



MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

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

DIRECCION GENERAL DE
IMPACTO Y RIESGO
AMBIENTAL



SCT

SECRETARÍA DE
COMUNICACIONES
Y TRANSPORTES



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL

“Modernización a nivel pavimento del camino: E.C. C.F. 175 (OAXACA – POCHUTLA) – TRINIDAD BUENA VISTA – TIERRA BLANCA – E.C. (SAN BALTAZAR – SAN AGUSTIN LOXICHA), tramo del km. 0+000 al km. 30+000, subtramo del km. 0+000 al km. 15+000, en el estado de Oaxaca.”

PROMOVENTE: SECRETARIA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES,
CENTRO SCT OAXACA

V
I
A
S

G
E
N
E
R
A
L
E
S

D
E

C
O
M
U
N
I
C
A
C
I
O
N

INDICE

CAPITULO I: DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	1
I.1. Datos generales del proyecto.....	1
I.1.1. Clave del proyecto (para ser llenado por la Secretaría)	1
I.1.2. Nombre del proyecto.	1
I.1.3. Datos del sector y tipo de proyecto.	1
I.1.4. Estudio de riesgo y su modalidad.....	2
I.1.5. Ubicación del proyecto.....	2
I.1.6. Dimensiones del proyecto.....	13
I.2. Datos generales del Promovente	13
I.2.1. Nombre o razón social.	13
I.2.2. Registro Federal de Causantes (RFC).....	13
I.2.3. Nombre del representante legal	13
I.2.4. Cargo del representante legal	13
I.3. Datos generales del responsable del estudio de impacto ambiental	14
I.3.1 Nombre o razón social.	14
I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes.....	14
I.3.3. Nombre del responsable técnico de la elaboración del estudio.....	14
I.3.4. RFC del responsable técnico de la elaboración del estudio.....	14
I.3.5. Dirección del responsable técnico del estudio.....	14
I.3.5. Dirección del promovente.....	14
CAPITULO II: DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	15
II.1.- Información general del proyecto	15
II.1.1.-Naturaleza del proyecto.....	16
II.1.2.- Justificación y objetivos	16
II.1.3- Inversión requerida	17
II.2.- Características particulares del proyecto.....	18
II.2.1.-Descripción de las obras y actividades.....	18
II.2.2.- Servicios complementarios y accesos	23
II.2.3.- Obras especiales	24
II.3.- Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto	27

II.4.- Ubicación del proyecto	33
II.4.1.- Superficie total requerida	34
II.4.2.- Vías de acceso al área donde se desarrollan las obras o actividades	34
II.4.3.- Descripción de los servicios requeridos	34
II.4.4.- Descripción de las obras y actividades.....	35
II.4.5.- Selección del sito o trayectorias	37
II.4.6.- Situación legal del o los sitios del proyecto y tipo de propiedad.....	37
II.4.7.- Preparación y sitio de construcción	38
II.4.8.- Construcción	42
II.4.9.- Requerimiento de personal e insumos	50
II.4.10.- Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmosfera	55
II.4.11.- Identificación de las posibles afectaciones ambientales que se producirán por el desarrollo de este tipo de proyecto	58
CAPITULO III: VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DE USO DEL SUELO.....	59
III.1 CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS	59
III.2 LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE	59
III.3 REGLAMENTO DE LA LGEEPA EN MATERIA DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL	62
III.4. ORDENAMIENTOS ECOLOGICOS	63
III.4.1 PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO.....	63
III.4.2 PROGRAMA DE ORDENAMIENTO DEL TERRITORIO DE OAXACA	69
III.5 NORMAS OFICIALES MEXICANAS	80
III.6 DECRETO Y PROGRAMAS DE CONSERVACIÓN	82
III.6.1 Áreas Naturales Protegidas	82
III.6.2 Regiones Terrestres Prioritarias	82
III.6.3 Regiones Hidrológicas Prioritarias.....	82
III.6.4 Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA´S).....	83
III.6.5 Convenio Ramsar.....	85
III.7 PLAN DE DESARROLLO MUNICIPAL.....	85
CAPITULO IV: DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL Y SEÑALAMIENTO DE TENDENCIAS DEL DESARROLLO Y DETERIORO DE LA REGIÓN.....	87
IV.1 DELIMITACIÓN Y JUSTIFICACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL (SAR) DONDE PRETENDE ESTABLECERSE EL PROYECTO	87

IV.2.- CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL	101
IV.2.1.- APECTOS ABIÓTICOS	101
IV.2.2.-ASPECTOS BIÓTICOS	117
IV.2.3.- PAISAJE.....	128
IV.2.4.-MEDIO SOCIOECONOMICO	130
IV.2.6.-ANÁLISIS DE LOS COMPONENTES, RECURSOS O AREAS RELEVANTES Y/O CRITICAS E IDENTIFICACIÓN DE LAS ÁREAS CRÍTICAS	134
IV.2.7.-IDENTIFICACIÓN DE LOS COMPONENTES AMBIENTALES CRÍTICOS DEL SISTEMA DE FUNCIONAMIENTO REGIONAL.....	136
IV.2.8.-DIAGNÓSTICO AMBIENTAL REGIONAL	137
CAPITULO V.- IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	141
V.1.-IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS	141
V.1.1.-METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....	142
V.2.-CARACTERIZACIÓN DE LOS IMPACTOS	143
V.2.1.-INDICADORES DE IMPACTO	146
V.3.- VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS	148
V.4.-CONCLUSIONES.....	169
CAPITULO VI.-MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	177
VI.1.- DECRIPCIÓN DE LA MEDIDA O PROGRAMA DE MEDIDAS DE LA MITIGACIÓN O PREVENCIÓN POR COMPONENTE AMBIENTAL.....	178
VI.2.-PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL. SEGUIMIENTO Y CONTROL.....	189
VI.4.- INFORMACIÓN NECESARIA PARA LA FIJACIÓN DE MONTOS PARA FIANZAS	206
VII.PRONÓSTICOS AMBIENTALES REGIONALES Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVA.....	207
VII.1 Descripción y análisis del escenario sin proyecto.	207
VII.2 Descripción y análisis del escenario con proyecto.....	208
VII.3 Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de mitigación.	210
VII.4 Pronóstico ambiental.	213
VII.5 Evaluación de alternativas.	214
VII.6. Conclusiones	215
CAPITULO VIII. ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.....	216
VIII.1.-FORMATOS DE PRESENTACIÓN	216
VIII.2.-PLANOS DEFINITIVOS.....	216
VIII.3.-ANEXO FOTOGRÁFICO	216

VIII.4.-VIDEOS	216
VIII.5.-OTROS ANEXOS.....	216
VIII.6.-GLOSARIO DE TERMINOS.....	216
VIII.7.- BIBLIOGRAFÍA	218
VIII.7.1 Páginas electrónicas consultadas.....	220

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

I.1. Datos generales del proyecto.

I.1.1. Clave del proyecto (para ser llenado por la Secretaría)

I.1.2. Nombre del proyecto.

“Modernización a nivel pavimento del camino: E.C. C.F. 175 (OAXACA – POCHUTLA) – TRINIDAD BUENA VISTA – TIERRA BLANCA – E.C. (SAN BALTAZAR – SAN AGUSTIN LOXICHA), tramo del km. 0+000 al km. 30+000, subtramo del km. 0+000 al km. 15+000, en el estado de Oaxaca.”

I.1.3. Datos del sector y tipo de proyecto.

I.1.3.1. Sector

Vías Generales de Comunicación.

I.1.3.2. Subsector

Infraestructura carretera

I.1.3.3. Tipo de proyecto

Modernización y ampliación de un camino de un cuerpo de carretera que tendrá una longitud de 15,000.00 metros de longitud con un ancho calzada de 7 metros en la localidad de Trinidad Buena Vista, Municipio de San Agustín Loxicha, en el estado de Oaxaca. En su modalidad Regional.

El tramo en estudio, forma parte de una importante vía de comunicación, se desarrolla en dirección Suroeste, y comunica los centros de población de Trinidad Buena Vista y Tierra Blanca, independientemente de las localidades beneficiadas directamente, y que pertenecen al municipio de San Agustín Loxicha, existen otras localidades que se beneficiarían por la modernización de esta importante vía y que pertenecen a Municipios vecinos, los cuales también tienen una comunicación limitada por no contar con una vía de comunicación de este tipo, el beneficio directo será para las poblaciones pertenecientes a la región de la costa, en el Distrito de Pochutla, en el Estado de Oaxaca.

Las características geométricas del camino existente en este tramo corresponden a las de un camino tipo “E” con un ancho de calzada a nivel revestimiento que tiene un ancho que va de 5.0 a 6.5 m. y se pretende mejorar a un camino tipo D pavimentado con ancho de calzada de 7 metros, por lo que se utilizó el mismo trazo para evitar lo mayormente posible la afectación a la vegetación, también en los últimos 3 kilómetros existen anchos del camino existente de 8 y 9 metros, mismos que alojan en su totalidad lo requerido por el proyecto, las superficies se verán reflejadas en la superficie obtenida por la afectación de las ampliaciones del camino en base a la línea de ceros estimada en el proceso electrónico mediante el levantamiento topográfico.

El tramo en estudio, se le proporcionarán características de un camino tipo “D”, con un ancho de corona de 7.0 m. y 1 m de cuneta al lado de los escurrimientos naturales.

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-2005 y que pudieran tener algún uso para la obra no sobrepasaran 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.

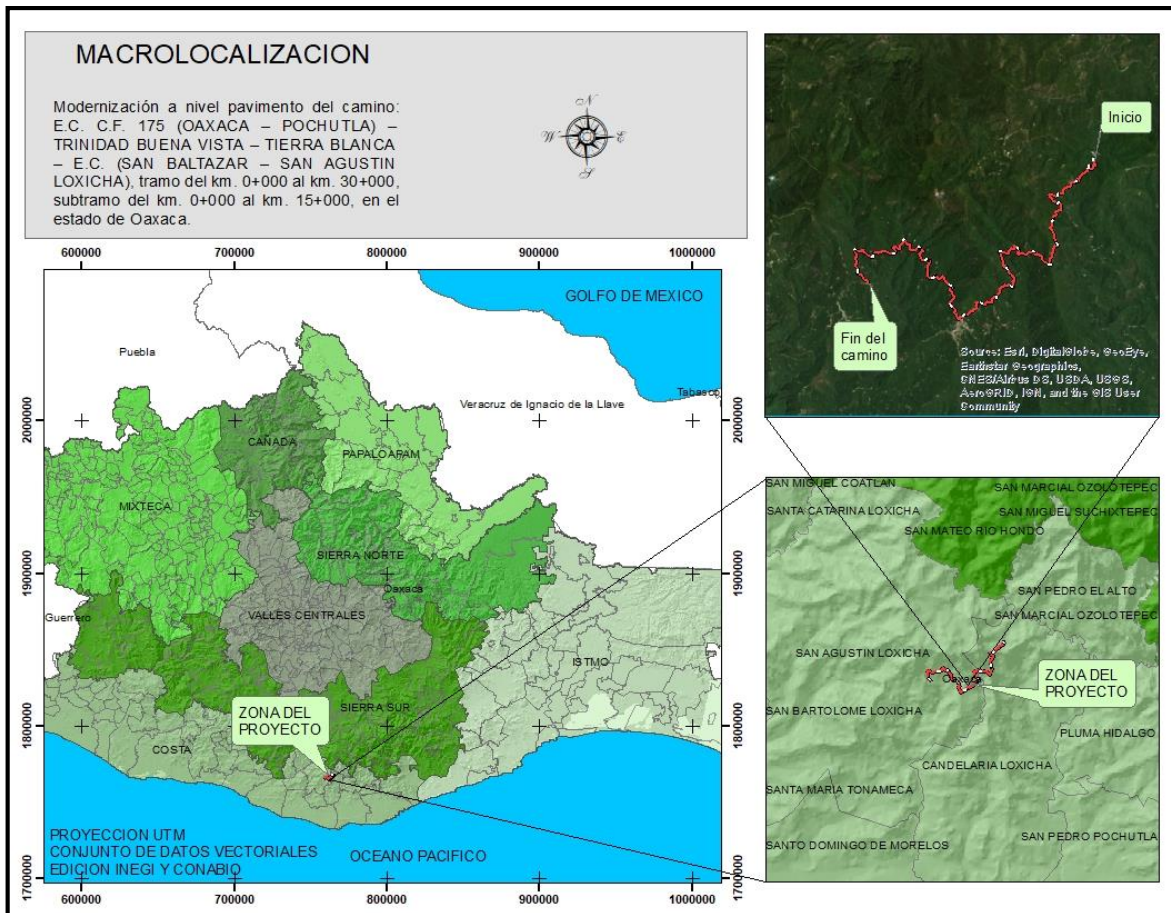
I.1.5. Ubicación del proyecto

El proyecto tendrá influencia en la región Costa del estado de Oaxaca, el tramo iniciara en el entronque carretero con la carretera federal 175 (carretera Oaxaca.- Puerto Ángel) en el km. 184 aproximadamente, ahí se encuentra la localidad de nombre la soledad (Municipio de Candelaria Loxicha), con dirección suroeste donde la carretera actual del proyecto se encuentra a nivel de terracería que comunica a las localidades de La Soledad, Trinidad Buena Vista y Tierra Blanca, misma carretera se menciona con anterioridad que encuentra a nivel de terracerías con características de un camino tipo E, cabe mencionar que el objetivo de la ampliación y modernización de este tramo carretero, es con la finalidad de comunicar de manera eficaz, rápida y segura a los usuarios de las comunidades con sus respectivos municipios, ya que en este proyecto se benefician directamente localidades del municipio de San Agustín Loxicha y Localidades de Candelaria Loxicha, ambas pertenecientes a la cabecera distrital de Pochutla.

El acceso a la zona del proyecto se logra partiendo sobre la carretera que comunica la ciudad capital con la zona de la costa, específicamente a Puerto Ángel, por la carretera federal 175, a una distancia de aproximadamente 184 kilómetros llegando a la población de La Soledad (Municipio de Candelaria Loxicha), en el lado derecho de la misma carretera en el centro de la población, se encuentra el kilómetro 0+000 que es el inicio del proyecto.

Geográficamente las comunidades que se verán beneficiadas por el proyecto en su inicio y final son las comunidades de La Soledad, Perteneciente al Municipio de Candelaria Loxicha, y las poblaciones de Trinidad Buena Vista y Tierra Blanca pertenecientes al Municipio de San Agustín Loxicha, Distrito de Pochutla, se encuentra ubicada en la región Costa, del Estado de Oaxaca.

Imagen 1.-Mapa de ubicación del camino.



En la Tabla I.1. Se muestran las coordenadas de las localidades influenciadas y beneficiadas directamente por la modernización del camino los datos son tomados en Datum WGS 84 En la zona 14, banda Q.

Tabla 1.-localidades beneficiadas

Localidad	Latitud (x)	Longitud y
La Soledad	764933	1768663
Trinidad Buena Vista	761875	1764860
Tierra Blanca	759216	1765009

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 modernización de los 15.0 km. de camino, se localiza en jurisdicción de los municipios de Candelaria Loxicha y Santo Domingo Loxicha, en la región de la Costa, Distrito de Pochutla, Oaxaca.

Candelaria Loxicha es un municipio que se localiza en la parte sur del Estado de Oaxaca. pertenece al distrito de Pochutla. Limita al norte con el municipio San Pedro el Alto; al sur con Santa María Tonameca y San Pedro Pochutla. Al oeste con San Agustín Loxicha y Santo Domingo de Morelos, al este con Pluma Hidalgo y San Pedro Pochutla. Su distancia aproximada a la capital del estado es de 209 kilómetros.

San Agustín Loxicha se localiza en la parte sur del estado de Oaxaca, Pertenece al distrito de Pochutla. Limita al norte con el municipio de San Pedro el Alto; al sur con San Agustín Loxicha; al oriente con Pluma Hidalgo; al poniente con San Agustín Loxicha. Su distancia aproximada a la capital del estado es de 180 kilómetros

I.1.5.2. Entidad Federativa.

Estado de Oaxaca

I.1.5.3. Región.

Costa

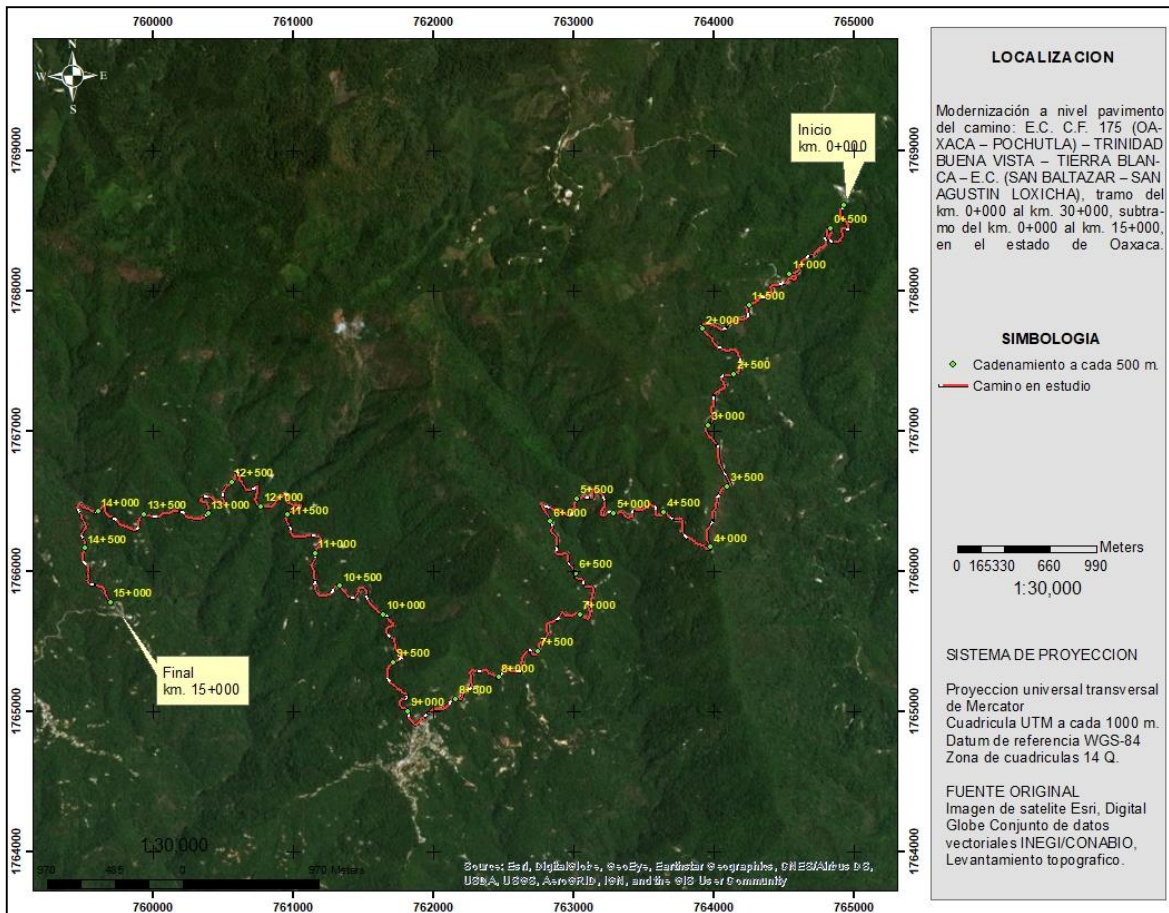
I.1.5.4. Municipio.

Candelaria Loxicha y San Agustín Loxicha

I.1.5.5. Localidades.

El tramo del camino en estudio, se localiza en la zona noroeste del Distrito de Pochutla y el origen de su cadenamiento, corresponde a la población de La Soledad del municipio de Candelaria Loxicha y termina en la localidad de Tierra Blanca, del municipio de San Agustín Loxicha, siendo este el tramo a modernizar, en el trayecto comprende varias rancherías aparte de las localidades de inicio y final del tramo del proyecto, dentro del mismo una de las poblaciones más importantes por sus asentamientos humanos se encuentra inmersa la comunidad de Trinidad Buena Vista perteneciente al municipio de San Agustín Loxicha.

Imagen 2.-.- Localización del proyecto.



I.1.5.6. Coordenadas geográficas.

