la RH-22 Tehuantepec y con la RH-20 Costa Chica-Río Verde; por último, al oeste con la RH-18 Balsas. En territorio oaxaqueño corresponde a la parte alta de la cuenca del río del mismo nombre, esta área drena la vertiente oriental de las sierras Mazateca y Juárez, zonas donde se registran algunas de las láminas de lluvia más altas del país,

CUENCA RÍO PAPALOAPAN (A)

Es la cuenca de mayor superficie dentro del estado de Oaxaca (24.37%), limita al sur con la cuenca Río Atoyac (A) de la RH-20 y con la cuenca Río Tehuantepec (B) de la RH-22; al este con la cuenca Río Coatzacoalcos (B) de la RH-29; al oeste con la cuenca Río Atoyac (A) de la RH-18; mientras que al norte penetra a los estados de Puebla y Veracruz-Llave. Dentro de la entidad la cuenca incluye parte de las regiones Cañada, Sierra Norte, Papaloapan, Mixteca y Valles Centrales. En aproximadamente 90% del área predominan sierras con geformas de más de 1 000 m de altitud, las máximas elevaciones son del orden de 3 250 msnm, corresponden a las sierras Mazateca y Juárez, el resto de la cuenca corresponde a la subprovincia fisiográfica Llanura Costera Veracruzana, extensa planicie aluvial interrumpida sólo por lomeríos y pequeñas sierras calcáreas.

En promedio la precipitación total anual alcanza 2 062 mm, que representan un volumen de 48 968 Mm³, de los cuales escurren 12 242 Mm³, es decir 25%. De acuerdo a la permeabilidad del terreno, densidad de la vegetación y precipitación, el porcentaje de agua de lluvia que escurre se presenta en los rangos siguientes (clasificación del INEGI presente en la cartografía 1:250 000 Aguas Superficiales): el porcentaje mayor que es de 30, se presenta en grandes extensiones de las sierras donde generalmente la permeabilidad del terreno es baja, la vegetación es densa y las lluvias además de ser frecuentes son las más intensas; el rango que integra los coeficientes de escurrimiento de 20 a 30% se localiza en áreas diseminadas por toda la cuenca, los índices de permeabilidad y densidad de la vegetación son altos así como los registros de lluvia que varían entre 1 200 y 2 500 mm.

Las áreas con coeficientes de escurrimiento de 10 a 20% se encuentran distribuidas ampliamente en toda la cuenca, presentan varios rangos de permeabilidad y densidad de vegetación, la precipitación total anual varía entre 600 y 4 500 mm.

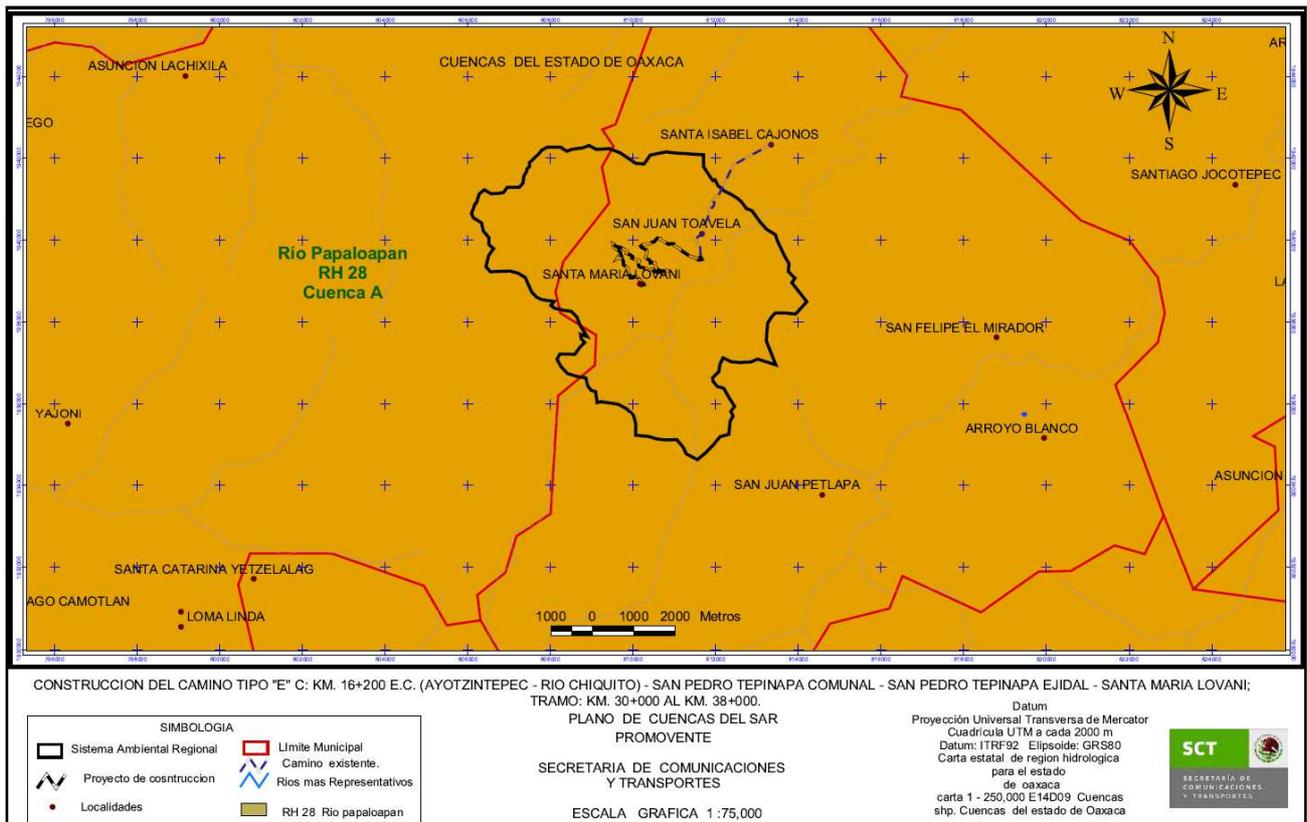


Figura IV. 10. Cuenca hidrológica del SAR
Hidrología subterránea.

El trazo proyectado, se ubica en un material consolidado con posibilidades bajas. Lo que quiere decir es que es una zona formada por una roca masiva, coherente y continua. Presentando una condición de permeabilidad una baja permeabilidad o espesores y áreas reducidas por lo que no son susceptibles de contener agua económicamente explotable.

Hay que mencionar que en la carta temática de INEGI Esc, 1:250, 000, de hidrológica subterránea no reporta pozos, manantiales.

IV.2.2 Medio biótico

a).- Vegetación terrestre

de acuerdo a los datos que reporta el **INEGI**, en su carta de Uso de Suelo y Vegetación escala 1:250, 000 y las corregidas por la CONABIO para el estado de Oaxaca , dentro del SAR definido para este proyecto se encuentra el tipo de vegetación Selva Alta Perennifolia, en dos condiciones una conservada y otra con vegetación secundaria arbórea y la presencia de agricultura nómada

Selva Alta Perennifolia:

En el mejor estado de conservación es la más rica y compleja de todas las comunidades vegetales. Es la vegetación más exuberante y de mayor desarrollo de México y el planeta. Sus árboles dominantes sobrepasan los 30 m de altura y durante todo el año conservan la hoja. Se presenta en las zonas más húmedas del clima A de Koeppen y Cw para las porciones más frescas, que tienen precipitaciones anuales promedio superiores a 2 000 mm (hasta 4 000 mm), temperatura media anual mayor de 20 grados centígrados. Habita altitudes de 0 a 1500 mm y se desarrolla mejor sobre terrenos planos o ligeramente ondulados. Los materiales geológicos de los que se derivan los suelos son principalmente de origen ígneo (cenizas o más raramente basalto) o bien de origen sedimentario calizo (margas y lutitas). Desarrolla mejor sobre suelos aluviales profundos y bien drenados.

Distribución: Al sur, en parte de la planicie y vertiente del Golfo de México (Veracruz, Chiapas, suroeste de Campeche y porciones de Tabasco con buen drenaje). Actualmente se le encuentra mejor conservada en la región lacandona, norte de Chiapas, algunos enclaves de la Llanura Costera del Golfo Sur y en las estribaciones inferiores de la Cordillera Centroamericana. Está distribuida también en los estados de Puebla y Oaxaca; se interna en Guatemala por los estados de Chiapas y Tabasco.

Las especies importantes: son: *Terminalia amazonia* (kanxa'an, sombrerete); *Vochysia hondurensis* (palo de agua), *Andira galeottiana* (macayo), *Sweetia panamensis* (chakte'), *Cedrela odorata* (cedro rojo), *Swietenia macrophylla* (punab, caoba); *Gualtteria anomala* (zopo), *Pterocarpus hayesii* (chabekte'), *Brosimum alicastrum* (ramón); *Ficus* spp. (matapalo), bari, guayabo volador, zapote de agua, *Oialium guianense* (guapaque). También hay epífitas herbáceas bromeliáceas como *Aechmea* y orquídeas, líquenes incrustados en los troncos de árboles y epífitas leñosas como *Ficus* spp. (laurel).

Para el estado de Oaxaca son ya muy pequeñas las porciones cubiertas por este tipo de selva que, originalmente, abarco muchos miles de hectáreas, con presencia de especies vegetales de angiospermas, bejucos y epífitas (de las cuales las enlistadas son una pequeña muestra) y ocupó las cuencas bajas de los ríos Papaloapan, Coatzacoalcos, Uxpanapa y Portamonedas. En la actualidad solamente se conservan manchones de diferentes tamaños en las cuencas mencionadas y en la del Uxpanapa un área con cobertura mayor, en la región de Santa María Chimalapa, distrito de Juchitan, que es notable porque constituyen una importante reserva de biótica para el estado y del país.

Agricultura nomada

La clasificación de los tipos de agricultura se hace teniendo en cuenta la disponibilidad de agua para los cultivos, en temporal, riego y humedad; como variante de la agricultura de temporal establecida permanentemente se diferencia la itinerante como nómada.

Asimismo, dentro del SAR se localiza una amplia gama de condiciones climáticas y topográficas, sobre todo en lugares que originalmente sustentaban bosques y selvas, se desarrolla una agricultura de temporal permanente y nómada, que afecta enormes extensiones y que propicia la erosión y degradación de muchos de estos terrenos; también es frecuente la apertura de espacios para inducir pastizales y mantenerlos en producción de manera indefinida a través de quemas periódicas que impiden la regeneración de las masas arboladas.

Dentro de los terrenos que originalmente se localizaba selva alta perennifolia y que actualmente son ocupados como sistemas agroforestales en la mezcla de cultivos como el café y maíz con vegetación de selva alta para establecerla sombra de cultivos se localizan en las partes cercanas a la comunidad, las cuales se

incrementa constantemente por la puesta en marcha de mejoras en la condición de vida y para el alcance de las mejoras en la calidad de vida.

De los reconocimientos en campo se determinó que la frontera agrícola se encuentra extendida la cual ha desplazado constantemente a la comunidad de selva alta perennifolia. Lo cual se hace evidente por las amplias zonas abiertas a la agricultura.

Dicha información se plasmó en Sistema de Información Geográfica (SIG) que se construyó para el análisis de la condición ambiental que guarda la zona de estudio y la inserción del proyecto que nos ocupa figura IV.11.

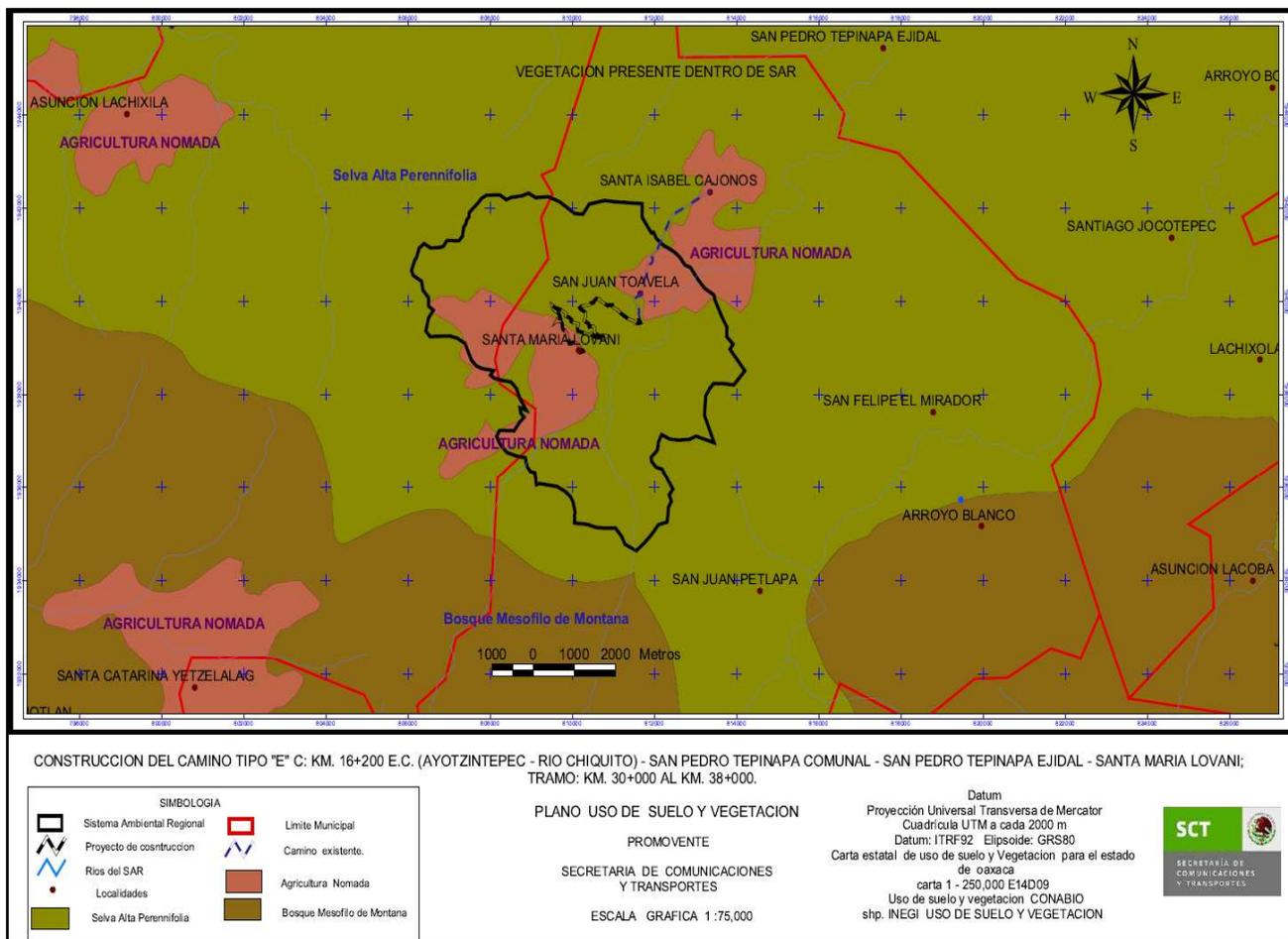


Figura IV.11. Uso de suelo y vegetación presente en el SAR

Es importante precisar que las condiciones ambientales de la zona se encuentran completamente transformadas debido a que la zona donde se encuentra la localización del trazo del camino a construir se encuentra completamente en una zona fragmentada por las áreas abiertas a la agricultura y al pastoreo de ganado con pequeños manchones de selva alta los cuales han sido desplazados a las cañadas en todo el trazo del camino.

A continuación se describen las condiciones ambientales, de los tramos por la apertura del camino:

El camino a modernizar se encuentra aperturado hasta el Km 30+000 en una zona en la cual se practica la agricultura nómada, la cual se caracteriza por ser terrenos en los cuales se practica la rosa tumba quema y abandono de los terrenos una vez que estos no son fértiles para la los cultivos, es importante precisar que la mayor parte de la población se dedica a esta actividad, debido a la falta de oportunidades en relación a un mejor aprovechamiento de sus recursos, dentro de inicio del cadenamamiento se identifican pequeñas zonas con encinos.



Figura IV. 1 La localización del trazo inicia en el kilómetro 30+000 con una pendiente de 70%



Figura IV. 13 Estado actual en el km 30+000 del inicio del tramo de apertura en el camino que comunicara a la comunidad de Santa María Lovani .

Del tramo 30+000 al 32+000, de los reconocimientos en campo se observo que la vegetación predominante son los acahuales mezclados con estratos de selva alta y con algunos encinares presentes los cuales se definen en el Artículo 2 del Reglamento de la Ley General de Desarrollos Sustentable como:

Acahual, vegetación secundaria nativa que surge de manera espontánea en terrenos preferentemente forestales que estuvieron bajo uso agrícola o pecuario en zonas tropicales y que:

- a)** En **selvas altas** o medianas, cuenta con menos de quince árboles por hectárea con un diámetro normal mayor a veinticinco centímetros, o bien, con un área basal menor a cuatro metros cuadrados por hectárea, y
- b)** En selvas bajas, cuenta con menos de quince árboles por hectárea con un diámetro normal mayor a diez centímetros, o bien, con un área basal menor a dos metros cuadrados por hectárea



Figura IV. 14 Panorámica del Km 30+620 donde la localización del trazo se encuentra en una zona con algunos individuos de encino las cuales se encuentra dispersas y mezclados con individuos de la selva alta perennifolia



Figura IV. 2 Panorámica del Km 31+120 donde la localización del trazo se encuentra en una zona con Acahuals con ejemplares arbóreos dispersos.



Figura IV. 16. Panorámica del Km 32+160 donde la localización del trazo se encuentra en una zona con Acahuales los cuales se han generado por el abandono de los terrenos de agricultura.

A la altura del Km 33+000 la localización del trazo continúa sobre terrenos abiertos a el pastoreo de ganado los cuales soportan vegetación de pequeños pastos que son propicios para la alimentación de ganado. Figura IV 17



Figura IV. 3 Panorámica del Km 33+000 donde el paisaje se encuentra dominado por especies de pasto propias para la alimentación de ganado vacuno

A la altura del Km 35+400 se localizan terrenos de agricultura nomada los cuales presentan un alto indice de acahuales donde el uso de suelo se combina con el habitacional y el agrícola.



Figura IV.18 kilometro 34+940 se localizan terrenos de cultivo los cuales han sido abandonados



Figura IV. 4. Panorámica del Km 36+000 en el cual se observa que el tipo de vegetación se encuentra dominada por especies de acahual y mezcla de terrenos destinados a el cultivo del café .



Figura IV. 5. Panorámica del Km 37+000 en el cual se observa que el tipo de vegetación se encuentra dominada por especies de acahual y mezcla de terrenos destinados al cultivo del café con vegetación que ha sido plantada para el autoconsumo como son los platanares.



Figura IV. 6 kilometro 38+000 entrada de la comunidad de Santa Maria Lovani objetivo principal de comunicación por la apertura de 8 kilómetros, esta comunidad cabe mencionar que no cuenta con accesos de terracería solo se logra el acceso por caminos de herradura.



Figura IV. 22. Panorámica del a comunidad de Santa María Lovani en la cual se observa l el caserío disperso y el uso de suelo habitacional y agrícola con algunas fracciones con vegetación arbórea en las cuales se encuentra cultivo de café. Tabla.IV.2. de especies registradas en el SAR del proyecto de apertura.

FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO
PTERIDOPHYTA	<i>Adiantum andicola</i>	BLECHNACEAE	<i>Blechnum falciforme</i>
ADIANTACEAE	<i>Adiantum capillus-veneris</i>		<i>Blechnum glandulosum</i>
	<i>Adiantum concinnum</i>		<i>Blechnum schiedeanum</i>
	<i>Adiantum poiretii</i>	DAVALLIACEAE	<i>Nephrolepis cordifolia</i>
	<i>Adiantum tenerum</i>		<i>Nephrolepis pectinata</i>
	<i>Adiantum trapeziforme</i>	DENNSTAEDTIACEAE	<i>Dennstaedtia cicutaria</i>
	<i>Cheilanthes cucullans</i>		<i>Hypolepis blepharochlaena</i>
	<i>Cheilanthes farinosa</i>		<i>Odontosoria schlechtendalii</i>
	<i>Cheilanthes hirsuta</i>	DICKSONIACEAE	<i>Dicksonia gigantea</i>
	<i>Cheilanthes lendigera</i>	DRYOPTERIDACEAE	<i>Arachniodes denticulata</i>
	<i>Cheilanthes myriophylla</i>		<i>Dryopteris cinnamomea</i>
	<i>Cheilanthes notholaenoides</i>		<i>Phanerophlebia macrosora</i>
	<i>Cheiloptecton rigidum</i>		<i>Phanerophlebia remotispora</i>
	<i>Hemionitis palmata</i>		<i>Polystichum platyphyllum</i>
	<i>Llavea cordifolia Lagasca</i>	EQUISETACEAE	<i>Equisetum hyemale</i>
	<i>Mildella intramarginalis</i>		<i>Equisetum hyemale</i>
	<i>Notholaena candida</i>		<i>Equisetum myriochaetum</i>
	<i>Notholaena formosa</i>	GLEICHENIACEAE	<i>Dicranopteris pectinata</i>
	<i>Notholaena galeottii</i>	HYMENOPHYLLACEAE	<i>Hymenophyllum fucoides</i>
	<i>Notholaena pallens</i>		<i>Hymenophyllum polyanthos</i>
	<i>Notholaena sinuata</i>		<i>Trichomanes pyxidiferum</i>

	<i>Notholaena standleyi</i>	LOMARIOPSIDACEAE	<i>Elaphoglossum guatemalense</i>
	<i>Notholaena sulphurea</i>		<i>Elaphoglossum muscosum</i>
	<i>Notholaena sp.</i>		<i>Elaphoglossum revolutum</i>
	<i>Pellaea atropurpurea</i>		<i>Peltapteris peltata</i>

Continuación tabla IV.2.

FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO
	<i>Pellaea cordifolia</i>	LYCOPODIACEAE	<i>Lycopodium clavatum</i>
	<i>Pellaea ovata</i>		<i>Lycopodium dichotomum</i>
	<i>Pellaea sagittata</i>		<i>Lycopodium pithyoides</i>
	<i>Pellaea ternifolia</i>		<i>Lycopodium pringlei</i>
	<i>Pityrogramma tartarea</i>		<i>Lycopodium reflexum</i>
	<i>Pteridium arachnoideum</i>		<i>Lycopodium taxifolium</i>
	<i>Pteridium sp</i>		<i>Lycopodium thyoideis</i>
	<i>Pteris quadriaurita</i>		<i>Lycopodium wilsonii</i>
	<i>Trismeria trifoliata</i>		OPHIOGLOSSACEAE
	<i>Asplenium cristatum</i>	<i>Botrychium virginianum</i>	
ASPLENIACEAE	<i>Asplenium lacerum.</i>	POLYPODIACEAE	<i>Ophioglossum engelmannii</i>
	<i>Asplenium minimum</i>		<i>Campyloneurum amphostenon</i>
	<i>Asplenium</i>		<i>Niphidium crassifolium</i>
	<i>Asplenium palmeri</i>		<i>Pecluma consimilis</i>
	<i>Asplenium praemorsum</i>		<i>Pecluma plumula</i>
	<i>Asplenium pumilum</i>		<i>Pecluma ptilodon</i>
	<i>Asplenium resiliens</i>		<i>Phlebodium areolatum</i>
	<i>Asplenium sessilifolium</i>		<i>Phlebodium aureum</i>
	<i>Asplenium sphaerosporum</i>		<i>Pleopeltis astrolepis</i>
	<i>Asplenium</i>		<i>Pleopeltis konzattii</i>
	<i>Asplenium williamsii</i>		<i>Pleopeltis crassinervata</i>
	<i>Asplenium sp.</i>		<i>Pleopeltis fallax</i>
	<i>Schaffneria nigripes</i>		<i>Pleopeltis interjecta</i>

Continuación tabla IV.2

FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO
POLYPODIACEAE	<i>Pleopeltis macrocarpa</i>	CYCADOPHYTA	<i>Dioon califanoi</i>
	<i>Pleopeltis mexicana</i>	CYCADACEAE	<i>Dioon caputoi</i>
	<i>Pleopeltis polylepis</i>		<i>Dioon purpusii</i>
	<i>Pleopodium tricholepis</i>		<i>Dioon rzedowskii</i>
	<i>Polypodium adelphum</i>	CUPRESSACEAE	<i>Cupressus benthamii</i>
	<i>Polypodium echinolepis</i>		<i>Juniperus deppeana</i>
	<i>Polypodium furfuraceum</i>		<i>Juniperus flaccida</i>
	<i>Polypodium</i>	EPHEDRACEAE	<i>Ephedra compacta</i>

	<i>hartwegianum</i>		
	<i>Polypodium madrese</i>	PINACEAE	<i>Pinus sp.</i>
	<i>Polypodium martensii</i>	TAXODIACEAE	<i>Taxodium mucronatum</i>
	<i>Polypodium montigenum</i>	ANTHOPHYTA	<i>Anisacanthus gonzalezii</i>
	<i>Polypodium plesiosorum</i>	DICOTILEDONAS	<i>Anisacanthus quadrifidus</i>
	<i>Polypodium polypodioides</i>	ACANTHACEAE	<i>Blechnum brownei</i>
	<i>Polypodium puberulum</i>		<i>Carlwrightia neesiana</i>
	<i>Polypodium subpetiolatum</i>		<i>Carlwrightia pringlei</i>
	<i>Polypodium thyssanolepis</i>		<i>Dicliptera thlastioides</i>
	<i>Polypodium triseriale</i>		<i>Dyschoriste capitata</i>
	<i>Polypodium sp.</i>		<i>Dyschoriste microphylla</i>
SCHIZAEACEAE	<i>Anemia adiantifolia</i>		<i>Dyschoriste oaxacensis</i>
	<i>Anemia hirsuta</i>		<i>Dyschoriste purpusii</i>
	<i>Anemia phyllitidis</i>		<i>Elytraria squamosa</i>
	<i>Lygodium venustum</i>		<i>Gypsacanthus nelsonii</i>
SELAGINELLACEAE	<i>Selaginella delicatissima</i>		<i>Holographis cuicatlanensis</i>
	<i>Selaginella galeottii</i>	<i>Holographis ehrenbergiana</i>	
	<i>Selaginella harrisii</i>	<i>Holographis pueblensis</i>	
	<i>Selaginella hoffmannii</i>	<i>Justicia furcata</i>	
	<i>Selaginella lepidophylla</i>	<i>Justicia gonzalezii</i>	
	<i>Selaginella lineolata</i>	<i>Justicia mexicana</i>	
	<i>Selaginella oaxacana</i>	<i>Pseudoeranthemum praecox</i>	
	<i>Selaginella pallescens</i>	<i>Ruellia abbreviata</i>	
	<i>Selaginella schizobasis</i>	<i>Ruellia cedilloi</i>	
	<i>Selaginella wrightii</i>	<i>Ruellia hirsuto-glandulosa</i>	
TECTARIACEAE	<i>Ctenitis equestris</i>	<i>Ruellia nudiflora</i>	
	<i>Ctenitis melanosticta</i>	<i>Ruellia pulcherrima</i>	
	<i>Ctenitis subincisa</i>	<i>Ruellia velutifolia</i>	
	<i>Tectaria</i>	<i>Ruellia sp.</i>	