Las coordenadas que comprenden la longitud del camino se presentan en formato UTM, mismas que comprenden la longitud del trazo en los 15 kilómetros, el datum de referencia comprende el WGS84 y se encuentran en la zona de cuadrículas 14 en la banda Q.

Tabla 2 Se muestran las coordenadas del camino en UTM.

Punto	Coordenada UTM		Punto	Coordenada UTM		Punto	Coordenada UTM	
	X	Y		X	Y		X	Y
1	764927.63	1768614.39	256	763552.52	1766481.50	510	761786.72	1765136.19
2	764927.63	1768614.39	257	763541.04	1766481.72	511	761776.94	1765143.43
3	764924.34	1768606.33	258	763536.43	1766478.82	512	761767.89	1765156.58
4	764917.95	1768598.77	259	763528.96	1766463.48	513	761757.42	1765165.30
5	764911.48	1768592.14	260	763524.05	1766458.65	514	761696.88	1765204.14
6	764909.45	1768589.36	261	763508.00	1766454.52	515	761689.05	1765210.39
7	764909.28	1768589.13	262	763476.11	1766440.21	516	761672.49	1765241.81
8	764908.06	1768585.58	263	763467.67	1766439.56	517	761672.14	1765301.40
9	764907.82	1768582.45	264	763448.12	1766445.59	518	761683.56	1765328.28

Punto	Coordenada UTM		Punto	Coordenada UTM		Punto	Coordenada UTM	
	X	Y		X	Y		X	Y
10	764909.33	1768549.86	265	763435.77	1766445.00	519	761693.56	1765341.09
11	764908.84	1768527.61	266	763428.43	1766439.08	520	761715.28	1765355.62
12	764909.80	1768523.82	267	763422.79	1766428.02	521	761726.64	1765358.93
13	764911.46	1768520.51	268	763417.39	1766403.21	522	761764.78	1765383.28
14	764932.75	1768507.21	269	763405.31	1766392.04	523	761772.73	1765386.55
15	764938.41	1768503.79	270	763390.43	1766389.88	524	761778.03	1765391.26
16	764943.20	1768499.38	271	763379.18	1766393.22	525	761775.50	1765402.21
17	764959.31	1768461.78	272	763371.92	1766397.94	526	761769.68	1765412.12
18	764959.66	1768450.29	273	763354.12	1766420.36	527	761737.66	1765439.96
19	764959.24	1768448.47	274	763346.55	1766424.27	528	761727.66	1765466.24
20	764958.68	1768447.01	275	763324.62	1766423.41	529	761722.85	1765497.57
21	764958.10	1768446.24	276	763287.62	1766421.37	530	761715.11	1765525.36
22	764957.45	1768445.64	277	763266.45	1766427.61	531	761710.13	1765532.67
23	764957.02	1768445.43	278	763256.21	1766428.95	532	761701.19	1765535.85
24	764956.47	1768445.28	279	763247.05	1766427.67	533	761679.05	1765543.55
25	764955.41	1768445.19	280	763239.86	1766423.96	534	761670.81	1765552.63
26	764954.10	1768445.17	281	763224.04	1766405.32	535	761663.76	1765582.04
27	764951.94	1768445.51	282	763211.32	1766398.97	536	761662.94	1765590.85
28	764950.33	1768445.96	283	763204.88	1766400.23	537	761665.01	1765599.33
29	764948.86	1768446.56	284	763201.36	1766403.31	538	761713.78	1765622.92
30	764933.53	1768453.72	285	763198.75	1766414.92	539	761714.93	1765632.47
31	764929.12	1768454.19	286	763199.53	1766426.95	540	761704.14	1765639.98
32	764925.01	1768453.78	287	763202.21	1766439.92	541	761678.18	1765664.95
33	764920.51	1768452.40	288	763220.54	1766470.75	542	761670.09	1765690.22
34	764916.70	1768449.93	289	763223.19	1766497.82	543	761661.53	1765695.16
35	764913.64	1768447.30	290	763221.29	1766508.94	544	761654.83	1765695.26
36	764913.54	1768447.17	291	763211.60	1766535.84	545	761643.98	1765694.59
37	764912.24	1768445.16	292	763205.07	1766548.58	546	761633.80	1765698.43
38	764911.25	1768442.16	293	763196.32	1766558.51	547	761602.87	1765720.64
39	764910.94	1768437.77	294	763152.47	1766588.54	548	761595.14	1765738.27
40	764918.21	1768416.41	295	763144.42	1766588.39	549	761565.42	1765757.34
41	764919.42	1768409.40	296	763139.02	1766585.25	550	761540.49	1765783.85
42	764919.68	1768405.05	297	763135.66	1766578.80	551	761525.81	1765816.23
43	764918.46	1768400.14	298	763135.38	1766548.13	552	761524.18	1765829.23
44	764916.14	1768395.33	299	763135.08	1766542.88	553	761523.67	1765849.12
45	764893.66	1768361.99	300	763133.61	1766537.42	554	761525.48	1765859.93
46	764890.20	1768359.29	301	763131.41	1766533.16	555	761518.27	1765872.98
47	764885.51	1768357.01	302	763127.95	1766529.33	556	761507.83	1765882.31
48	764874.24	1768353.68	303	763123.60	1766526.56	557	761495.27	1765889.98

Punto	Coordenada UTM		Punto	Coordenada UTM		Punto	Coordenada UTM	
	X	Y		X	Y		X	Y
49	764862.60	1768353.37	304	763115.36	1766526.47	558	761479.70	1765889.98
50	764846.15	1768356.41	305	763075.24	1766535.32	559	761471.64	1765883.58
51	764840.15	1768358.77	306	763045.30	1766530.19	560	761432.95	1765817.84
52	764836.03	1768361.26	307	763031.02	1766525.07	561	761426.83	1765815.43
53	764830.11	1768367.36	308	763024.51	1766521.30	562	761416.14	1765816.03
54	764828.46	1768370.68	309	763020.20	1766516.42	563	761401.04	1765822.68
55	764827.63	1768374.08	310	763004.64	1766477.73	564	761378.37	1765841.84
56	764826.75	1768379.15	311	762998.69	1766450.94	565	761336.11	1765896.38
57	764829.57	1768400.74	312	762996.24	1766426.39	566	761328.60	1765903.85
58	764838.81	1768427.31	313	762994.51	1766420.79	567	761315.55	1765906.22
59	764839.07	1768441.39	314	762992.35	1766417.53	568	761306.88	1765904.14
60	764834.44	1768452.59	315	762988.97	1766414.23	569	761257.99	1765844.75
61	764828.56	1768459.32	316	762984.45	1766411.31	570	761239.42	1765837.47
62	764823.05	1768461.24	317	762979.08	1766408.77	571	761239.07	1765837.33
63	764819.67	1768459.79	318	762974.39	1766407.13	572	761219.69	1765834.07
64	764812.11	1768453.66	319	762965.76	1766405.15	573	761199.69	1765833.11
65	764810.54	1768424.83	320	762952.21	1766405.00	574	761199.12	1765833.09
66	764797.37	1768386.30	321	762947.31	1766407.62	575	761181.12	1765840.25
67	764797.05	1768375.49	322	762926.24	1766426.05	576	761171.43	1765848.04
68	764801.56	1768359.83	323	762813.83	1766467.65	577	761165.19	1765856.43
69	764800.87	1768347.35	324	762781.27	1766480.57	578	761150.64	1765915.20
70	764757.11	1768315.65	325	762777.02	1766481.55	579	761155.43	1765923.54
71	764741.86	1768301.47	326	762773.85	1766481.77	580	761156.11	1765938.40
72	764724.40	1768280.12	327	762771.48	1766481.66	581	761139.35	1766020.43
73	764722.59	1768275.05	328	762768.96	1766480.08	582	761131.44	1766033.19
74	764720.83	1768270.09	329	762769.27	1766476.05	583	761130.08	1766051.44
75	764689.77	1768255.91	330	762772.77	1766470.44	584	761146.47	1766074.20
76	764689.44	1768255.85	331	762781.54	1766459.87	585	761155.35	1766098.60
77	764663.64	1768248.15	332	762834.86	1766371.67	586	761160.05	1766150.38
78	764641.04	1768230.65	333	762836.83	1766366.23	587	761167.04	1766168.51
79	764634.39	1768226.00	334	762836.58	1766347.08	588	761170.37	1766175.95
80	764629.33	1768220.86	335	762838.08	1766343.54	589	761179.45	1766186.16
81	764624.39	1768213.82	336	762847.70	1766332.15	590	761190.23	1766204.16
82	764619.40	1768204.95	337	762848.52	1766329.10	591	761201.59	1766219.98
83	764612.86	1768184.45	338	762848.56	1766326.30	592	761198.60	1766240.17
84	764608.40	1768161.77	339	762848.24	1766323.66	593	761194.01	1766244.99
85	764607.41	1768156.27	340	762838.16	1766295.34	594	761186.52	1766249.06
86	764595.15	1768145.56	341	762837.89	1766293.70	595	761156.27	1766258.32
87	764578.91	1768139.55	342	762837.90	1766290.32	596	761132.32	1766260.44

Punto	Coordenada UTM		Punto	Coordenada UTM		Punto	Coordenada UTM	
	X	Y		X	Y		X	Y
88	764563.31	1768136.01	343	762838.68	1766287.63	597	761100.05	1766259.10
89	764548.39	1768135.98	344	762839.21	1766286.17	598	761068.59	1766250.36
90	764545.03	1768135.07	345	762840.48	1766284.02	599	761023.10	1766249.42
91	764544.01	1768133.31	346	762879.47	1766250.31	600	760982.14	1766276.96
92	764543.66	1768124.10	347	762881.38	1766247.10	601	760982.60	1766296.28
93	764549.43	1768115.38	348	762882.57	1766243.47	602	760981.74	1766305.44
94	764585.40	1768102.81	349	762883.92	1766238.12	603	760979.47	1766313.02
95	764586.87	1768098.69	350	762883.97	1766194.21	604	760970.33	1766331.85
96	764586.22	1768094.12	351	762872.76	1766143.57	605	760948.66	1766366.78
97	764583.92	1768090.64	352	762872.94	1766139.98	606	760946.18	1766376.86
98	764579.04	1768088.61	353	762880.44	1766125.28	607	760950.07	1766396.58
99	764575.85	1768087.54	354	762884.12	1766123.87	608	760955.69	1766408.72
100	764570.44	1768087.32	355	762891.59	1766123.60	609	760993.57	1766435.76
101	764542.94	1768093.93	356	762924.60	1766134.14	610	761034.72	1766454.05
102	764538.75	1768093.52	357	762948.03	1766134.82	611	761049.12	1766466.35
103	764536.72	1768092.65	358	762952.27	1766132.50	612	761052.74	1766474.68
104	764519.27	1768070.70	359	762956.08	1766127.82	613	761048.50	1766480.72
105	764510.11	1768064.33	360	762957.86	1766124.11	614	761043.34	1766480.68
106	764498.38	1768060.20	361	762961.12	1766079.72	615	761022.51	1766474.86
107	764487.25	1768060.59	362	762969.57	1766056.02	616	761014.74	1766474.79
108	764479.94	1768057.09	363	762981.25	1766039.25	617	760958.64	1766496.58
109	764475.82	1768053.95	364	763001.18	1766020.15	618	760953.34	1766501.42
110	764462.74	1768048.57	365	763009.80	1766014.02	619	760952.73	1766508.24
111	764446.10	1768046.67	366	763015.71	1766004.74	620	760953.61	1766522.61
112	764418.19	1768046.43	367	763016.05	1765976.59	621	760957.97	1766539.28
113	764413.68	1768044.75	368	763018.60	1765967.66	622	760953.72	1766555.83
114	764407.64	1768040.09	369	763024.53	1765958.86	623	760930.13	1766554.48
115	764405.27	1768035.87	370	763034.47	1765952.15	624	760911.05	1766542.04
116	764405.00	1768032.98	371	763061.50	1765946.96	625	760893.57	1766528.49
117	764413.94	1768002.38	372	763067.77	1765941.28	626	760852.14	1766471.09
118	764411.36	1767987.56	373	763071.37	1765935.41	627	760816.23	1766463.65
119	764408.84	1767983.33	374	763074.23	1765914.34	628	760777.07	1766465.02
120	764407.11	1767982.15	375	763090.36	1765897.41	629	760748.11	1766476.32
121	764372.54	1767962.19	376	763124.23	1765894.48	630	760742.93	1766479.87
122	764370.36	1767961.25	377	763133.74	1765892.69	631	760735.32	1766488.66
123	764361.84	1767959.71	378	763139.57	1765886.64	632	760732.25	1766510.39
124	764349.96	1767960.53	379	763142.45	1765878.10	633	760731.39	1766528.34
125	764341.47	1767958.70	380	763128.18	1765795.03	634	760747.70	1766603.86
126	764266.89	1767912.27	381	763122.64	1765789.31	635	760745.75	1766609.99

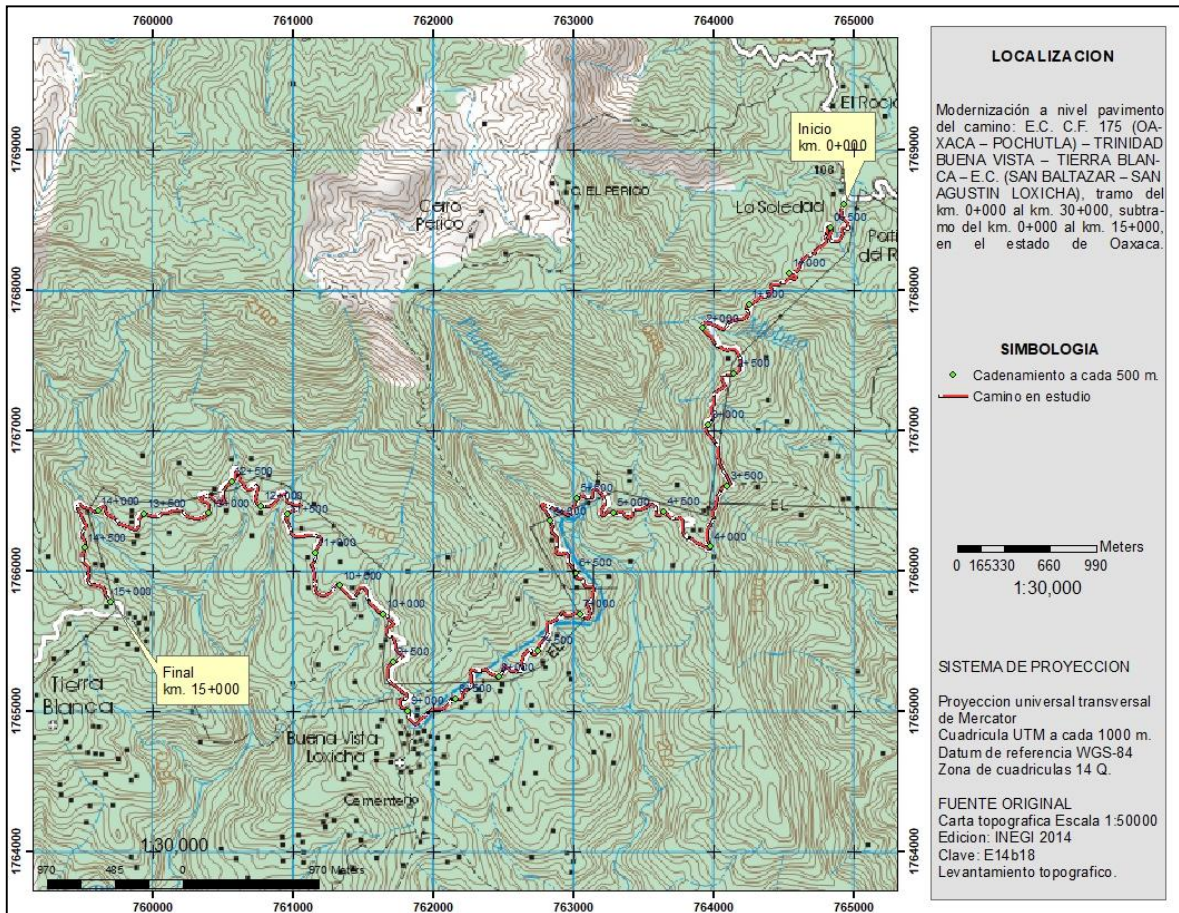
Punto	Coordenada UTM		Punto	Coordenada UTM		Punto	Coordenada UTM	
	X	Y		X	Y		X	Y
127	764266.48	1767912.09	382	763101.57	1765783.87	636	760740.25	1766614.88
128	764244.32	1767902.40	383	763097.19	1765777.18	637	760730.40	1766611.43
129	764236.60	1767897.58	384	763096.78	1765770.26	638	760686.66	1766582.20
130	764232.62	1767893.12	385	763112.92	1765726.85	639	760672.02	1766584.78
131	764231.71	1767886.87	386	763116.06	1765695.11	640	760660.46	1766591.48
132	764238.67	1767867.59	387	763114.09	1765684.60	641	760621.23	1766658.33
133	764242.27	1767854.38	388	763109.85	1765674.79	642	760607.31	1766709.52
134	764245.30	1767836.52	389	763105.67	1765669.55	643	760600.14	1766712.76
135	764244.42	1767829.88	390	763086.55	1765668.83	644	760594.44	1766715.33
136	764241.90	1767824.93	391	763046.74	1765694.81	645	760583.56	1766707.07
137	764237.48	1767819.44	392	763036.26	1765698.87	646	760583.42	1766673.18
138	764214.19	1767807.23	393	763005.24	1765701.58	647	760557.33	1766636.30
139	764198.70	1767802.61	394	762992.29	1765692.47	648	760525.57	1766616.09
140	764114.07	1767785.63	395	762984.13	1765689.01	649	760511.70	1766597.71
141	764107.46	1767782.09	396	762949.82	1765688.49	650	760501.30	1766576.96
142	764102.69	1767777.51	397	762943.75	1765690.35	651	760500.98	1766563.85
143	764099.91	1767773.01	398	762937.19	1765695.94	652	760499.34	1766538.98
144	764097.76	1767760.49	399	762925.48	1765712.57	653	760504.24	1766507.61
145	764079.66	1767734.84	400	762914.98	1765712.78	654	760501.80	1766496.82
146	764073.06	1767732.21	401	762910.13	1765709.10	655	760496.06	1766491.74
147	764070.39	1767731.89	402	762884.22	1765663.13	656	760441.18	1766501.68
148	764065.45	1767731.31	403	762877.78	1765657.39	657	760433.00	1766517.11
149	764023.99	1767749.71	404	762816.74	1765633.10	658	760423.11	1766525.67
150	763958.36	1767771.60	405	762813.14	1765628.41	659	760419.02	1766533.19
151	763944.61	1767773.30	406	762812.92	1765617.65	660	760408.55	1766540.42
152	763920.98	1767765.94	407	762806.41	1765590.04	661	760407.68	1766541.03
153	763915.44	1767752.27	408	762807.40	1765583.48	662	760392.79	1766541.97
154	763921.05	1767736.51	409	762813.04	1765570.97	663	760388.80	1766542.66
155	763929.93	1767720.07	410	762814.62	1765560.19	664	760377.20	1766541.10
156	763980.51	1767675.20	411	762791.91	1765524.22	665	760346.19	1766526.45
157	764003.89	1767629.78	412	762756.31	1765485.83	666	760338.63	1766521.01
158	764023.22	1767611.08	413	762742.32	1765429.85	667	760336.68	1766516.74
159	764072.77	1767586.71	414	762732.02	1765413.74	668	760336.50	1766516.31
160	764097.54	1767579.85	415	762725.89	1765409.53	669	760336.53	1766513.45
161	764136.08	1767587.62	416	762718.45	1765410.39	670	760348.89	1766506.45
162	764147.52	1767586.33	417	762714.67	1765410.82	671	760378.27	1766495.00
163	764152.98	1767584.01	418	762707.87	1765415.30	672	760387.77	1766486.88
164	764161.55	1767575.17	419	762702.18	1765422.81	673	760392.54	1766477.96
165	764165.17	1767565.26	420	762701.36	1765430.94	674	760399.57	1766435.94

Punto	Coordenada UTM		Punto	Coordenada UTM		Punto	Coordenada UTM	
	X	Y		X	Y		X	Y
166	764189.02	1767519.38	421	762695.23	1765438.72	675	760398.78	1766421.04
167	764183.32	1767443.44	422	762685.57	1765442.74	676	760392.70	1766412.19
168	764181.70	1767436.69	423	762672.49	1765442.44	677	760386.59	1766407.82
169	764177.56	1767431.64	424	762667.10	1765437.66	678	760364.44	1766393.63
170	764171.68	1767426.03	425	762641.32	1765406.24	679	760346.94	1766385.38
171	764130.41	1767406.40	426	762627.61	1765351.12	680	760323.45	1766378.52
172	764106.96	1767406.26	427	762629.22	1765336.00	681	760307.14	1766377.29
173	764068.17	1767400.82	428	762633.04	1765328.91	682	760243.06	1766397.25
174	764059.87	1767395.84	429	762636.74	1765319.53	683	760229.37	1766405.04
175	764052.37	1767381.39	430	762637.29	1765308.83	684	760211.37	1766423.07
176	764052.94	1767376.95	431	762632.94	1765300.22	685	760201.31	1766430.17
177	764053.97	1767374.09	432	762625.68	1765294.28	686	760182.55	1766437.04
178	764076.88	1767332.94	433	762615.81	1765291.30	687	760174.38	1766438.40
179	764077.13	1767330.46	434	762591.92	1765295.16	688	760160.23	1766437.91
180	764077.38	1767328.01	435	762584.89	1765294.94	689	760143.78	1766434.36
181	764076.24	1767320.58	436	762563.26	1765289.26	690	760094.07	1766419.91
182	764074.41	1767317.43	437	762554.20	1765290.00	691	760080.16	1766420.84
183	764040.47	1767298.37	438	762526.62	1765320.08	692	760075.01	1766421.18
184	764004.22	1767269.49	439	762520.86	1765325.90	693	760069.23	1766419.86
185	764003.39	1767206.71	440	762511.85	1765326.89	694	760063.80	1766416.04
186	763987.32	1767177.97	441	762502.93	1765321.35	695	760051.98	1766403.17
187	763983.38	1767164.33	442	762491.94	1765287.74	696	760044.40	1766398.79
188	763983.09	1767149.84	443	762474.13	1765255.36	697	759996.42	1766392.98
189	763990.24	1767123.65	444	762466.69	1765249.63	698	759945.05	1766411.78
190	763992.74	1767104.64	445	762459.15	1765246.87	699	759928.34	1766413.45
191	763992.90	1767091.05	446	762448.96	1765249.97	700	759913.26	1766399.30
192	763985.78	1767076.47	447	762431.08	1765266.21	701	759899.20	1766374.40
193	763955.66	1767040.77	448	762415.08	1765273.37	702	759894.39	1766328.64
194	763948.99	1767026.65	449	762391.68	1765284.26	703	759893.56	1766320.89
195	763946.98	1767003.97	450	762385.99	1765293.66	704	759890.74	1766313.70
196	763952.62	1766989.09	451	762379.55	1765302.73	705	759888.70	1766309.79
197	763961.44	1766976.05	452	762369.78	1765303.69	706	759883.78	1766303.40
198	764028.97	1766894.40	453	762362.39	1765302.50	707	759877.29	1766301.18
199	764030.92	1766883.10	454	762342.12	1765291.61	708	759867.47	1766301.44
200	764031.51	1766833.27	455	762330.18	1765288.65	709	759768.75	1766336.17
201	764036.98	1766795.27	456	762321.13	1765289.12	710	759760.47	1766340.85
202	764049.23	1766761.89	457	762279.50	1765301.12	711	759753.75	1766347.61
203	764111.76	1766640.75	458	762269.16	1765299.44	712	759741.16	1766368.15
204	764117.39	1766623.35	459	762262.61	1765292.42	713	759716.69	1766387.45

Punto	Coordenada UTM		Punto	Coordenada UTM		Punto	Coordenada UTM	
	X	Y		X	Y		X	Y
205	764112.81	1766617.21	460	762261.54	1765282.80	714	759670.17	1766411.63
206	764107.47	1766613.12	461	762271.47	1765251.99	715	759666.21	1766415.00
207	764081.75	1766611.32	462	762269.09	1765237.27	716	759661.01	1766433.14
208	764074.96	1766609.86	463	762274.42	1765193.50	717	759657.93	1766463.13
209	764056.14	1766594.39	464	762271.37	1765183.81	718	759651.29	1766465.77
210	764049.87	1766574.80	465	762262.39	1765175.07	719	759640.35	1766465.19
211	764029.73	1766546.88	466	762221.12	1765144.72	720	759625.64	1766455.28
212	764021.92	1766528.16	467	762209.71	1765125.09	721	759598.79	1766424.04
213	764022.22	1766504.58	468	762202.31	1765104.22	722	759587.59	1766425.95
214	764017.64	1766474.95	469	762195.09	1765092.71	723	759587.31	1766426.06
215	764016.30	1766467.81	470	762184.55	1765089.68	724	759502.90	1766460.58
216	763998.08	1766444.28	471	762173.41	1765090.40	725	759498.35	1766462.68
217	763994.09	1766434.05	472	762137.77	1765101.97	726	759496.12	1766464.84
218	763996.38	1766386.15	473	762130.04	1765101.19	727	759495.79	1766465.17
219	763985.46	1766352.19	474	762126.40	1765097.36	728	759486.75	1766479.09
220	763959.82	1766314.84	475	762116.96	1765064.80	729	759482.75	1766481.20
221	763954.76	1766304.25	476	762097.25	1765044.98	730	759476.96	1766481.50
222	763953.01	1766294.47	477	762074.45	1765026.32	731	759472.44	1766480.73
223	763950.91	1766237.11	478	762062.18	1765020.61	732	759457.82	1766457.64
224	763953.55	1766225.25	479	762034.29	1765019.27	733	759457.77	1766450.70
225	763973.73	1766187.05	480	762005.75	1765020.70	734	759519.30	1766335.26
226	763977.50	1766177.85	481	761994.42	1765017.25	735	759519.41	1766325.27
227	763978.04	1766171.80	482	761963.03	1764997.28	736	759518.06	1766318.40
228	763975.19	1766167.57	483	761944.08	1764976.71	737	759491.41	1766262.99
229	763972.30	1766164.61	484	761911.82	1764953.08	738	759494.13	1766251.60
230	763967.03	1766164.39	485	761894.88	1764932.69	739	759498.19	1766242.13
231	763808.76	1766246.38	486	761889.20	1764923.64	740	759498.27	1766241.94
232	763798.27	1766253.89	487	761876.67	1764913.56	741	759504.95	1766235.17
233	763779.62	1766280.91	488	761861.26	1764914.97	742	759510.53	1766224.67
234	763777.76	1766291.25	489	761849.27	1764934.59	743	759516.83	1766201.04
235	763777.77	1766344.41	490	761841.30	1764944.65	744	759515.07	1766180.47
236	763773.87	1766381.11	491	761834.30	1764948.64	745	759497.57	1766079.47
237	763757.12	1766384.02	492	761822.37	1764955.42	746	759506.36	1766065.02
238	763744.46	1766382.30	493	761820.11	1764962.53	747	759532.42	1766047.62
239	763720.50	1766376.38	494	761821.24	1764973.31	748	759536.25	1766039.10
240	763712.59	1766377.46	495	761826.90	1764986.63	749	759537.99	1766012.85
241	763686.65	1766389.34	496	761826.12	1764994.10	750	759534.55	1765987.40
242	763666.50	1766420.37	497	761811.07	1765023.72	751	759538.88	1765969.07
243	763661.01	1766426.38	498	761803.15	1765028.62	752	759533.36	1765941.42

Punto	Coordenada UTM		Punto	Coordenada UTM		Punto	Coordenada UTM	
	X	Y		X	Y		X	Y
244	763660.60	1766426.61	499	761775.31	1765030.44	753	759538.48	1765921.50
245	763655.69	1766429.33	500	761769.67	1765034.34	754	759547.19	1765913.60
246	763650.49	1766429.62	501	761764.27	1765047.65	755	759570.25	1765906.44
247	763643.45	1766426.52	502	761761.55	1765075.50	756	759612.85	1765899.81
248	763624.75	1766406.22	503	761764.19	1765083.45	757	759646.07	1765884.77
249	763592.75	1766399.38	504	761771.44	1765088.53	758	759651.00	1765880.83
250	763587.31	1766399.65	505	761788.84	1765091.56	759	759656.70	1765859.49
251	763584.40	1766402.97	506	761796.58	1765093.01	760	759658.07	1765840.95
252	763584.43	1766410.47	507	761808.99	1765104.26	761	759699.52	1765776.62
253	763586.83	1766425.54	508	761808.98	1765123.75	762	759708.46	1765774.43
254	763588.16	1766456.43	509	761804.81	1765129.93	763	759715.90	1765776.81
255	763578.19	1766468.78						

Imagen 3.-Localización del proyecto.



I.1.6. Dimensiones del proyecto

La superficie total requerida considerando el derecho de vía es de 20 m de cada lado, por 15,000.00 metros que se consideran para modernizar dándonos un área total de 60.00 has., para el derecho de vía de la ampliación y modernización del camino cabe mencionar que la superficie propuesta para la ampliación y modernización, considerando la línea de ceros generada a partir del levantamiento topográfico la cual considera un ancho promedio de 11.1 metros (de acuerdo al reporte de datos de construcción), por la longitud de la modernización de la obra de 15,000 m, es de 16.65 has. El camino actual existente cuenta con un ancho promedio de 5.8 metros, con una superficie de 8.7 has. La afectación por la modernización a la vegetación es la diferencia entre la superficie total de la línea de ceros menos la superficie del camino existente, lo cual nos da un ancho de afectación de 5.3 m y una superficie de 7.95 has, y corresponde de acuerdo a INEGI (uso del suelo y vegetación serie VI) Agricultura de Temporal, Vegetación secundaria de Bosque Mesofilo de Montaña y Selva Mediana Subperennifolia, cabe hacer mención que a lo largo del camino, existen áreas de vegetación secundaria y que corresponden a lo que hace mención la cartografía del INEGI, lo cual corresponde a una franja de aproximadamente 20 metros del camino existente, después de esa distancia existen terrenos dedicados a la agricultura de temporal y al cultivo de café.

Para conocer el área de estudio en donde se pretende ejecutar el proyecto de ampliación y modernización a nivel de pavimento asfáltico se programaron recorridos en campo para la ubicación de sitios con importancia biológica, en los cuales se realizaron levantamiento de sitios de muestreo y la colecta botánica (dicha información se contiene detallada en el capítulo IV).

I.2. Datos generales del Promovente

SECRETARIA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES

“CENTRO S.C.T. OAXACA”

I.2.1. Nombre o razón social.

Secretaria de Comunicaciones y Transportes

SCT CENTRO OAXACA

I.2.2. Registro Federal de Causantes (RFC)

SCT051121IB4

I.2.3. Nombre del representante legal

████████████████████

████████████████

I.2.4. Cargo del representante legal

████████████████

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

I.3.1 Nombre o razón social.

CONSTRUCCIONES LERC S.A. DE C.V.

I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes

R.F.C. CLE130222IS6

I.3.3. Nombre del responsable técnico de la elaboración del estudio

[REDACTED]

I.3.4. RFC del responsable técnico de la elaboración del estudio.

[REDACTED]

[REDACTED]

I.3.5. Dirección del responsable técnico del estudio.

[REDACTED]

I.3.5. Dirección del promovente

[REDACTED]

[REDACTED]

CAPITULO II: DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

La Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT) en congruencia con las Directrices hacia el Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024, orientará sus actividades conforme a la Directriz 3 Desarrollo Económico Incluyente. Participando en el desarrollo del país con respeto a la naturaleza para promover la creación de empleos con salarios dignos y con ello mejorar las condiciones de vida y de trabajo de las y los mexicanos y el bienestar, reduciendo las brechas regionales y de desigualdad, con principios de honestidad y combatiendo la corrupción, así como la participación activa y concertada del sector social y de los agentes económicos de las propias regiones. Orientando los programas y líneas de acción que contribuyan a la creación y fortalecimiento del corredor económico del Istmo de Tehuantepec; el fortalecimiento de red ferroviaria, en particular el sureste del país; la construcción y modernización de caminos rurales; la expansión de la cobertura de telecomunicaciones e internet; la disminución de la saturación del aeropuerto de la Ciudad de México. Activando el fomento a la industria de la construcción, la modernización de la red carretera, la rehabilitación de puertos estratégicos, entre otros, de esto deriva la presente solicitud de autorización en materia de impacto ambiental por la modernización de la carretera nivel de pavimento asfáltico, dado que esta carretera forma parte de las carreteras alimentadoras rurales.

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 de una longitud de 15,000 metros con lo cual se pretende aumentar la rapidez y la seguridad de la comunicación entre las poblaciones de La Soledad, Trinidad Buena Vista y Tierra Blanca, el proyecto se trata de la ampliación y modernización de un camino tipo "E" a tipo "D", con un ancho de corona de 7 metros con carriles de 3.5 metros uno en cada sentido más 1 metro para la construcción de cunetas donde exista talud. Se prevé una afectación entre línea de ceros de 11.1 metros la superficie total considerando el derecho de vía de 20 m a cada lado será de 60.0 hectáreas, la superficie total de construcción será de 12.0 hectáreas con remoción de vegetación forestal de 7.95 hectáreas (entre línea de ceros menos la superficie del camino existente) correspondiente a Diferentes usos de suelo correspondientes a Bosque Mesofilo de montaña, Selva Mediana Subperennifolia y Agricultura de temporal. Esta vía de comunicación servirá para mejorar el acceso a los diferentes bienes y servicios de salud con la finalidad de mejorar la condición de vida de los pobladores de los municipios de Candelaria Loxicha y San Agustín Loxicha.

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, pavimentos con sub-base, base hidráulica, carpeta asfáltica de dos riegos, 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 15.0 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 I y VII, así como en el inciso B y 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 y de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, 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. 2008-2010, básicamente se trata de la modernización de un camino rural tipo “E” denominado; “Modernización a nivel pavimento del camino: E.C. C.F. 175 (OAXACA – POCHUTLA) – TRINIDAD BUENA VISTA – TIERRA BLANCA – E.C. (SAN BALTAZAR – SAN AGUSTIN LOXICHA), tramo del km. 0+000 al km. 30+000, subtramo del km. 0+000 al km. 15+000, en el Estado de Oaxaca”.

El proyecto comprende una obra principal (la modernización 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 diversos estados de conservación (como se abundará en el capítulo IV).

Debido a la longitud del camino (15.0 km.) la biodiversidad vegetal es notoria aunado a las actividades del sector agropecuario, se tiene que a lo largo del tramo del proyecto se pueden encontrar áreas destinadas a los diferentes usos mencionados y que se abundará más la información en el capítulo IV del presente estudio, dentro de los usos podemos encontrar vegetación secundaria de Bosque Mesofilo de montaña, Vegetación secundaria de Selva Mediana Subperennifolia y áreas destinadas al cultivo de café y cultivos de maíz, también existen áreas con vegetación natural en una distancia de aproximadamente 20 metros del camino existente, aunque es importante mencionar que sobre el tramo comprendido por el proyecto para la modernización del camino, existe diversidad de terrenos con actividades dedicadas a la agricultura, lo cual con la modernización del camino se verán beneficiados en acortar sus tiempos para trasladarse y poder también contar con un medio más amplio y benéfico para el traslado de sus mercancías y poder tener mejores servicios de salud y educación.

Para la modernización del camino el cual ocupara un ancho promedio de 7 metros y derecho de vía de 20 metros de cada lado se requerirá del cambio de uso de suelo en 7.95 hectáreas de vegetación de tipo Bosque Mesofilo de montaña y vegetación de Selva Mediana Subperennifolia y por lo tanto se necesita la evaluación de impacto ambiental de acuerdo a lo que establece el artículo 28 en su fracción I de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) así como lo el inciso O y el inciso B 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 modernizar 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 los Municipios de Candelaria Loxicha y San Agustín Loxicha, 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.

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 los municipios de Candelaria Loxicha y San Agustín Loxicha, debido a la falta de comunicación terrestre de algunas localidades que se registra en dichos municipios.

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 llevar a cabo la modernización del camino que actualmente existe en la zona el cual comunica a las localidades de: La Soledad, Trinidad Buena Vista y Tierra Blanca, se buscó también cumplir con las especificaciones técnicas necesarias para garantizar que la vía de comunicación a modernizar 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 buscó que las ampliaciones sean realizadas en las áreas con menor vegetación conservada.

II.1.3- Inversión requerida

El capital para la ejecución del proyecto se estima en un total de **\$119,322,560.38** (ciento diecinueve millones trescientos veintidós mil quinientos sesenta pesos 38/100 MN).

Tabla 3.-Presupuesto autorizado para la ejecución de la obra

OBRA:	Modernización a nivel pavimento del camino: E.C. C.F. 175 (OAXACA – POCHUTLA) – TRINIDAD BUENA VISTA – TIERRA BLANCA – E.C. (SAN BALTAZAR – SAN AGUSTIN LOXICHA), tramo del km. 0+000 al km. 30+000, subtramo del km. 0+000 al km. 15+000, en el estado de Oaxaca.	
C O N C E P T O S	UNIDAD	IMPORTE
TERRACERIAS	TOTAL TERRACERIAS	42,353,596.04
OBRAS DE DRENAJE	TOTAL OBRAS DE DRENAJE	13,191,629.67
PAVIMENTOS	TOTAL PAVIMENTOS	37,089,309.62
OBRAS COMPLEMENTARIAS	TOTAL OBRAS COMPLEMENTARIAS	6,329,430.21
SEÑALAMIENTO	TOTAL SEÑALAMIENTO	3,900,310.65
	SUBTOTAL:	102,864,276.19
	16% DE I.V.A.	16,458,284.19
	TOTAL	119,322,560.38

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 ampliará y modernizará un camino a nivel de pavimento, tipo "D", 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 7 m, con calzadas de 3.5 m cada una y pendientes gobernadora del 6 % y pendiente máxima de 8% con un TDPA de 500 a 1500 vehículos 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, base de 15 cm, y la carpeta asfáltica tendrá 5 cm de espesor.

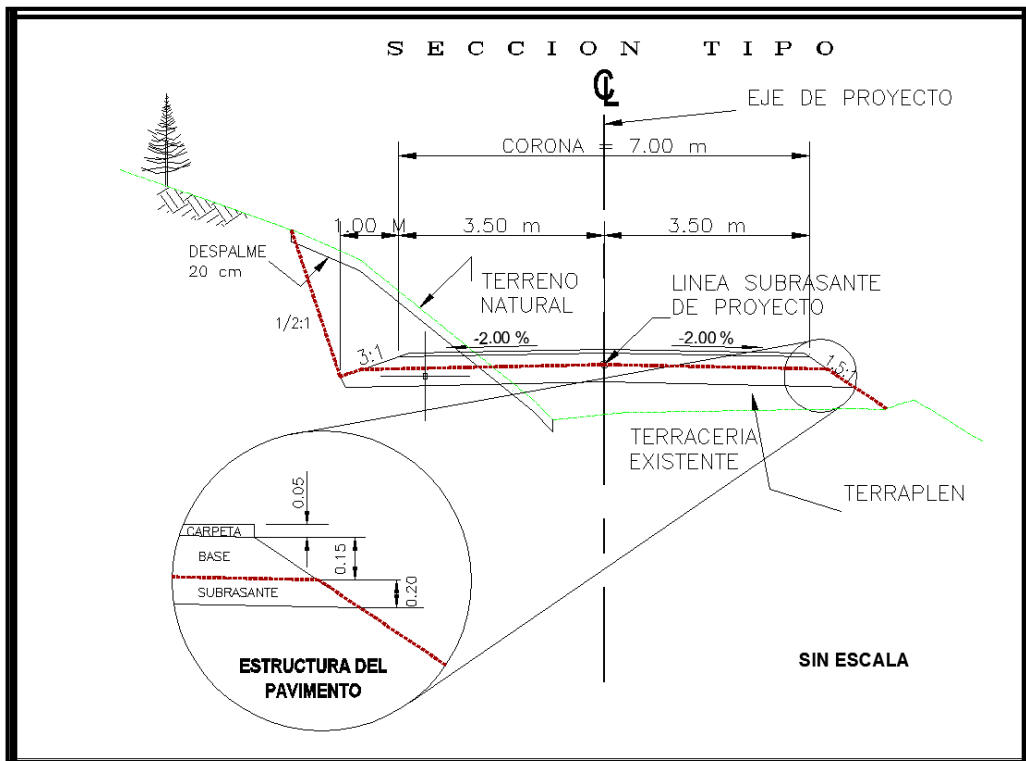


Imagen 4.-Sección tipo del camino a construir

b) Dimensiones

Con el proyecto de modernización se pretende mejorar las condiciones de comunicación terrestre con la finalidad de establecer la comunicación más rápida entre las localidades de los municipios de Candelaria Loxicha, San Agustín Loxicha, la cabecera distrital San Pedro Pochutla y la ciudad de Oaxaca, siendo aquí los principales centros de abastecimiento.