	<i>heracleifolia</i>		
	<i>Tectaria mexicana</i>		<i>Siphonoglossa</i>
THELYPTERIDACEAE	<i>Thelypteris blanda</i>		<i>Siphonoglossa</i>
	<i>Thelypteris concinna</i>		<i>Stenandrium dulce</i>
	<i>Thelypteris deflexa</i>		<i>Stenandrium nitens</i>
	<i>Thelypteris imbricata</i>		<i>Stenandrium verticillatum</i>
	<i>Thelypteris linkiana</i>		<i>Tetramerium glandulosum</i>
	<i>Thelypteris oligocarpa</i>		<i>Tetramerium nervosum</i>
	<i>Thelypteris patens</i>		<i>Thunbergia alata</i>
	<i>Thelypteris pilosa</i>	ACHATOCARPACEAE	<i>Phaulothamnus spinescens</i>
	<i>Thelypteris puberula</i>	AIZOACEAE	<i>Trianthema portulacastrum</i>
	<i>Thelypteris resinifera</i>	AMARANTHACEAE	<i>Alternanthera repens</i>
	<i>Thelypteris rudis</i>		<i>Amaranthus hybridus</i>
<i>Thelypteris scalaris</i>	<i>Celosia sp.</i>		

Continuación tabla IV.2

FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	
VITTARIACEAE	<i>Vittaria sp.</i>	APIACEAE	<i>Eryngium heterophyllum</i>	
	<i>Vittaria graminifolia</i>		<i>Eryngium pectinatum</i>	
	<i>Vittaria lineata</i>		<i>Eryngium proteaeflorum</i>	
AMARANTACEAE	<i>Chamissoa altissima</i>		<i>Eryngium purpusii</i>	
	<i>Froelichia interrupta</i>		<i>Eryngium scaposum</i>	
	<i>Gomphrena decumbens</i>		<i>Hydrocotyle verticillata</i>	
	<i>Gomphrena dispersa</i>		<i>Rhodosciadium glaucum</i>	
	<i>Gomphrena pringlei</i>		<i>Sanicula liberta Cham.</i>	
	<i>Iresine calea</i>		<i>Tauschia nudicaulis</i>	
	<i>Iresine celosia</i>		APOCYNACEAE	<i>Fernaldia pandurata</i>
	<i>Iresine discolor</i>			<i>Haplophyton cimidium</i>
	<i>Iresine nitens</i>	<i>Macrosiphonia hypoleuca</i>		
	<i>Iresine paniculata</i>	<i>Mandevilla mexicana</i>		
	<i>Iresine pringlei</i>	<i>Mandevilla syrinix</i>		
<i>Iresine rotundifolia</i>	<i>Plocosperma</i>			

			<i>buxifolium</i>
	<i>Iresine schaffneri</i>		<i>Plumeria rubra</i>
	<i>Iresine stricta</i>		<i>Rauwolfia heterophylla</i>
	<i>Iresine sp.</i>		<i>Thevetia ovata</i>
ANACARDIACEAE	<i>Actinocheita potentillifolia</i>		<i>Thevetia peruviana</i>
	<i>Astronium graveolens</i>		<i>Thevetia thevetioides</i>
	<i>Cyrtocarpa procera</i>		<i>Tonduzia longifolia</i>
	<i>Mangifera indica</i>		<i>Vallesia glabra</i>
	<i>Pistacia mexicana</i>	AQUIFOLIACEAE	<i>Ilex discolor</i>
	<i>Pseudosmodingium multifolium</i>	ARALIACEAE	<i>Aralia humilis</i>
	<i>Rhus allophylloides</i>	ARISTOLOCHIACEAE	<i>Aristolochia oaxacana</i>
	<i>Rhus andrieuxii</i>		<i>Aristolochia orbicularis</i>
	<i>Rhus chondroloma</i>		<i>Aristolochia subclausa</i>
	<i>Rhus oaxacana</i>	ASCLEPIADACEAE	<i>Asclepias auriculata</i>
	<i>Rhus radicans</i>		<i>Asclepias circinalis</i>
	<i>Rhus rubifolia</i>		<i>Asclepias contrayerba</i>
	<i>Rhus standleyi</i>		<i>Asclepias curassavica</i>
	<i>Rhus terebinthifolia</i>		<i>Asclepias insignis</i>
	<i>Rhus trilobata</i>		<i>Asclepias jaliscana</i>
	<i>Rhus virens</i>		<i>Asclepias linaria</i>
	<i>Schinus molle</i>		<i>Asclepias mexicana</i>
	<i>Toxicodendron</i>		<i>Asclepias oenotheroides</i>
ANNONACEAE	<i>Annona cherimola</i>		<i>Asclepias otarioides</i>
APIACEAE	<i>Apium leptophyllum</i>		<i>Asclepias rosea</i>
	<i>Arracacia aegopodioides</i>		<i>Asclepias sp.</i>
	<i>Arracacia aff. compacta</i>		<i>Cynanchum foetidum</i>
	<i>Arracacia fruticosa</i>		<i>Gonolobus grandiflorus</i>
	<i>Berula erecta</i>		<i>Gonolobus nemorosus</i>
	<i>Daucus montanus</i>		<i>Gonolobus pectinatus</i>
	<i>Donnellsmithia cordata</i>		<i>Gonolobus sp.</i>
	<i>Donnellsmithia juncea</i>		<i>Marsdenia coulteri</i>
	<i>Donnellsmithia serrata</i>		<i>Marsdenia mexicana</i>

	<i>Eryngium bonplandii</i>		<i>Marsdenia parvifolia</i>
	<i>Eryngium carlinae</i>		<i>Marsdenia zimapanica</i>
	<i>Eryngium deppeanum</i>		<i>Matelea cordata</i>
	<i>Eryngium gracile</i>		<i>Matelea crenata</i>

Continuación tabla IV.2

FAMILIA	NOMBRE COMUN	FAMILIA	NOMBRE COMUN	
ASCLEPIADACEAE	<i>Matelea chrysantha</i>	ASTERACEAE	<i>Ageratum paleaceum</i>	
	<i>Matelea dictyantha</i>		<i>Ageratum stachyofolium</i>	
	<i>Matelea inconspicua</i>		<i>Ageratum tehuacanum</i>	
	<i>Matelea pueblensis</i>		<i>Alloispermum sp</i>	
	<i>Matelea purpusii</i>		<i>Aphanostephus ramosissimus</i>	
	<i>Matelea quirosii</i>		<i>Archibaccharis serratifolia</i>	
	<i>Matelea trachyantha</i>		<i>Artemisia ludoviciana</i>	
	<i>Matelea sp.</i>		<i>Aster moranensis.</i>	
	<i>Metastelma angustifolium</i>		<i>Aster potosinus</i>	
	<i>Metastelma macropoda</i>		<i>Aster subulatus</i>	
	<i>Metastelma pubescens</i>		<i>Baccharis conferta</i>	
	<i>Metastelma sp.</i>		<i>Baccharis glandulifera</i>	
	<i>Pherotrichis balbisii</i>		<i>Baccharis mexicana</i>	
	<i>Sarcostemma bilobum</i>		<i>Baccharis pteronioides</i>	
	<i>Sarcostemma clausum</i>		<i>Baccharis pyramidata</i>	
	<i>Sarcostemma elegans</i>		<i>Baccharis salicifolia</i>	
	<i>Sarcostemma pannosum</i>		<i>Baccharis serrifolia</i>	
	ASTERACEAE		<i>Acmella oppositifolia</i>	<i>Baccharis sordescens</i>
			<i>Acourtia alamanii</i>	<i>Barkleyanthus salicifolius</i>
			<i>Acourtia carpholepis</i>	<i>Barroetea glutinosa</i>
<i>Acourtia discolor</i>		<i>Barroetea laxiflora</i>		
<i>Acourtia dugesii</i>		<i>Bidens alba</i>		

<i>Acourtia erioloma</i>		<i>Bidens bigelovii</i>	
<i>Acourtia fragrans</i>		<i>Bidens brandegeei</i>	
<i>Acourtia hebeclada</i>		<i>Bidens chiapensis</i>	
<i>Acourtia huajuapana</i>		<i>Bidens odorata</i>	
<i>Acourtia lobulata</i>		<i>Bidens ostruthioides</i>	
<i>Acourtia reticulata</i>		<i>Bidens sharpii</i>	
<i>Acourtia scapiformis</i>		<i>Bidens triplinervia</i>	
<i>Acourtia tomentosa</i>		<i>Brickellia diffusa</i>	
<i>Acourtia umbratilis</i>		<i>Brickellia pacayensis</i>	
<i>Ageratina adenophora</i>		<i>Brickellia paniculata</i>	
<i>Ageratina arsenei</i>		<i>Brickellia pendula</i>	
<i>Ageratina bustamenta</i>		<i>Brickellia pulcherrima</i>	
<i>Ageratina collodes</i>		<i>Brickellia scoparia</i>	
<i>Ageratina espinosarum</i>		<i>Brickellia secundiflora</i>	
<i>Ageratina etlensis</i>		<i>Brickellia tomentella</i>	
<i>Ageratina glabrata</i>		<i>Brickellia veronicifolia</i>	
<i>Ageratina hebes</i>		<i>Brickellia veronicifolia</i>	
<i>Ageratina liebmannii</i>		<i>Brickellia veronicifolia</i>	
<i>Ageratina ligustrina</i>		<i>Calea ternifolia</i>	
<i>Ageratina loeseneri</i>		<i>Calea ternifolia</i>	
<i>Ageratina mairetiana</i>		<i>Calyptocarpus vialis</i>	
<i>Ageratina muelleri</i>		<i>Carminatia alvarezii</i>	
<i>Ageratina pazcuarensis</i>		<i>Carminatia reconcita</i>	
<i>Ageratina petiolaris</i>		<i>Centaurea rothrockii</i>	
<i>Ageratina riparia</i>		<i>Cirsium conspicuum</i>	
<i>Ageratina scorodonioides</i>		<i>Cirsium faucium</i>	
<i>Ageratina tomentella</i>		<i>Cirsium lappoides</i>	
<u>FAMILIA</u>	<u>NOMBRE CIENTIFICO</u>	<u>FAMILIA</u>	<u>NOMBRE CIENTIFICO</u>
ASTERACEAE	<i>Odontotrichum amplifolium</i>	COMPOSTAE	<i>Acourtia tenoriensis</i>
	<i>Odontotrichum paucicapitatum</i>		<i>Axiniphyllum scabrum</i>
	<i>Odontotrichum purpusii</i>		<i>Axiniphyllum corymbosum</i>
	<i>Osbertia stolonifera</i>		<i>Baccharis</i>

		<i>pyramidata</i>
<i>Oteiza acuminata</i>		<i>Dahlia pteropoda</i>
<i>Otopappus imbricatus</i>		<i>Dahlia tenuisdesmanthodium</i>
<i>Oxylobus preecei</i>		<i>Dyssodia aurantiaca</i>
<i>Pachythamnus crassirameus</i>		<i>Odontotrichum paucicapitatum</i>
<i>Parthenium bipinnatifidum</i>		<i>Perymenium oaxacanum</i>
<i>Parthenium hysterophorus</i>		<i>Perymenium sedasanum</i>
<i>Parthenium tomentosum</i>		<i>Psacalium peltatum</i>
<i>Pectis haenkeana</i>		<i>Stevia cursi</i>
<i>Pectis latisquama</i>		<i>Stevia ephemera</i>
<i>Pectis prostrata</i>		<i>Tridax oaxacana</i>
<i>Pectis saturejoides</i>		<i>Verbesina mixtecana</i>
<i>Pentacalia parasitica</i>		<i>Viguiera karwinskiana</i>
<i>Perymenium asperifolium</i>		<i>Viguiera eriophora</i>
<i>Perymenium bupthalmoides</i>		<i>Viguiera rhombifolia</i>
<i>Perymenium discolor</i>	CONVOLVULACEAE	<i>Dichondra nivea</i>
<i>Perymenium glandulosum</i>	EUPHORBIACEAE	<i>Euphorbia xylopoda</i>
<i>Perymenium mendezii</i>	IRIDACEAE	<i>Ainea conzattii</i>
<i>Perymenium ovatum</i>		<i>Fosteria oaxacana</i>
<i>Perymenium sedasanum</i>	LABIATAE	<i>Salvia adenophora</i>
<i>Pinaropappus roseus</i>		<i>Salvia fruticulosa</i>
<i>Pinaropappus spathulatus</i>		<i>Salvia lineada</i>
<i>Piptothrix areolaris</i>		<i>Salvia melissadora</i>
<i>Piqueria trinervia</i>		<i>Salvia pusilla</i>
<i>Pittocaulon praecox</i>		<i>Salvia ramosa</i>
<i>Pluchea salicifolia</i>		<i>Salvia semiatrata</i>
<i>Pluchea symphytifolia</i>		<i>Satureja oaxacana</i>
<i>Porophyllum calcicola</i>	LEGUMINOSAE	<i>Erythrina petrea</i>
<i>Porophyllum nutans</i>		<i>Tephrosia pringlei</i>
<i>Porophyllum punctatum</i>	MALPIGHIACEAE	<i>Galphimia sessilifolia</i>
<i>Porophyllum ruderales</i>	ORCHIDACEAE	<i>Pseudocranichis thysanochila</i>
<i>Porophyllum tagetoides</i>	POLEMONIACEAE	<i>Loeselia purpusii</i>
<i>Psacaliopsis purpusii</i>	PORTULACACEAE	<i>Talinum oligospermum</i>

	<i>Ageratum albidum</i>	RANUNCULACEAE	<i>Delphinium bicornutum</i>
	<i>Ageratum corymbosum</i>	RUBIACEAE	<i>Crusea calcicola</i>
	<i>Cirsium mexicanum</i>		<i>Houstonia xestosperma</i>
	<i>Conoclinium betonicifolium</i>	SCROPHULARIACEAE	<i>Lophospermum purpusii</i>
APOCYNACEAE	<i>Mandavilla oaxaca</i>	UMBELLIFERAE	<i>Rhodosciadium dissectum</i>
ARISTOLOCHACEAE	<i>Aristolochia oaxacana</i>	MONOCOTILEDONEAS	<i>Agave scaposa</i>
ASCLEPIADACEAE	<i>Matelea inconspicua</i>	AGAVACEAE	<i>Furcraea longaevea</i>
	<i>Metastelma macropoda</i>	CACTACEAE	<i>Mammillaria hernandezii</i>
	<i>Pherotrichis mixtecana</i>	LILIACEAE	<i>Calochortus nigrescens</i>
COMMELINACEAE	<i>Gibasoide laxiflora</i>		<i>Echeandia confertiflora</i>
	COMPOSTAE		<i>Acourtia discolor</i>
		<i>Acourtia erioloma</i>	<i>Echeandia tenuidolia</i>

Continuación Tabla IV.2.

FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO
ASTERACEAE	<i>Conyza bonariensis</i>	ASTERACEAE	<i>Gnaphalium conoideum</i>
	<i>Conyza sopherifolia</i>		<i>Gnaphalium liebmannii</i>
	<i>Coreopsis cyclocarpa</i>		<i>Gnaphalium purpurascens</i>
	<i>Coreopsis mutica</i>		<i>Gnaphalium semilanatum</i>
	<i>Coreopsis parvifolia</i>		<i>Gnaphalium stramineum</i>
	<i>Cosmos bipinnatus</i>		<i>Gochnatia hypoleuca</i>
	<i>Cosmos crithmifolius</i>		<i>Gochnatia purpusii</i>
	<i>Cosmos diversifolius</i>		<i>Gochnatia smithii</i>
	<i>Critonia eriocarpa</i>		<i>Grindelia inuloides</i>
	<i>Critonia morifolia</i>		<i>Grindelia subdecurrens</i>
	<i>Chaptalia pringlei</i>		<i>Gymnolaena oaxacana</i>
	<i>Chaptalia transiliens</i>		<i>Gymnosperma glutinosum</i>
	<i>Chromolaena collina</i>		<i>Helenium mexicanum Kunth</i>

<i>Chromolaena odorata</i>	<i>Helianthella mexicana</i>
<i>Chromolaena pulchella</i>	<i>Helianthus annuus</i>
<i>Chrysactinia mexicana</i>	<i>Heliomeris obscura</i>
<i>Dahlia apiculata</i>	<i>Heliopsis annua</i>
<i>Dahlia coccinea</i>	<i>Heliopsis buphthalmoides</i>
<i>Dahlia merckii</i>	<i>Heterosperma pinnatum</i>
<i>Dahlia pinnata</i>	<i>Heterotheca inuloides</i>
<i>Dahlia pteropoda</i>	<i>Hieracium abscissum</i>
<i>Delilia biflora</i>	<i>Hieracium schultzei</i>
<i>Digitocalia jatrophoides</i>	<i>Hymenoxys chrysanthemoides</i>
<i>Dugesia mexicana</i>	<i>Isoetes trilobata</i>
<i>Dyssodia aurantiaca</i>	<i>Isocoma venata</i>
<i>Dyssodia glandulosa</i>	<i>Jaegeria hirta</i>
<i>Dyssodia papposa</i>	<i>Jepsonia pringlei</i>
<i>Dyssodia setifolia</i>	<i>Koanophyllon gracilicaule</i>
<i>Dyssodia tagetiflora</i>	<i>Koanophyllum solidaginoides</i>
<i>Eclipta prostrata</i>	<i>Krysteniopsis dibolli</i>
<i>Erigeron karvinskianus</i>	<i>Lactuca intybacea</i>
<i>Erigeron longipes</i>	<i>Lagascea helianthifolia</i>
<i>Erigeron pubescens</i>	<i>Lasianthaea crocea</i>
<i>Flaveria angustifolia</i>	<i>Lasianthaea fruticosa</i>
<i>Flaveria cronquistii</i>	<i>Melampodium aureum</i>
<i>Flaveria pringlei</i>	<i>Melampodium divaricatum</i>
<i>Flaveria ramosissima</i>	<i>Melampodium linearilobum</i>
<i>Flaveria trinervia</i>	<i>Melampodium longifolium</i>
<i>Flaveria vaginata</i>	<i>Melampodium microcephalum</i>
<i>Florestina pedata</i>	<i>Melampodium perfoliatum</i>
<i>Florestina purpurea</i>	<i>Melampodium pringlei</i>
<i>Florestina</i>	<i>Melampodium</i>

<i>simplicifolia</i>	<i>sericeum</i>
<i>Flourensia glutinosa</i>	<i>Mikania tehuacanensis</i>
<i>Galinsoga parviflora</i>	<i>Montanoa bipinnatifida</i>
<i>Gamochaeta americana</i>	<i>Montanoa leucantha</i>
<i>Gnaphalium arizonicum</i>	<i>Montanoa liebmannii</i>
<i>Gnaphalium attenuatum</i>	<i>Montanoa mollissima</i>
<i>Gnaphalium canescens</i>	<i>Montanoa tomentosa</i>
<i>Gnaphalium chartaceum</i>	<i>Oaxacania malvifolia</i>

b).- Fauna

Metodología utilizada para el registro de fauna.

Se registró cualquier avistamiento directo de fauna silvestre, dentro del área de estudio y sus área de influencia; adicionalmente se registró cualquier evidencia indirecta que indica la presencia de fauna silvestre en la zona tales como huellas, excretas, nidos, madrigueras, desechos de alimentación, restos y rastros característicos de algunas especies lo que permite conocer la presencia del animal y permite obtener índices de abundancia de las especies.

Trampeo: Se colocaron trampas para la captura de pequeños mamíferos; estas trampas fueron cebadas con mantequilla de maní y granos de cereales colocándose por la noche y se revisaron en la mañana para revisar su contenido. La totalidad de las trampas fue removida del área una vez finalizado el trabajo de muestreo de fauna silvestre.

Para la identificación de especies colectadas y registradas fue necesario recurrir a guías de campo especializadas, además se consideró tomar fotografías para su posterior identificación en gabinete. Posteriormente se complemento la información con los registros de fauna para la zona.

Mamíferos

La técnica que se utilizo para el registro de indicios fueron la de censo por rastreo y el registro de huellas, herramientas como: rastreo en transectos y observaciones visuales. Los indicios que se tomaron en cuenta fueron; avistamiento, huellas, heces, restos y madrigueras (Don, 1996). Para la identificación de huellas colectadas, se utilizo la siguiente metodología se baso en la elaboración de un molde con yeso odontológico (polvo de fraguado rápido), el cual se coloco en una mitad de un bola de huelle, a la cual se le fue agregando agua poco a poco. A medida que se iba, mezclando con una cucharada, este compuesto fue tomando una consistencia adecuada y fue vertido sobre la huella (Aranda, 2000). Los moldes de yeso fueron comparados con el catalogo de huellas de los mamíferos de México (Aranda, 2000). Adema de que se entrevistaron a los pobladores del lugar, además de que se consultaron colecciones científicas, donde la lista obtenida se describe a continuación. Para los anfibios y reptiles la metodología utilizada consintió en revisar los cuerpos de agua, así como troncos, rocas, hoyos de forma extensiva para el área de estudio identificando y registrando todos los ejemplares observados.

Tabla IV.3. Listado de mamíferos registrada a nivel SAR

FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO
DIDELPHIDAE	<i>Didelphis marsupialis</i>	VESPERTIOLINIDAE	<i>Myotis velifera</i>
	<i>Philander opossum</i>		<i>Rhogeessa alleni</i>
	<i>Didelphis virginiana</i>		<i>Rhogeessa gracilis</i>
DASYPODIDAE	<i>Dasyopus movemcinctus</i>	MOLOSSIDAE	<i>Nyctinomops aurispinosus</i>
SORICIDAE	<i>Cryptotis mexicana</i>	CANIDAE	<i>Tadarida brasiliensis</i>
	<i>Cryptotis parva</i>		<i>Urocyon cinereoargenteus</i>
EMBALLONURIDAE	<i>Balantiopteryx plicata</i>	MUSTELIDAE	<i>Conepatus mesoleucus</i>
MORMOOPIDAE	<i>Mormoops megalophulla</i>		<i>Lontra longicaudis</i>
	<i>Pteronotus davyi</i>		<i>Mephitis macroura</i>
	<i>Pteronotus parnellii</i>	PROCYONIDAE	<i>Bassariscus astutus</i>
PHYLLOSTOMIDAE	<i>Macrotus waterhousii</i>	CERVIDAE	<i>Nasua narica</i>
	<i>Micronycteris megalotis</i>		<i>Procyon lotor</i>
	<i>Desmodus rotundus</i>		<i>Odocoileus virginianus</i>
	<i>Anoura geoffroyi</i>		<i>Mazama americana</i>

	<i>Artibeus jamaicensis</i>	HETEROMYIDAE	<i>Dipodomys phillipsi</i>
	<i>Artibeus intermedius</i>		<i>Heteromys desmarestianus</i>
	<i>Chiroderma salvini</i>		<i>Liomys irroratus</i>
	<i>Choeronycteris mexicana</i>	MURIDAE	<i>Baiomys musculus</i>
	<i>Glossophaga leachi</i>		<i>Hodomys alleni</i>
	<i>Glossophaga soricina</i>		<i>Oligoryzomys fulvescens</i>
	<i>Leptonycteris curasoae</i>		<i>Oryzomys couesi</i>
	<i>Peptonycteris nivalis</i>		<i>Peromyscus leucopus</i>
	<i>Sturnira ludovici</i>		<i>Peromyscus melanophrys</i>
VESPERTIOLIONIDAE	<i>Eptesicus fuscus</i>		
	<i>Euderma phyllote</i>		<i>Peromyscus mexicanus</i>
	<i>Myotis californica</i>		<i>Sigmodon hispidus</i>
SCIURIDAE	<i>Sciurus aureogaster</i>	FELIDAE	<i>Panthera onca</i>
DASYPROCTIDAE	<i>Peromyscus mexicanus</i>		

Aves

Para la obtención del listado de avifaunístico, el cual se obtuvo principalmente por observaciones directas, utilizando la técnica de puntos de conteo, el cual básicamente consiste en establecer transectos de 1000m., donde ubicaron 10 subestaciones, una cada 100 m con una estancia de 5-10 minutos, registrando y contabilizando todas las especies observadas, con la ayuda de los binoculares. También se utilizaron redes Ornitológicas de 1.5 x 12 metros de largo. Las cuales se colocaron a lo largo de una línea de 120m, efectuando revisiones cada 20 minutos, durante un día consecutivo.