La carretera tendrá una longitud total de 15.0 kilómetros, su ancho de calzada y de corona será de 7 metros y 1 metro de cuneta del lado de los escurrimientos, con una superficie aproximada de 12.0 hectáreas.

c) Recorrido, trazo y secciones

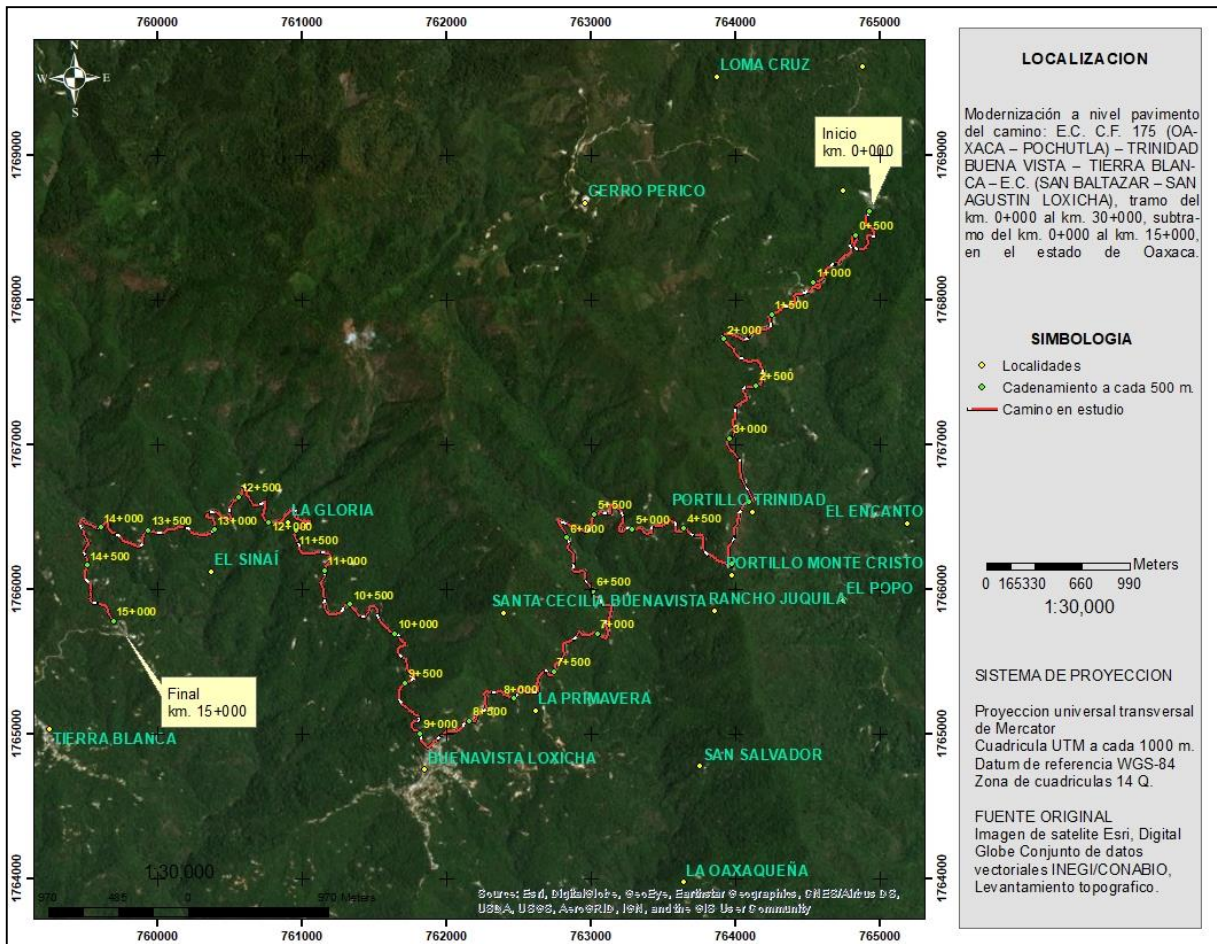
El tiempo de recorrido que se haría de un extremo a otro de la carretera considerando su distancia y velocidad máxima de operación (30 km/h), sería de 30 minutos. El trazo se desarrolla sobre un complejo de cerros altos

en una longitud de 15,000 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.



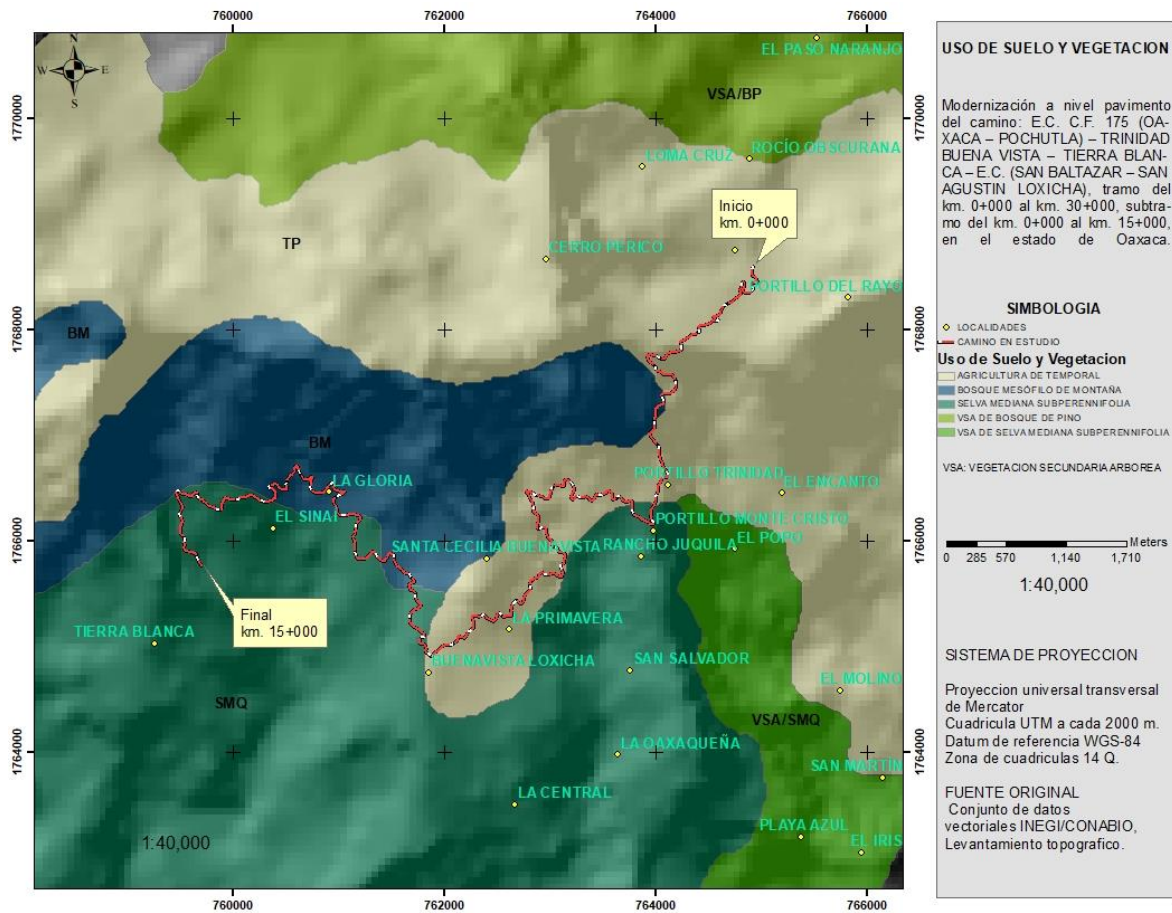
Imagen 5.-Imagen del GogleEarth del trazo el cual presenta una orientación de Este a Suroeste

Imagen 6.-Modelación del recorrido del camino: E.C. C.F. 175 (OAXACA – POCHUTLA) – TRINIDAD BUENA VISTA – TIERRA BLANCA – E.C. (SAN BALTAZAR – SAN AGUSTIN LOXICHA), tramo del km. 0+000 al km. 30+000, subtramo del km. 0+000 al km. 15+000, en el estado de Oaxaca.



El tramo carretero que se modernizará tiene una orientación en general hacia el suroeste y atraviesa por zonas cubiertas por vegetación forestal, la cual se encuentra con diferentes grados de transformación debido a las actividades productivas y cuya estructura y composición coinciden con la vegetación potencial que reporta el INEGI

Imagen 7.-Uso de suelo reportado por INEGI



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

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

■ **Entronques a desnivel**

No se requieren entronques a desnivel

■ **Pasos a nivel**

No se requieren, solo se consideran señalamientos al paso de ganado, cabe mencionar que la ganadería no se considera de gran importancia en la región, debido a que la principal actividad es 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

II.2.2.- 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 mismo, las cuales tengan importancia por considerarse pasos de fauna.

c) Accesos.

Sólo se tendrán accesos en los caminos 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 carretera 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 una carretera de cuota

Otros servicios auxiliares para la operación.

No se consideran necesarias.

II.2.3.- Obras especiales

Tomando en cuenta que la zona donde se encuentran la localización del camino: E.C. C.F. 175 (OAXACA – POCHUTLA) – TRINIDAD BUENA VISTA – TIERRA BLANCA – E.C. (SAN BALTAZAR – SAN AGUSTIN LOXICHA), tramo del km. 0+000 al km. 30+000, subtramo del km. 0+000 al km. 15+000, en el estado de Oaxaca, cruzan diversas corrientes hidrológicas, se considera necesario establecer dos tipos de estructuras de drenaje, que serán explicadas de manera breve a continuación.

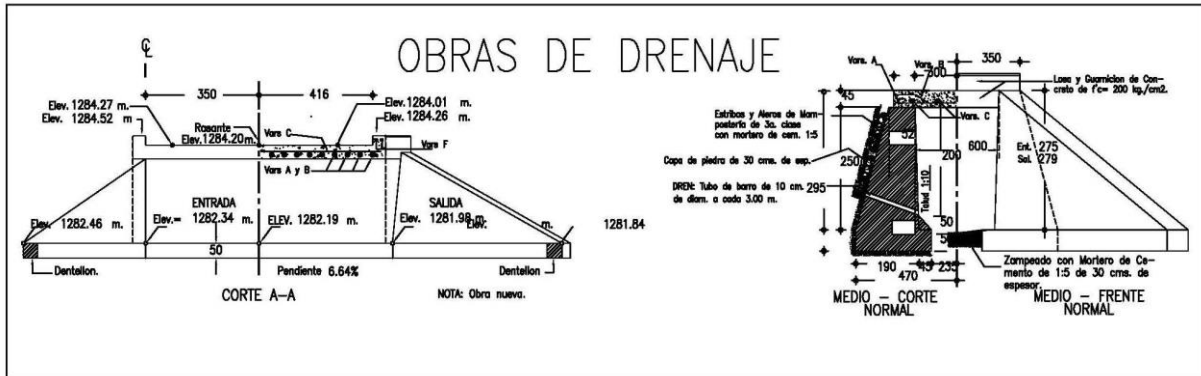
Cabe mencionar que se construirán aproximadamente 60 obras de drenaje menor en escurrimientos naturales los kilometrajes en donde serán instaladas se presentan a continuación en la tabla:

Tabla 4 Obras de drenaje en escurrimientos naturales

No.	UBICACION	TIPO DE OBRA	LONG TUBO(M)	
	ESTACION		1.07	1.22
1	0+245.000	TUBO DE CONCRETO DE D = 1.23M		8.5
2	0+384.000	TUBO DE CONCRETO DE D = 1.23M		9.7
3	0+662.000	TUBO DE CONCRETO DE D = 1.23M		9.7
4	0+855.000	TUBO DE CONCRETO DE D = 1.23M		8.5
5	1+020.000	TUBO DE CONCRETO DE D = 1.23M		11
6	1+535.000	TUBO DE CONCRETO DE D = 1.23M		9.7
7	1+950.000	TUBO DE CONCRETO DE D = 1.23M		9.7
8	2+225.880	LOSA DE 4.00 m x 2.85 m m		
9	2+581.300	TUBO DE CONCRETO DE D = 1.23M		12.2
10	2+835.700	TUBO DE CONCRETO DE D = 1.23M		11
11	3+130.500	TUBO DE CONCRETO DE D = 1.23M		9.7
12	4+340.000	TUBO DE CONCRETO DE D = 1.23M		11
13	4+493.500	LOSA DE 3.00 m x 2.00 m m		
14	4+680.000	TUBO DE CONCRETO DE D = 1.23M		9.7
15	4+973.500	TUBO DE CONCRETO DE D = 1.23M		9.7
16	5+300.000	TUBO DE CONCRETO DE D = 1.23M		9.7
17	5+825.000	TUBO DE CONCRETO DE D = 1.23M		11
18	6+032.500	TUBO DE CONCRETO DE D = 1.23M		8.5
19	6+216.000	TUBO DE CONCRETO DE D = 1.23M		11
20	6+475.500	TUBO DE CONCRETO DE D = 1.23M		9.7
21	6+742.700	TUBO DE CONCRETO DE D = 1.23M		11
22	7+046.800	TUBO DE CONCRETO DE D = 1.23M		8.5
23	7+177.600	TUBO DE CONCRETO DE D = 1.23M		9.7
24	7+495.000	TUBO DE CONCRETO DE D = 1.23M		11
25	7+540.000	TUBO DE CONCRETO DE D = 1.23M		11
26	7+780.000	TUBO DE CONCRETO DE D = 1.23M		12.2

No.	UBICACION	TIPO DE OBRA	LONG TUBO(M)	
	ESTACION		1.07	1.22
27	7+989.000	TUBO DE CONCRETO DE D = 1.23M		11
28	8+107.000	TUBO DE CONCRETO DE D = 1.23M		9.7
29	8+408.300	TUBO DE CONCRETO DE D = 1.23M		11
30	8+531.500	LOSA DE 6.00 m x 3.75 m m		
31	8+698.200	TUBO DE CONCRETO DE D = 1.23M		9.7
32	8+864.500	TUBO DE CONCRETO DE D = 1.23M		11
33	9+058.000	TUBO DE CONCRETO DE D = 1.23M		11
34	9+461.750	TUBO DE CONCRETO DE D = 1.23M		11
35	9+562.300	TUBO DE CONCRETO DE D = 1.23M		11
36	9+770.000	TUBO DE CONCRETO DE D = 1.23M		11
37	9+950.000	TUBO DE CONCRETO DE D = 1.23M		11
38	10+140.000	TUBO DE CONCRETO DE D = 1.23M		11
39	10+400.000	TUBO DE CONCRETO DE D = 1.23M		12.2
40	10+697.000	TUBO DE CONCRETO DE D = 1.23M		11
41	10+990.000	LOSA DE 6.00 m x 3.00 m m		
42	11+540.000	TUBO DE CONCRETO DE D = 1.23M		11
43	11+695.000	TUBO DE CONCRETO DE D = 1.23M		8.5
44	11+850.000	TUBO DE CONCRETO DE D = 1.23M		11
45	12+020.000	TUBO DE CONCRETO DE D = 1.23M		9.7
46	12+115.000	TUBO DE CONCRETO DE D = 1.23M		11
47	12+353.000	TUBO DE CONCRETO DE D = 1.23M		8.5
48	12+526.000	TUBO DE CONCRETO DE D = 1.23M		9.7
49	12+636.800	TUBO DE CONCRETO DE D = 1.23M		11
50	12+806.500	TUBO DE CONCRETO DE D = 1.23M		8.5
51	13+302.000	TUBO DE CONCRETO DE D = 1.23M		9.7
52	13+470.000	TUBO DE CONCRETO DE D = 1.23M		9.7
53	13+780.000	TUBO DE CONCRETO DE D = 1.23M		8.5
54	13+940.000	TUBO DE CONCRETO DE D = 1.23M		11
55	14+145.000	TUBO DE CONCRETO DE D = 1.23M		9.7
56	14+244.000	TUBO DE CONCRETO DE D = 1.23M		9.7
57	14+530.000	TUBO DE CONCRETO DE D = 1.23M		11
58	14+720.000	TUBO DE CONCRETO DE D = 1.23M		8.5
59	14+767.800	TUBO DE CONCRETO DE D = 1.23M		11
60	14+891.000	TUBO DE CONCRETO DE D = 1.23M		9.7

Imagen 8.-Sección tipo de obras de drenaje.



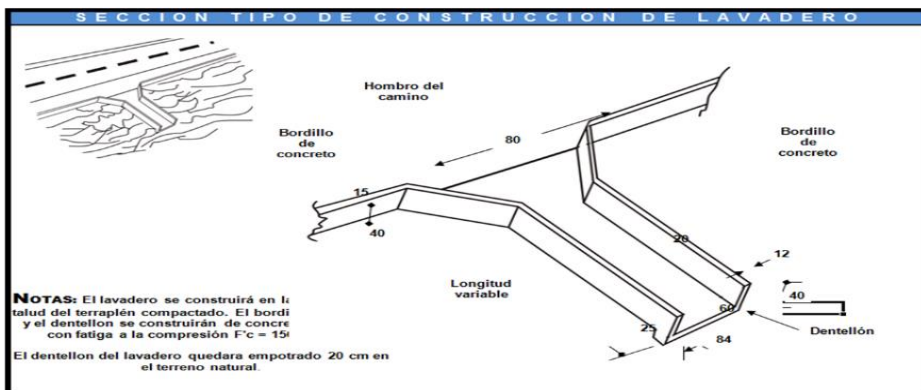
Es importante mencionar que, considerando los resultados de los trabajos de prospección de fauna en el campo, se tendrá la necesidad de habilitar obras de drenaje como pasos de fauna, mismos que pueden consistir en cajones de 1.50 m de ancho por 1 m de alto.

a) Obras complementarias

Cunetas. - con el objeto de proteger el camino contra el efecto nocivo del agua y considerando las condiciones pluviométricas y el tipo de suelo de la región, se estima conveniente construir las cunetas adecuadamente impermeabilizadas con concreto hidráulico de un f'c de 150 kg./cm².

Lavaderos. - en donde se tengan que construir lavaderos estarán localizados a la salida de las cunetas y descargar a un metro como mínimo fuera de los cerros del terraplén según sea el caso, revestidos con concreto hidráulico de f'c = 150.0 kg/m². tal como se ilustra en la figura siguiente:

Imagen 9.-Sección tipo de construcción de lavadero.



a) Alcantarillas y cruces de drenaje menor

Se recomienda que las obras de drenaje menor (alcantarillas) se resolverá utilizando tubos de lámina, los cuales tendrán las dimensiones necesarias para su uso adecuado, estas obras deberán desplantarse en estratos resistentes, los muros de los cabezotes de los tubos deberán ser de concreto hidráulico de f'c= 150

kg/cm². Como mínimo se recomienda que las obras de drenaje se construyan antes del inicio de las terracerías.

El tipo de estructuras que se utilizará para garantizar el patrón hidrológico de la zona, consiste en alcantarillas de tubo circular de 1.22 metros de diámetro

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.

e) Puentes

No se contempla la construcción de puentes en esta vía a construir, debido a que no existen corrientes de agua de gran magnitud, por lo que se considera únicamente la construcción de obras de drenaje menor.