Tabla IV.4. Listado de Aves registrada a nivel SAR

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	NOM-059-SEMARNAT-2001
<i>Tachybaptus dominicus</i>	Zambullidor menor	PE
<i>Botaurus lentiginosus</i>	Avetoro norteño	A
<i>Egretta rufescens</i>	Garza rojiza	
<i>Bubulcus ibis</i>	Garza ganadera	
<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote comun	
<i>Cathartes aura</i>	Zopilote aura	
<i>Anas strepera</i>	Pato friso	
<i>Aythya collaris</i>	Pato pico anillado	

<i>Chondrohierax uncinatus</i>	Gavilan pico gancho	PE
<i>Circus cyaneus</i>	Gavilan rastrero	
<i>Accipiter striatus</i>	Gavilan pecho rufo	PE
<i>Accipiter cooperii</i>	Gavilan de cooper	PE
<i>Asturina nitida</i>	Aguililla gris	
<i>Buteogallus anthracinus</i>	Aguililla negra menor	PE
<i>Buteo platypterus</i>	Aguililla ala ancha	PE
<i>Buteo bachyurus</i>	Aguililla cola corta	
<i>Buteo albicaudatus</i>	Aguililla cola blanca	PE
<i>Buteo jamaicensis</i>	Aguililla cola roja	
<i>Aquila chrysaetos</i>	Aguila real	
<i>Caraca cheriway</i>	Caracara norteño	
<i>Micrastur semitorquatus</i>	Halcón selvatico de collar	PE
<i>Falco sparverius</i>	Cernicalo americano	
<i>Falco columbaris</i>	Halcón esmerejon	
<i>Falco ruficularis</i>	Halcon enano	
<i>Eugesnes fulgens</i>	Colibrí magnifico	
<i>Heliomaster longirostris</i>	Colibrí pico largo	PE
<i>Heliomaster constantii</i>	Colibrí picudo	
<i>Tilmatura dupontii</i>	Colibrí cola pinta	A

Continuación Tabla IV.4. Listado de Aves registrada a nivel SAR

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	NOM-059-SEMARNAT-2001
<i>Falco peregrinus</i>	Halcon peregrino	
<i>Dendrortyx macroura</i>	Codorniz coluda neovolcanica	PE
<i>Cyrtonyx moctezumae</i>	Codorniz moctezuma	
<i>Laterallus ruber</i>	Polluela rojiza	
<i>Porphyrio martinica</i>	Gallineta morada	
<i>Gallinula chloropus</i>	Gallineta frente roja	
<i>Pluvialis dominica</i>	Chorlo dominico	
<i>Charadrius semipalmatus</i>	Chorlo semipalmeado	
<i>Actitis macularia</i>	Playero alzacolita	
<i>Numenius phaeopus</i>	Zarapito trinador	
<i>Calidris melanotos</i>	Playero pectoral	
<i>Gallinago gallinago</i>	Agachona comun	
<i>Columba livia</i>	Paloma domestica	
<i>Columba fascista</i>	Paloma de collar	
<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma ala blanca	
<i>Zenaida macroura</i>	Paloma huilota	
<i>Columbina inca</i>	Tortola cola larga	
<i>Columbina passerina</i>	Tortola coquita	

<i>Columbina minuta</i>	Tortola pecho liso	
<i>Claravis mondetoura</i>	Tortola pecho morado	A
<i>Leptotila verreauxi</i>	Paloma arroyera	
<i>Geotrygon montana</i>	Paloma perdiz rojiza	
<i>Ara militaris</i>	Gauacamaya verde	P
<i>Amazona finschi</i>	Loro corona lila	A
<i>Coccyzus erythrophthalmys</i>	Cuclillo pico negro	
<i>Coccyzus americanus</i>	Cuclillo pico amarillo	
<i>Piaya cayana</i>	Cuclillo canela	
<i>Dromococcyx phasianellus</i>	Cuclillo faisán	
<i>Geococcyx velox</i>	Correcaminos tropical	
<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Garrapatero pijuy	
<i>Vireo olivaceus</i>	Vireo ojo rojo	
<i>Cyanocitta stelleri</i>	Chara crestada	
<i>Cyanocorax incas</i>	Chara verde	
<i>Cyanolyca nana</i>	Chara enana	P
<i>Cyanolyca mirabilis</i>	Chara garganta blanca	P
<i>Aphelocoma californica</i>	Chara pecho rayado	
<i>Aphelocoma unicolor</i>	Chara unicolor	A

Continuación Tabla IV. 4 Especies de Aves registradas en el SAR

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	NOM-059-SEMARNAT-2001
<i>Myiarchus cinerascens</i>	Papamoscas cenizo	
<i>Myiarchus tyrannulus</i>	Papamoscas tirano	
<i>Myiodynastes luteiventris</i>	Papamoscas atigrado	
<i>Tyranus melancholicus</i>	Tirano tropical	
<i>Tyranus crassirostris</i>	Tirano pico grueso	
<i>Tyranus verticalis</i>	Tirano pálido	
<i>Tyranus forticatus</i>	Tirano-tijereta rosado	
<i>Pachyramphus major</i>	Mosquero cabezon mexicano	PE
<i>Pachyramphus aglaiae</i>	Mosquero cabezon degollado	
<i>Tityra semifasciata</i>	Titira enmascarada	
<i>Lanius dudovicianus</i>	Alcaudon verdugo	
<i>Vireo brevipennis</i>	Vireo pizarra	
<i>Vireo atricapillus</i>	Vireo gorra negra	
<i>Vireo solitarius</i>	Vireo anteojillo	
<i>Vireo cassinii</i>	Vireo de cassin	
<i>Vireo plumbeus</i>	Vireo plumizo	
<i>Vireo huttoni</i>	Vireo reyezuelo	
<i>Vireo hypochryseus</i>	Vireo dorado	
<i>Vireo gilvus</i>	Vireo gorjeador	
<i>Vireo philadelphicus</i>	Vireo de filadelfia	
<i>Corvus corax</i>	Cuervo común	

<i>Trogon citreolus</i>	Trogon citrino	
<i>Trogon mexicanus</i>	Trogon mexicano	
<i>Trogon elegans</i>	Trogon elegante	
<i>Trogon collaris</i>	Trogon de collar	PE
<i>Momotus mexicanus</i>	Momoto corona café	
<i>Chloroceryle amazona</i>	Martin pescador	
<i>Chloroceryle americana</i>	Martin pescador verde	
<i>Aulacorhynchus prasinus</i>	Tucaneta verde	PE
<i>Melanerpes formicivorus</i>	Carpintero vellotero	
<i>Melanerpes hypopolius</i>	Carpintero pecho gris	
<i>Sphyrapicus carius</i>	Chupasavia maculado	
<i>Picoides scalaris</i>	Carpintero mexicano	
<i>Picoides villosus</i>	Carpintero velloso mayor	
<i>Piculus auricularis</i>	Carpintero corona gris	
<i>Atthis heloisa</i>	Zumbador mexicano	
<i>Selasphorus platycercus</i>	Zumbador cola ancha	
<i>Selasphorus rufus</i>	Zumbador rufo	
<i>Calothorax pulcher</i>	Colibrí oaxaqueño	
<i>Stellula calliope</i>	Colibrí garganta rayada	

Tabla IV. 1 Listado de reptiles

CLASE: ANFIBIA	NOMBRE CIENTIFICO	CLASE: REPTILIA	NOMBRE CIENTIFICO
	<i>Bufo spiculatus</i>		<i>Abronia fuscolabialis</i>
	<i>Anothea spinosa</i>		<i>Abronia graminea</i>
	<i>Duellmanohyla ignicolor</i>		<i>Abronia mitchelli</i>
	<i>Hyla bistincta</i>		<i>Abronia mixteca</i>
	<i>Hyla calthula</i>		<i>Abronia ornelasi</i>
	<i>Hyla calvicollina</i>		<i>Gerrhonotus liocephalus</i>
	<i>Hyla celata</i>		<i>Mesaspis gadovii</i>
	<i>Hyla cyanomma</i>		<i>Mesaspis juarezi</i>
	<i>Hyla cyclada</i>		<i>Mesaspis viridiflora</i>
	<i>Hyla dendroscaarta</i>		<i>Laemactus longipes</i>
	<i>Hyla ebracata</i>		<i>Sceloporus bicanthalis</i>
	<i>Hyla echinata</i>		<i>Sceloporus cryptus</i>
	<i>Hyla haseale</i>		<i>Sceloporus formosus</i>
	<i>Hyla juanitae</i>		<i>Sceloporus grammicus</i>

<i>Hyla melanomma</i>	<i>Sceloporus salvini</i>
<i>Hyla mixe</i>	<i>Sceloporus siniferus</i>
<i>Hyla neophila</i>	<i>Eumeces brevirostris</i>
<i>Hyla pellita</i>	<i>Scincella gemmingeri</i>
<i>Hyla pinorum</i>	<i>Aspidoscellis deppii</i>
<i>Hyla robertmertensi</i>	<i>Lepidophyma tuxtlae</i>
<i>Ptychohyala euthysanota</i>	<i>Xenosaurus grandis</i>
<i>Ptychohyala zophodes</i>	<i>Boa constrictor</i>
<i>Smilisca cyanosticta</i>	<i>Adelphicos quadrivirgatus</i>
<i>Eleutherodactylus decoratus</i>	<i>Chersodromys liebmanni</i>
<i>Eleuthrodactylus pipilans</i>	<i>Conopsis amphisticha</i>
<i>Eleuthrodactylus polymniae</i>	<i>Conopsis conica</i>
<i>Eleuthrodactylus rugolusus</i>	<i>Conopsis lineatus</i>
<i>Bolitoglossa mexicana</i>	<i>Conopsis megalodon</i>
<i>Pseudoeurycea aquatica</i>	<i>Conopsis nasus</i>
<i>Pseudoeurycea bellii</i>	<i>Dendrophidion vinitor</i>
<i>Pseudoeurycea cochranae</i>	<i>Geophis anocularis</i>
<i>Pseudoeurycea juarezi</i>	<i>Geophis carinosus</i>
<i>Pseudoeurycea mystax</i>	<i>Geophis dubius</i>
<i>Pseudoeurycea saltator</i>	<i>Geophis duellmani</i>
<i>Pseudoeurycea smithi</i>	<i>Lampropeltis triangulum</i>
<i>Pseudoeurycea unguidentis</i>	<i>Leptodeira septentrionalis</i>
<i>Thorius arboreus</i>	<i>Ninia diademata</i>
<i>Thorius aurens</i>	<i>Ninia sebae</i>
<i>Thorius boreas</i>	<i>Pituophis lineaticollis</i>

	<i>Thorius insperatus</i>		<i>Rhadineae bogertorum</i>
	<i>Thorius macdougalli</i>		<i>Rhadineae fulvivitit</i>
	<i>Thorius narisovallis</i>		<i>Rhadineae hesperia</i>
	<i>Thorius papaloae</i>		<i>Rhadinea taeniata</i>
	<i>Thorius pulmonaris</i>		<i>Salvadora intermedia</i>

IV.2.3 Paisaje

Es importante mencionar que la descripción del paisaje encierra la dificultad de encontrar un sistema efectivo para medirlo, ya que en todos los métodos expuestos en la bibliografía, existe un componente subjetivo es por ello que existen metodologías variadas pero casi toda coinciden con tres aspectos importantes; la visibilidad, la calidad paisajística y la fragilidad visual. (Pérez y Martí, 2001).

Evaluación del paisaje del camino a modernizar

La visibilidad es el espacio que puede apreciarse desde un punto o zona, y principalmente está determinada por el relieve general y la disposición relativa de elevaciones y depresiones en el terreno.

Visibilidad

La visibilidad es el espacio del territorio que puede apreciarse desde un punto o zona determinada, puede estar determinado por el relieve, altitud, orientación, pendiente, densidad y altura de vegetación, posición del observador y tipo de terreno.

La construcción del camino que se tiene contemplado, el cual se considera de 8 kilómetros presenta en su totalidad espacios visuales abiertos debido a la presencia de la agricultura nómada y la cual ha diezmado la superficie forestal de la zona.

Calidad paisajística.

Debido a la presencia de terrenos abiertos a la agricultura, principalmente en la zona donde se localiza el trazo del camino a construir la calidad paisajista es pobre

debido a que la vegetación original se encuentra sustituida por vegetación propiamente dicha de terrenos agrícolas y los que han sido abandonados se encuentran con vegetación de acahual, debido a que en la zona es de abundantes lluvias razón por lo cual la vegetación secundaria se establece rápidamente principalmente de especies intolerantes.

Fragilidad visual.

La fragilidad visual se da principalmente por los procesos de deterioro en la área de estudio. De acuerdo a los reconocimientos en campo la zona sobre la cual se encuentra la localización del trazo del camino a construir se encuentra completamente transformada debido principalmente a la agricultura la cual se practica de forma extensiva y de forma tradicional.

Sin embargo es importante señalar que la zona presenta un alto grado de reincidencia, debido a las condiciones climáticas de la zona las cuales son propicias para el desarrollo de la agricultura en los terrenos los cuales han sido tratados con el sistema de rosa tumba quema y abandono asimismo estos terrenos se incorporan al proceso de sucesión forestal por lo cual en el campo se encuentran terrenos dominados por especies secundarias las cuales prosperan en terrenos con las características en mención.

IV.2.3. Aspectos socioeconómicos

El municipio que será beneficiado con la construcción del camino es San Juan Petlapa el cual se encuentra en una zona de alta marginación así, como las localidades de San Juan Toavela y Santa María Lovani razón por lo cual la construcción del camino se considera un asunto impostergable con la finalidad de mejorar el acceso a los servicios, de esta forma se pretende poder incluirlos en el modelo de desarrollo del estado y del país.

Datos demográficos del municipio de San Juan Petlapa al año 2005

Tabla IV. 2 Datos generales

Datos generales de los municipios	
Municipio:	San Juan Petlapa
No. de Municipios en el Estado:	570
Superficie del Municipio:	253,89
Número de Localidades 2005:	6
Cabecera Municipal 1995:	San Juan Petlapa
Población de la cabecera 1995:	533
Representa del Total del Municipio:	25,49
Cabecera Municipal 2000:	San Juan Petlapa
Población de la cabecera 2000:	690
Representa del Total del Municipio:	27,04
Cabecera Municipal 2005:	San Juan Petlapa
Población de la cabecera 2005:	2551
Representa del Total del Municipio:	0%
Población del municipio 2005 :	2717
Representa el Total del Estado:	0.0%

Fuente: SEGOB. INAFED. Sistema Nacional de Información Municipal.

Población

Mediante la información recopilada de los años censales desde 1980 al 2005, se puede hacer un comparativo del crecimiento de la población la cual ha tenido un incremento. En la tabla que a continuación se muestra se puede observar las cifras estadísticas del cambio en 5 años en comparación con la población reportada en el 2005 para el estado de Oaxaca.

Tabla IV. 3 Número de habitantes total por año

Censos años	San Juan Petlapa	Oaxaca
1980	1,701	2,361,974
1990	2,153	3,019,560
1995	2091	3,228,895
2000	2551	3,438,765
2005	2717	3,506,821

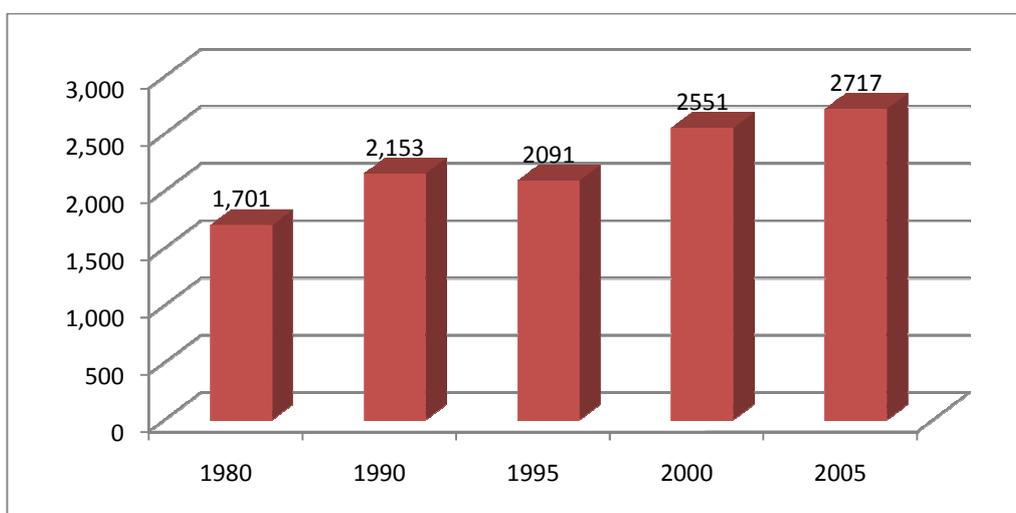
Fuente: SEGOB. INAFED. Sistema Nacional de Información Municipal.

Como se observa en la tabla IV.8 el porcentaje de población que representa el municipio de San Juan Petlapa es bajo ya que la mayor parte del de los años se reporta por debajo del 0.0%.

Tabla IV. 4 Población del municipio respecto al Estado

Censos años	% Población del Estado	
	San Juan Petlapa	
1980	0.07 %	
1990	0.07 %	
1995	0.06 %	
2000	0.07 %	
2005	0.0 %	

Fuente: SEGOB. INAFED. Sistema Nacional de Información Municipal



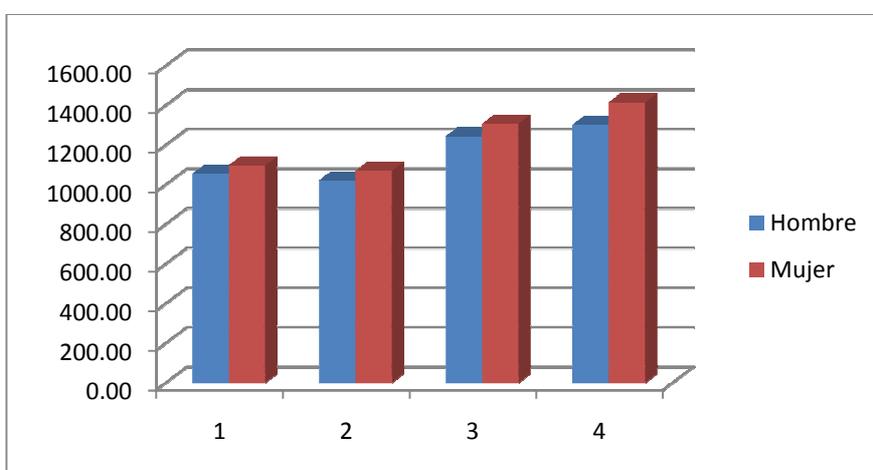
Grafica IV.1. Crecimiento de la población de acuerdo a los últimos 25 años

En la tabla IV.9-. se observa la distribución por sexos del municipio de San Jun Petlapa haciendo una comparación con la población que presenta el Estado de Oaxaca de 1990 al 2005.

Tabla IV. 5 Datos de población del Municipio, por sexo.

Año	Oaxaca		San Juan Petlapa	
	Hombre	Mujer	Hombre	Mujer
1990	1,477,438	1,542,122	1,056	1,097
1995	1,582,410	1,646,485	1021	1070
2000	1,657,406	1,781,359	1,244	1,307
2005	1,674,855	1,831,966	1,302	1,415

Fuente: SEGOB. INAFED. Sistema Nacional de Información Municipal.



Grafica IV.2. Distribución por sexos

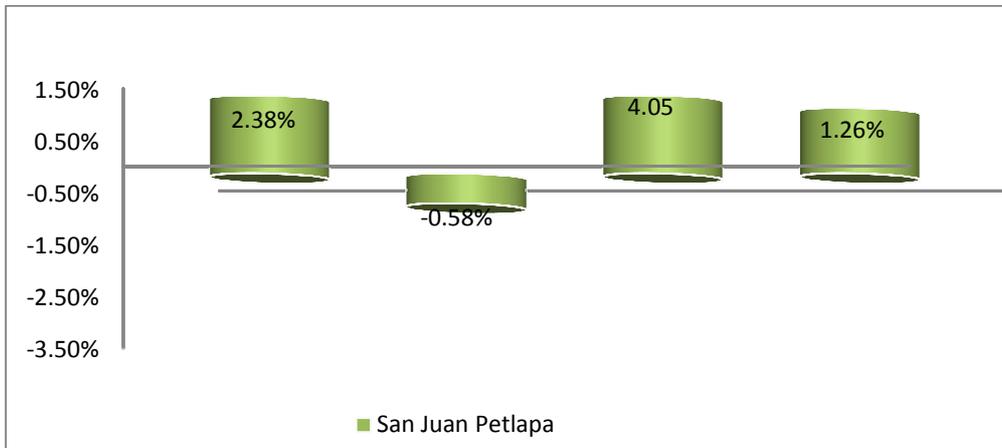
Crecimiento y distribución de población.

El crecimiento poblacional de los municipios beneficiados ha ido en descenso durante los últimos 25 años, más sin embargo a ha sido en relación directa con el descenso que presenta la tasa de crecimiento del Estado de Oaxaca (tabla IV.10).

Tabla IV. 6 Tasa de crecimiento del Estado de Oaxaca

Año	Tasa de Crecimiento	
	Oaxaca	San Juan Petlapa
1980-1990	2.24%	2,38%
1990-1995	2.06%	-0,58%
1995-2000	1.09%	4,05%
2000-2005	0.39%	1,26%

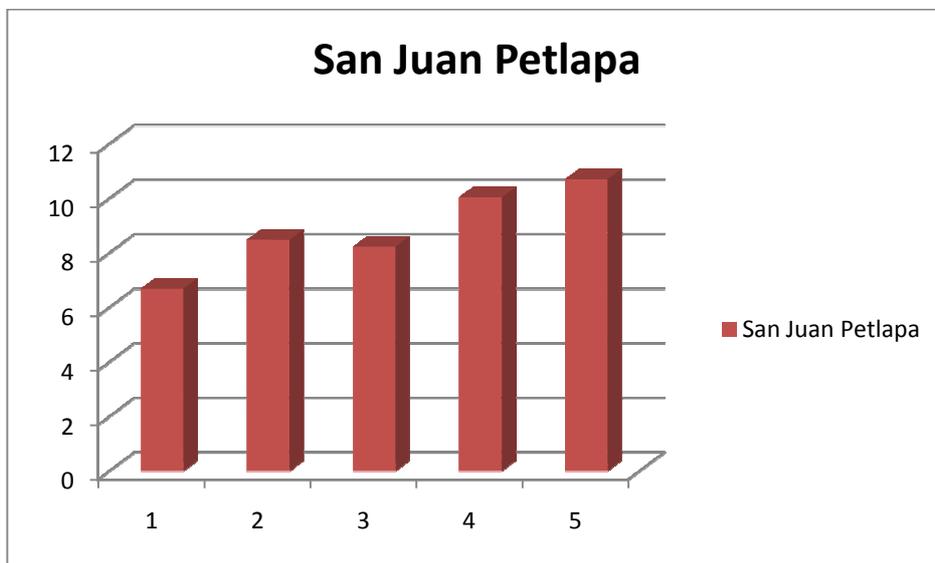
Fuente: SEGOB. INAFED. Sistema Nacional de Información Municipal La población del municipio San Juan Petlapa, ha tenido un crecimiento positivo a partir del año de 1995 el cual se vio disminuido significativamente en el año en el año 2000



Grafica .3 Comparación de la tasa de crecimiento del municipio de San Juan Petlapa

Fuente: SEGOB. INAFED. Sistema Nacional de Información Municipal
Densidad Poblacional del Municipio.

Desde 1980 al 2005 la densidad poblacional del municipio de San Juan Petlapa ha aumentado de 6 a 10 hab/km² figura



Grafica 4 Densidad de la Población hab/ Km2 del municipio
(Fuente: SEGOB. INAFED. Sistema Nacional de Información Municipal.)

Estructura por Edad

En figura IV.25 se representa la distribución por edades de los habitantes del municipio beneficiado en grupos de edades para el año 2005. Como se puede observar el grupo más numeroso se encuentra entre los 15 a los 69 años de edad seguido del grupo de los 0 a los 14 años por lo cual se dice que es una población joven.



Grafica 5. Distribución según los grupos de edad.

Fuente: SEGOB. INAFED. Sistema Nacional de Información Municipal

Vivienda

De acuerdo con el II Censo de Población y Vivienda efectuado por el INEGI en el año 2005, más del 95 % las familias cuentan con casas particulares, el número de ocupantes de las viviendas se muestra en la siguiente tabla.

Tabla IV. 7 Tipos de Viviendas.

Tipos de Vivienda	San Juan Petlapa
Total de Vivienda Habitadas	568
Viviendas particulares habitadas (vph)	568
Ocupantes en vph	2717
Promedio de ocupantes en vph	5

Fuente: SEGOB. INAFED. Sistema Nacional de Información Municipal

El municipio cuenta con más del 50% de casas con agua entubada de la red pública, así como energía eléctrica, la mayoría cuenta con excusado o sanitario. Pero sin drenaje por lo cual el tratamiento que le dan es el de letrinas

Tabla IV. 8 Tipos de Servicios

Servicios en la vivienda	San Juan Petlapa
Con piso de material dif. De tierra	42
Con piso de tierra	518
Con agua entubada de la red publica	413
Sin agua entubada de la red publica	316
Con Drenaje	2
Sin drenaje	558
Con energía eléctrica	161
Sin energía eléctrica	316
Con excusado o sanitario	550

Fuente: SEGOB. INAFED. Sistema Nacional de Información Municipal 2005.

Migración

La tabla IV.13 muestra los parámetros de migración que presenta el municipio involucrados, es notorio en el Municipio de San Juan Petlapa se ha visto influenciado por la migración teniendo así una disminución notoria en la población total.

Tabla IV. 9 Estado migratorio del municipio.

Características de Migración	San Juan Petlapa	
	No. Indv.	%
Población que nació en la entidad	6615	259,31
Población que nació en otra entidad	57	2,23
Población que nació en otro país	17	0,66
Pob. Que no especifica lugar de naci.	61	2,39
Población que reside en la entidad	5,766	226,02
Población que reside en otra entidad	74	2,9
Población que reside en otro país	102	3,99
Pob. Que no específico lugar de reside.	32	1,25
No migrante municipal	5,751	225,44
Migrante municipal	8	0,31
No especifica migración municipal	7	0,27
Total migrante estatal e internacional	176	6,89
Migrante estatal e internacional en otra entidad.	74	2,9

Fuente: SEGOB. INAFED. Sistema Nacional de Información Municipal 2005.

Participación económica del municipio.

El Municipio de san Juan Petlapa presenta una población económicamente activa del 44% de su población total, siendo ocupados en algún sector económico. En tabla IV.14 se describe la participación económica.