II.3.- Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto

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

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

■ Patios de maniobras

Los patios de maniobra alojarán una planta de asfalto y una planta trituradora de materiales. La permanencia de los almacenes, bodegas y talleres será de acuerdo a los tiempos programados para cada tramo, en este caso se tendrá un solo frentes de trabajo, de modo tal que se habilitara el patio de maniobras dependiendo del tramo que se realice, es decir los patios serán itinerantes, pero se estima que quedaran en funcionamiento aproximadamente 30 meses máximo cada uno. 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.

Considerando un avance de 5 a 6 Km por año se estima que la totalidad de la ejecución de la obra se llevara a cabo en 30 meses como máximo (considerando solo un frente de trabajo) y va a ser necesario contar con un solo patio de maquinaria por cada año de avance de la obra.

Imagen 10.-Superficie agrícola donde se pretende ubicar los patios de maquinaria, planta de asfalto y bodegas.



■ **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 removiendo 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 de pintura, solventes 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-SEMARNAT-2005), 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 el municipio de San Agustín Loxicha y Candelaria Loxicha, 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 351,425 m³; mismo que es considerado material parental. Cabe mencionar que del total de material que se podrá aprovechar será el 75% 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, fuera del área de influencia de 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 arroje 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 la carretera, mientras que el resto podría ser conducido a bancos de tiro.

El banco de tiro final, de materiales que no puedan ser usados o aprovechados, podrían ser los situados en el banco de tiro que se propone a continuación

Tabla 5. Sitios de tiro factibles de utilizar en la zona.

Sitio	Ubicación en coordenadas UTM	
	Latitud Norte	Longitud Oeste
1.- PASTIZAL	761445	1765009

El sitio fue seleccionado considerando los siguientes criterios, a) es un terreno que ha tenido algún cambio de uso de suelo previo, b) presenta alguna alteración ambiental, c) se encuentra a lado del camino a construir y d) corresponde a un sitio que puede ser restaurado, previo al consentimiento de los dueños o poseedores.

Bancos de materiales.

De acuerdo al tipo de proyecto que se trata, será necesario emplear material producto de bancos inventariados por la SCT en el Estado de Oaxaca así como los 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.

Tabla 6. Bancos de materiales autorizados en la zona del proyecto

CENTRO SCT OAXACA

OAX/06

UNIDAD GENERAL DE SERVICIOS TECNICOS

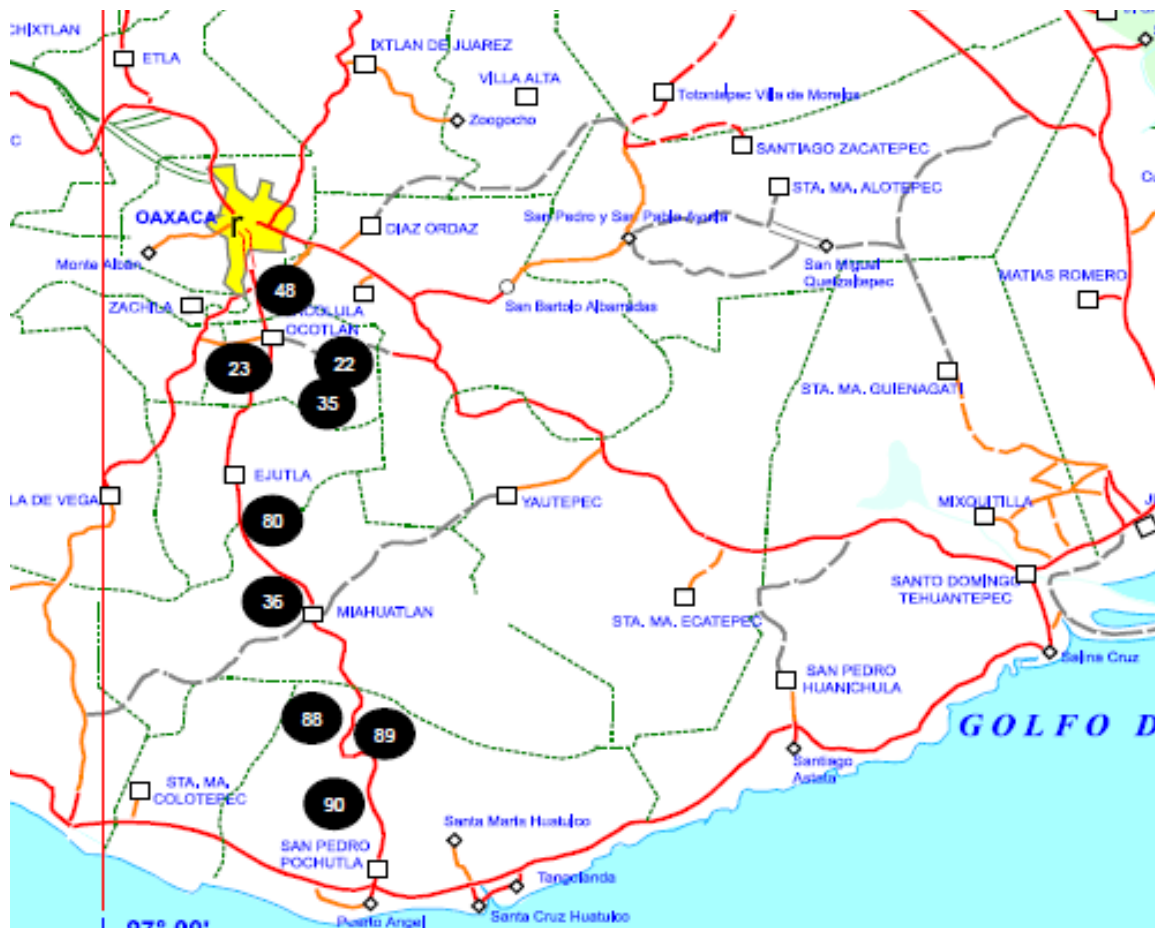


INVENTARIO DE BANCOS DE MATERIALES 2015

CARRETERA: OAXACA – PTO. ANGEL

BCO. NUM.	NOMBRE	KILOMETRO	DESVIACION	FECHA ESTUDIO	FECHA DE ACT.	TIPO PROP.	TIPO MATERIAL	TRATAMIENTO	VOLUMEN X 1000 m ³	ESPESOR DESPALME (m)	USOS PROB.	USO EXPL.	RESTRICC. ECOLOG.	ASPEC. ECONOM.
022	STA. CATARINA MINAS	030+900	I 5600	JUL-95	ABR-15	EJIDAL	ARENA - GRAVA	C	0015	00.0	5-7	NR.	NO EXISTE	REC.
023	SN DIONISIO	37+300	D 0500	OCT-98	ABR-14	EJIDAL	GRAVA - ARENA	C	0010	00.0	5-7-10	NR.	NO EXISTE	REC.
035	LOS VAZQUEZ	039+400	I 1600	ABR-01	ABR-15	EJIDAL	GRAVA - ARENA	TPC	0050	00.0	5-7-10	NR.	NO EXISTE	CONVE.
036	PALO GRANDE	089+300	D 0300	FEB-98	ABR-14	EJIDAL	ARENA - GRAVA	C	0025	00.0	5-7-8-10	NR.	NO EXISTE	REC.
048	SN BARTOLO COYOTEPEC	015+000	I 1000	JUL-95	ABR-14	EJIDAL	ROCA GRANITO	TTC	0100	00.0	5-7-8-10	SR.	POSIBLES	ACEPT.
080	RIO ANONAS	076+900	I 3000	FEB-00	ABR-15	EJIDAL	GRAVA - ARENA	TPC	0040	00.0	6 – 10	NR.	NO EXISTE	CONVE.
088	EL GUAJOLOTE	164+300	D 0000	OCT-01	ABR-14	EJIDAL	ROCA ANDESITA	TTC	0050	00.4	5-7	NR.	NO EXISTE	REC.
089	RIO JALATENGO	176+600	I 2000	OCT-01	ABR-14	EJIDAL	GRAVA - ARENA	TPC	0010	00.0	6	NR.	NO EXISTE	REC.
090	RIO CHACALAPA	244+000	D 1200	OCT-01	ABR-14	EJIDAL	GRAVA - ARENA	TPC	0010	00.0	6	NR.	NO EXISTE	REC.

Imagen 11.-Ubicación de los bancos de material autorizados en la zona del proyecto



Cabe decir que, conforme a los resultados del estudio de Geotecnia aplicada para el proyecto, se tiene que, en la zona del proyecto, se podrían tener sitios como bancos de materiales, mismos que de ser necesario la utilización de los mismos, será responsabilidad del contratista la realización de los trámites correspondientes para la explotación de los mismos.

BANCOS DE MATERIALES

TERRAPLEN

Los materiales que se localizan a lo largo del eje producto de los cortes se podrán utilizar en la conformación del cuerpo de terraplén, ya que estos materiales cumplen con los requisitos mínimos establecidos por las normas S.C.T. para su utilización en terraplenes.

SUBRASANTE

Sobre la cama de los cortes y/o cuerpo de terraplén, se levantará la capa subrasante con material pétreo procedente de BCO. SIN NOMBRE KM. 1+500, 3+500, 5+500 L/DER. DEL MISMO CAMINO.

BASE HIDRAULICA

Zona uno del BANCO "JALATENGO" KM. 176+000 DESV/IZQ. 500 m. C: OAXACA - PUERTO ANGEL A 6,600 m. ATRÁS DEL KM. 0+000 DEL CAMINO EN ESTUDIO.

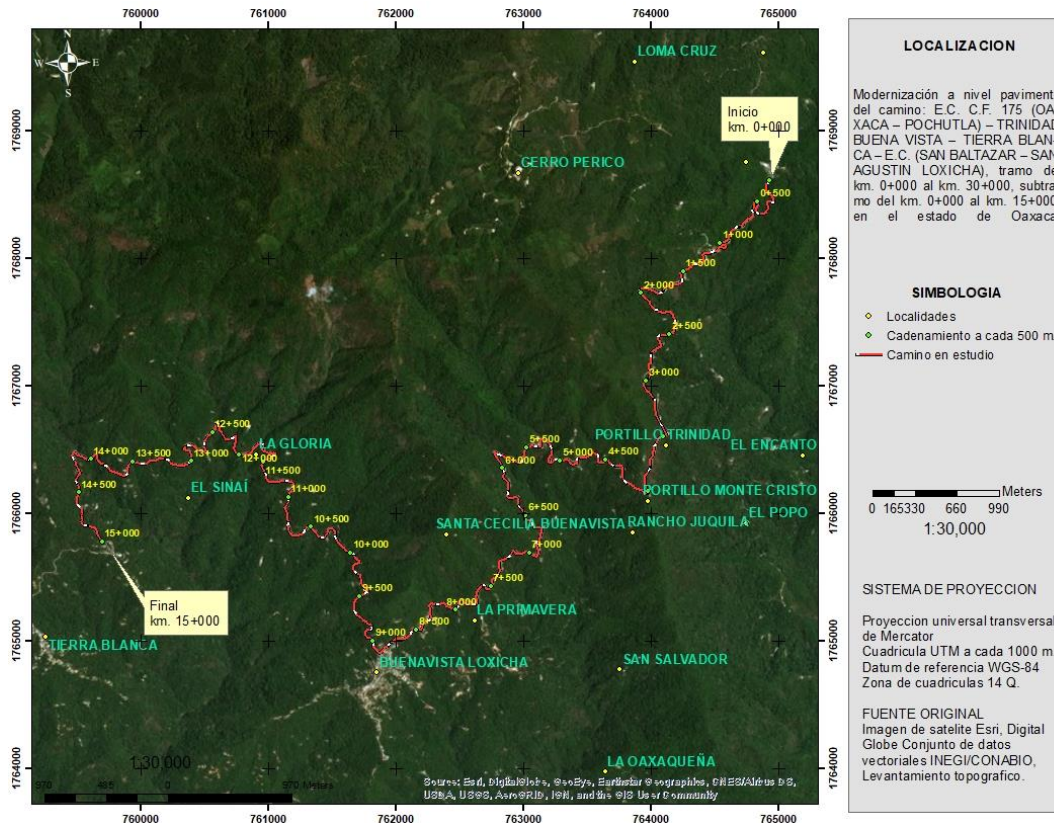
CARPETA ASFALTICA

Zona uno del BANCO "JALATENGO" KM. 176+000 DESV/IZQ. 500 m. C: OAXACA - PUERTO ANGEL A 6,600 m. ATRÁS DEL KM. 0+000 DEL CAMINO EN ESTUDIO.

II.4.- Ubicación del proyecto

El proyecto tendrá influencia en la región Costa del estado de Oaxaca, el tramo iniciara en el entronque carretero con la carretera federal 175 (carretera Oaxaca.- Puerto Ángel) en el km. 184 aproximadamente, ahí se encuentra la localidad de nombre la soledad (Municipio de Candelaria Loxicha), con dirección suroeste donde la carretera actual del proyecto se encuentra a nivel de terracería que comunica a las localidades de La Soledad, Trinidad Buena Vista y Tierra Blanca, misma carretera se menciona con anterioridad que encuentra a nivel de terracerías con características de un camino tipo E, cabe mencionar que el objetivo de la ampliación y modernización de este tramo carretero, es con la finalidad de comunicar de manera eficaz, rápida y segura a los usuarios de las comunidades con sus respectivos municipios, ya que en este proyecto se benefician directamente localidades del municipio de San Agustín Loxicha y Localidades de Candelaria Loxicha, ambas pertenecientes a la cabecera distrital de Pochutla.

Imagen 12.-Ubicación del proyecto.



II.4.1.- Superficie total requerida

La superficie total requerida considerando el derecho de vía es de 20 m de cada lado, dándonos un área total de 60.0 Ha.

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

- El área total de construcción será de 12.0 Has considerando la longitud del trazo de 15.0 km y el ancho de corona de 7 m, con carriles de 3.5 metros uno en cada sentido más 1 metros al lado de los cortes para la construcción de cunetas.
- El área a afectar con respecto a la cobertura vegetal es de 7.95 ha. De vegetación secundaria arbórea de Bosque Mesófilo de Montaña, Selva Mediana Subperennifolia y Agricultura de temporal.

II.4.2.- Vías de acceso al área donde se desarrollan las obras o actividades

El acceso a la zona del proyecto se logra partiendo sobre la carretera que comunica la ciudad capital con la zona de la costa, específicamente a Puerto Ángel, por la carretera federal 175, a una distancia de aproximadamente 184 kilómetros llegando a la población de La Soledad (Municipio de Candelaria Loxicha), en el lado derecho de la misma carretera en el centro de la población, se encuentra el kilómetro 0+000 que es el inicio del proyecto.

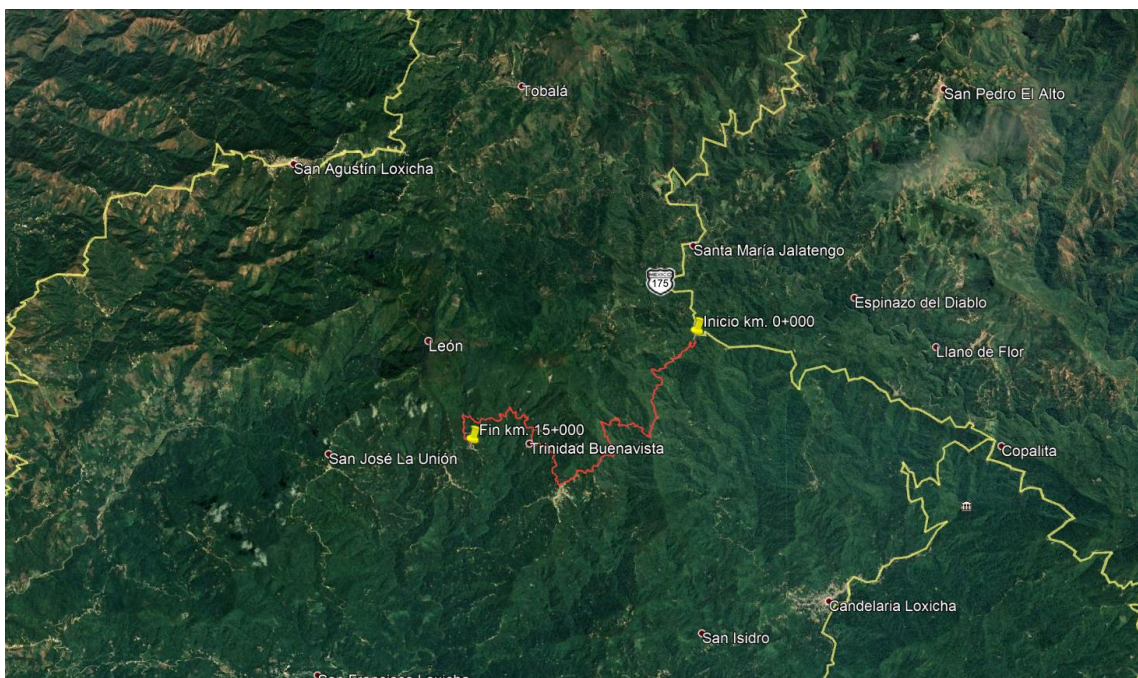


Imagen 13.-Vías de acceso al área del proyecto.

II.4.3.- Descripción de los servicios requeridos

1. Combustibles.

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

La gasolina podrá adquirirse en la estación de servicio que se encuentra en la localidad de San Pedro Pochutla para su traslado y almacenamiento se contratará una empresa especializada para este fin.

2. 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 la Población de Trinidad Buena Vista 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 10,000 L de capacidad, y de los cuerpos de agua más cercanos a la obra, previo a su autorización de las autoridades correspondientes.

3. Energía eléctrica

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 habilitará 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 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 aquellas especies de vegetación que pudieran tener un valor de importancia por tratarse de especies endémicas, raras o que puedan estar incluidas, y es importante también señalar que después del desmonte solo se tendrán ejemplares que no sean rescatables y por dicho motivo, el volumen maderable será aprovechado por los pobladores de las diferentes localidades por donde atraviesa el tramo del proyecto en estudio.

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 el municipio de Candelaria Loxicha, siendo este municipio el más cercano al tramo del proyecto.

Se implementará 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.4.4.-Descripción de las obras y actividades

El presente proyecto se refiere a la modernización de una carretera tipo “E” a nivel de pavimento asfáltico con características tipo “D” con una longitud de 15.0 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.4.4.1.- Programa general de trabajo

El periodo de tiempo requerido para la modernización del camino E.C. C.F. 175 (OAXACA – POCHUTLA) – TRINIDAD BUENA VISTA – TIERRA BLANCA – E.C. (SAN BALTAZAR – SAN AGUSTIN LOXICHA), tramo del km. 0+000 al km. 30+000, subtramo del km. 0+000 al km. 15+000, en el estado de Oaxaca. Con una longitud de 15.0 km en los municipios de Candelaria Loxicha y San Agustín Loxicha es de aproximadamente 30 meses según el Diagrama de Gantt.

Es importante mencionar, que la realización de las actividades se realizará 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 7.- Diagrama de Gantt para las diferentes etapas del proyecto.

Fase/Actividad	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30			
PREPARACION DEL SITIO																							
1) Desmonte	■																						
2) Despalme		■																					
3) Cortes		■																					
CONSTRUCCIÓN																							
1) Terraplenes	■																						
2) Nivelacion		■																					
3) Obras de drenaje		■																					
4) Subrasante		■																					
5) Subyacente		■																					
6) Capa hidraulica		■																					
7) Pavimentación							■																
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO																							
1) Señalamiento																				■			
2) Operación y mantenimiento	■ DURANTE TODA LA VIDA UTIL DEL PROYECTO																						

II.4.5.- Selección del sito o trayectorias

II.4.5.1.- Estudios de campo

Los estudios que se tienen a la fecha consisten en registro de información biológica y estudios de las condiciones físicas de la zona, así mismo, se cuenta con el levantamiento topográfico del proyecto y el estudio de geotecnia

II.4.5.2.- Sitios o trayectorias alternativas

El trazo se definió buscando cumplir con las normas que pueden garantizar la seguridad y el confort de los usuarios, entre otros criterios usados para la determinación de la ruta, se encuentran, que al momento de su ejecución.

- a. Provoque las menores afectaciones sobre la cubierta vegetal natural existente en la zona.
- b. Conseguir la mínima distancia sin exceder la pendiente máxima ni tener menor curvatura a las correspondientes a una velocidad de proyecto.
- c. Reducir al máximo las afectaciones a zonas arboladas donde se realicen los cortes.