Tabla IV. 10 Participación económica

Participación Económica Municipal	San Juan Petlapa
Población económicamente activa	677
PEA Ocupada	669
PEA Desocupada	8
PEA No especificada	23
Población económicamente Inactiva	938

Fuente: SEGOB. INAFED. Sistema Nacional de Información Municipal.

PEA=Población Económicamente Activa

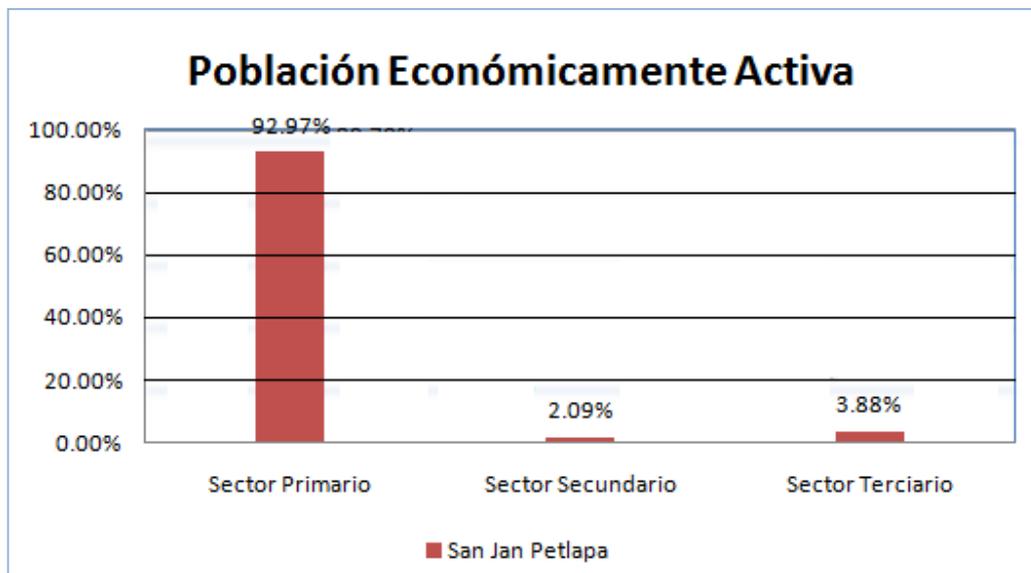
Distribución de Población Económicamente Activa por sectores de actividad.

Los sectores de estas actividades se dividen en primario, secundario y terciario

Al sector primario corresponden las actividades agrícolas, ganaderas y pesqueras, las cuales corresponden a las principales fuentes de ingreso, ocupando el 92.97 %de la población de San Juan Petlapa

Las actividades de minería, industria manufacturera energía eléctrica, agua y construcción corresponden al sector secundario. El 2.09% de la población, siendo él sector con menor fuente de empleo.

Al sector terciario corresponde a las actividades de Comercio, Comunicaciones y Transporte, Servicios financieros, Actividades de Gobierno, Servicios de esparcimiento, cultura y Servicios profesionales, Servicios inmobiliarios, de bienes muebles, Servicios de restaurants y hoteles, Otros excepto gobierno, Servicios educativos, Servicios de salud y asistencia social. Actividades a las cuales solo el 3.88% de la población trabaja en este sector



Grafica 6. Actividades económicas del Municipio

Fuente: SEGOB. INAFED. Sistema Nacional de Información Municipal, 2005.

Situación en el trabajo

Según los datos que reporta el XII Censo General de Población y Vivienda 2000, realizado por el INEGI, la mayoría de los habitantes del municipio de San Juan Petlapa. El promedio de horas trabajadas semanalmente oscila entre 41 a 48 horas, y la mayor parte de la población es remunerada con menos de un salario mínimo

Tabla IV. 11 Ocupación laboral de los habitantes del municipio de San Juan Petlapa.

Situación en el trabajo	San Juan Petlapa
Ocupación como empleado u obrero	2,84%
Ocupación como jornalero o peón	1,34%
Trabajando por cuenta propia	79,22%
Patrón, negocio familiar	16,59%
población con menos de un salario mínimo	9,71%
población con más de 1 y hasta 2 salarios mínimos	6,42%
población con más de 2 y hasta 5 salarios mínimos	2,09%

Fuente: SEGOB. INAFED. Sistema Nacional de Información Municipal.

IV.4.2.2. Perfil Sociodemografico

Marginación

El índice de marginación es una medida-resumen que permite diferenciar Entidades Federativas y Municipios, según el impacto global de las carencias que padece la población, como resultado de la falta de acceso a la educación, la residencia en viviendas inadecuadas, la percepción de ingresos monetarios insuficientes y las relacionadas con la residencia en localidades pequeñas. Así, el índice de marginación considera cuatro dimensiones estructurales de la marginación; identifica nueve formas de exclusión y mide su intensidad espacial como porcentaje de la población que no participa del disfrute de bienes y servicios esenciales para el desarrollo de sus capacidades básicas

Según la clasificación de CONAPO del año 2005, el nivel de marginación del municipio de San Juan Petlapa es Muy Alto, tal y como se describe en la tabla

Tabla IV. 12 Nivel de marginación del Municipio

Concepto	Índice
Índice de Marginación	Muy Alto
Grado de Marginación	2,14
Lugar a nivel nacional	36

Fuente: CONAPO 2005, II Censo de Población y Vivienda 2005, INEGI

Indicadores

Los indicadores que determinaron el grado de marginación de los municipios, fueron establecidos por la CONAPO en el año 2005, y son los siguientes: analfabetismo, ingresos, servicios públicos, entre otros, que se encuentran resumidos en la tabla IV. 22. En la que se observa que la población del municipio no exceden los a los 5000 habitantes, cuyo sueldo es en promedio de hasta 2 salarios mínimos.

Tabla IV. 13 Nivel de marginación del Municipio

Indicadores	Índice
Población Analfabeta de 15 años o mas	35,71%
Población sin Primaria completa de 15 años o mas	66,75%
Población de localidades con menos de 5000 habitantes	100.00 %
Población con ingreso de hasta 2 salarios mínimos	91,52%
Habitantes sin drenaje ni excusado	1,01%
Habitantes sin energía eléctrica	69,01%
Habitantes sin agua entubada	60,50%
Habitantes con hacinamiento	81,52%
Habitantes con casa de piso de tierra	90,99%

Fuente: SEGOB. INAFED. Sistema Nacional de Información Municipal, 2005.

Desarrollo Humano

El Índice de Desarrollo Humano es una herramienta que define las condiciones de bienestar y desarrollo de una población diseñado por el Programa de Desarrollo de las Naciones Unidas. en la tabla IV. __ se presentan los Indicadores de Desarrollo Humano.

Tabla IV. 14 Indicadores de Desarrollo Humano

Indicadores de desarrollo Humano	Índice
Índice de Desarrollo Humano	0,594
Grado de Desarrollo Humano	Medio
Porcentaje de las personas de 15 años o más alfabetas	64,1
Porcentaje de las personas de 6 a 24 años que van a la escuela	62,2
PIB de cápita en dólares ajustados	1,467
Tasa de mortalidad infantil	37,9
Índice de esperanza de vida	0,7
Índice de nivel de escolaridad	0,63
Índice de PIB per cápita	0,44

Fuente: SEGOB. INAFED. Sistema Nacional de Información Municipal.

El número de habitantes beneficiados para el municipio de San Juan Petlapa son 370 hombres y 403 mujeres.

Servicio de Salud

el municipio de San Juan Petlapa cuenta con Unidad Médica de Salud, perteneciente al IMSS. En la tabla que a continuación se muestra se describen la distribución de la Población con acceso a servicios de salud.

Tabla IV. 15 Comparación de los servicios de salud.

Localidad	%
Población sin acceso a servicios de salud	48
Población con acceso a servicios de salud	7
Población Derechohabientes del IMSS	0
Población Derechohabientes del ISSTE	7

Fuente: II Censo de Población y Vivienda 2005, INEGI.

Migración

En la tabla IV.26, se puede observar que en las localidades beneficiadas, la mayoría de sus habitantes permanecen radicados en ellas por lo cual no se muestra un decrecimiento de la población

Tabla IV. 16 Tasa de migración

Localidad	San Juan Petlapa
Población nacida en la entidad	689
Población nacida fuera de la entidad o país	0
Población de 5 años y mas residente en la entidad el 2000	658
Población de 5 años y mas residente fuera de la entidad en el 2000	0

Fuente: II Censo de Población y Vivienda 2005, INEGI.

Educación

Índice educativo de las localidades beneficias con la modernización de la carretera, en base a los datos revelados por el II Conteo de Población y Vivienda del 2005, se puede deducir el avance en el ámbito de educación que muestra la comunidad de San Juan Petlapa, que si no sobre pasa el grado promedio de 5, si han aumentado este promedio en los últimos 5 años.

Tabla IV. 17 Comparación de la educación que existe.

Población	San Juan Petlapa
De 8 a 14 años que no saben leer y ni escribir.	4
De 15 años y más analfabeta	77
De 5 años que no asiste a la escuela	1
De 6 a 14 años que no asiste a la escuela	6
De 15 a 24 años que asiste a la escuela	8
De 15 años y más sin escolaridad	67
De 15 años y más con educación básica incompleta	198
De 15 años y más con educación básica completa	31
De 15 años y más con educación post-básica	5
Grado promedio de escolaridad	3.99

Fuente: II Conteo de Población y Vivienda 2005, INEGI.

Empleo

En la tabla IV.28 se muestra la tasa de empleo de la localidad de San Juan Petlapa. Es preciso mencionar que el 100% de la población económicamente activa se encuentra actualmente laborando.

El sector primario es principal sector que proporciona una actividad ocupacional para los habitantes

Tabla IV. 18 Situación Económica

Situación Económica de la Población	San Juan Petlapa
Económicamente activa	188
Económicamente inactiva	265
Población ocupada (PO)	188
(PO) en el sector primario	177
(PO) en el sector secundario	4
(PO) en el sector terciario	6
(PO) que no recibe ingreso por trabajo	119
(PO) con menos de 1 salario mínimo mensual	51
(PO) con 1 - 2 salarios mínimos mensuales	14
(PO) con 2 - 5 salarios mínimos mensuales	2
(PO) con 5 - 10 salarios mínimos mensuales	0
(PO) con más de 10 salarios mínimos mensuales	0
(PO) que trabaja hasta 32 horas en la semana	50
(PO) que trabaja de 33 a 40 horas en la semana	73
(PO) que trabaja de 41 a 48 horas en la semana	3030
(PO) que trabaja más de 48 horas en la semana	232

Fuente: SEGOB. INAFED. Sistema Nacional de Información Municipal

Vivienda

El promedio de habitantes por vivienda es de 5

Tabla IV. 19 Presentación de la vivienda

Viviendas	San Juan Petlapa
Total de Viviendas	159
Viviendas particulares habitadas (VPH)	159
Ocupantes en VPH	773
\bar{x} De ocupación en VPH	5
\bar{x} De ocupación por cuarto VPH.	2.5

Fuente: II Censo de Población y Vivienda 2005, INEGI.

\bar{x} = Promedio

Servicios en las viviendas

Con respecto a los servicios con los que cuentan las viviendas de la localidad beneficiada es importante mencionar que. La comunidad de San Juan Petlapa es la comunidad que carece de la mayor parte de los servicios

Tabla IV. 20 Presentación de la vivienda

Viviendas	San Juan Petlapa
Con piso de material diferente de tierra	24
Con piso de tierra	130
Que disponen de sanitario exclusivo	153
Con agua entubada de la red pública	78
Con drenaje	0
Con energía eléctrica	122
Con agua entubada, drenaje y energía E.	0
Sin agua entubada, sin drenaje ni energía E.	20

Fuente: Il Conteo de Población y Vivienda 2005, INEGI.

ASPECTOS CULTURALES

El nombre de Petlapa significa en el agua de las esteras, se forma de las raíces petlatl-estera, atl-agua y pan-en o sobre, se piensa que el nombre se refiere a algún río donde abundan las lanchas

Monumentos Históricos

En el municipio no se ubica ningún monumento de importancia, salvo por la iglesia en honor a San Juan que es antigua sin saberse la fecha exacta de su edificación.

Fiestas, Danzas y Tradiciones

- El 2 de julio se celebra a San Juan Bautista Petlapa, éste festejo comienza el 30 de junio.
- El 14 de septiembre se celebra la fiesta del Señor de la Exaltación.
- El 24 de junio se celebra la fiesta a San Juan Bautista.

La mayoría de las festividades del pueblo se celebran con música, procesiones, tianguis, quema de juegos artificiales y baile popular.

Artesanías

Únicamente se llevan a cabo los tejidos de ixtle así como la elaboración de instrumentos de trabajo utilizados en el campo.

Gastronomía

Se consumen principalmente alimentos elaborados a partir de granos básicos como son las tortillas hechas a mano y el atole de maíz blanco, el frijol en sus diferentes modalidades (caldo o refritos); picante, caldos de pollo o res, y cuando caza alguna presa como el venado o el jabalí.

IV.2.4 Descripción de la estructura y función del sistema ambiental regional

Durante los apartados anteriores se ha analizado los componentes físicos, ambientales y sociales del sistema ambiental regional relacionado con la implementación del proyecto de apertura de 8 kilómetros en la comunidad de Santa María lovani utilizando un sistema de información Geográfico (SIG) construido para tal caso.

Esta información conforma los elementos del diagnóstico en el cual se abordan las condiciones actuales del predio en el cual se identifican las tendencias que se presentan en la zona de estudio así como identificar las causas o fuerzas subyacentes que se relacionan con el proyecto en estudio haciendo énfasis en la perturbación del paisaje natural

Con la finalidad de renovar el hábitat de las especies desplazadas, disminuir problemas de erosión del suelo y disturbios en el paisaje, el cual previniendo la visibilidad de este no se verá obstruida, como resultado de la ejecución de la obra debido a que la orografía del lugar no tendrá cambios significativos por la modernización y construcción de la obra.

De la caracterización realizada al SAR se obtuvo una superficie de 3668.4292 hectáreas de las cuales la vegetación se encuentra compuesta por terrenos de agricultura, terrenos sin vegetación, terrenos de acahual, terrenos de Bosque de Encino pino y Selva alta perennifolia que está relacionada de manera directa con factores climáticos, geomorfológicos y edáficos de la zona de estudio Hacia la

porción NW del SAR se presentan un sistema de topofomas, cuyas pendientes van del 60 al 80%, las cuales se asocian con vegetación primaria catalogada como selva alta perennifolia, que puede ser encontrada en mayor conservación en los remanentes entre las cañadas presentes en la zona, estas últimas fungen a manera de corredor entre la zona externa del SAR que en general presentan un deterioro progresivo por la implementación de terrenos de agricultura.

Estos sistemas tienen un papel importante en la infiltración laminar y recarga de acuíferos debido a sus características geológicas y edáficas, proporcionando así los elementos necesarios para el desarrollo de actividades agrícolas y pecuarias; aunado a esto el incremento de los asentamientos humanos hacia esta parte del SAR ha originado que muchas de las especies animales que ahí se distribuían se restrinjan hacia las zonas más conservadas y alejadas de las actividades antropogenicas de la región, en la figura IV.17 Se muestar el SAR definido paa el proyecto de apertura se toma en cuenta la características de las pendientes hasta donde se puedan manifestar los impactos generados por la ejecución del proyecto .

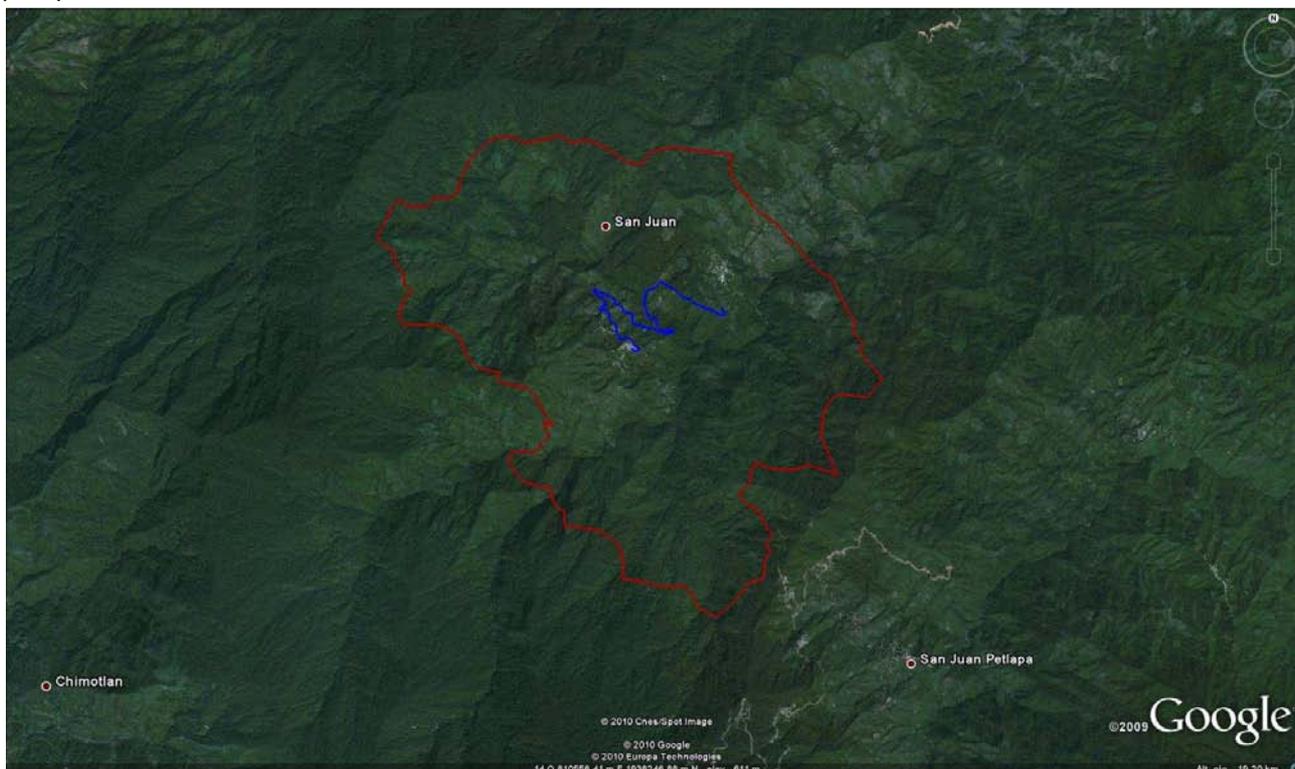


Figura IV.22 Sistema ambiental regional proyectado para el proyecto de apertura de 8 kilómetros en la comunidad de Santa María Lovani

Los factores principales que determinan el SAR van son la morfología y las corrientes intermitentes que se presentan en la zona. En las imágenes siguientes se muestran las diferentes perspectivas del SAR

Vistas del SAR de acuerdo al modelo digital de elevación y conforme a los puntos cardinales

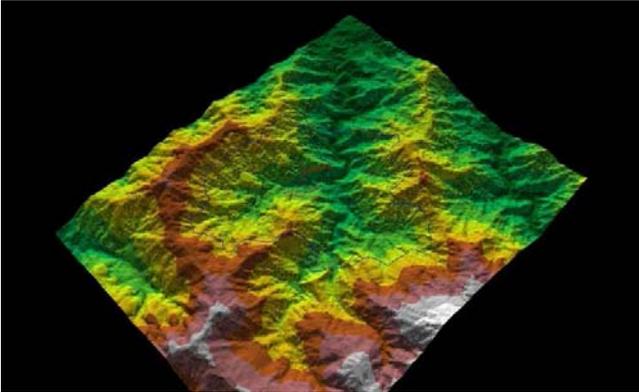


Figura IV.23. Vista Norte del SAR en el modelo digital de Elevación elaborado para el proyecto

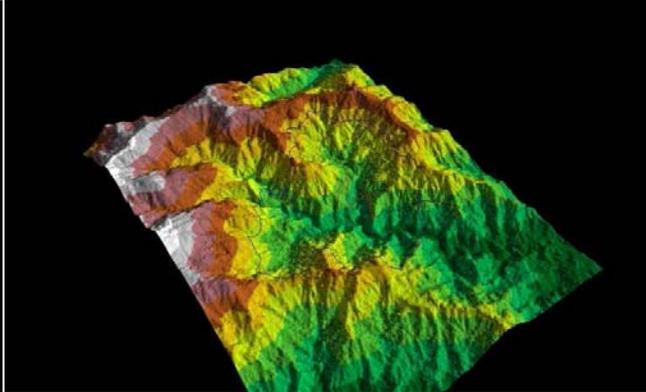


Figura IV.24. Vista oeste del SAR en el modelo digital de Elevación elaborado para el proyecto

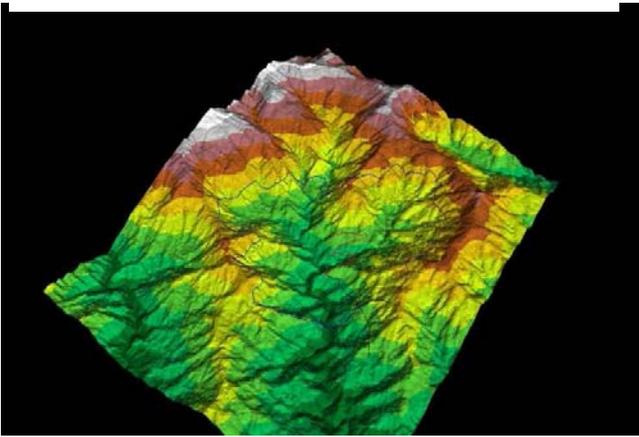


Figura IV.25. Vista Sur del SAR en el modelo digital de Elevación elaborado para el proyecto

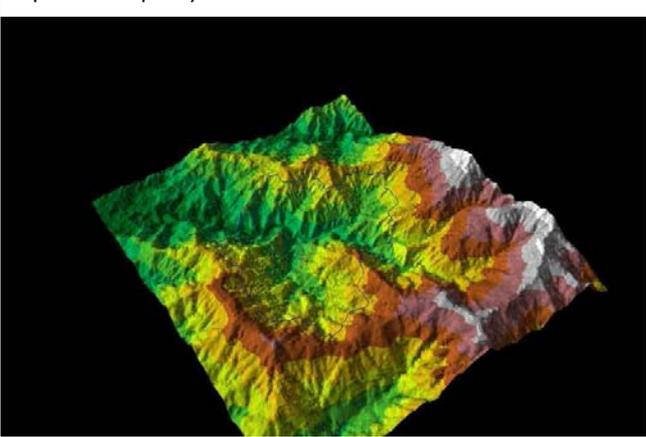


Figura IV.26. Vista Este del SAR en el modelo digital de Elevación elaborado para el proyecto

R

La zona de estudio se encuentra limitada dentro de la provincia fisiográfica denominada sierra madre del sur, dentro de la subprovincia sierras orientales, es caracterizada como sierra alta compleja. En particular el área en proyecto se caracteriza por la presencia de lomeríos, o bien como un terreno abrupto, las cuales se distribuyen de forma ondulada, presenta una exposición dominante al suroeste (SW), el valor de la altura sobre el nivel del mar mínimo, máximo y promedio se muestran en el siguiente cuadro (tabla 25)

Tabla .25. Altura sobre el nivel del mar en la zona de estudio

	ASNM (m)
Máxima	1300
Mínima	300
Promedio	800

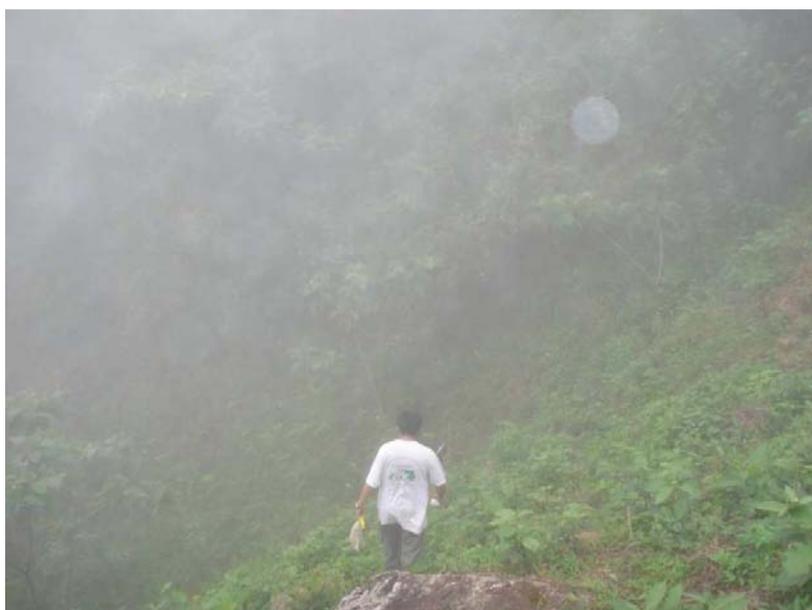


Figura .IV.27 Relieve presente en la zona de estudio

El sistema ambiental regional (SAR) diseñado y elaborado para el proyecto de construcción del camino de 8 kilómetros de apertura que comunicara a la comunidad de Santa María Lovani con las comunidades de San Juan Toavela y posteriormente con el distrito de Tuxtepec en el estado de Oaxaca, se ubica en la provincia fisiográfica Sierra Madre del Sur, en la cuenca denominada RIO

PAPALOPAN en el distrito de Choapan en el estado de Oaxaca, el trazo proyectado para la construcción del camino que comunicara a la comunidad se ubica en una zona de sierras complejas, con pendientes mayores al 70% es una de las zonas catalogadas con vegetación de tipo selva alta perennifolia con terrenos de cultivo mezclados con zonas de pastoreo el tipo de clima predominante es Cálido húmedo, **(A(f).)** dentro del SAR se pueden observar gran cantidad de corrientes hidrológicas y arroyos ya que se ubica en una zona altamente selvática, la cual genera lluvias constantes que son propicias para el desarrollo de estas corrientes, son tan variadas que no tienen nombre.

La zona donde se ubica el proyecto, es susceptible a sismos, aunque estos regularmente no son tan frecuentes lo que ha provocado que en su territorio existan una gran cantidad de fracturas geológicas.

Respecto a la hidrología la zona se ubica en la región hidrológica N°28, específicamente en la cuenca del río Papaloapan La cual es una de las más importantes del estado de Oaxaca ya que se ubica en una de las zonas de mayor captación en la zona definida para el SAR se localizan diversas corrientes de agua que no presentan un nombre.



Figura IV.28. y IV.29. Corrientes de agua existentes dentro del SAR y el trazo del Proyecto

USO DE SUELO DEL SAR.

El uso actual de la vegetación dentro del SAR y la construcción del camino hace referencia a terrenos de agricultura, bosque de encino, potreros y terrenos sin vegetación así como zonas identificadas como Selva alta Perennifolia, de acuerdo con la información proporcionada por el INEGI y corregida por la CONABIO la zona del proyecto se localiza dentro de terrenos de selva alta perennifolia en su totalidad cabe hacer mención que actualmente debido al crecimiento poblacional este tipo de vegetación ha ido disminuyendo principalmente por el establecimiento de zonas dedicadas a la agricultura y a zonas de pastoreo de ganado ,

El tipo de vegetación que se presenta en la zona de estudio es tipo Selva Alta Perennifolia: esta se localiza en el mejor estado de conservación en la parte mas alta del SAR y entre cañadas esto debido principalmente al crecimiento de la actividad agrícola en la región, este tipo de vegetación es la más rica y compleja de todas las comunidades vegetales. Es la vegetación más exuberante y de mayor desarrollo de México y el planeta. Sus árboles dominantes sobrepasan los 30 m de altura y durante todo el año conservan la hoja. Se presenta en las zonas más húmedas del clima A de Koeppen y Cw para las porciones más frescas, que tienen precipitaciones anuales promedio superiores a 2 000 mm (hasta 4 000 mm), temperatura media anual mayor de 20 grados centígrados



Figura IV.30 y IV.31. La vegetación primaria del SAR hace referencia a la Selva alta perennifolia, debido a las actividades antropogénicas de la región la vegetación primaria ha sido desplazada para el establecimiento de terrenos de agricultura nómada siendo el principal cultivo el maíz y el frijol.

El SAR presenta un tipo de vegetación que se encuentra afectada por las actividades que se realizan en la región, principalmente, por la apertura de terrenos a la agricultura y por el establecimiento de centros de población.



Figura IV.32 y IV.33. Terrenos abiertos a la actividad agrícola dentro del Trazo propuesto para el establecimiento del camino tipo E.

En la mayor parte de la localización del trazo del camino y el SAR a construir se observa que el ecosistema presente se encuentra completamente transformado por la actividad agrícola la cual se tipifica como nómada dentro de la región



Figura IV.34. Panorámica del SAR donde se muestran los terrenos destinados a la agricultura nómada en la región

Dentro del SAR y el área de influencia directa y dentro del cadenamiento propuesto para el establecimiento del proyecto tipo E se localizan áreas que son destinadas a la siembra de cultivos de café el cual es comercializado en la región.



Figura IV.35. Figura, IV.36. Cultivos de café mezclados son la vegetación primaria con fines de obtener sombra dentro del SAR y dentro del trazo propuesto para el camino tipo E

La cubierta vegetal entonces se debe a la unidad geomorfológica (montañas) y su posición en el relieve, debe su principal propiedad a que estos sitios son muy importantes para la recarga de los mantos acuíferos. Por su ubicación abrupta, la vegetación es poco accesible al hombre en las partes altas del SAR lo cual origina zonas más conservadas con mayor cantidad de especies de flora y fauna, las cuales se localizan dentro de las cañadas y los sitios que son menos accesibles al hombre.

La conservación de las especies animales en la zona depende en gran medida del factor vegetación; dichas especies tienen su hábitat en las zonas alejadas de las actividades agrícolas y del camino mismo por la presencia del hombre, sin embargo estas especies se han acostumbrado a interactuar, concentrándose principalmente en las zonas de cultivo que es de donde obtienen su alimento.

En la mayor parte de la localización del trazo del camino a construir se observa que el ecosistema presente se encuentra completamente transformado por la actividad agrícola la cual se clasifica como nómada

Dentro de la zona de implementación del proyecto no se detectaron sitios que revistan interés histórico dentro de la ubicación de la construcción del camino tipo E de la localidad así mismo, no se contempla la generación de olores de índole desagradable. El ruido que producirá la maquinaria, durante el proceso de construcción, será controlado mediante servicios de mantenimiento preventivo y correctivo, en su caso, los ruidos que se generen por la maquinaria, serán controlados por lo cual se establecerán las medidas de prevención y mitigación descritas en el Capítulo VI y VII, en los cuales se establecen los horarios de actividades más adecuados. Aunque, por las características de la obra, será mínimo y por los lineamientos propios del proyecto, se tendrá control de la velocidad al acceder a la construcción y modernización para seguridad del usuario.

Análisis del los componentes, recursos o áreas relevantes y/o críticas

De acuerdo a las características del sistema ambiental regional, se considera que los principales recursos que pudieran ser afectados con la obra son el suelo, la vegetación y la fauna principalmente.

Se detectan afectaciones a la vegetación, debido a que la zona se considera el desmonte de la superficie en la cual se construirá la corona de rodamiento del camino tipo "E" el cual considera 6 metros de ancho, es importante mencionar que la mayor parte de la vegetación que se afectara corresponde a tipo secundario acahual derivado de los terrenos de agricultura los cuales han sido abandonados así como vegetación de Selva Alta perennifolia la cual al momento de realizar los reconocimientos en campo se encuentran mezclados e intercalados manchones de terrenos de agricultura con terrenos destinados al pastoreo de ganado en algunas zonas y la mezcla de terrenos de cultivo de café con selva alta perennifolia.



Figura IV. 37 A lo largo del recorrido del trazo del camino a construir se observan lugares que se reportan como zonas críticas debida a su estado actual, por la pérdida de vegetación y por las pendientes que presenta lo cual lo hace mas susceptibles a los procesos de erosión así como el pastoreo que se lleva a cabo los cuales no permiten la regeneración de la vegetación.

Como componente crítico se considera el suelo ya que la mayor parte del camino proyectado y el SAR se encuentra en una zona catalogada como sierras, donde las principal característica son las pronunciadas pendientes las cuales al ser desprovistas de la vegetación que cubre el suelo este es potencialmente propenso a la erosión este fenómeno se puede manifestar de forma agresiva dadas las elevadas tasas de precipitación que se reportan para la zona de estudio.

IV.2.8. Identificación de las áreas críticas

En la zona donde se ubica el trazo del camino a construir es una zona completamente transformada por la las actividades antropogenica que se practican, lo cual ha dado como resultado un paisaje abierto con la ausencia de especies primarias, dominado por especies principalmente por acahuales, dando origen manchones sin vegetación para posteriormente dar lugar a terrenos de selva alta perennifolia la cual se encuentra en buen estado de conservación

debido a la lejanía que presenta a las zonas urbanas, cabe hacer mención que el paso a la comunidad de Santa María Lovani se lleva a cabo por un camino de herradura que atraviesa el SAR en su totalidad, por lo que esta zona no está ajena a la actividad antropogénica.

Debido a que el proyecto es la construcción de un camino nuevo, y donde la principal actividad es el movimiento de tierras, se considera zonas críticas las áreas que se encuentren con pendientes mayores a 45° que para tal caso estas se localizan en la mayor parte del trazo es decir del el kilometro 30+000 al 35+ 000..



Imagen IV.38. Panorámica de las zonas dedicadas a la agricultura dentro de SAR

Identificación de los componentes ambientales críticos del sistema de funcionamiento regional

Los componentes ambientales críticos, fueron definidos por los siguientes criterios; fragilidad, vulnerabilidad, importancia en la estructura y función del sistema, estos componentes son Suelo y Vegetación, los cuales se describen a continuación:

Respecto a la cobertura vegetal la cual se encuentra disminuida debido a las actividades agrícolas que se practican en la zona. La cual es en la modalidad nómada debido a que se considera la rosa tumba quema y abandono lo cual ha causado que grandes áreas se encuentren desprovistas de vegetación y en su caso quedando relictos confinados a las cañadas las cuales son áreas inaccesibles al cultivo; por ello se debe orientar a la realización de actividades enfocadas a mantener y restaurar la estructura y funcionamiento de los ecosistemas, con la finalidad de poder obtener beneficios ecológicos, económicos y sociales con el cual se puede mantener un equilibrio Naturaleza- Hombre.

Los suelos observados en el área donde se desarrollara el proyecto, presentan una fragilidad, debido a las actividades antropogénicas de las distintas localidades, principalmente las actividades agrícolas, ya que ocasionan fragmentación aislada de las zonas naturales en parcelas, lo cual trae consecuencias significativas para los ecosistemas naturales. Ocasionando la pérdida de suelo y generando la aparición de la erosión.

Para el desarrollo social dentro del área de influencia directa del proyecto no se contemplan la interrupción hacia las prácticas agrícolas que se ejecuten en la región. El cambio social remite a los pilares mismos de las instituciones sociales, por lo tanto es también un cambio de tipo económico, político y cultural. Uno de los elementos contemporáneos más importantes para entender el cambio social está en relación con las actividades antropogénicas; donde se puede generar un cambio desde la autodeterminación de la comunidad, la estrategia de intervención social de el proyecto multimencionado se orienta hacia la satisfacción de las necesidades prioritarias de los grupos más vulnerables de la región, promoviendo el incremento de la autogestión comunitaria con respeto a sus diferencias culturales, de forma que les permita alcanzar un mayor grado de participación en la toma de decisiones en sus respectivas áreas y promover satisfactores socioeconómicos

A nivel demográfico el proyecto de construcción de construcción del camino tipo E apuntan hacia la consolidación de la ocupación actual, sin estimular la nueva inmigración. Al brindar condiciones para la producción sostenible y mejorar los servicios sociales, se está asegurando que la población rural actual disponga de los adecuados incentivos para radicarse permanentemente en la región. Además, a

través de las acciones de organización y capacitación se va a desarrollar el sentido de pertenencia hacia su sitio de residencia y la conciencia de ser parte de la comunidad, cuya carencia actual está afectando de manera importante las actitudes hacia el desarrollo, principalmente de los colonos.

En términos ambientales, la orientación del proyecto de construcción del camino tipo E se encamina hacia un manejo sostenible de los recursos naturales de la región, buscando consolidar una estrategia de conservación y desarrollo.

El mejoramiento de la producción y la productividad, la diversificación de las fuentes de ingresos, la disminución de las pérdidas por las amenazas naturales y la consolidación de los servicios de apoyo a la producción están claramente orientados al mejoramiento de los ingresos de las familias rurales y de la región. Por otro lado, el establecimiento de modelos productivos sostenibles (agropecuarios, forestales y aprovechamiento de otros recursos del bosque) están contribuyendo a establecer en la región una base productiva con uso racional de los recursos naturales renovables.



Imagen IV.39. y Figura,IV.40 Localización de la comunidad de Santa María Lovani

Los antecedentes del recurso biótico se pueden referenciar a la cubierta vegetal como primer indicador del estado del sistema ambiental. La construcción del camino tipo E se ubica en la unidad geomorfológico (zona montañosa) con pendientes que llegan a ser hasta del 80%, con suelos jóvenes en sitios con cubierta vegetal escasa, suelos en muchos casos desmontados utilizados para fines agrícolas con suelos muy erodables ubicados en pendientes abruptas. Estos últimos tipos de suelo son los más frágiles y que deben ser tener cubierta vegetal para evitar su erosión.



CAPITULO VI. ESTRATEGIAS PARA LA PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL

Considerando las condiciones ambientales existentes en el SAR así como los posibles efectos negativos más relevantes, que pueden derivarse por el desarrollo del proyecto, mismos que fueron expuestos y analizados ampliamente en los capítulos previos, el promovente del proyecto la Secretaría de Comunicaciones y Transportes , deberá aplicar **tres estrategias**, que servirán de eje para conseguir la protección al ambiente y lograr el desarrollo sustentable del proyecto, así como dar cumplimiento con lo estipulado en el artículo 30 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente que consisten en:

Fomentar la supervisión ambiental que garantice el cumplimiento de diversas medidas, que permitirán el control de impactos ambientales.

Promover convenios con los pobladores de Santa María Lovani, principales beneficiarios de desarrollo del proyecto, a efecto de que durante el desarrollo del mismo puedan darse las facilidades para el control de los impactos ambientales.

Aplicar medidas que faciliten la medición de la efectividad de las medidas de control de impactos ambientales, a través de auditorías.

Se propone una serie de medidas de control de impactos con el objetivo principal de evitar que las actividades a desarrollar puedan ocasionar daños o alteraciones irreversibles en el medio ambiente de la región y todos sus actores involucrados. La aplicación y puesta en marcha correcta de estas medidas preventivas tendrá como resultado un mínimo de afectación y se conservará por un periodo más prolongado las condiciones originales del medio ambiente de la zona.

En la actualidad el cuidado del medio ambiente es de gran importancia, por lo tanto, para cualquier obra que pueda alterar los ecosistemas es necesario que cumpla con requisitos establecidos para el cuidado del medio ambiente, es por ello, que según la normatividad existente en nuestro país se tomarán medidas que prevengan aspectos ambientales que puedan destruir esos hábitats. Según lo anterior, es necesario destacar la importancia de comprender al conjunto de medidas de prevención y mitigación propuestas como una estrategia de protección ambiental de la zona.

VI.1. Clasificación de las medidas de mitigación

Dado que los elementos ambientales que se verán más afectados con la construcción del camino son la vegetación, la fauna silvestre y el suelo, las medidas de mitigación se orientan más hacia el control de la erosión, a la protección de las especies de animales existentes y la vegetación, como puede ser a través de la aplicación de medidas de rescate y de vegetación.

Las medidas propuestas se clasifican como a continuación se presenta:

- a) Medidas preventivas
- b) Medidas de mitigación
- c) Medidas de compensación

Para la identificación y adopción de las medidas se deben de tener en cuenta los siguientes criterios (cada una de las medidas se describen a detalle en el apartado VI.3).

- ❖ **Medidas Preventivas.** Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente, SCT, para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente. Evitan el impacto modificando alguno de los factores definitorios del proyecto (localización, tecnología, tamaño, calendario de construcción y/u operación, diseño, materiales y materias primas a emplear, etc.).

TABLA VI.1. Medidas preventivas.

Acciones
Programa de Educación y concientización ambiental
El transporte de materiales deberá ser realizado en fase húmeda dentro de vehículos cubiertos con lonas para evitar la presencia de partículas fugitivas
Realizar remoción de vegetación nativa únicamente en una superficie de 12 hectáreas conforme al programa de trabajo y no retrasar actividades de construcción de terraplén.
No se deberán utilizar productos químicos o fuego para la remoción de ningún tipo de vegetación.
Separar la capa superior de materia orgánica del área a ser trabajada, mantenerla resguardada y ligeramente compactada con el fin de volver a reutilizar en aquellas zonas que así lo requieran más adelante.
Aplicar un programa integral de separación de residuos sólidos y sanitarios
Llevar a cabo clasificación de los materiales que se produzcan en los movimientos de tierra (desmontes y excavaciones) aquellos que sean considerados de alta calidad deberán reutilizarse para la formación de terraplenes o rellenos, los que no, deben trasladarse a zonas de tiro.
Realizar la recolección y el traslado inmediato de los restos de vegetación y de suelo orgánico hacia un depósito temporal, esto con el objeto de evitar cualquier acumulación del producto del desmonte y despalme, mismo que pueda obstruir los escurrimientos naturales.
Llevar a cabo la instalación de sanitarios a razón de 1 por cada 20 trabajadores
Contratar una empresa especializada en la recolección, manejo y disposición final de residuos sanitarios.
Cualquier resto de comida, deberá separarse del resto de residuos y disponerse contenedores destinados para la recepción de residuos sólidos orgánicos.
Las zonas de tiro que autorice el municipio deben cumplir como requisito estar alejados de cuerpos de agua o fuera de la zona de inundación
Habilitar un área temporal para la concentración de residuos incluyendo los restos de vegetación, y que cuente con depósitos que sirvan para recibir los restos de acuerdo al tipo de residuos, con la capacidad suficiente para recibir los restos que se esperan para cada etapa y por la realización de las obras
Restringir la remoción de vegetación conforme al programa de trabajo y no retrasar actividades de construcción de terraplén y otras obras.
Establecer los patios de maniobras en los terrenos donde se construirán las estaciones así como el taller
Supervisar y cuidar que no se lleven a cabo fogatas, a fin de evitar algún incendio forestal y con ello un incremento de los posibles impactos a la vegetación.
Estará prohibida la apertura de caminos y/o veredas no autorizados en los planos.



Sensibilizar y concientizar al personal que participará en la preparación y construcción del proyecto, sobre la importancia de las especies que pueden encontrarse en el sistema ambiental, en especial de aquellas endémicas o bien ocupan una categoría de protección o conservación.

Previo a los trabajos de preparación y construcción, deben establecerse señalamientos con las imágenes de especies de fauna en especial aquellas que pueden estar en alguna categoría en la NOM-059-SEMARNAT-2001.

Previo a los trabajos de preparación del sitio se debe realizar el rescate de especies de fauna, principalmente las que sean de lento desplazamiento a fin de no afectar a las mismas.

Previo al inicio de los trabajos de desmonte, se deberá capacitar y formar un grupo de trabajadores que con instrucciones específicas generará ruido y vibraciones en el suelo, con el objeto de ahuyentar a la fauna que pudiese quedar en el predio, fuera de las áreas de trabajo.

Prohibir la utilización de cualquier químico, cebos, venenos o trampa mecánica para poder eliminar a la fauna silvestre.

Prohibir el uso de armas de fuego, para eliminar o ahuyentar a la fauna silvestre.

Los trabajos de desmonte y despalme, serán graduales, con el fin de dar tiempo a que la fauna presente, abandone el lugar

Impedir el aprovechamiento de cualquier ejemplar de especie de fauna silvestre

En caso de que se localice alguna especie de fauna de la lista de la NOM-059-SEMARNAT-2001, se dará aviso a la autoridad conforme lo disponga la Ley de Vida Silvestre y su Reglamento, sobre las acciones de rescate de especies y cumplir con lo establecido en la ley.

Ajustar los tiempos a lo programado.

Deberán estar establecidas claramente las zonas de: a) Patios de maniobras, b) Depósitos temporales de residuos sólidos, etc.

El mantenimiento del camino rural, deberá realizarse dentro del mismo derecho de vía, sin tener que invadir otros terrenos y cuidando de no afectar terrenos con vegetación forestal.

Los residuos sólidos que puedan ser generados durante el mantenimiento deberán ser colectados por la empresa contratista y deberán ser recolectados periódicamente por una empresa especializada en el manejo de los residuos sólidos municipales.

En ningún caso se permitirá el disponer de residuos de solventes, pinturas, grasas, aceites, agroquímicos, etc. en los sistemas de drenaje.

Programa permanente de recolección de desechos sólidos dentro del derecho de vía.

- ❖ **Las medidas mitigación** propiamente dichas se encaminan a la eliminación, reducción o modificación del efecto. Pueden operar sobre las causas (acciones del proyecto o sobre el receptor). Estas medidas son las que se proyectan para eliminar los efectos ambientales negativos o están dirigidas a anular, atenuar, corregir, modificar las acciones y efectos de las actividades del proyecto.

TABLA VI.2. Medidas de mitigación.

Acciones
Realizar riego frecuente con agua en las zonas que se desmontarán y despaldarán.
Para realizar el despaldado, en las áreas señaladas dentro de los trazos definitivos, se levantará con cuidado la capa de suelo natural orgánico, y se cargará en camiones, en caso de ser necesario deberá ser apilado y compactado ligeramente cerca de estos puntos para su posterior utilización como arrojado de taludes o disposición en sitios autorizados.
Se deberán conservar los patrones naturales de escurrimiento, así como los procesos naturales de recarga de agua, mediante las obras de drenaje consideradas por el proyecto.
Aplicar acciones de rescate de especies vegetales (previos al trazo, desmonte y despaldado), que tengan factibilidad de ser colectadas con éxito, es decir que al momento de ser rescatadas no resulten dañadas, en algunas o toda su estructura vegetal. Que deberán ser trasladadas a un vivero para garantizar la sobrevivencia.
Se establecerá un vivero temporal que será instalado y acondicionado de manera previa a la realización de los trabajos de desmonte y que servirá para la recepción, almacenamiento, cuidados y riego de las plantas. El vivero estará ubicado en algún predio cercano al sitio del proyecto.
Realizarse cuidados y acciones de seguimiento y vigilancia de los ejemplares de vegetación
Realizar mantenimientos periódicos de toda la maquinaria y equipo que se emplee así como verificación de los mismos
Llevar a cabo la limpieza de terrenos donde se puedan registrar derrames de sustancias tóxicas o residuos sanitarios
Las actividades de correctivo o preventivo de la maquinaria o equipo deberán restringirse a los patios de maniobras especialmente habilitados para realizar dichas acciones o bien deberán realizarse en talleres habilitados que se encuentren en la comunidad beneficiada.
Los derrames accidentales de grasas o aceites, pinturas, o combustibles deberán ser limpiados inmediatamente, para evitar que estos puedan ser arrastrados corrientes abajo.
Durante la operación del proyecto se deberá monitorear y tener un registro de la fauna que resulte afectada por el tránsito vehicular, determinando las zonas donde se requiere establecer algún confinamiento y paso de fauna, esto durante los 2 primeros años de operación.
Realizar el seguimiento a las medidas que se determinen para reducir el riesgo de mortalidad a la fauna.

- ❖ **Medidas Compensatorias.** Estas medidas se aplican a impactos irreversibles e inevitables, su función no evita la aparición del efecto, ni lo anula o atenúa, pero contrapesa de alguna manera la alteración del factor. Son todas aquellas que como su nombre lo indica son para resarcir o indemnizar a alguien (persona, población, institución u organización) que se produce por el daño inevitable que se genera por una actividad o una obra. Por ejemplo el pago

de una suma por la afectación de árboles removidos en una zona donde los habitantes los valoren, y el costeo de volver a sembrarlos, otra medida de compensación es la remediación, por ejemplo si durante la construcción de un camino se afectó el cauce de un río con el movimiento de tierras, es posible que se realice una remediación a través del retiro de las tierras así como el dragado de un río, cuyo objeto para ponerle remedio o rehabilitar a un efecto negativo. Es decir las rehabilitaciones y remediaciones son parte de medidas de compensación.

TABLA VI.3. Medidas Compensatorias

Acciones
Las actividades de preparación y construcción deben restringirse a horarios diurnos
Llevar a cabo la limpieza de terrenos donde se puedan registrar derrames de sustancias tóxicas o residuos sanitarios
En las zonas donde se requiera remover la vegetación y que presente una pendiente pronunciada o bien se requiera la realización de cortes, se deberán realizar trabajos de estabilización de suelo.
Llevar a cabo la limpieza de terrenos donde se puedan registrar derrames de sustancias tóxicas o residuos sanitarios
Deberá realizarse acciones de limpieza de las zonas donde existan cuerpos de agua
Las zonas que sean afectadas con cortes y que puedan quedar expuesta o sin cubierta vegetal, se realizar acciones de reforestación
Llevar a cabo un programa de reforestación por la pérdida de vegetación de una superficie de 12 hectáreas.
Una vez terminadas las obras, se realizarán trabajos de limpieza y reforestación.
De manera complementaria, se realizará la reforestación del derecho de vía después de la línea de ceros, principalmente en las zonas de cortes que resulten afectadas, para reducir efectos de erosión y que requiera conservación y que así determinen las autoridades competentes.
El mantenimiento del camino rural, deberá realizarse dentro del mismo derecho de vía, sin tener que invadir otros terrenos y cuidando de no afectar terrenos con vegetación forestal.
Los residuos sólidos que puedan ser generados durante el mantenimiento deberán ser colectados por la empresa contratista y deberán ser recolectados periódicamente por una empresa especializada en el manejo de los residuos sólidos municipales.
Los derrames accidentales de grasas o aceites, pinturas, o combustibles deberán ser limpiados inmediatamente, para evitar que estos puedan ser arrastrados corrientes abajo.
Programa permanente de recolección de desechos sólidos dentro del derecho de vía

VI.2 Agrupación de los impactos de acuerdo con las medidas de mitigación propuestas

A continuación se enlistan las principales acciones de prevención, restauración, reducción y compensación de efectos que se realizarán por parte del promovente, a través de sus contratistas.

Cabe mencionar que la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, deberá realizar la contratación de un supervisor que de seguimiento a un reglamento de protección y mejoramiento ambiental así como llevar a cabo la vigilancia de las medidas de prevención, mitigación y compensación de impactos ambientales.

Factor afectado: Atmósfera (calidad de aire y nivel sonoro)

Tabla VI.4. Acciones para controlar afectaciones a la atmósfera, por desmonte, despalme del terreno y movimiento de tierras

Acciones	Objetivo
Medidas Preventivas	
Realizar mantenimientos periódicos de toda la maquinaria y equipo que se emplee así como verificación de los mismos	Cumplir con las normas NOM-080-SEMARNAT-1994, NOM-081-SEMARNAT-1994, NOM-041-SEMARNAT-1994, NOM-044-SEMARNAT-1994, NOM-045-SEMARNAT-1994, NOM-047-SEMARNAT-1994, NOM-050-SEMARNAT-1994
El transporte de materiales deberá ser realizado en fase húmeda dentro de vehículos cubiertos para evitar partículas fugitivas durante el transporte.	Evitarse la dispersión de partículas en la atmosfera en las zonas donde se trasladen los materiales de la construcción.
Medidas Mitigación	
Realizar riego frecuente con agua tratada en las zonas que se desmontarán y despaldarán.	Reducir y controlar la dispersión a la atmósfera de polvos y materiales particulados.
Medidas de Compensación	
Las actividades de preparación y construcción deben restringirse a horarios diurnos	Reducir el nivel sonoro y afectaciones a las poblaciones humanas

Nota: Los niveles de ruido que sean producidos por la maquinaria de construcción no deberán sobrepasar los máximos permisibles según lo establecido por el Reglamento para la Prevención y Control de la Contaminación Atmosférica Originada por la Emisión de Ruido (Diario Oficial de la Federación el 6 de diciembre de 1982), el cual establece que automóviles, camiones, autobuses, tractores y similares deberán cumplir con los siguientes límites:

- 1.1 Vehículos con peso bruto vehicular de hasta 3,000 Kg. Tienen un nivel máximo permisible de 79 dB.
- 1.2 Vehículos con peso bruto vehicular de más de 3,000 Kg. y hasta 10,000 Kg. tienen un nivel máximo permisible de 81 dB.
- 1.3 Vehículos con peso bruto vehicular de más de 10,000 Kg. Tienen un nivel máximo permisible de 99 dB.