II.4.6.- Situación legal del o los sitios del proyecto y tipo de propiedad

En el régimen de los terrenos sobre los cuales se desarrollará el camino es de propiedad comunal, así como de pequeñas propiedades se cuenta con la anuencia de la asamblea general de comuneros y respaldada por las actas de asamblea correspondientes y la autorización de los propietarios de los predios a afectar por los cortes, considerando que existe un derecho de vía al lado del camino, es por ello que las actividades agrícolas se desarrollan a una distancia de aproximadamente 20 metros del eje del camino existente.

II.4.6.1.- Uso actual del suelo en el sitio del proyecto y sus colindancias

Es importante señalar que 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, es de tipo forestal.

II.4.6.2.- Urbanización del área

No corresponde a una zona urbanizada

II.4.6.3.- 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 región terrestre prioritaria número 129, Sierra Sur y Costa de Oaxaca. Su importancia como RTP se debe a su diversidad de ambientes entre los cuales destacan comunidades de selvas medianas y bosques de coníferas. Existe, además, una gran diversidad de encinos, así como una alta

concentración de vertebrados endémicos. Incluye diversos tipos de vegetación, pero predomina la de bosques de pino-encino en la parte norte y en la selva mediana caducifolia en la costa al sur. Existen pocas áreas con bosque mesófilo de montaña. Hacia el sureste, en la costa, queda incluida el ANP Bahía de Huatulco.

En la RTP Se encuentra una diversidad de ecosistemas que van desde selvas bajas caducifolias, selvas medianas, bosques mesófilos de montaña y bosques de pino y encino que responden a un gradiente altitudinal.

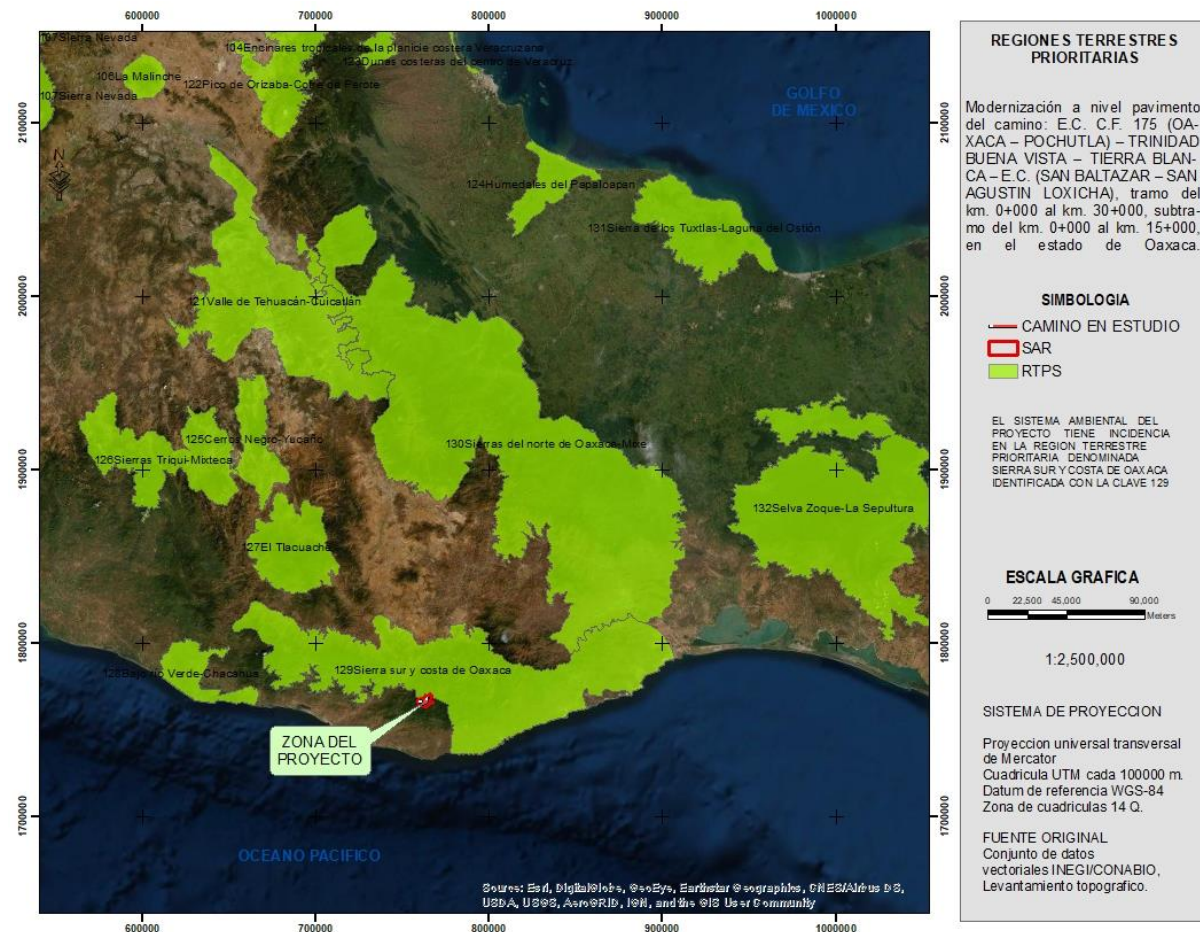


Imagen 14.-Ubicación del trazo en relación a las Regiones de Protección Prioritarias clasificadas por la CONABIO.

Entre los principales problemas cabe mencionar que en las partes bajas existe alta explosión demográfica y desarrollo turístico; por otra parte, existe cambio de uso del suelo hacia cultivo de café, desarrollo ganadero y forestal; esto ha dado como resultado la fragmentación importante en la parte baja y media de la región. Adicionalmente, existe el proyecto para construir una nueva carretera entre la ciudad de Oaxaca y Huatulco.

II.4.7.- Preparación y sitio de construcción

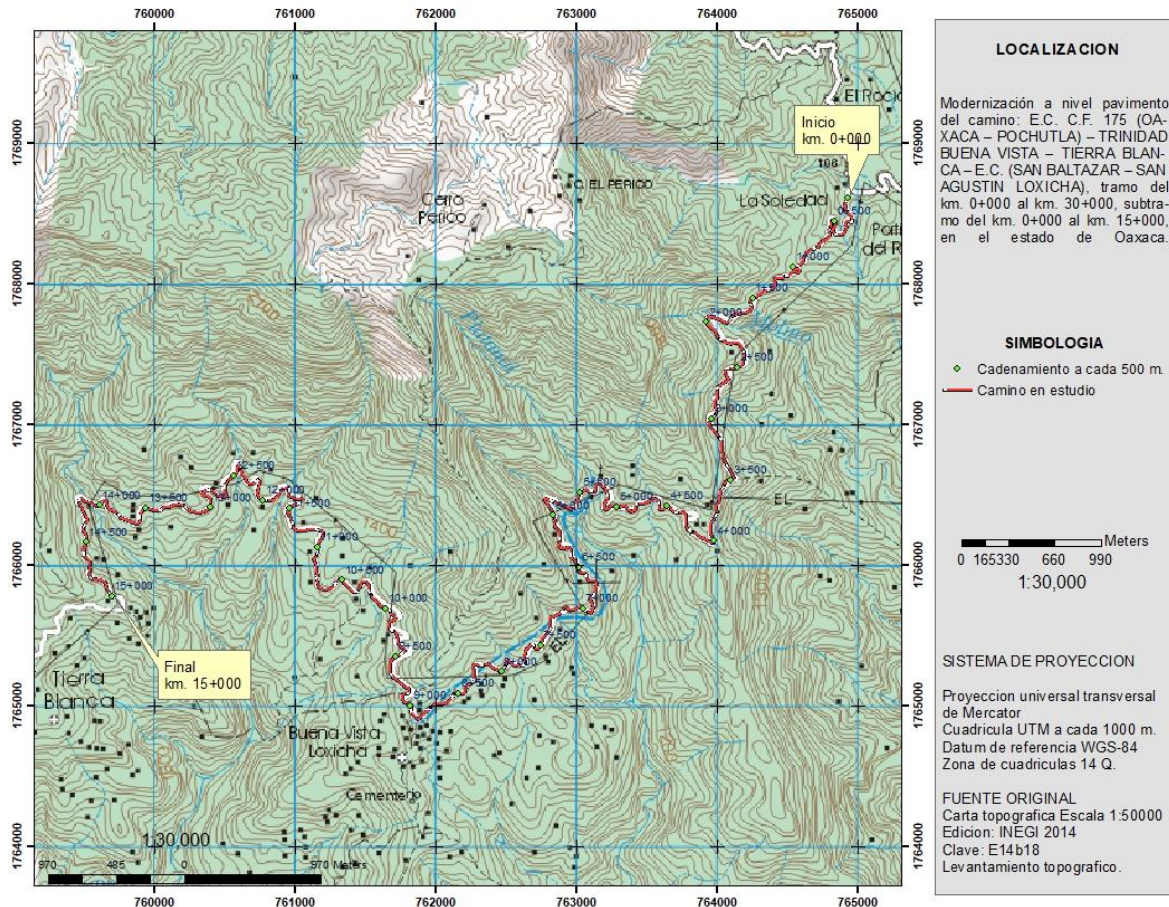
A. Desmontes y despalmes

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 de la carretera tal como lo señala la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, por características propias del sitio del proyecto, En general y

siendo la modernización de una carretera, se estima que en casi todo el trazo corresponde a la realización de un cambio de uso de suelo con vegetación forestal. En este sentido el promovente presentara 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.

Imagen 15.-Ubicación de los sitios de afectación



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 15+000 m la superficie que podría verse afectada por la modernización junto con el derecho de vía podría alcanzar las 60.0 Has.

De acuerdo a lo señalado anteriormente, la superficie con pretendido cambio de uso de suelo entre línea de ceros es de 16.65 has de esta, la superficie que ocupara la vía de comunicación será de 12.0 Ha, en donde existen diferentes usos del suelo. Y finalmente la superficie a afectar por el cambio de uso de suelo por los cortes y ampliaciones será de 7.95 has.

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

El principal tipo de vegetación identificado durante los estudios de campo que podrían ser afectados con los trabajos de modernización del proyecto es de tipo secundaria de bosque Mesofilo de montaña y selva mediana Subperennifolia, mismos que se han afectado por las actividades agrícolas.



Imagen 16.-Tipos de vegetación propensa de afectación.

d).- Ejemplares en riesgo incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y el grado de afectación en la población de dichas especies. Indicar también si se pretende efectuar el rescate y reubicación de dichos ejemplares.

De las especies existentes en la zona ninguna se encuentra reportada dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, 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 desenraice 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 de la carretera, 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 efectuará 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).-Tipo y volumen de material de despalme

El volumen aproximado de material de despalme desperdiciando el material por unidad de obra terminada para desplante de cortes y terraplenes es de 20,695 m³

B. Cortes

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 de la carretera con la finalidad de inducir la vegetación en las áreas aledañas a los desmontes y despalme para detener la erosión.

a. Altura promedio y máxima de los cortes por efectuar

Altura promedio: 0.50 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.

II.4.8.- Construcción

C. Terraplenes y nivelación

En los terraplenes construidos con anterioridad y a partir de donde lo indica el proyecto se construirán los Escalones de Liga para estabilizar los taludes de los nuevos terraplenes, y el material que procede de estos se utilizará en la formación de los terraplenes o se desperdiciará como se indique en el proyecto y depositando el material en el lugar donde lo indique la supervisión. Los taludes de terraplén menores de dos (2) metros de altura serán siempre de proporción 1:3. Los taludes de terraplén con altura igual o superior a dos (2) metros deben tener la proporción 1:2.

El material proveniente de los cortes se trasladará en camiones de volteo cubiertos con lona debiendo estar húmedo para su traslado al banco de tiro propuesto.

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 30.0 cm, y se compactará al 95 % mínimo su peso específico seco máximo AAHSTO estándar.

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, o bien con material de préstamo de cualquiera de los bancos propuestos para tal efecto (bancos: 1, 2, 3 y 4) compacto al 95% mínimo de su peso específico seco máximo determinado en el laboratorio con la prueba AASHTO estándar.

D. Subrasante y subyacente

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 AASHTO 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 AASHTO estándar, el material empleado en esta capa debe estar exento de partículas mayores a 75 mm, (3”).

E. Base Hidráulica.

Sobre la capa subrasante terminada, se construirá la capa de Base Hidráulica de 15.0 cm, de espesor compacto, con agregado pétreo el cual requiere de triturado parcial y cribado a tamaño máximo de 1 ½” (38.1 mm.). Dicho agregado se compactara al 100 % de su peso específico seco máximo de laboratorio con la prueba AAHSTO Modificada 5 capas.

El acabado de la capa será sensiblemente plano y no se deberá permitir deformaciones que produzcan flechas mayores a 1.5 cm, cuando se verifique la superficie con una regla de 3 m.

Para la ejecución de esta capa se cumplirá con todo lo señalado en el capítulo: 002 Sub-bases y Bases, incisos G1, G2, G3, G4, G5 y G6 de las normas para construcción, Libro CTR- Construcción, Tema: Carreteras, Parte 1: Conceptos de obra, Título: 04 Pavimentos edición 2000 de la “S.C.T.”

En lo que respecta a la medición de las bases hidráulica, esta se efectuara conforme se indica en el capítulo 002 Sub-bases y Bases, inciso I, de las normas para construcción, Libro CTR- Construcción, Tema: Carreteras, Parte 1: Conceptos de obra, Título: 04 Pavimentos edición 2000 de la “S.C.T.”

Los agregados pétreos que se utilicen en la construcción de bases hidráulicas deberán ser materiales triturados y cribados a tamaño máximo de 38.1 mm, (1 ½”) y deberán cumplir con lo estipulado en las normas N-CMT-4-02 Y N-CMT-4-03, capítulo 002, Materiales para Bases Hidráulicas y 003, Materiales para bases tratadas de las Normas de Calidad de los Materiales, Edición 2004, de la “S.C.T.”. Salvo que el proyecto indique otra cosa o así lo apruebe la Secretaría. Los materiales pétreos procederán de los bancos indicados en el proyecto o aprobados por la secretaria.

F. Pavimentacion

Riego de impregnación.

Sobre la base hidráulica barrida y limpia de impurezas, se aplicará un riego de impregnación con emulsión asfáltica catiónica de rompimiento lento o superestable a razón de dos (2) litros por metro cuadrado en promedio incluyendo el talud formado por el espesor de la base. Considerando el volumen de tránsito existente se protegerá el riego de impregnación con arena que cubrirá la superficie impregnada dejándola reposar cuando menos 24 horas para abrirla al tránsito que deberá controlarse a una velocidad no mayor de 30 km/h.

Para la ejecución de este concepto de trabajo, se cumplirá con todo lo señalado en el capítulo: 004 Riego de impregnación, incisos G1, G2, G3, G4 y G5 de las normas para construcción, Libro CTR- Construcción, Tema: Carreteras, Parte 1: Conceptos de obra, Título: 04 Pavimentos edición 2000 de la “S.C.T.”

Los productos asfálticos empleados en el riego de impregnación deberán cumplir con lo estipulado en el capítulo: 001 Calidad de materiales Asfálticos, libro CMT. Características de los materiales, Parte 4: Materiales para pavimentos, Titulo: 05 Materiales asfálticos, aditivos y mezclas de las Normas de Calidad de los Materiales, Edición 2000 de la "S.C.T."

Riego de Liga para carpeta asfáltica

Sobre la base impregnada después de haber verificado su calidad, se procederá limpiar con barredora mecánica la superficie para retirar la arena suelta y posteriormente se aplicará con petrolizadora, el Riego de Liga con emulsión asfáltica del tipo catiónica de rompimiento rápido, a razón de 0.8 L/m². Aproximadamente o lo que indique la supervisión. Que se utilizará tanto para la liga en la construcción de la carpeta asfáltica como para el riego de sello.

Para la ejecución de este concepto de trabajo, se cumplirá con todo lo señalado en el capítulo: 005 Riegos de impregnación, incisos G1, G2, G3, G4 y G5 de las normas para construcción, Libro CTR- Construcción, Tema: Carreteras, Parte 1: Conceptos de obra, Titulo: 04 Pavimentos edición 2000 de la "S.C.T."

Los productos asfálticos empleados en el riego de impregnación deberán cumplir con lo estipulado en el capítulo: 001 Calidad de materiales Asfálticos, libro CMT. Características de los materiales, Parte 4: Materiales para pavimentos, Titulo: 05 Materiales asfálticos, aditivos y mezclas de las Normas de Calidad de los Materiales, Edición 2000 de la "S.C.T."

Carpeta asfáltica.

En planta estacionaria se fabricará el concreto asfáltico con el material pétreo, indicado en el proyecto al que se le dará un tratamiento de Triturado parcial y cribado a tamaño máximo de 19.1 mm (3/4") a finos, cumpliendo con la granulometría indicada en las Normas de calidad de la S.C.T y utilizando para la mezcla cemento asfáltico del tipo AC-20 en proporción que indica el diseño Marshall correspondiente.

La mezcla fabricada y sobre el riego de liga se procederá a aplicar con extendedora mecánica, la mezcla asfáltica fabricada con temperatura entre los 130º y 150ºC, para obtener cinco centímetros (5 cm) de espesor compactados al 95% confinados en prueba de laboratorio utilizando el equipo adecuado, cumpliendo con la granulometría indicada en las Normas de calidad de la S.C.T y utilizando para la mezcla cemento asfáltico del tipo AC-20 en la proporción que indica el diseño del contenido asfáltico elaborado por el laboratorio

Para la ejecución de esta capa se cumplirá con todo lo señalado en el capítulo: 006 Carpetas Asfálticas con Mezcla en Caliente, incisos G1, G2, G3, G4, G5, G6, G7, G8, G9 Y G10, de las normas para construcción, Libro CTR- Construcción, Tema: Carreteras, Parte 1: Conceptos de obra, Titulo: 04 Pavimento, edición 2,000 de la "S.C.T."

Riego de sello.

Sobre la carpeta asfáltica se hará un riego de liga con emulsión asfáltica de tipo catiónica de rompimiento rápido a razón de 0.8 L/m² e inmediatamente se colocará el material pétreo de sello del tipo 3-E, a razón de 12 L de árido por metro cuadrado, después de tendido el material se aplicará una plancha metálica tándem de 8 a 10 Ton, se abrirá al tránsito después de 24 horas y posteriormente se retirará el material suelto depositándolo en el lugar que indique la supervisión.

G. Obras de drenaje

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 60 estructuras de drenaje menor que consistirán en tuberías de 1.22 m de diámetro.

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 considerará la utilización de los volúmenes extraídos en los cortes debido a que el tipo de material parental se considera adecuado para este fin

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 adicionales debajo de la subrasante que no tendrán utilización en la formación de terraplenes será de 344,180 m³.

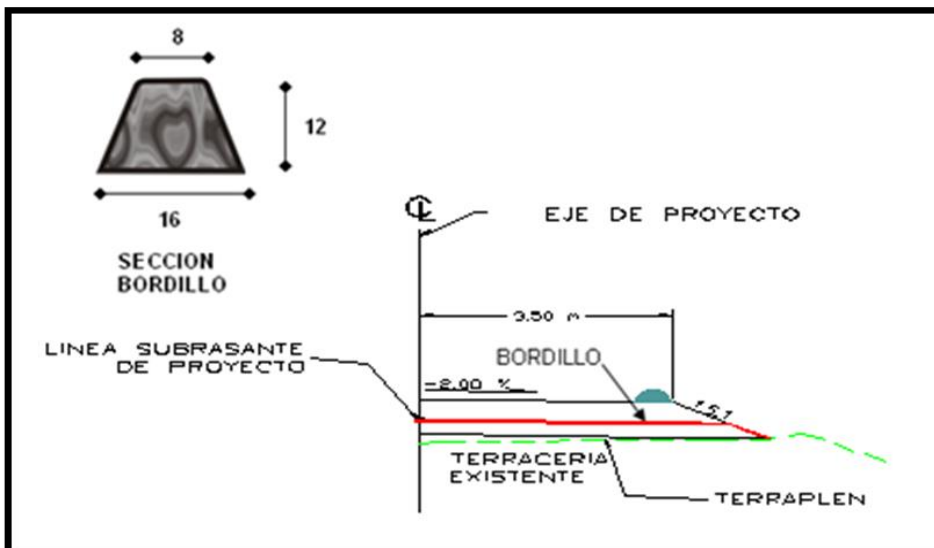
Obras complementarias de obras de drenaje

Se construirán 3 tipos de obras de drenaje complementarias a la obra principal: bordillos, cunetas y lavaderos.