I. El supervisor ambiental deberá realizar acciones de vigilancia para el cumplimiento de las siguientes normas ambientales así como la aplicación de medidas.

- A. 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.
- B. NOM-081- SEMARNAT-1994, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición (Aclaración 03-marzo-1995).
 NOM-041- SEMARNAT-1999, 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.
 NOM-044- SEMARNAT-1993, que establece los niveles máximos permisibles de emisión de hidrocarburos, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, partículas suspendidas totales y opacidad de humo provenientes del escape de motores nuevos que usan diesel como combustible y que se utilizan para la propulsión de vehículos automotores con peso mayor de 3,857 kilogramos.
- C. NOM-045- SEMARNAT-1996, que establece los niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diesel como combustible.

D. NOM-047- SEMARNAT-1999, que establece los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos como combustible.

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

F. NOM-050- SEMARNAT-1993, que establece los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación, que usan gasolina, diesel o gas licuado de petróleo o gas natural u otros combustibles alternos como combustibles.

Factor afectado: Suelo

Las acciones que se realizarán para prevenir el riesgo de erosión y de contaminación del suelo en la zona después de que se realicen las actividades de desmonte y despalme consistirán en:

Tabla VI.5 Acciones para controlar afectaciones al suelo, por desmonte, despalme del terreno y movimiento de tierras.

Acciones	Objetivo
Medidas Preventivas	
Realizar remoción de vegetación nativa únicamente en una superficie 12 hectáreas. Conforme al programa de trabajo y no retrasar actividades de construcción de terraplén y otras obras.	Evitar al máximo la exposición del suelo
No se deberán utilizar productos químicos o fuego para la remoción de ningún tipo de vegetación.	Evitar la contaminación del suelo y agua por la acción de químicos
Separar la capa superior de materia orgánica del área a ser trabajada, mantenerla resguardada y ligeramente compactada con el fin de volver a reutilizarla en aquellas zonas que así lo requieran más adelante.	Evitar el arrastre de materiales hacia los cuerpos de agua superficiales
En las zonas donde se requiera remover la vegetación y que presente una pendiente pronunciada o bien se requiera la realización de cortes, se deberán realizar trabajos de estabilización de suelo.	Evitar el desgaste del suelo por erosión eólica o hídrica.
Aplicar un programa integral de separación de residuos sólidos y sanitarios	Evitar la contaminación del suelo por la descomposición de sustancias orgánicas así como la generación de lixiviados que pueden reducir la calidad del suelo y afectar la calidad del agua.
Llevar a cabo clasificación de los materiales que se	Aprovechar los materiales y evitar



produzcan en los movimientos de tierra (desmontes y excavaciones) aquellos que sean considerados de alta calidad deberán reutilizarse para la formación de terraplenes o rellenos, los que no deben trasladarse a zonas de tiro que autorice la comunidad de Santa María Lovani.	extracciones a bancos de materiales
Aprovechar al máximo los terrenos que se destinen como patios de maniobras. Los mismos deberán quedar establecidos en zonas agrícolas	Restringir al máximo la afectación de terrenos que requieren remoción de vegetación.
Mitigación	
Para realizar el despalme, en las áreas señaladas dentro de los trazos definitivos, se levantará con cuidado la capa de suelo natural orgánico, y se cargará en camiones, en caso de ser necesario deberá ser apilado y compactado ligeramente cerca de estos puntos para su posterior utilización o disposición en sitios autorizados.	Reducir el impacto por despalme en las zonas donde se establecerá el camino.
Compensación	
Llevar a cabo la limpieza de terrenos donde se puedan registrar derrames de sustancias tóxicas o residuos sanitarios	Restaurar sitios contaminados
Realizar acciones de estabilización de taludes	Prevenir la erosión laminar

Acciones de estabilización de suelos

Sembrados

- ❖ *Temporal*: plantación de pastos de crecimiento rápido para mantener los suelos en las áreas afectadas de modo que sean menos aptos de ser arrastrados por el agua de lluvia o el viento.
- ❖ *Permanente*: el uso de vegetación permanente (pasto, árboles o arbustos) para estabilizar el suelo manteniendo las partículas del suelo en su lugar.
- ❖ *Acolchado (mulching)*: colocación de materiales tales como pasto, forraje, trozos de madera, paja o grava en la superficie del suelo para cubrir y mantener en su lugar los suelos afectados.

Factor afectado: Agua

Este es un aspecto relevante, ya que en virtud de que a lo largo del trazo se localiza cuerpos de agua superficiales principalmente las corrientes mencionadas en el capítulo IV, por lo cual, se prevé que la construcción del camino puede implicar el riesgo de obstrucción de los cuerpos de agua superficiales. Con el fin de evitar alteraciones en dichas áreas de escurrimiento, se proponen las siguientes acciones.

Tabla VI.6 Acciones para controlar afectaciones al agua, por desmonte, despalme del terreno y movimiento de tierras

Acciones	Objetivo
Medidas Preventivas	
No se deberán utilizar productos químicos o fuego para la remoción de ningún tipo de vegetación.	Evitar la contaminación del suelo y agua por la acción de químicos
Realizar la recolección y el traslado inmediato de los restos de vegetación y de suelo orgánico hacia un depósito temporal, esto con el objeto de evitar cualquier acumulación del producto del desmonte y despalme, mismo que pueda obstruir los escurrimientos naturales y llegar hasta las corrientes.	Evitar que el material producto del desmonte ocasione obstrucciones y aumente el nivel de eutrofización de la calidad de agua
Aplicar un programa integral de separación de residuos sólidos y sanitarios	Evitar la contaminación del suelo por la descomposición de sustancias orgánicas así como la generación de lixiviados que pueden reducir la calidad del suelo y afectar la calidad del agua.
Llevar a cabo la instalación de sanitarios a razón de 1 por cada 20 trabajadores	Evitar la defecación al aire libre y la posible contaminación del suelo y agua
Contratar una empresa especializada en la recolección, manejo y disposición final de residuos sanitarios.	Evitar la defecación al aire libre y la posible contaminación del suelo y agua
Cualquier resto de comida, deberá separarse del resto de residuos y disponerse en contenedores destinados para la recepción de residuos sólidos orgánicos.	Evitar la generación de lixiviados que puedan reducir aún más la calidad del agua del sistema ambiental
Las zonas de tiro que autoricen los municipios deben cumplir como requisito estar alejados de cuerpos de agua o fuera de la zona de inundación	Evitar que los materiales sean causa de obstrucción de cuerpos de agua superficiales.
Llevar a cabo la limpieza de terrenos donde se puedan registrar derrames de sustancias tóxicas o residuos sanitarios	Reducir los riesgos de contaminación del suelo y del agua
Aprovechar al máximo los terrenos que se destinen como patios de maniobras	Evitar la contaminación del suelo y agua
Las actividades de correctivo o preventivo de la maquinaria o equipo deberán restringirse a los patios de maniobras especialmente habilitados para realizar dichas acciones o bien deberán realizarse en talleres habilitados que se encuentren fuera de la construcción del camino.	Evitar la contaminación del suelo y agua
Habilitar un área temporal para la concentración de residuos incluyendo los restos de vegetación, y que cuente con depósitos que sirvan para recibir los restos de acuerdo al tipo de residuos, con la	Evitar la contaminación del suelo y agua

capacidad suficiente para recibir los restos que se esperan para cada etapa y por la realización de las obras	
Compensación	
Llevar a cabo la limpieza de terrenos donde se puedan registrar derrames de sustancias tóxicas o residuos sanitarios	Reducir los riesgos de contaminación del suelo y del agua
Deberá realizarse acciones de limpieza de las zonas donde existan cuerpos de agua	Garantizar la limpieza de los cuerpos de agua superficiales ubicados en la zona del trazo

Factor afectado: Vegetación

Como se describió anteriormente, uno de impactos más relevantes que se esperan por el desarrollo del proyecto, es la pérdida de la cobertura de vegetación y que será en una superficie total de aproximada 12 hectáreas. Las acciones que se proponen son las siguientes:

Tabla VI.7 Acciones para controlar afectaciones a la vegetación, por desmonte, despalme del terreno y movimiento de tierras

Acciones	Objetivo
Medidas Preventivas	
Restringir la remoción de vegetación conforme al programa de trabajo y no retrasar actividades de construcción de terraplén y otras obras del que conformarán el camino.	Evitar que se afecten otras áreas con vegetación
Supervisar y cuidar que no se lleven a cabo fogatas, a fin de evitar algún incendio forestal y con ello un incremento de los posibles impactos a la vegetación.	Evitar mayores pérdidas de vegetación o riesgos de incendio
Para el acceso a las zonas de trabajo se deberá hacer sobre el mismo derecho de vía como fin de minimizar las áreas afectadas. Asimismo, estará prohibida la apertura de caminos y/o veredas no autorizados en los planos.	Restringir el impacto en las áreas que serán ocupadas por infraestructura y evitar que existan más áreas con vegetación afectadas
Medidas de Mitigación	
Aplicar acciones de rescate de especies vegetales (previos al trazo, desmonte y despalme), que tengan factibilidad de ser colectadas con éxito, es decir que al momento de ser rescatadas no resulten dañadas, en	Preservar ejemplares de especies arbóreas en las zonas no urbanas y urbanas, mediante técnicas y económicamente viables, mismas y para que estas puedan ser reubicadas en los trabajos de



algunas o toda su estructura vegetal. Que deberán ser trasladadas a un vivero para garantizar la sobrevivencia.	reforestación.
Se establecerá un vivero temporal que será instalado y acondicionado de manera previa a la realización de los trabajos de desmonte y que servirá para la recepción, almacenamiento, cuidados y riego de las plantas. El vivero estará ubicado en algún predio cercano al sitio del proyecto.	Contar con un espacio para recibir a los ejemplares de flora que puedan ser rescatados.
Realizarse cuidados y acciones de seguimiento y vigilancia de los ejemplares de vegetación	Garantizar que los ejemplares de especies de vegetación rescatados sobrevivan
Medidas de Compensación	
Las zonas que sean afectadas con cortes y que puedan quedar expuesta o sin cubierta vegetal, deberán ser revestidas por geotextiles y realizar acciones de reforestación	Compensar los daños que se puedan ocasionar por el establecimiento de cortes así como la perdida de vegetación en taludes
Llevar a cabo un programa de reforestación por la pérdida de vegetación de una superficie de 12 hectáreas de selva alta perennifolia.	Compensar la pérdida de cubierta vegetal en la zona
Una vez terminadas las obras, se realizarán trabajos de limpieza y reforestación.	Restaurar sitios afectados por la preparación del sitio y la construcción.
De manera complementaria, se realizará la reforestación del derecho de vía después de la línea de ceros, principalmente en las zonas de cortes que resulten afectadas, para reducir efectos de erosión y que requiera conservación y que así determinen las autoridades competentes.	Compensar la pérdida de vegetación que implicará la realización del proyecto.

Factor afectado: Fauna

Desde los inicios del proyecto se especificarán acciones de protección a la fauna, mismas que serán difundidas en un programa de Concientización Ambiental entre todo el personal que participe en el desarrollo del proyecto a fin de que se aplique medidas de prevención y protección a la fauna, entre las cuales figurará:

Tabla VI.8 Acciones para controlar afectaciones a la fauna, por desmonte, despalme del terreno y movimiento de tierras

Acciones	Objetivo
Medidas Preventivas	
Sensibilizar y concientizar al personal que participará en la preparación y construcción del proyecto, sobre la importancia de las especies existentes en dicha zona del proyecto, no se encontraron especies que se encuentran en la NOM-059-SEMARNAT-2001.	Evitar afectaciones a los ejemplares de vida silvestre en particular en las especies de fauna endémicas y las que se encuentran en la NOM-059-SEMARNAT-2001, durante las acciones de preparación y construcción del proyecto.
Previo a los trabajos de preparación y construcción, deben establecerse señalamientos con las imágenes de especies de fauna reportadas en el capítulo IV y en especial aquellas que puedan estar en alguna categoría en la NOM-059-SEMARNAT-2001.	Concientizar al personal y tener recordatorios permanentes que faciliten la identificación de las especies que pueden estar en la NOM-059-SEMARNAT-2001.
Previo a los trabajos de preparación del sitio se debe realizar el rescate de especies de fauna principalmente las que sean de lento desplazamiento a fin de no afectar a las mismas.	Prevenir daños a la fauna
Previo al inicio de los trabajos de desmonte, se deberá capacitar y formar un grupo de trabajadores que con instrucciones específicas generará ruido y vibraciones en el suelo, con el objeto de ahuyentar a la fauna que pudiese quedar en el predio, fuera de las áreas de trabajo.	Prevenir daños a la fauna
Prohibir la utilización de cualquier químico, cebos, venenos o trampa mecánica para poder eliminar a la fauna silvestre.	Evitar que la fauna muera por la acción de sustancias químicas
Prohibir el uso de armas de fuego, para eliminar o ahuyentar a la fauna silvestre.	Evitar que la fauna sea cazada por el personal
Los trabajos de desmonte y despalme, serán graduales, con el fin de dar tiempo a que la fauna presente, abandone el lugar	Evitar que la fauna sea dañada
Impedir el aprovechamiento de cualquier ejemplar de especie de fauna silvestre	Evitar que la fauna sea dañada
En caso de que se localice alguna especie de fauna de la lista de la NOM-059-SEMARNAT-2001, se dará aviso a la autoridad conforme lo disponga la Ley de Vida Silvestre y su Reglamento, sobre las acciones de rescate de especies y cumplir con lo establecido en la ley.	Evitar que las especies de la NOM-059-SEMARNAT-2001 existan a lo largo del trazo y acatar lo que disponga la autoridad ambiental federal

Factor afectado: Paisaje

Para reducir los efectos negativos al paisaje durante los trabajos de preparación y construcción del proyecto, mismos que no se pueden evitar por la naturaleza de las tareas, se podrán realizar las siguientes acciones:

Tabla VI.9 Acciones para controlar afectaciones del paisaje

Acciones	Objetivo
Medidas Preventivas	
Ajustar los tiempos a lo programado	Evitar que el impacto al paisaje pueda tener mayor duración
Deberán estar establecidas claramente las zonas de: a) Patios de maniobras, b) Depósitos temporales de residuos sólidos, etc.	Mantener un orden y limpieza que reduzca el efecto negativo sobre el paisaje.

ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

Factor impactado: Suelo

El riesgo de contaminación del suelo, pueden ser constante, en el derecho de vía ya que los usuarios pueden arrojar residuos sólidos durante su paso por el camino. Este riesgo también puede ocurrir en los talleres, en los que a pesar de haber establecido, pisos impermeables puedan existir rupturas o fracturas y esto pueda dar como consecuencia la filtración de contaminantes en el suelo, e indirectamente causar la contaminación del manto freático.

Tabla VI.10 Acciones para controlar afectaciones del Suelo

Acciones	Objetivo
Medidas Preventivas	
El mantenimiento del camino, deberá realizarse dentro del mismo derecho de vía, sin tener que invadir otros terrenos y cuidando de no afectar terrenos con vegetación forestal.	Reducir afectaciones en otras áreas fuera del derecho de vía
Los residuos sólidos que puedan ser generados durante el mantenimiento deberán ser colectados por la empresa contratista y deberán ser recolectados periódicamente por una empresa especializada en el manejo de los residuos sólidos municipales.	Reducir riesgo de contaminación de suelo
Los derrames accidentales de grasas o aceites, pinturas, o combustibles deberán ser limpiados inmediatamente, para evitar que estos puedan ser arrastrados corrientes abajo.	Reducir riesgo de contaminación de suelo
Llevar a cabo un programa permanente de recolección de desechos sólidos dentro del derecho de vía	Reducir riesgo de contaminación del suelo

Factor impactado: Agua

Los riesgos de afectación al agua, pueden derivarse de la demanda que se requerirá para el mantenimiento del camino, así como por la generación de sustancias contaminantes que se puedan producir por los usuarios del camino, pueden existir también riesgo de obstrucción de los cuerpos de agua superficiales en el caso de que existan fallas en las estructuras de drenaje.

Tabla VI.11 Acciones para controlar afectaciones del Agua

Acciones	Objetivo
Medidas Preventivas	
La descarga de aguas residuales al sistema de drenaje municipal deberá cumplir con los límites máximos permisibles establecidos en la NOM-002-SEMARNAT-1996 que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal, se deberá establecer un programa de monitoreo periódico.	Evitar que el impacto al paisaje pueda tener mayor duración
En ningún caso se permitirá el disponer de residuos de solventes, pinturas, grasas, aceites, agroquímicos, etc. en los sistemas de drenaje.	Prevenir riesgo de contaminación del agua

Factor afectado: Fauna

Tabla VI.12 Acciones para controlar afectaciones fauna

Acciones	Objetivo
Medidas Preventivas	
Durante la operación del proyecto se deberá monitorear y tener un registro de la fauna que resulte afectada por el tránsito vehicular, determinando las zonas donde se requiere establecer algún confinamiento y paso de fauna, esto durante los 2 primeros años de operación.	Reducir el impacto a la fauna por posible atropellamiento
Realizar el seguimiento a las medidas que se determinen para reducir el riesgo de mortalidad a la fauna.	Reducir el impacto a la fauna por posible atropellamiento
Establecer señalamientos de las precauciones con especies de alguna categoría de riesgo en la zona	Reducir impacto a la fauna



VI.3 Descripción de la estrategia o sistema de medidas de mitigación

Se aplicarán programas de vigilancia para garantizar la efectividad de las acciones que tienen como propósito controlar todos y cada uno de los impactos ambientales.

1. MEDIDA PROPUESTA. PROGRAMA DE EDUCACIÓN Y CONCIENTIZACIÓN AMBIENTAL.

Tipo de Medida. Preventiva.

Etapa de aplicación. En cuanto se autorice la realización del proyecto y antes de realizar la preparación del sitio.

Impacto significativo que mitiga. Afectación al medio ambiente en general.

Supervisor de la acción. Se deberá contratar a un especialista en el cuidado del medio ambiente (especialista en Biología, Desarrollo Forestal, Ambiental o área afín) su desempeño será hasta el termino del proyecto.

Objetivo. Concientizar a los trabajadores y personas involucradas en el proyecto.

Procedimiento. Organizar pláticas en la Comunidad beneficiada de concientización ambiental en las cuales se aborden los siguientes temas:

- ❖ Caracterización del medio ambiente
- ❖ Importancia del cuidado del medio ambiente, principalmente respecto de las especies contempladas en la NOM-059-ECOL.
- ❖ Clasificación de residuos sólidos (orgánicos e inorgánicos y peligrosos). No se deberá acumular basura doméstica al aire libre a fin de evitar la generación de malos olores; para ello deberá mantener depósitos con tapa adecuados, así mismo, deberá disponer la materia orgánica mediante fosas de composta para su biodegradación. Establecer depósitos para recuperar los residuos aceitosos generados durante los trabajos.
- ❖ Informar del uso de sanitarios portátiles a cargo de la empresa que brinde el servicio.
- ❖ Desarrollar un reglamento que defina responsabilidades de los trabajadores para hacer cumplir los programas de protección ambiental, dando a conocer cuáles son las prohibiciones y cuidados que deberán considerar, así como las sanciones aplicables. Por ejemplo, la reparación de maquinaria y equipo solo se debe realizar en los talleres.
- ❖ Uso e importancia del equipo de seguridad personal (Tapones auditivos, cubre boca, etc.)



Indicador de realización. Listas y materiales utilizados durante la concientización ambiental. Fotografías.

Esta medida de mitigación se considera la más importante por lo que de lograrse el objetivo, cada empleado tratará de realizar sus actividades con el mínimo daño al medio ambiente o evitar causarlo.

2. MEDIDA PROPUESTA. PROGRAMA PARA EVITAR LA CONTAMINACIÓN DEL AGUA, AIRE Y SUELO.

Tipo de Medida. Preventiva.

Etapas de aplicación. En todas las etapas del proyecto

Impacto significativo que mitiga. Afectación al medio ambiente en general.

Supervisor de la acción. Especialista en el cuidado del medio ambiente y empresa autorizada para disposición final de residuos peligrosos.

Objetivo. Evitar la contaminación por acumulación de residuos sólidos (basura) y residuos peligrosos durante el proyecto.

Procedimiento. Se deberán instalar contenedores de basura en los sitios de descanso y alimentación del personal y hacer obligatorio su uso. Estos contenedores deberán tener tapa hermética y contar con un servicio de colecta periódica, para la disposición final de los residuos en donde las autoridades así lo señalen.

Los residuos industriales que se generarán por la maquinaria en su mantenimiento, se dispondrán temporalmente en un almacén, con su registro respectivo mediante una bitácora, finalmente se embalará y pondrá a disposición de una empresa especializada y autorizada por la SEMARNAT para la disposición definitiva.

En cualquier caso, se estima que la generación de sustancias catalogadas como peligrosas no alcanzan esta calificación debido a las cantidades, las cuales son mínimas, adicionalmente estos materiales serán residuos de operación o mantenimiento de maquinaria, lo que implica una condición de bajo riesgo para el suelo y agua, por lo que con el cumplimiento de las reglamentaciones en vigor se generará un impacto mínimo al ambiente.

En cuanto al transporte de materiales sobrantes de los cortes o de los bancos de préstamo al lugar de su colocación, será trasladado con camiones de volteo, cubiertos con lonas bien sujetadas para evitar partículas fugitivas. Una vez en el banco de tiro cercano será depositado cubriendo el área, posteriormente será



cubierto con el material sobrante del despalme con la mezcla resultante de la trituración de las ramas, hojas y raíces, para favorecer la rápida regeneración de la vegetación natural.

Indicador de realización. Fotografías, Bitácora de residuos, comprobante de recibo de residuos por la empresa contratada.

3. MEDIDA PROPUESTA. PROGRAMACIÓN DE ACTIVIDADES DURANTE LAS DIFERENTES ETAPAS.

Tipo de Medida. Preventiva.

Etapas de aplicación. En cuanto se autorice la realización del proyecto antes de realizar la preparación del sitio.

Impacto significativo que mitiga. Microclima, pérdida de la cubierta vegetal, y erosión.

Supervisor de la acción. Empresa constructora y especialista en el cuidado del medio ambiente.

Objetivo. Evitar la pérdida de especies de flora y fauna en el trazo del proyecto.

Procedimiento. Se deberá reunir personal técnico conocedor del proyecto topográfico, cuidado del medio ambiente y construcción de la obra (Para el caso del medio ambiente se debe contratar un especialista en Biología, desarrollo Forestal, Ambiental o área afín).

El especialista en cuidado del medio ambiente, de acuerdo a las medidas de mitigación propuestas, deberá sugerir que épocas del año son las idóneas para desarrollar las actividades de manera que no se afecte a las especies de flora y fauna en sus fechas de reproducción. Programar las obras de desmonte en época de sequía para evitar la erosión hídrica y laminar.

No se deberá utilizar la quema, ni uso de herbicidas como procedimientos para el desmonte ni para la disposición final de los residuos vegetales, a fin de no generar humos que deterioren la calidad del aire y una quema incontrolable de vegetación. Elegir la mejor técnica para efectuar el desmonte.

Se deberá programar la construcción de gaviones para proteger todos aquellos taludes en corte o terraplén que sean susceptibles de erosión hídrica ó eólica y, por consecuencia, induzcan el arrastre y sedimentación de partículas hacia los arroyos.



Indicador de realización. Fotografías, programa general de trabajo y metodología a seguir durante el desarrollo de las actividades.

4. MEDIDA PROPUESTA. PROGRAMA DE PROTECCIÓN A LA FAUNA.

Tipo de Medida. Preventiva.

Etapas de aplicación. Desmante y despalme.

Impacto significativo que mitiga. Pérdida de hábitat y desplazamiento de fauna.

Supervisor de la acción. Especialista en el cuidado del medio ambiente.

Objetivo. Evitar que se afecte la fauna silvestre durante las actividades del proyecto.

Procedimiento. Las especies que fueron encontradas según el estudio realizado en la zona de estudio y que se presentan en el cap. IV. De las cuales se pudiera encontrar nidos, madrigueras a los cuales se debe dar un tratamiento adecuado y reubicarlos a zonas seguras.

Esta medida de mitigación incluye actividades de ahuyentamiento, y así como medidas para su protección.

Para ahuyentar reptiles, algunos mamíferos y aves, se debe organizar una brigada compuesta por 4 personas equipadas con palos o ramas para hacer ruido y movimientos que ahuyenten a los organismos que se pudieran encontrar en la zona. Los recorridos deberán hacerse desde el camino de terracería hacia tierra adentro (en ambos lados del camino), durante por lo menos 3 días previos a la realización del desmante y despalme. Se debe procurar que los recorridos sean en las primeras horas de luz del día (5-6 A.M.), las últimas horas de luz (6-7 P.M.) y por la noche (1- 2 A.M.), ya que muchos de los organismos silvestres tienen hábitos nocturnos. Se revisarán los agujeros en el suelo en busca de reptiles, con un bastón herpetológico, y en caso de encontrar reptiles se removerán con el bastón en una bolsa de lona, siendo trasladados a una distancia no menor a un kilómetro de las obras, en una formación vegetal similar al lugar de su captura, donde se liberarán.

- ❖ Una recomendación es establecer un programa de vigilancia para la prohibición de caza y captura de especies de la zona.
- ❖ Deberá instruirse claramente a todo el personal contratado para la obra, la prohibición de capturar o recolectar cualquier especie de fauna que se encuentre en la zona de construcción del proyecto.



- ❖ Colocar letreros en los frentes de trabajo, que tengan indicaciones de acciones que permitan la protección al ambiente.
- ❖ Informar a los trabajadores que de presentarse algún animal amenazante o venenoso deberán comunicarse con el especialista en el cuidado del medio ambiente quien permanecerá en la obra para que lo atrape con el bastón herpetológico y lo reubique.
- ❖ Se llevarán a cabo acciones que estimulen a los trabajadores para el cumplimiento de acciones de protección al ambiente, como puede ser premios o reconocimientos.

Establecer un programa estricto de vigilancia para la prohibición de caza y captura de especies de la zona.

Además, llevar a cabo un estudio detallado de estas especies para conocer con mayor detalle su comportamiento.

Indicador de realización. Fotografías, reglamento para la protección de la fauna.

5. MEDIDA PROPUESTA. Establecer pasos de fauna que eviten que la fauna sea atropellada por el paso de vehículos a gran velocidad y que garanticen su desplazamiento, estas estructuras deberán establecerse principalmente en las zonas con cañadas.

Tipo de medida. Preventiva.

Etapas de aplicación. Operación del camino

Impacto que mitiga. Efecto barrera

Supervisor de la acción. Supervisor de la obra.

Objetivo. Evitar que la fauna atraviese la carpeta asfáltica con el riesgo de ser atropellada.

Procedimiento. Permitir que los animales utilicen los pasos inferiores para pasar de un lado a otro del bosque y evitar así, que sean atropellados por cruzar el camino, es decir, la mayoría de las obras de drenaje está formada por tubos y en menor proporción losas, por lo cual al término de estas obras se deben dejar totalmente despejadas cerciorándose que no exista ningún tipo de escombros que obstruya el

paso, de manera que algunas especies puedan cruzar con seguridad de un extremo a otro.

Para lograr lo anterior, se deberá colocar una cerca con alambre de púas o bien otro material que impida a los animales cruzar por la carpeta asfáltica. Además, establecer junto a las obras de drenaje bebederos con el objetivo de atraer a la fauna y con ello facilitar el tránsito por estos sitios y no cruzar por el camino.

Indicador de realización. Fotografías que indiquen la realización de esta actividad.

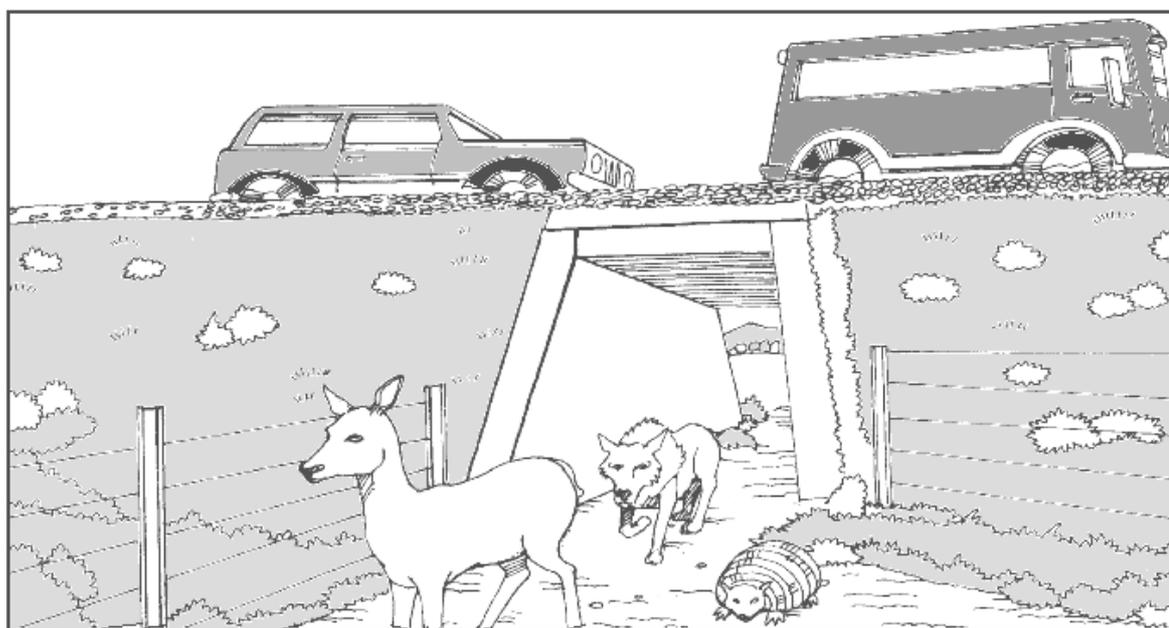


Figura VI. 1. Paso de fauna silvestre propuesto

6. MEDIDA PROPUESTA. PROGRAMA PERMANENTE DE RECOLECCIÓN DE DESECHOS SÓLIDOS DENTRO DEL DERECHO DE VÍA.

Tipo de medida. Preventiva.

Etapas de aplicación. Operación del camino

Impacto que mitiga. Contaminación del suelo y aire

Supervisor de la acción. Comunidad de Santa María Lovani, Oaxaca

i



Objetivo. Evitar la contaminación por acumulación de residuos sólidos (basura) a lo largo del camino.

Procedimiento. La recolección la realizarán en general con cuadrillas de hombres con equipos de recolección principalmente herramientas además de camiones para transportar dichos residuos al sitio de disposición final, el cual será el que para tal efecto disponga la autoridad correspondiente.

El sistema de recolección más satisfactorio que pueda proporcionarse a la operación del camino resultará después de un estudio cuidadoso en donde inciden numerosos factores como:

- ❖ Tipo de residuo producido y cantidad.
- ❖ Característica topográfica del camino.
- ❖ Clima.
- ❖ Frecuencia de recolección.
- ❖ Tipo de equipo (camiones).
- ❖ Extensión del recorrido.
- ❖ Localización de la basura
- ❖ Organización de las cuadrillas
- ❖ Rendimiento de las cuadrillas
- ❖ Responsabilidades

Se recomienda que la comunidad de Santa María Lovani organice su plan de recolección de forma calendarizada en coordinación con la cabecera Municipal y le brinde un destino final adecuado a los residuos recolectados.

Indicador de realización. Fotografías y listas de participantes.

7. MEDIDA PROPUESTA. APLICAR UN PROGRAMA DE VIGILANCIA QUE GARANTICE QUE NO SE AFECTEN ZONAS INNECESARIAS DERIVADO DE LA CONSTRUCCIÓN DEL CAMINO.

Tipo de Medida. Correctora.

Etapas de aplicación. Antes de la preparación del sitio.

Impacto significativo que mitiga. Microclima, pérdida de cubierta vegetal, pérdida de hábitats, desplazamiento de fauna, permeabilidad y modificación al patrón de drenaje natural.

Supervisor de la acción. Empresa dedicada a la supervisión ambiental

Objetivo. Evitar la pérdida innecesaria de especies de flora.

Procedimiento. El especialista en el cuidado del medio ambiente fungirá como supervisor ambiental, vigilando que se realicen las afectaciones necesarias e



indicadas en el proyecto con la finalidad de no afectar áreas fuera de las destinadas a la construcción.

Vigilar que las obras de drenaje se establezcan en los lugares en los cuales existan escurrimientos, es decir sin modificar las escorrentías naturales, con la finalidad de conservar los patrones naturales de escurrimiento, así como los procesos naturales de recarga de agua, mediante las obras de drenaje consideradas por el proyecto.

Debe revisar que los despalmes se realicen de manera progresiva y conforme se avance en el frente de trabajo, evitando obstruir la circulación con el producto del despalme, de esta forma dar oportunidad a la estabilidad de la fauna.

No colocar las instalaciones temporales, ni escombros dentro del área de drenaje natural.

Indicador de realización. Fotografías y registro de información del supervisor ambiental.

8. MEDIDA PROPUESTA. MANEJO DEL MATERIAL PRODUCTO DE LAS ACTIVIDADES DEL PROYECTO.

Tipo de medida. Correctora

Etapas de aplicación. Desmante y despalme

Impacto que mitiga. Modificación al patrón de drenaje natural, polvo, campamento, operación de maquinaria y equipo, disposición de residuos y circulación vehicular

Supervisor de la acción. Especialista en el cuidado del medio ambiente.

Objetivo. Evitar que los materiales generados sean depositados junto al camino o en sitios inadecuados y que posteriormente puedan llegar a las corrientes de agua.

Procedimiento. Los troncos aprovechables como madera y leña producto del desmante, deberán ser entregados a los propietarios de los terrenos, quienes otorgaron las autorizaciones para el cambio de uso de suelo o personas de las poblaciones beneficiadas, las ramas, raíces y hojas que no sean utilizadas, deberán ser picadas o trituradas para revolverse con el suelo orgánico, producto del despalme.

Durante este proceso también se verificará que el material que se transporte en los vehículos como el suelo de los cortes o el material pétreo que se extrae de los bancos, esté protegido adecuadamente para evitar su desperdicio y



contaminación al ambiente. Por ejemplo, los camiones que trasladen el material de un lado a otro deberán cubrirse con una lona.

De ninguna manera los restos de vegetación podrán llevarse a zonas cercanas a arroyos, ríos o laderas de cerros o barrancas, ni en las zonas de escurrimientos naturales.

Indicador de realización. Fotografías.

9. MEDIDA PROPUESTA. RECUPERAR ÁRBOLES JUVENILES Y SEMILLAS DE ESPECIES ARBÓREAS QUE SE ENCUENTRAN A LO LARGO DEL TRAZO PARA LLEVAR A CABO EL PROGRAMA DE REFORESTACIÓN.

Tipo de medida. Correctiva.

Eta de aplicación. Antes de realizar el Desmonte.

Impacto que mitiga. Microclima y pérdida de la cubierta vegetal.

Supervisor de la acción. Especialista en el cuidado del medio ambiente.

Objetivo. Rescatar especies y semillas para reforestar la zona.

Procedimiento. Otra actividad que realizará la persona especialista en el medio ambiente es el rescate de plántulas de ejemplares juveniles. También se propone la recolección de semillas de las especies que serán removidas para que sean propagadas posteriormente.

Esta actividad se hará por tramos ya que tampoco es recomendable que se inicie hasta que se despalme y desmonte todo el camino, puesto que esto se realizará en varios meses. Para la extracción de plantas se deberá tomar en cuenta las características de la especie.

Antes que nada, es importante atar las ramas del arbusto que se va a trasplantar. Tener en cuenta el tamaño del cepellón, que normalmente va en función de la planta. Al tratarse de árboles con tronco, el diámetro del cepellón debe ser unas ocho o diez veces superior al del tronco. Es fundamental que el terreno esté húmedo.

Una vez preparada la planta hay que realizar una zanja con una pala, de manera que el tronco quede en la parte central. A medida que se va profundizando en la tierra se debe ir estrechando el cepellón, para conseguir que se desprenda bien del terreno. Si ya has obtenido el cepellón debes protegerlo con un plástico antes de



extraerlo. Tras esto es recomendable sacarlo y llevarlo a su nueva ubicación. Para favorecer el arraigo del árbol hay que añadir al riego abonos minerales con fósforo y potasio y hormonas de enraizamiento. También se tomarán en cuenta el tipo de suelo origen.

Debido a las dimensiones de las especies nativas y las características del lugar donde se encuentran, es muy probable que no se puedan rescatar y trasladar a otro sitio para su restablecimiento, se considera importante llevar a cabo un proyecto de propagación mediante semillas.

Indicador de realización. Fotografías.

10. MEDIDA PROPUESTA. USO DE MAQUINARIA Y EQUIPO BAJO CONDICIONES ÓPTIMAS DE CARBURACIÓN, ASÍ COMO DE SU MANTENIMIENTO.

Tipo de medida. Correctora

Etapas de aplicación. Durante todas las etapas del proyecto

Impacto que mitiga. Emisión de gases, ruido, contaminación del suelo.

Supervisor de la acción. Constructora y especialista en ciencias de la tierra.

Objetivo. Evitar fugas, derrames o reparaciones dentro del derecho de vía y cumplir con la normatividad vigente.

Procedimiento. El contratista someterá a una verificación a las máquinas móviles como camiones de carga, maquinaria y vehículos, para comprobar que sus emisiones se encuentran dentro de los límites establecidos. Acatamiento de la NOM-045-SEMARNAT-1996, para unidades que utilizan diesel como combustible. Los vehículos empleados en la obra deberán cumplir con las normas NOM-080-SEMARNAT-1994 (Ruido).

La maquinaria o equipo considerado como fijo: será sometido a una verificación. Las verificaciones se realizarán cada 2 meses. Si se detecta alguna falla en el funcionamiento de la maquinaria, esta se trasladará a un taller autorizado donde se le harán las reparaciones necesarias. Si se presenta un derrame accidental de aceite o combustible sobre el suelo, el responsable de la renta de la maquinaria se encargará de restaurar el suelo a su calidad normal. Para los equipos de combustión interna utilizados se recomienda instalar equipo de silenciadores para minimizar en su mayoría los ruidos generados.

Indicador de realización. Fotografías y comprobantes de verificación vehicular.



11. MEDIDA PROPUESTA. REALIZAR UN PROGRAMA DE REFORESTACIÓN CON VEGETACIÓN NATIVA DEL LUGAR.

Tipo de medida. Compensatoria.

Etapas de aplicación. Inmediatamente después de terminada la obra.

Impacto que mitiga. Microclima, Pérdida de cubierta vegetal, erosión y permeabilidad.

Supervisor de la acción. Especialista en el cuidado del medio ambiente.

Objetivo. Compensar los daños al medio ambiente ocasionados por las actividades producto de la realización del "**proyecto**", y proteger a la zona involucrada de los efectos del ruido, gases contaminantes, olores y polvo producido por el tránsito vehicular.

Procedimiento. Se realizará un programa de reforestación con vegetación nativa del lugar, para compensar las afectaciones realizadas. Con la finalidad de Inducir vegetación en las áreas aledañas a los desmontes y despalmes para evitar la erosión. En aquellos sitios en donde se presente compactación del suelo natural a causa del tránsito de maquinaria y vehículos, y que no formen parte del área de revestimiento, se hará una restitución mediante el barbechado con tractor, que permita la siembra. Las plantas se podrán obtener de viveros que operen de la CONAFOR.

Indicador de realización. Fotografías y recibos de adquisición de las plantas.

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

VII.1. Escenario Tendencial Ambiental (sin proyecto).

El polígono determinado como Sistema Ambiental Regional del Proyecto, corresponde a una zona que por sus características geomorfológicas y de aislamiento impiden el desarrollo social y económico, y pese a ello, la comunidad de Santa María Lovani, la cual es un grupo Étnico han logrado adaptarse a las limitaciones que se encuentran en la región, y los habitantes han desarrollado un grado de conocimiento sobre el aprovechamiento y manejo de los recursos usando practicas tradicionales, y no obstante a que dichos habitantes han logrado una noción importante sobre las formas de vida que pueden encontrarse, la mayor parte de las actividades productivas distan de ser las necesarias para garantizar la protección ambiental. Debido al sistema tradicional de cultivo el cual es rosa tumba y quema por lo tanto se deduce que existe una gran necesidad de capacitación de los habitantes para garantizar la sustentabilidad de los recursos, pues es evidente que algunas prácticas productivas están ejerciendo gran presión sobre el suelo y la vegetación como logró advertirse en los procesos de erosión de laderas por la reducción de la cobertura vegetal y la fragmentación, principalmente en las zonas aledañas al centro de la comunidad de Santa María Lovani.



Figura VII.1. Áreas desmontadas para uso agrícolas a las orillas de Santa María Lovani

Es muy importante resaltar que la carencia de una vía de comunicación eficiente hace que en esta zona no solo prevalece el rezago y la marginación social si no también la falta de capacidad para que los mismos pobladores puedan acceder a formas de organización social y económica, que mejore su condición de vida, ya que se puede presentar un marcado índice de migración hacia los Estados Unidos de Norteamérica y hacia el interior de la República. Por lo consiguiente se debe tomar en consideración que la migración ocasiona tasas negativas de crecimiento poblacional y algunos cambios en patrones de consumo y de comportamiento que están ejerciendo nuevos modelos sociales.

Por lo antes dicho, y en caso de que no se ejecute el proyecto, se prevé que en la región y específicamente en el SAR, pudiera darse la marginación debido a la falta de alternativas para el acceso a bienes y servicios entre ellos la educación y capacitación. La falta de un camino de acceso puede provocar también que las personas intenten desarrollar con sus propios medios el establecimiento de vías de comunicación o brechas, posiblemente que nunca cumplirán con ninguna norma técnica que garantice la efectividad y que tampoco pueda ser sustentable, y aunque esta posibilidad es remota, no deja de ser probable, ya que la carencia de una vía de comunicación y transporte es una necesidad urgente.

Por otra parte y también considerando que el tamaño poblacional es reducido, y en caso de no realizarse la construcción de la vialidad es posible que los cambios tengan una tasa de destrucción o deterioro principalmente por la falta de oportunidades y el mal aprovechamiento de los recursos naturales lo cual ocasionaría más pobreza.

VII.2. Escenario Ambiental con Proyecto.

Uno de los efectos resultantes y de mayor trascendencia que se vincula a la existencia de las vías generales de comunicación, es el inicio de procesos de degradación de las áreas forestales adyacentes a la ruta del trazo, debido a que regularmente favorecen la extracción ilegal de materias primas forestales maderables y no maderables, aunado a la presión que posteriormente se ejerce sobre los usos del suelo para fines de desarrollo urbano y el avance de la frontera agrícola. Es importante considerar lo anterior porque al tener una vía de comunicación se abren las posibilidades de mayor extracción de recursos naturales, aunque también se abren las posibilidades de la capacitación para los habitantes.

Las actividades del sector primario inherente a la producción agroalimentaria de autoconsumo, continuara y no se prevé que aumente la presión sobre la tierra para el desarrollo agrícola, en virtud del tamaño poblacional y de las tasas de crecimiento demográfico y de las condiciones topográficas de la zona la cual se caracteriza por tener una orografía montañosa.

Como se ha señalado en el presente documento, se prevé un desmonte de vegetación forestal 12 hectáreas de vegetación de tipo selva alta perennifolia considerando la línea de ceros, sin embargo el área de construcción se reducirá a 4.8 hectáreas, se pretende reforestar a las orillas del camino con especies arbustivas con la finalidad de no obstruir la visibilidad de los usuarios del camino , así también se prevé una reforestación adicional de una superficie de 42.24 hectareas con base en el ACUERDO por el que se establecen los niveles de equivalencia para la compensación ambiental por el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, los criterios técnicos y el método que deberán observarse para su determinación. Dicha superficie se pretende reforestar como compensación con motivo del cambio de uso de suelo.

En dicho sentido, el principal impacto que se derivará del desmonte, será la reducción de servicios ambientales, principalmente la protección de la biodiversidad, la protección y recuperación de suelos, el paisaje, la generación de oxígeno los demás servicios ambientales de las áreas forestales serán afectados de manera fugaz como son: provisión del agua en calidad y cantidad; la captura de contaminantes, aunque se prevé medidas preventivas con el fin de atenuar el efecto del impacto.

VII.3. Escenario Ambiental con el Proyecto y medidas de Mitigación de Impactos.

Como se indicó en el Capítulo V, los impactos potenciales directos e indirectos que fueron evaluados, no representan un factor de cambio que pudiere manifestarse y ser considerado pondrá en riesgo la estabilidad, funcionalidad y salud de las partes de la superficie que sustenta vegetación de tipo selva alta perennifolia. En si los efectos detrimentales que serán provocados por el desmonte y pérdida de terrenos forestales, se evaluaron como severos, debido a la presencia de vegetación en buen estado de conservación aunado a la consecuente pérdida de servicios ambientales proporcionados por el dosel forestal, de los que el más relevante resulta

ser el efecto benéfico de la cubierta vegetal, para permitir y favorecer la infiltración de la precipitación pluvial. Y como hábitat de especies de fauna silvestre.

En cuanto a la construcción del camino, la humectación de terracerías evitará que durante la fase de construcción del terraplén se dispersen partículas sólidas suspendidas sobre un área considerable, máxime que la ruta del trazo recorre un sistema topográfico complejo con vegetación continua, esto con la finalidad de evitar que sólidos suspendidos sean esparcidos por el viento y afectar con la depositación de capas de polvo sobre la vegetación aledaña al área del cuerpo de construcción del proyecto y se mejorara la calidad del aire en forma puntual, a lo largo de la ruta que será recorrida por el trazo de proyecto.

Debido a que en el área del proyecto existe la emisión de polutos contaminantes ocasionado al sistema de rosa tumba y quema, así como por los producidos por la misma comunidad de Santa María Lovani por la quema de leña como combustible, situación que se incrementará levemente con la operación de la maquinaria y vehículos, es por ello que será implementado un programa de verificación periódica, para constatar que el parque utilizado recibe el mantenimiento que garantice se encuentre en óptimas condiciones mecánicas y de afinación de motores, que permita cumplir con los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes señalados en la normatividad vigente, y se reduzca la probabilidad de tener que realizar en el frente de obra de manera emergente, composturas que representen riesgos de contaminación del suelo, y/o de las aguas superficiales o freáticas, como resultado de eventuales fugas, derrames accidentales o el depósito intencional de residuos peligrosos.

La calidad paisajístico-ambiental no será afectada en forma significativa, dado que será ocupada gran parte de la superficie que según el estudio realizado es la zona más adecuada para la realización de dicho proyecto, buscando la no afectación drástica de la vegetación existente. Dicho lo anterior, es preciso mencionar que por las características de clima y precipitación pluvial, además de las condiciones topográficas y del suelo de la zona, es preciso implementar un eficiente sistema de drenaje, el cual consistirá en un buen diseño de éstas para evitar el arrastre de sólidos suspendidos con la finalidad de no afectar la calidad de las aguas superficiales por incremento en la carga de sólidos, y tampoco se propiciará el azolve de sus cauces aguas abajo

Finalmente, la circunstancia de que las actividades económicas estén basadas en una economía agrícola de autoconsumo, ligado al fenómeno de emigración, implica que la obra de modernización no incida, ni propicie una presión sobre el uso

de los recursos naturales o el uso del suelo para fines de expansión de la frontera agrícola o el uso de suelo urbano, por lo que no será causa, ni detonador de factores de riesgo que den lugar a desequilibrios ecológicos del SAR del proyecto y las áreas colindantes de influencia directa. Los efectos residuales que continuarán manifestándose con la entrada en operación del cuerpo carretero, serán la emisión de gases contaminantes, aunque no serán de tipo significativo, por tratarse de una zona donde no existe industria. El ruido emitido por los automotores es otro de los impactos principalmente sobre la nueva vía de comunicación ya que es un factor de ahuyentamiento de la fauna silvestre hacia lugares alejados la cual será un efecto periódico que seguirá actuando, a pesar de que sean llevadas a cabo acciones de control, perdurando las afectaciones enunciadas anteriormente en forma indefinida, a nivel del Sistema Ambiental Regional.

VII.4. Programa de monitoreo

Considerando los servicios ambientales que proporciona la vegetación forestal se tiene la retención del suelo. En estos ambientes montañosos las pendientes pronunciadas generan una inestabilidad en los suelos. La capacidad que tiene la vegetación para retener el suelo es muy valiosa porque, bajo estas condiciones de pendiente extrema la formación de suelo es muy lenta. Los árboles son los que retienen mayor cantidad de suelo porque sus raíces penetran profundamente y evitan que se desestabilicen las laderas. También los bosques actúan como una esponja reteniendo el agua, permitiendo que se filtre poco a poco, además de que evitan que las gotas de la lluvia golpeen directamente al suelo, principio que genera la erosión del mismo.

Al evitar la erosión del suelo, la vegetación también influye en la calidad del agua que fluye hacia los cuerpos de agua circundantes. El aumento de partículas en el flujo de agua disminuye notoriamente la calidad de ésta y hay una disminución en la concentración de oxígeno.

De acuerdo a esto el seguimiento de las medidas de mitigación referentes a la restauración ecológica deben considerar que estos valores ambientales iniciales se mantengan o incrementen en los sitios que sean afectados por las obras.

De ahí la importancia de un proyecto de restauración ecológica adecuadamente planeado y cuya instrumentación permita el seguimiento del grado de conservación de los ecosistemas afectados.

❖ **Objetivos.**

- ▶ Verificar la aplicación de las medidas de mitigación.
- ▶ Garantizar la eficiencia de las medidas de mitigación.
- ▶ Realizar las modificaciones pertinentes al programa, así como la implementación de nuevas medidas.

❖ **Selección de variables.**

Según las acciones para el control de los posibles impactos, cada una de ellas se enfoca a variables ambientales determinadas.

1. Programa de educación y concientización ambiental

- a) Detectar y medir el comportamiento de los trabajadores y personas participantes

2. Programa para evitar la contaminación del agua, aire y suelo

- a) Presencia o ausencia de residuos
- b) Presencia de malos olores

3. Programación de actividades durante las diferentes etapas

- a) Modificación de técnicas y tiempos programados para la realización del proyecto.

4. Programa para la protección de la fauna silvestre

- a) Señal de especies lastimadas o muertas

5. Establecer pasos de fauna que eviten que ésta sea atropellada.

- a) Funcionamiento de pasos de fauna y de estructuras de protección.

6. Programa permanente de recolección de desechos sólidos dentro del derecho de vía.

- a) Presencia o ausencia de residuos
- b) Malos olores

7. Programa de vigilancia estricta que garantice que solo se afectará la zona de construcción.

- a) Se evita la modificación de las afectaciones programadas, generando otras diversas.

8. Manejo del material producto de las actividades del proyecto.

- a) Presencia de materiales producto de las actividades del proyecto (troncos, suelo proveniente de cortes, etc.).
- b) Emisiones de polvo

9. Recuperar árboles juveniles y semillas de especies arbóreas que se encuentran a lo largo del trazo para llevar a cabo el programa de reforestación.