Los bordillos se harán sobre los acotamientos junto a los hombros de los terraplenes y servirán para interceptar y conducir el agua que corra sobre la corona del camino hacia los lavaderos. El fin es evitar que se erosionen los taludes de los terraplenes, los cuales están hechos de material erosionable.

Serán construidos de material hidráulico de una fatiga a la compresión que a los 28 días de edad alcance 100 Kg./cm². La sección del bordillo tendrá un área de 144 cm² y éste quedará empotrado 5 cm en el hombro y en el espesor de la base cuando menos cada 3 cm. En la Figura se muestra la sección tipo de los bordillos.

Imagen 17.-Sección tipo de los bordillos



Cunetas

El recubrimiento de la cuneta se construirá de 8 cm de espesor, de concreto hidráulico que deberá alcanzar a los 28 días de edad, una fatiga a la compresión de $F'c = 150 \text{Kg./cm}^2$.

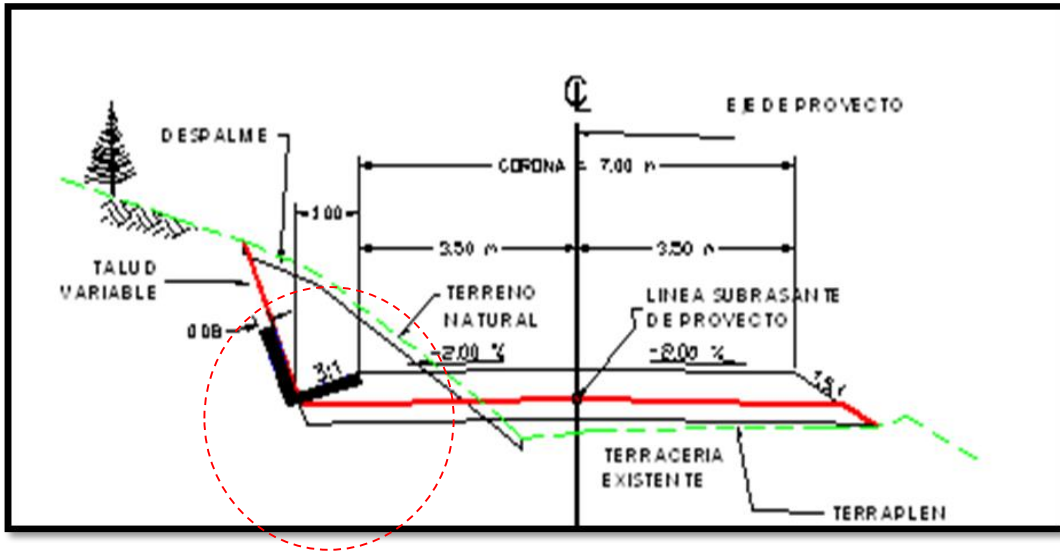


Imagen 18.-Cunetas proyectadas para la carretera.

Lavaderos

El lavadero se construirá en la superficie del talud del terraplén compactado a ambos lados de los terraplenes en tangente. El bordillo, el lavadero y el dentellón se construirán de concreto hidráulico con fatiga a la compresión $F'c = 150 \text{Kg./cm}^2$.

Se construirán de preferencia en las partes con menor altura; solo en el talud interno de los terraplenes en curva horizontal en su parte más baja; en las partes bajas de las curvas verticales, en las secciones de corte en que se haya interceptado un escurridor natural que pase arriba de la rasante, que deba continuar drenando, y en las salidas de las obras menores de drenaje que lo requieran.

El dentellón del lavadero quedara empotrado 20 cm en el terreno natural.

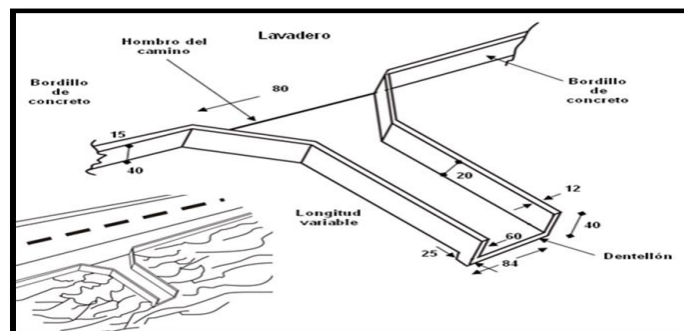


Imagen 19.-Sección tipo de construcción del lavadero

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 carreteras a continuación se ilustran algunos de los ejemplos más comunes de estos, junto con sus características de colocación en la carretera 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



Imagen 20.-Señales Preventivas

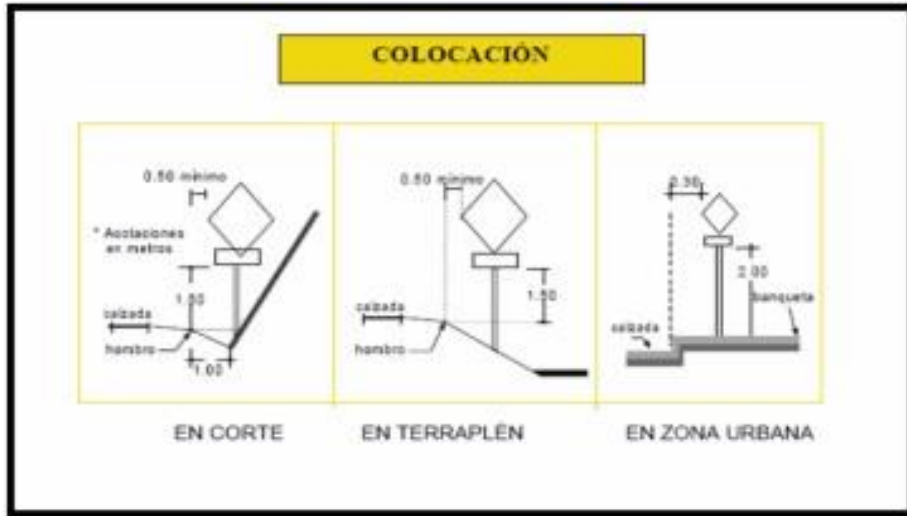


Imagen 21.-Colocación de las señales preventivas

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. En carreteras con un ancho de Corona.

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

H. Operación y Mantenimiento

Prevía a la etapa de operación será necesaria la instalación de señalización vial

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.



Imagen 22.-Señales restrictivas

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. En carreteras con un ancho de corona comprendido entre 6.0 y 9.00 m y avenidas principales.

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

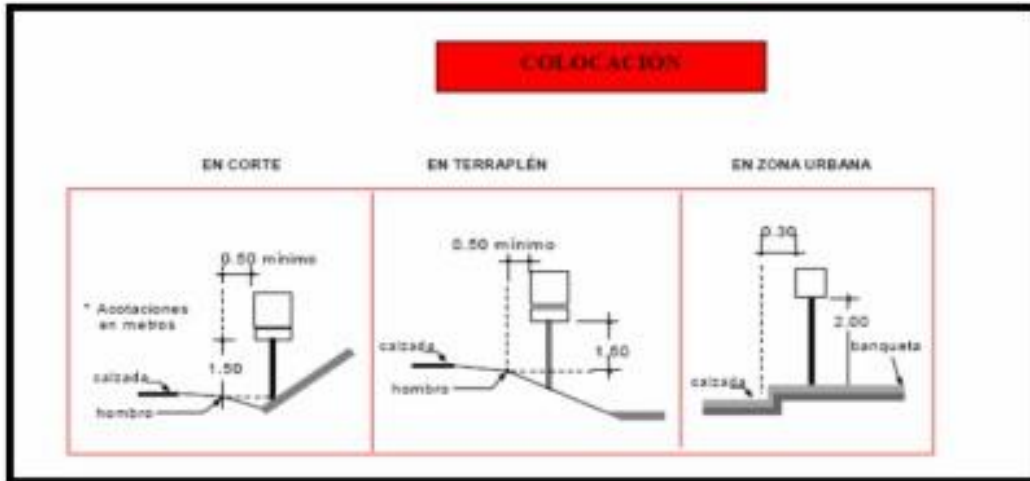
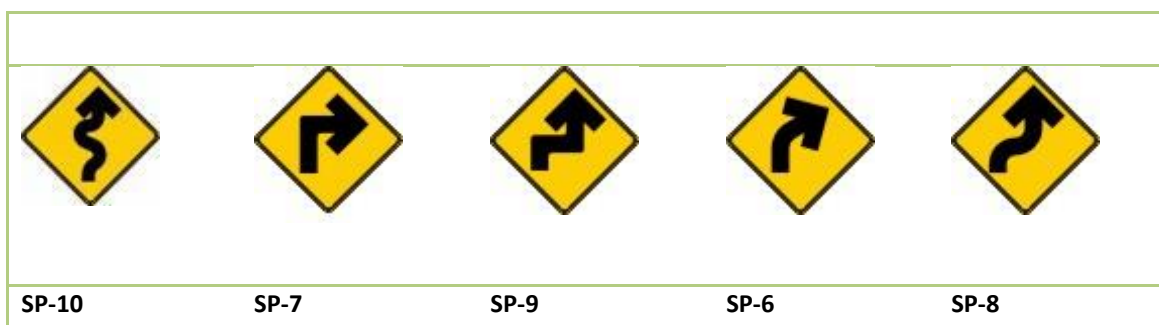


Imagen 23.-Colocación de las señales restrictivas

El proyecto considera el emplazamiento de 117 unidades para camino pavimentado de 71 x 71, 30 x 120 y 30 x 76 cm. para las señales preventivas y señales restrictivas, las señales de carácter informativo su dimensionamiento está dado 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.

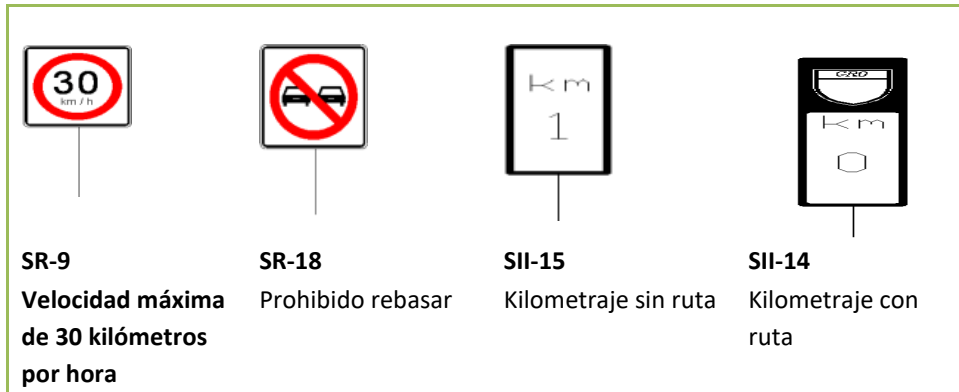
De las señales o dispositivos diversos contamos con las señales de curva peligrosa para indicar los cambios de alineamiento horizontal que presente un peligro para el usuario.

Imagen 24.-Señalamiento preventivo para emplazar en la carretera.



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
------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------

Imagen 25.-Señalamiento Horizontal y Vertical Preventivo, Restrictivo e Informativo Definitivo.



II.4.9.- Requerimiento de personal e insumos

a) Personal

Para la realización de este proyecto se contará 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 y pavimentación. 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 8. 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 9. Personal requerido por tipo de función.

Puestos	Personal requerido	puestos	Personal requerido
Operadores de Tractores	17	operadores	4
Cargadores	13	Albañiles	10
Motoconformadora	8	Ayudantes	20
Operadores de Camiones de Volteos	14	Peones	40
Operadores de Camiones plataformas	7	Mecánicos	5
Operadores de Carros Pick Up	9	Vigilantes	5
Para el establecimiento de la planta de asfalto	10	Supervisor de seguridad y medio ambiente	1

b) 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:

- Sustancias no peligrosas

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

- 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, para la compactación de los materiales que se utilizarán en la pavimentación, 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, las localidades beneficiadas por el proyecto cuentan 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 II.10.

Tabla 10. Consumo de agua durante la obra.

Etapa	Agua	Consumo ordinario	
		Volumen	Origen
Preparación del Sitio	Cruda	10 m ³ /día	Comprada ó abastecida de los cuerpos de agua cercanos a la obra.
	Potable	40 L/día	Comprada en la localidad más cercana

construcción	Cruda	20 m ³ /día	Comprada ó abastecida de los cuerpos de agua cercanos a la obra.
	Potable	45 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	20 L/día	Comprada en la localidad más cercana.

- Materiales y sustancias

Materiales

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

Tabla 11. Materiales a utilizar en el proyecto

Material	Etapas	Fuente de suministro	Forma de manejo y traslado	Utilización
Arenas	Construcción	Bancos de Materiales	Camiones tapados con lonas	Cuerpo de terraplén y capa subrasante
Aglomerados de Río	Construcción	Banco de materiales	Se obtiene de los causes del río, con trascabo.	Para la realización de concreto para la carpeta asfáltica.

Sustancias

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

Tabla 12. Sustancias no peligrosas

Sustancias	Estado Físico	Consumo mensual* máx.	Cantidad Almacenado
Arenas	Sólido	13,000 m ³	No se almacenara
Aglomerado de Río	Sólido	2,500m ³	No se almacenara

* Se considera 30 meses de consumo.

Sustancias peligrosas

Durante el proceso de operación de la carretera 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 de la población de San Pedro Pochutla 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 considerando 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 13 Sustancias peligrosas utilizadas durante la obra

SUSTANCIA	NOMBRE TECNICO	CRETI	ESTADO FISICO	ENVASE
Gasolina	PEMEX Premium, PEMEX magna	Toxico, Inflamable	Liquido	Tambos de acero inoxidable de 200 L.
Diesel	PEMEX Diesel	Toxico	Liquido	Tambos de acero inoxidable de 200 L.
Gas LP	Gas Licuado de petróleo	Inflamable, Explosivo.	Gas, en condiciones de temperatura normal y presión atmosférica	Tanques toroides de 200 L
Aceite para motor a gasolina	Lubricante automotriz	Toxico	liquido	Tambos de acero inoxidable de 200 L
Aceite para transmisión	Aceite para transmisión	Inflamable, Toxico	liquido	Tambos de acero inoxidable de 200 L
Grasas	Grasachasis, Bardhal, Quaker state	Toxico	sólido	Tambos de acero inoxidable de diferentes capacidades

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
-------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------	--------------------	----------------	------------------------------------------------------

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.

Para el funcionamiento de las instalaciones provisionales en campo como son: las plantas de concreto asfáltico e hidráulico, 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.

Camión volteo

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

Retroexcavadora

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

Revolvedora

Cargador Frontal

Modelo	CMW-10/7	Modelo	Cargador frontal 541
Capacidad en litros	285 no mezclado / 200 mezclado	Levante a altura máxima	1134 Kg. (2500lb)
Capacidad coth	10 no mezclado / 7 mezclado	De desprendimiento	15500N (3484 lb)
Motor	Eléctrico de 3 HP o motor diesel de 5 HP	Personas que lo operan	2
Personas que lo operan	2	Emisión de gases contaminantes	CO, CO2, HC's, NOx
Emisión de gases contaminantes	CO, CO2, HC's, NOx		

II.4.10.- Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmosfera

Generación de residuos

Los materiales producto de la remoción de la vegetación (desmonte) y despalme 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 las localidades aledañas al tramo carretero en 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: asfalto, 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 de la carretera. Los principales contaminantes y factores de emisión para México y comparativamente para los Estados Unidos, son los siguientes:

Tabla 14. 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	0.14	no se tiene

Otras emisiones contaminantes que generará la construcción y operación de la carretera 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 carreteras 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 15. Modificaciones ambientales más relevantes esperadas.

Fuente de cambio	Modificaciones ambientales más relevantes esperadas
------------------	-----------------------------------------------------

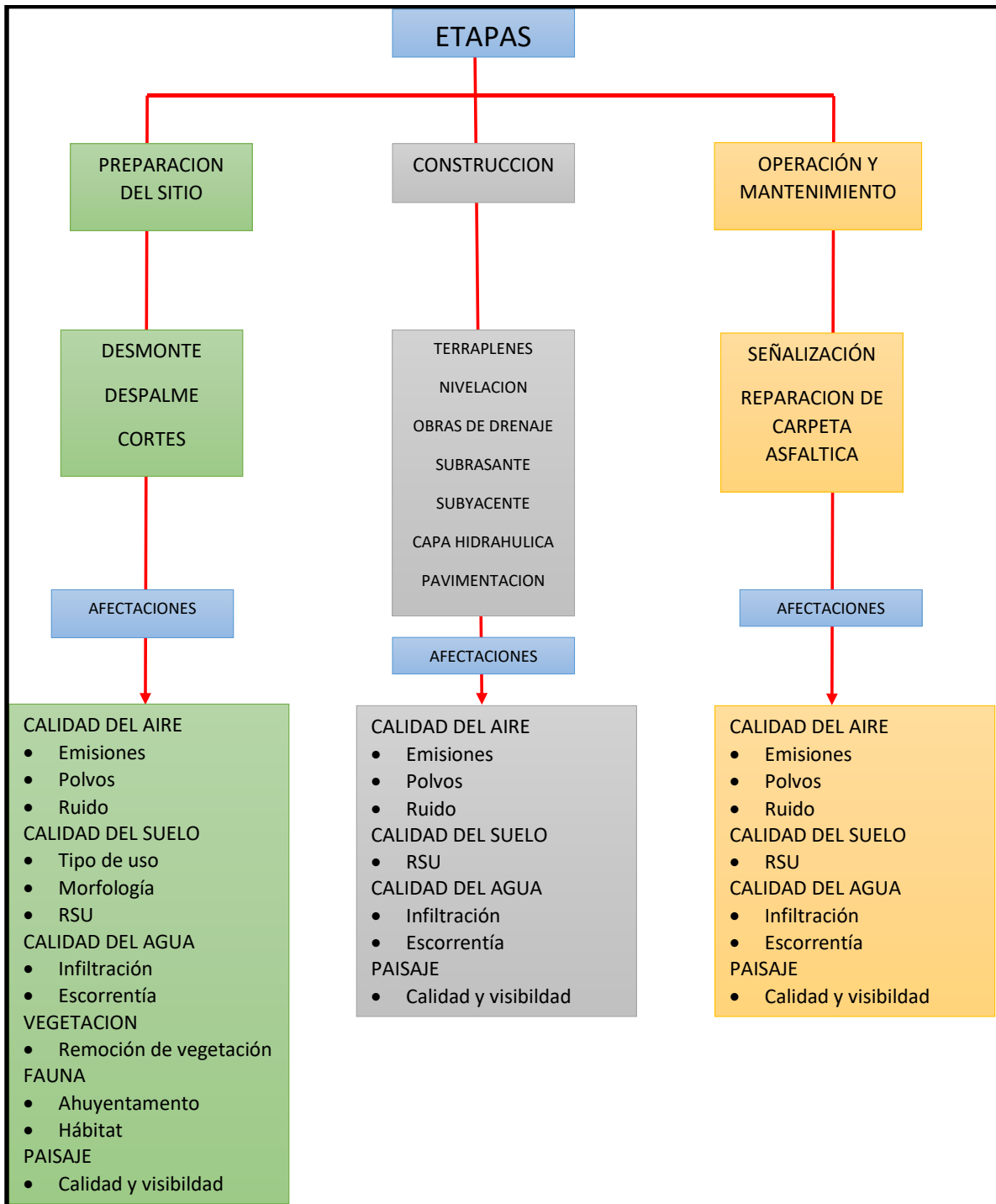
<p>Modernización del tramo carretero en una longitud de 15.0 Km.</p>	<p>Remoción de vegetación en 7.95 has.</p> <p>Modificación del relieve en una longitud de 15,000 m, es necesario hacer cortes de ampliación de acuerdo a la línea de ceros</p> <p>Afectación a la infiltración de agua al subsuelo</p> <p>Posibles ahuyentamiento de la avifauna</p> <p>Modificaciones al paisaje en donde se modifica el relieve</p>
<p>Sellado de la carretera en una longitud de 15,000 m</p>	<p>Reducción de la captación de agua por escurrimientos en el subsuelo</p> <p>Reducción de la emisión de polvos que se generan por la circulación de vehículos en una carretera que solo se encuentra revestida</p>
<p>Presencia y operación de maquinaria y equipo de manera temporal durante etapas de preparación del sitio y construcción.</p>	<p>Emisiones de gases</p> <p>Generación de polvos</p> <p>Reducción del potencial de vistas del paisaje</p> <p>Generación de ruido</p>
<p>Presencia de trabajadores de manera temporal (considerando la preparación y construcción en un periodo máximo de 30 meses) y periódica en los trabajos de mantenimiento.</p>	<p>Riesgo de defecación al aire libre</p> <p>Generación de residuos sólidos</p> <p>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.</p>
<p>Establecimiento de zonas de apoyo (patios de maniobras, bodegas y otras)</p>	<p>Impermeabilización temporal de algunas áreas</p> <p>Reducción temporal del potencial productivo de las zonas</p> <p>Riesgo de contaminación</p>
<p>Movimientos de tierras y sitios de tiro</p>	<p>Riesgo de asolvamiento de corrientes</p> <p>Efectos negativos para el paisaje</p>

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.4.11.- Identificación de las posibles afectaciones ambientales que se producirán por el desarrollo de este tipo de proyecto

En la imagen siguiente se resumen las etapas del proyecto y los efectos de cada uno de ellos en el medio ambiente.