- a) Árboles juveniles recuperados
- b) Colecta de semillas

10. Uso de maquinaria y equipo bajo condiciones optimas de carburación, así como de su mantenimiento.

- a) Emisiones de ruido procedentes de la operación de la maquinaria y equipo utilizado
- b) Emisiones de gases procedentes de la operación de la maquinaria y equipo utilizado

11. Programa de reforestación

- a) Cobertura vegetal
- b) Reducción de la erosión

• **Unidades de medición**

1. Programa de educación y concientización ambiental

- a) Número de firmas de los participantes
- b) Número de no conformidades del comportamiento de los trabajadores

2. Programa para evitar la contaminación del agua, aire y suelo

- a) Volumen de residuos recolectados semanalmente

3. Programación de actividades durante las diferentes etapas

- a) Número e indicación de los meses en que se realizo cada actividad

4. Programa para la protección de la fauna silvestre

- a) Número de especies lastimadas o muertas
- b) Número de individuos rescatados y reubicados

c) Número de sanciones o premios entregados

5. Establecer pasos de fauna acondicionando las obras de drenaje como tales, con el fin de que la fauna no sea atropellada.

a) Observación y registro por medio de fotografías

6. Programa permanente de recolección de desechos sólidos dentro del derecho de vía.

a) Volumen de residuos recolectados según lo determinen las poblaciones

7. Programa de vigilancia estricta que garantice que solo se afectará la zona de construcción.

a) Porcentaje de afectación fuera de lo estipulado en cada actividad del proyecto.

8. Manejo del material producto de las actividades del proyecto.

a) Volumen de material sobrante acamellonado a los lados del camino

b) Conforme a la NOM-043-SEMARNAT-1993

9. Recuperar árboles juveniles y semillas de especies arbóreas que se encuentran a lo largo del trazo para llevar a cabo el programa de reforestación.

a) Número de árboles juveniles recuperados.

b) Volumen de semillas recolectadas.

10. Uso de maquinaria y equipo bajo condiciones optimas de carburación, así como de su mantenimiento.

a) Comprobante de verificación autorizado por cada maquinaria o equipo utilizado

b) Conforme a la NOM-045-SEMARNAT-1996

c) Conforme a la NOM-050-ECOL-1993

d) Conforme a la NOM-080-SEMARNAT-1994

11. Programa de reforestación

a) Área de reforestación

b) Milímetros de pérdida en el nivel de suelo

❖ **Procedimientos y técnicas para la toma de muestras, transporte y conservación de muestras, análisis, medición y almacenamiento de las mismas.**

El especialista en el cuidado del medio ambiente, tendrá la responsabilidad de registrar la información, las muestras y las observaciones pertinentes para evaluar la efectividad de cada uno de los programas antes mencionados.

Los datos estadísticos serán presentados en forma de textos y a manera de correlaciones, así como figuras. También será necesario que se apoye con material fotográfico para proporcionar evidencias de los avances de las actividades.

Todo lo anterior tiene la finalidad de fomentar las interacciones bióticas entre los elementos del sistema y con las variables del medio para garantizar que el proceso sucesional, no dependa de insumos, sino que adquiera un propio ritmo natural de regeneración, en función de las características y condiciones de las unidades de vegetación.

❖ **Diseño estadístico de la muestra y selección de puntos de muestreo**

De acuerdo a las variables presentadas ya sean discretas o continuas, se pueden considerar atributos para establecer tablas estadísticas o representaciones graficas

❖ **Procedimientos de almacenamiento de datos y análisis estadístico**

Las tablas estadísticas o representaciones graficas se podrán elaborar en una hoja de cálculo de Excel, programa SPSS, o algún programa matemático disponible, para realizar posteriormente un análisis de medidas de posición o dispersión para verificar la efectividad de cada programa.

❖ **Logística e infraestructura**

Se definirá por parte del especialista del cuidado del medio ambiente al momento de su contratación.

❖ **Calendario de muestreo**

1. Programa de educación y concientización ambiental
 - a) Al termino de la impartición del programa y durante el tiempo de ejecución de la obra.

2. Programa para evitar la contaminación del agua, aire y suelo
 - a) Cada semana durante la ejecución del proyecto.

3. Programación de actividades durante las diferentes etapas
 - a) Al inicio de cada actividad según el programa de trabajo del proyecto.

4. Programa para la protección de la fauna silvestre
 - a) Durante el desarrollo de la obra

5. Establecer pasos de fauna adaptando las obras de drenaje como tales, que eviten que la fauna sea atropellada.
 - a) Durante el desarrollo de la obra

6. Programa permanente de recolección de desechos sólidos dentro del derecho de vía.
 - a) Por lo menos una vez por mes

7. Programa de vigilancia estricta que garantice que solo se afectará la zona de construcción.
 - a) Al termino de cada actividad según el programa de trabajo correspondiente al proyecto.

8. Manejo del material producto de las actividades del proyecto.
 - a) Una semana por mes durante el desarrollo de la obra

9. Recuperar árboles juveniles y semillas de especies arbóreas que se encuentran a lo largo del trazo para llevar a cabo el programa de reforestación.
 - a) Durante todo el tiempo de la preparación del sitio (Desmonte y despalme)
10. Uso de maquinaria y equipo bajo condiciones optimas de carburación, así como de su mantenimiento.
 - a) Una vez al mes hasta terminar la obra

11. Programa de reforestación
 - a) Cada seis meses a partir de la fecha de operación del camino.

❖ **Responsables del muestreo**

Como se hace referencia, se recomienda contratar un supervisor ambiental con formación profesional en Biología, Desarrollo Forestal, Ambiental o área afín, el cual a su vez, puede tener dos ayudantes con el mismo perfil.

❖ **Formatos de presentación de datos y resultados**

Bitácoras, fotografías e informes en formato de algún procesador de texto de preferencia Word.

❖ **Costos aproximados**

Para estimar el valor ambiental se tomará en cuenta el valor de los diferentes tipos de vegetación o uso del suelo a lo largo del área por donde pasara el camino y su derecho de vía con relación a bienes, servicios y usos directos e indirectos, como resultan ser: el valor de la madera extraída, los productos no maderables y fauna, o los de uso indirectos como son: los servicios prestados por el bosque como captura de carbono, fijación de tierra y condiciones favorables para la existencia de fauna, entre otros.

Los costos de mitigación, consisten en la elaboración de un catálogo de conceptos, el cálculo de los volúmenes de obra, el análisis de los costos unitarios y la integración del costo total. La información detallada de las acciones a tomar, según cada programa a seguir, considerando la materia prima con la que se calculan los costos de mitigación del daño ambiental generado por la construcción a nivel revestimiento del camino **TIPO "E": KM. 16+200 E.C. (AYOTZINTEPEC – RIO C HIQUITO) – SAN PEDRO TEPINAPA COMUNAL – SAN PEDRO TEPINAPA EJIDAL – SANTA MARIA LOVANI; TRAMO: KM. 30+000 AL KM. 38+000, EN EL ESTADO DE OAXACA**, el cual será calculado por el supervisor del medio ambiente.

❖ **Valores permisibles o umbrales**

1. Programa de educación y concientización ambiental

- a) Número de firmas de los participantes. Se espera que sea igual al número de trabajadores.
- b) Número de inconformidades respecto del comportamiento de los trabajadores. Se espera que no exista ninguna sanción o inconformidad.

2. Programa para evitar la contaminación del agua, aire y suelo

- a) Ausencia de residuos a lo largo del derecho de vía.

3. Programación de actividades durante las diferentes etapas

- a) No exceder el límite de afectación contemplado en el proyecto.

4. Programa para la protección de la fauna silvestre

- a) Número de especies lastimadas o muertas. Se espera no encontrar ninguna especie en estas condiciones, ya que no se podrán realizar las actividades, sin antes cumplir con lo establecido en este programa.
- b) Número de individuos rescatados y reubicados. Se espera que todos los encontrados sean reubicados.
- c) Número de sanciones o premios entregados. Ninguna sanción y muchos estímulos.

5. Establecer pasos de fauna que eviten que la fauna sea atropellada.

- a) Ninguna especie atropellada

6. Programa permanente de recolección de desechos sólidos dentro del derecho de vía.

- a) Ausencia de residuos a lo largo y ancho de corona del camino y sus márgenes correspondientes.

7. Programa de vigilancia estricta que garantice que solo se afectará la zona de construcción.

- a) 0 % de afectación fuera de lo estipulado en el proyecto

8. Manejo del material producto de las actividades del proyecto.

- a) Volumen de material sobrante acamellonado a los lados del camino. Ninguna cantidad de material presente a los lados del camino.
- b) Conforme a la NOM-043-SEMARNAT-1993. Cumplir con lo establecido en la norma.

9. Recuperar árboles juveniles y semillas de especies arbóreas que se encuentran a lo largo del trazo, para llevar a cabo el programa de reforestación.

- a) Número de árboles juveniles recuperados.
- b) Volumen de semillas recolectadas. La mayor cantidad posible (2 Kg. en adelante)

10. Uso de maquinaria y equipo bajo condiciones optimas de carburación, así como de su mantenimiento.

- a) Comprobante de verificación autorizado por cada maquinaria o equipo utilizado. Resultados dentro de las normas aplicables.
- b) Conforme a la NOM-045-SEMARNAT-1996. Cumplir con las especificaciones de la norma.
- c) Conforme a la NOM-050-ECOL-1993. Cumplir con las especificaciones de la norma.
- d) Conforme a la NOM-080-SEMARNAT-1994. Cumplir con las especificaciones de la norma.

11. Programa de reforestación

- a) Área de reforestación. Se espera cubrir las 42.22 hectáreas calculadas. Milímetros de pérdida en el nivel de suelo. Escasa o nula pérdida en el nivel de suelo

❖ Procedimientos de acción cuando se rebasen los valores permisibles o umbrales para cambiar la tendencia

Se programaran y aplicaran medidas correctivas necesarias de acuerdo a las variables fuera de lo establecido.

❖ Procedimientos para el control de calidad

El supervisor de impacto ambiental, deberá llevar un registro detallado y continuo de cada programa mencionado (formatos, procedimientos, etc.), además que se sugiere que el departamento de supervisión de la constructora, verifique estas actividades de forma independiente.

VII.2. Conclusiones

Según el análisis desarrollado en los Capítulos presentados, los datos obtenidos del Sistema Ambiental Regional, la opinión de expertos y las técnicas de evaluación de impacto ambiental utilizadas, se estima que el PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN A NIVEL REVESTIMIENTO DEL CAMINO: **TIPO "E": KM. 16+200 E.C. (AYOTZINTEPEC – RIO CHIQUITO) – SAN PEDRO TEPINAPA COMUNAL – SAN PEDRO TEPINAPA EJIDAL – SANTA MARIA LOVANI; TRAMO: KM. 30+000 AL KM. 38+000, EN EL ESTADO DE OAXACA.**

Posiblemente generará afectaciones, de las cuales se presentan las medidas de mitigación, mediante las cuales se podrá prevenir y mitigar el posible efecto.

Se determinó que la influencia sería de escala local y, en varios de los casos, la duración sería temporal como la generación de partículas suspendidas, emisiones de gases, ruido. Las afectaciones de mayor consideración se relacionan al desmonte y despalme pues esta actividad contempla que el factor ambiental con mayor impacto será la vegetación, derivando afectaciones como la erosión y perturbación a la fauna.

Después de haber evaluado los impactos potenciales identificados, que arroja como resultado, que el 29.5% tiene un carácter negativo poco significativo y que el restante 58.2 % es de efecto negativo moderado, y el 11.7% presenta efectos ceros el cual corresponde al desmonte de la vegetación y toda vez que se han expuesto las acciones y medidas de prevención, mitigación y/o compensación ambiental de impactos, se prevé son adecuadas para contener y atenuar los impactos provocados, por la construcción a **NIVEL REVESTIMIENTO DEL CAMINO TIPO "E": KM. 16+200 E.C. (AYOTZINTEPEC – RIO C HIQUITO) – SAN PEDRO TEPINAPA COMUNAL – SAN PEDRO TEPINAPA EJIDAL – SANTA MARIA LOVANI; TRAMO: KM. 30+000 AL KM. 38+000, EN EL ESTADO DE OAXACA.**

Tomando en cuenta que el proyecto cumple con todos los lineamientos y ordenamientos legales y técnicos aplicables, ante lo cual no infringe ningún mandato legal ambiental, ni implica un riesgo de detrimento ambiental y/o de deterioro ecológico por lo cual se considera que la ejecución del proyecto es factible ambientalmente.

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

a. Formatos de Presentación, Planos o Mapas de Localización, Fotografía y Videos.

Para la elaboración del presente Estudio de Impacto Ambiental del **CAMINO TIPO "E": KM. 16+200 E.C. (AYOTZINTEPEC – RIO CHIQUITO) – SAN PEDRO TEPINAPA COMUNAL – SAN PEDRO TEPINAPA EJIDAL – SANTA MARIA LOVANI; TRAMO: KM. 30+000 AL KM. 38+000, EN EL ESTADO DE OAXACA.**; fue consultada cartografía digital en formato *Shape file* de la CONABIO, imágenes satelitales del Google Earth, Programas Sectoriales emitidos por el Gobierno Federal, Reglamentos, Leyes, Normas Oficiales Mexicanas y el Atlas de Riesgo del Estado de Oaxaca.

b. Cartografía

Carta Vectorial (E 1507), Escala 1:40,000 del INEGI, Geoposicionada en DWG, Datum UTM ITRF92, ZONA UTM 15.

Carta Uso del suelo y vegetación (E14D09) INEGI modificada por CONABIO escala 1:250,000

Carta Estatal de Región Hidrológica para el Estado de Oaxaca (E14D09) 1:250,000
Arriaga, L., J.M. Espinoza, C. Aguilar, E. Martínez, L. Gómez y E. Loa (coordinadores). 2000. *Regiones terrestres prioritarias de México*. Escala de trabajo 1:1'000,000. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México. Última actualización 19 de diciembre de 2008.

Arriaga Cabrera, L., V. Aguilar Sierra, J. Alcocer Durand, R. Jiménez Rosenberg, E. Muñoz López, E. Vázquez Domínguez (coord.). 1998 *Hidrológicas Prioritarias*. Escala de trabajo 1:4'000,000. 2ª. Edición. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México. Última actualización 19 de diciembre de 2008.

Benítez, H., C. Arizmendi y L. Márquez. 1999. Base de Datos de las AICAS. CIPAMEX, CONABIO, FMCN y CCA. México. (<http://www.conabio.gob.mx>). Última actualización 02 de julio de 2002.

Cartografía temática digital en formato Shapefile, de la base de datos de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), misma que corresponde a las base de datos de INEGI, INE, CIPAMEX, CNA, entre otros; relativa a la hidrología superficial (ríos, cuencas y subcuencas); suelos, clima, geología, vegetación y fisiografía (provincias y subprovincias), 1:50,000, 1:250 000 y 1:1000000

c. Metodología del Trabajo de Campo para la Vegetación

El trabajo de gabinete consistió en la consulta y obtención de los listados potenciales de la vegetación que está reportada para la zona donde se llevara a cabo el proyecto carretero y que pudieren estar distribuidos y ser detectados en el Sistema ambiental regional (SAR) y la ruta que seguirá el trazo de proyecto.

Para la elaboración del trabajo de campo se determino realizar el método de muestreo mediante la implementación de sitios de muestreo de 400 m² delimitados mediante una cuerda compensada de 11.18 mts. En los cuales se registro el número de especies presentes la frecuencia y el diámetro y la altura de cada uno de ellos, los datos se procesaron posteriormente para obtener los principales índices o indicadores de biodiversidad, El material colectado se herborizó y se trasladó a la ciudad de Oaxaca para el secado final y su posterior identificación.

d. Metodología del Trabajo de Campo para la Fauna

El trabajo de gabinete consistió en la consulta y obtención de los listados potenciales de anfibios, reptiles, aves y mamíferos que están reportados para la zona, y que pueden estar distribuidos en el SAR y la ruta que seguirá el trazo de proyecto.

El trabajo de campo consistió en recorridos de prospección a lo largo del la trayectoria del trazo con el objetivo de corroborar y registrar su presencia, mediante rastreo, impresión de huellas, madrigueras activas, excretas, restos de pelo, trampeos, avistamientos, detección de nidos o cantos.

En el caso específico de las aves, se establecieron tres estaciones de conteo que se ubicaron a una distancia de ± 0.5 Km. entre sí, que se georreferenciaron con un GPS Garmín Etrex Legend, con un radio de 50 m.

e. Bibliografía.

- Arita, H. 1993. Riqueza de especies del masto fauna de México. Pp. 109-128, en: Avances en el Estudio de los Mamíferos de México. R. Medellín y G. Ceballos (eds.). Asociación Mexicana de Mastozoología. A.C.
- Atlas Estatal de Riesgos del Estado de Oaxaca
- Behler, J.L. and F. Wayne. 2000. National Audubon Society. Field Guide to reptiles and amphibians of North America. Chanticleer Press, Inc. New York, USA. 744 pp.
- Binford, L.C. 1989. A distributional survey of the birds of the Mexican State of Oaxaca. Ornithological Monographs 43.
- Casas-Andreu, G., Méndez de la Cruz, F. R., y J. L. Camarillo. 1996. Anfibios y reptiles de Oaxaca. Lista, distribución y conservación. Acta Zoológica Mexicana (n.s.) 69: 1-35.
- Casas-Andreu, G., Méndez de la Cruz, F.R. y Camarillo, J.L. (1996). Anfibios y reptiles de Oaxaca. Lista, distribución y conservación. Acta Zoológica Mexicana. 69:1-35.
- Ceballos G. y Oliva G. (Coordinadores). 2005. Los mamíferos silvestres de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Fondo de Cultura Económica. México, D.F. 986 pp.
- CONANP (Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas). 2003. Áreas Naturales Protegidas Nacionales. Escala 1:4, 000,000. México.
- CONAPO, “Índices de Marginación 2000”, citado por el Instituto Solertia.
- D.O.F. 1988. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. Diario Oficial de la Federación, 28 de enero de 1988. Actualización última reforma publicada el 16 de mayo de 2008.
- D.O.F. 1993. NOM-052-SEMARNAT-1993, 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. Diario Oficial de la Federación, 22 de octubre de 1993.
- D.O.F. 1995. 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. Diario Oficial de la Federación, 13 de enero de 1995.

- D.O.F. 1997. NOM-045-SEMARNAT-1996. Que establece los niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diesel o mezclas que incluyan diesel como combustible. Diario Oficial de la Federación, 22 de abril de 1997.
- D.O.F. 1998. NOM-002-SEMARNAT-1996. Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal. Diario Oficial de la Federación, 03 de junio de 1998.
- D.O.F. 1999. NOM-041-SEMARNAT-1999. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible. Diario Oficial de la Federación, 06 de agosto de 1999.
- D.O.F. 2000. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental. Diario Oficial de la Federación, 30 de mayo de 2000.
- D.O.F. 2002. Código Penal Federal (Título Vigésimo Quinto / Delitos contra el Ambiente y la Gestión Ambiental). Diario Oficial de la Federación, actualización reforma 06 de febrero de 2002.
- D.O.F. 2002. NOM-059-SEMARNAT-2001. Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo. Diario Oficial de la Federación, 06 de marzo de 2001.
- D.O.F. 2003. Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. Diario Oficial de la Federación, 25 de febrero de 2003. Actualización última reforma publicada el 24 de noviembre de 2008.
- D.O.F. 2003. Ley General para la Prevención Integral de los Residuos. Diario Oficial de la Federación, 08 de octubre de 2003. Actualización última reforma publicada 19 de junio de 2007.
- D.O.F. 2005. Acuerdo por el que se establecen los niveles de equivalencia para la compensación ambiental por el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, los criterios técnicos y el método que deberán observarse para su determinación. Diario Oficial de la Federación, 28 de septiembre de 2005.
- D.O.F. 2005. Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. Diario Oficial de la Federación 21 de febrero de 2005.
- D.O.F. 2006. Acuerdo mediante el cual se expiden los costos de referencia para reforestación o restauración y su mantenimiento para compensación ambiental por cambio de uso de suelo en terrenos forestales y la metodología para su estimación. Diario Oficial de la Federación, 12 de abril de 2006.

- D.O.F. 2006. NOM-086-SEMARNAT-SENER-SCFI-2005. Especificaciones de los combustibles para la protección ambiental. Diario Oficial de la Federación, 30 de enero de 2006.
- D.O.F. 2006. Reglamento de la Ley General de Vida Silvestre. Diario Oficial de la Federación, 30 de noviembre de 2006.
- D.O.F. 2007. Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012. Diario Oficial de la Federación, 31 de mayo de 2007.
- D.O.F. 2008. Programa Nacional de Infraestructura 2007-2012.
- D.O.F. 2008. Programa Sectorial de Comunicaciones y Transporte 2007-2012. Diario Oficial de la Federación, 18 de enero de 2008.
- D.O.F., 2000. Ley General de Vida Silvestre. Diario Oficial de la Federación, 03 de julio de 2000. Actualización última reforma publicada el 14 de octubre de 2008.
- Delia, J., Whitney, J. y G. Parra-Olea. 2008. Amphibia Plethodontidae, *Pseudoeurycea máxima*: Distribution extension. Check List 4: 65-68.
- Enciclopedia de los Municipios de México OAXACA 2005. Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal, Gobierno del Estado de Oaxaca.
- Espinosa, H., P. Fuentes-Mata, M.A. Gaspa-Dillanes y V. Arenas. 1993. Notes on Mexican ichtyofauna. En: Ramamoorthy, T.P., R. Bye, A. Lot y J. Fa (eds.). Biological Diversity of Mexico. Origins and distribution. Oxford University Press. Nueva York.
- Fernández-Vitora, V. Conesa. 2000. Guía metodológica para la evaluación del impacto Ambiental. Ed. Mundi-Prensa, España. 3ra. Ed.
- Flores, M.A. y G. Manzanero M. 1999. Los tipos de vegetación del estado de Oaxaca. Sociedad y Naturaleza en Oaxaca. 3:7-45
- García, E. 1973. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen (para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana). México. UNAM. Instituto de Geografía. 246 p.
- García-Mendoza, A.J., Ordoñez, M.J. y Briones-Salas, M (eds.). 2004. Biodiversidad de Oaxaca. Instituto de Biología. Universidad Nacional Autónoma de México. Fondo Oaxaqueño para la Conservación de la Naturaleza y World Wildlife Fund. México, D.F.
- Gobierno del Estado de Oaxaca. 2004. Plan Estatal de Desarrollo Sustentable 2004-2010.
- Howell, S.N.G. y Webb, S. 1995. A guide to the birds of Mexico and Northern Central America. Oxford University Press, Oxford, Reino Unido.
- IUCN (The World Conservation Union). 2007. Red List of Threatened Species. IUCN Species Survival Commission (www.iucnredlist.org).

- Meik, J.M., Smith, E.N., Canseco-Márquez, L. y Campbell, J.A. 2006. New species of the *Plectrohyla bistincta* Group (Hylidae: Hylinae: Hylini) from Oaxaca, Mexico. *Journal of Herpetology*. 40(3):304-309.
- Mittermeier, R. y C. Goettsch. 1992. La importancia de la diversidad biológica de México. En: Sarukhán, J. y R. Dirzo (comps.). México ante los retos de la biodiversidad. Conabio. México.
- Myers, N., Mittermier, R. A., Mittermier, C. G., da Fonseca, G. A. B., & J. Kent. 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature* 403:853-858.
- Periódico Oficial del Estado de Oaxaca. 1998. Ley del Equilibrio Ecológico del Estado de Oaxaca. Publicado el 10 de octubre de 1998.
- Peterson, R.T. y Chalif, E.L. 1989. Aves de México. Ed. Diana. México, D.F., México. 473 pp.
- Ricketts, T. H., Dinerstein, E., Boucher, T., Brooks, T. M., Butchart, S. H. M., Hoffmann, M., Lamoreux, J. F., Morrison, J., Parr, M., Pilgrim, J. D., Rodriguez, A. S. L., Sechrest, W., Wallace, G. W., Berlin, K., Bielby, J., Burgess, N. D., Church, D. R., Cox, N., Knox, D., Loucks, C., Luck, G. W., Master, L. L., Moore, R., Naidoo, R., Ridgely, R., Schatz, G. E., Shire, G., Strand, H., Wettengel, W. & E. Wikramanayake. 2005. Pinpointing and preventing imminent extinctions. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 102: 18497-18501.
- Sánchez, C. V. 1999. Diversidad y distribución masto faunística en las regiones prioritarias para la conservación del estado de Oaxaca. CONABIO.
- Sánchez, R.C. 2004. Riqueza y Análisis de la Avifauna en la Sierra Norte de Oaxaca. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias. 137 pp.
- SCT. 2008. Inventario de Bancos de Materiales. Centro SCT-Oaxaca, Unidad General de Servicios Técnicos.
- Secretaria de Estado de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2004, Manual para el Desarrollo de Diagnostico de Áreas Críticas -dac- Preparado por GITEC / SERCITEC en cooperación con GTZ
- Smith, H.M. 1971. Additions to the knowledge of the herpetofauna of Oaxaca, México. *Great Basin Naturalist*. 31 (3): 138-139.
- Stattersfield, A. J., Crosby, M. J., Long, A. J. & Wege D. C. 1998. Endemic Bird Areas of the World: Priorities for Biodiversity Conservation. BirdLife Conservation Series No. 7. The Burlington Press, Great Britain

Tecnológico de Monterrey and The Natural Conservancy, 2007, Diplomado de Técnicas y Estrategias para la Conservación, Modulo 1 Conceptos básicos para la Conservación.

f. Páginas electrónicas consultadas

<http://es.wikipedia.org>.

<http://boletinsgm.igeolcu.unam.mx/epoca03/1984-451%20y%202%20Ramirez.pdf>.

http://www.conabio.gob.mx/informacion/geo_espanol/doctos/cart_linea.html.

<http://www.digepo.gob.mx>.

<http://www.atlasmacionalderiesgos.gob.mx/metadateexplorer/index.html>.

<http://smn.cna.gob.mx>.

<http://www.oaxaca.gob.mx/ecologia/htm/recnat/RECNAL/secan.htm>.

<http://www.conapo.gob.mx/publicaciones/margina2005/AnexoB.pdf>.

<http://www.elocal.gob.mx/work/templates/enciclo/oaxaca/municipios/20466a.htm>