Imagen 26.-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 DE USO DEL SUELO

El proceso de análisis de los instrumentos normativos y de planeación para el proyecto, se orienta a la revisión de los programas, planes, ordenamientos a nivel nacional, estatal, regional y municipal, que establezcan de manera general o específica las condiciones, características, prohibiciones, limitantes a considerar en cada una de las fases del proyecto.

El marco legal mexicano está integrado por la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, órgano máximo que rige nuestro país y del cual se desprenden todas las leyes, estatutos y códigos. Se pretende vincular siguiendo un nivel jerárquico de dichos instrumentos legales.

Tomando en consideración las características de las actividades a desarrollar, el análisis de los instrumentos normativos y de planeación debe incluir aquellos que definen las condiciones económicas y sociales que generan la necesidad del desarrollo del proyecto y los que establecen orientaciones o lineamientos para el desarrollo de actividades en el área del proyecto, particularmente aquellos que definen las necesidades y normativas de protección al ambiente. Por consiguiente, se presenta la legislación ambiental vinculada a este proyecto.

La Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT) en congruencia con las Directrices hacia el Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024, orientará sus actividades conforme a la Directriz 3 Desarrollo Económico Incluyente. Participando en el desarrollo del país con respeto a la naturaleza para promover la creación de empleos con salarios dignos y con ello mejorar las condiciones de vida y de trabajo de las y los Mexicanos y el bienestar, reduciendo las brechas regionales y de desigualdad, con principios de honestidad y combatiendo la corrupción, así como la participación activa y concertada del sector social y de los agentes económicos de las propias regiones. Orientando los programas y líneas de acción que contribuyan a la creación y fortalecimiento del corredor económico del Istmo de Tehuantepec; el fortalecimiento de red ferroviaria, en particular el sureste del país; la construcción y modernización de caminos rurales; la expansión de la cobertura de telecomunicaciones e internet; la disminución de la saturación del aeropuerto de la Ciudad de México. Activando el fomento a la industria de la construcción, la modernización de la red carretera, la rehabilitación de puertos estratégicos, entre otros

III.1 CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS

Artículo 4°. Toda persona tiene derecho a un medio ambiente adecuado para su desarrollo y bienestar.

Vinculación con el proyecto: el proyecto se hace compatible con dicho artículo dado que se considera que mediante la presentación de la MIA-R se favorece la garantía individual que establece dicho artículo., dado que, el estudio contempla la preservación y protección del medio ambiente en cumplimiento con la normatividad aplicable en materia de Impacto Ambiental.

III.2 LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE

De acuerdo a la naturaleza y alcances del proyecto, así como las características de los ecosistemas presentes en la región en donde habrá de ejecutarse el proyecto, se enmarca dentro de lo previsto por los siguientes artículos:

Título primero: disposiciones Generales

Capítulo I: Normas preliminares

Artículo 5. Son facultades de la Federación:

X.-La evaluación del impacto ambiental de las obras o actividades a que se refiere el artículo 28 de esta ley y, en su caso, la expedición de las autorizaciones correspondientes.

Capítulo IV: Instrumentos de política ambiental

Sección V: Evaluación de Impacto Ambiental

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

I.- Obras hidráulicas, vías generales de comunicación, oleoductos, gasoductos, carboductos y poliductos;

- VII.- *“Cambios de uso de suelo de áreas forestales, así como, en selvas y zonas áridas”*

Vinculación con el proyecto: De acuerdo con la ubicación del proyecto, se pretende modernizar un camino, para lo cual se llevaran a cabo las actividades y obras necesarias para modernizar dicho camino de terracería a uno pavimentado tipo “E” , para ampliar la sección actual del camino se requerirá de cambio de uso del suelo, por lo que la presentación de la MIA-R esta en vinculación directa con lo que menciona dicho artículo, apegándose así con la normatividad vigente, además que de acuerdo a la Ley Federal de Caminos, Puentes y autotransportes federal , en particular en el artículo 2, fracción I indica lo siguiente:

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

En efecto se trata de un camino de terracería que será modernizado a nivel de pavimento asfáltico tipo, dicha modernización se realizara con fondos federales a través de la Secretaria de Comunicaciones y Transportes Centro Oaxaca

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

Vinculación con el proyecto: al presentar la MIA-R se cumple con lo que se menciona en el artículo, dado que con dicho estudio se identifican los impactos ocasionados por el proyecto y por lo tanto se establecen las medidas propias de prevención y mitigación, correspondientes, de esta manera el promovente asume su

responsabilidad legal con el medio ambiente al presentar el documento ante la SEMARNAT para su evaluación, en términos de la LGEEPA

Título segundo: Biodiversidad

Capítulo III: Flora y Fauna Silvestre

Artículo 79. Para la preservación y aprovechamiento sustentable de la flora y fauna silvestre, se considerarán los siguientes criterios:

En los numerales, que a letra dicen:

I.- La preservación y conservación de la biodiversidad y del hábitat natural de las especies de flora y fauna que se encuentran en el territorio nacional y en las zonas donde la nación ejerce su soberanía y jurisdicción

II.- La continuidad de los procesos evolutivos de las especies de flora y fauna y demás recursos biológicos, destinando áreas representativas de los sistemas ecológicos del país a acciones de preservación e investigación;

III.- La preservación de las especies endémicas, amenazadas, en peligro de extinción o sujetas a protección especial;

IV.- El combate al tráfico o apropiación ilegal de especies;

V.- El fomento y creación de las estaciones biológicas de rehabilitación y repoblamiento de especies de fauna silvestre;

VI.- La participación de las organizaciones sociales, públicas o privadas, y los demás interesados en la preservación de la biodiversidad;

VII.- El fomento y desarrollo de la investigación de la fauna y flora silvestre, y de los materiales genéticos, con el objeto de conocer su valor científico, ambiental, económico y estratégico para la Nación;

VIII.- El fomento del trato digno y respetuoso a las especies animales, con el propósito de evitar la crueldad en contra de éstas;

IX.- El desarrollo de actividades productivas alternativas para las comunidades rurales, y

X.- El conocimiento biológico tradicional y la participación de las comunidades, así como los pueblos indígenas en la elaboración de programas de biodiversidad de las áreas en que habiten.

Vinculación con el proyecto: el proyecto se apega a dicha normativa ya que, en lo descrito en los capítulos correspondientes a la flora y fauna del lugar, dado que se realizaron muestreos de flora y fauna así como se realizaron los análisis de biodiversidad a fin de conocer la estructura y dinámica de la vegetación, en el sitio del proyecto no se registraron especies de fauna enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, además de que se pueden proponer medidas encaminadas a la protección y conservación de la flora y fauna presentes en el área de estudio. Por lo tanto, en el presente estudio se propone la reforestación y otras medidas que infieran en la preservación y conservación de las especies vulnerables

Título Cuarto: Protección al Ambiente

Capítulo III: Prevención y Control de la Contaminación del Agua y de los Ecosistemas Acuáticos

ARTÍCULO 121.- No podrán descargarse o infiltrarse en cualquier cuerpo o corriente de agua o en el suelo o subsuelo, aguas residuales que contengan contaminantes, sin previo tratamiento y el permiso o autorización de la autoridad federal, o de la autoridad local en los casos de descargas en aguas de jurisdicción local o a los sistemas de drenaje y alcantarillado de los centros de población.

Vinculación con el proyecto: El proyecto se apega correctamente al presente artículo ya que no se generan aguas de tipo residual por la construcción y operación de la carretera, por lo que también en el proceso constructivo se prevé la utilización de sanitarios portátiles

Capítulo IV: Prevención y Control de la Contaminación del Suelo

Artículo 134.- Para la prevención y control de la contaminación del suelo, se considerarán los siguientes criterios:

- *II. Deben ser controlados los residuos en tanto que constituyen la principal fuente de contaminación de los suelos.*
- *III.- Es necesario prevenir y reducir la generación de residuos sólidos, municipales e industriales; incorporar técnicas y procedimientos para su reúso y reciclaje, así como regular su manejo y disposición final eficientes.*

Vinculación con el proyecto: En observancia a esta disposición y en virtud de que el principal riesgo de contaminación del suelo es la generación de residuos sólidos urbanos el estudio propone la gestión integral de los residuos sólidos durante el proceso constructivo

III.3 REGLAMENTO DE LA LGEEPA EN MATERIA DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

De acuerdo al art. 1º, el reglamento es de observancia general en todo el territorio nacional y en las zonas donde la Nación ejerce su jurisdicción; tiene por objeto reglamentar la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en materia de evaluación del impacto ambiental a nivel federal.

Capítulo II: De Las Obras O Actividades Que Requieren Autorización En Materia De Impacto Ambiental Y De Las Excepciones

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

- . B) VÍAS GENERALES DE COMUNICACIÓN: Construcción de carreteras, autopistas, puentes o túneles federales vehiculares o ferroviarios; 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
- O) Cambios de uso del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas

Artículo 9o.- Los promoventes deberán presentar ante la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, en la modalidad que corresponda, para que ésta realice la evaluación del proyecto de la obra o actividad respecto de la que se solicita autorización

La Información que contenga la manifestación de impacto ambiental deberá referirse a circunstancias ambientales relevantes vinculadas con la realización del proyecto. La Secretaría proporcionará a los promoventes guías para facilitar la presentación y entrega de la manifestación de impacto ambiental de acuerdo al tipo de obra o actividad que se pretenda llevar a cabo. La Secretaría publicará dichas guías en el Diario Oficial de la Federación y en la Gaceta Ecológica

Artículo 10.- Las manifestaciones de impacto ambiental deberán presentarse en las siguientes modalidades:

- I. Regional

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

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

Vinculación con el proyecto: De acuerdo a las características del proyecto, el cual considera la modernización de un camino de terracería a un camino con pavimento asfáltico, el cual será construido con fondos federales a través del Centro S.C.T-Oaxaca, se considera que forma parte de este supuesto de “Vías General de Comunicación” de acuerdo a la Ley Federal de Caminos, Puentes y autotransportes federal, en particular en el artículo 2, fracción I, además se considera que para la modernización del camino será necesario el desmonte de vegetación forestal generando con esto un cambio de uso del suelo, razón por la cual se presenta la manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional de una vía de comunicación que por sus dimensiones es necesario un estudio a nivel de microcuenca, por lo que se pretende obtener la autorización en materia de impacto ambiental por Vías de Comunicación y Cambio de Uso del Suelo..

III.4. ORDENAMIENTOS ECOLOGICOS

III.4.1 PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO

El Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) es un instrumento de política pública sustentado en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la protección Ambiental (LGEEPA) y en su Reglamento en materia de Ordenamiento Ecológico. Es de observancia obligatoria en todo el territorio nacional y tiene como propósito vincular las acciones y programas de la Administración Pública Federal que deberán observar la variable ambiental en términos de la Ley de Planeación.

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

De acuerdo al POEGT el proyecto se ubica en la Unidad Ambiental Biofísica 101 (UAB) denominada Cordillera Costera oriental de Oaxaca, tal y como se muestra en la siguiente imagen.

Imagen 27.-Unidad Ambiental Biofísica 101



Por lo tanto, a continuación, se presenta la ficha técnica de la región ecológica 18.17

Tabla 16.- región ecológica 18.20.

REGIÓN ECOLÓGICA:	18.20
BUAP	101 . Cordillera Costera Oriental de Oaxaca
Localización:	Región Sur-Oriental del Estado de Oaxaca
Superficie en km² :	118,787 km ²
Población Total:	188,010 hab.
Población Indígena:	Costa y Sierra Sur de Oaxaca
Política Ambiental:	Restauración y aprovechamiento sustentable.

Prioridad de Atención:		Alta			
UAB	Rectores del desarrollo	Coadyuvantes del desarrollo	Asociados del desarrollo	Otros sectores de interés	Estrategias sectoriales
143	Forestal Preservación de Flora y Fauna	-Forestal -Preservación de Flora y Fauna	Agricultura Ganadería	-CFE-Minería -SCT	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15 BIS, 19, 20, 27, 30, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 40, 41, 42, 43, 44

Estado Actual del Medio Ambiente

2008 Inestable a Crítico. Conflicto Sectorial Nulo. No presenta superficie de ANP's. Alta degradación de los Suelos. Alta degradación de la Vegetación. Sin degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es muy baja. Longitud de Carreteras (km): Baja. Porcentaje de Zonas Urbanas: Muy baja. Porcentaje de Cuerpos de agua: Muy baja. Densidad de población (hab/km²): Muy baja. El uso de suelo es Forestal y Agrícola. Con disponibilidad de agua superficial. Con disponibilidad de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 45.5. Alta marginación social. Muy bajo índice medio de educación. Bajo índice medio de salud. Alto hacinamiento en la vivienda. Bajo indicador de consolidación de la vivienda. Muy bajo indicador de capitalización industrial. Medio porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Muy bajo porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola: Sin información. Media importancia de la actividad minera. Media importancia de la actividad ganadera.

. A continuación, se presentan las estrategias que se proponen para dar cumplimiento a los lineamientos ecológicos y objetivos específicos que persigue el programa y se hace la vinculación que presenta el proyecto con dicha UAB.

Tabla 17.- estrategias que se proponen para dar cumplimiento a los lineamientos ecológicos

ESTRATEGIAS SECTORIALES	VINCULACION CON EL PROYECTO
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio	
A. <u>Preservación</u>	
1. Conservación <i>in situ</i> de los ecosistemas y su biodiversidad.	Las actividades de modernización involucran el desmonte de vegetación foresta en el ancho de línea de ceros, para lo cual se realiza la solicitud de autorización de MIA-R por Cambio de Uso del Suelo y Vías General de Comunicaciones
2. Recuperación de especies en riesgo.	Las actividades de desmoente, de acuerdo n análisis de flora, no implican la afectación de alguna especie en Riego
3. Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.	Se relizaron nuestros de flora y fauna a fin de determinar riqueza y condiciones de la vegetación y fauna a afectar

ESTRATEGIAS SECTORIALES	VINCULACION CON EL PROYECTO
B. <u>Aprovechamiento sustentable</u>	
4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.	En efecto se aprovecharan recursos naturales como vegetación y suelo principalmente, por lo que se evalúan los impactos y se proponen medidas de mitigación
5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.	No es aplicable al proyecto, debido a que no se llevarán a cabo actividades agrícolas y pecuarias
6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas.	No es aplicable al proyecto, debido a que no se llevarán a cabo actividades agrícolas.
7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.	Las actividades de modernización implican la remoción de vegetación por lo que se realiza la estimación de volúmenes forestales a remover así como especies a remover para informarlo en el presente estudio y solicitar la autorización en materia de impacto ambiental, incluyendo medidas de mitigación respectivas
8. Valoración de los servicios ambientales.	Se plantean medidas de mitigación y compensación de los impactos ambientales por la disminución de la cobertura vegetal y por consiguiente pérdida y/o disminución de los servicios ambientales
C. <u>Protección de los recursos naturales</u>	
12. Protección de los ecosistemas.	El presente estudio se realiza para cumplir con el marco legal en materia de impacto ambiental esto con la finalidad de la preservación y protección del medio ambiente. En este documento se proponen medidas que cumplan el objetivo antes mencionado.
13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.	No es aplicable al proyecto. En ninguna etapa del proyecto se contempla el uso de agroquímicos.
D. <u>Restauración</u>	
14. Restauración de los ecosistemas forestales y suelos agrícolas.	Dado los impactos evaluados por la modernización del camino se propone la ejecución de un programa de reforestación
E. <u>Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios</u>	

ESTRATEGIAS SECTORIALES	VINCULACION CON EL PROYECTO
15. Aplicación de los productos el Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables.	No es aplicable para el proyecto, no se contempla el aprovechamiento de recursos no renovables.
15 bis. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable.	No es aplicable para el proyecto, no es competencia del promovente.
19. Fortalecer la confiabilidad y seguridad energética para el suministro de electricidad en el territorio, mediante la diversificación de las fuentes de energía, incrementando la participación de tecnologías limpias, permitiendo de esta forma disminuir la dependencia de combustibles fósiles y las emisiones de gases de efecto invernadero	No es aplicable al proyecto, debido a que no es competencia del promovente.
20. Mitigar el incremento en las emisiones de Gases Efecto Invernadero y reducir los efectos del Cambio Climático, promoviendo las tecnologías limpias de generación eléctrica y facilitando el desarrollo del mercado de bioenergéticos bajo condiciones competitivas, protegiendo la seguridad alimentaria y la sustentabilidad ambiental.	Dado los impactos evaluados por la modernización del camino se propone la ejecución de un programa de reforestación
<p>Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana.</p> <p>A. <u>Suelo urbano y vivienda</u></p>	
27. Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región.	EL proyecto coadyuva a dicho objetivo al ofrecer una vía de comunicación eficiente y que permita el traslado de bienes y servicios.
<p>B. <u>Zonas de riesgo y prevención de contingencias</u></p>	
26. Promover la reducción de la vulnerabilidad física.	No es aplicable para el proyecto, no es competencia del promovente.
<p>C. <u>Agua y Saneamiento</u></p>	
27. Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región.	No es aplicable al proyecto, debido a que no es competencia del promovente.

ESTRATEGIAS SECTORIALES	VINCULACION CON EL PROYECTO
D. <u>Infraestructura y equipamiento urbano y regional</u>	
30. Construir y modernizar la red carretera a fin de ofrecer mayor seguridad y accesibilidad a la población y así contribuir a la integración inter e intrarregional.	En efecto el objetivo del proyecto es realizar la modernización de un camino de terracería tipo D a una carretera pavimentada asfáltica tipo D
E. <u>Desarrollo social</u>	
33. Apoyar el desarrollo de capacidades para la participación social en las actividades económicas y promover la articulación de programas para optimizar la aplicación de recursos públicos que conlleven a incrementar las oportunidades de acceso a servicios en el medio rural y reducir la pobreza.	No es aplicable al proyecto, debido a que no es competencia del promovente. Sin embargo, en cada una de las etapas se ha contratado mano de obra local, de esta manera aportando a la economía de la región, así como también a la demanda de productos y servicios.
34. Integración de las zonas rurales de alta y muy alta marginación a la dinámica del desarrollo nacional.	EL proyecto coadyuva a dicho objetivo al ofrecer una vía de comunicación eficiente y que permita el traslado de bienes y servicios, en una zona catalogada como de alta marginación
35. Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos.	No es aplicable al proyecto, sin embargo, se contribuye con la economía e incrementar el acceso y calidad de distintos servicios a la localidad.
36. Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza.	No es aplicable al proyecto, sin embargo, se contribuye con la economía e incrementar el acceso y calidad de distintos servicios a la localidad.
37. Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.	Desde el inicio del proyecto se ha contratado mano de obra local, con la finalidad de beneficiar económicamente a las poblaciones cercanas al proyecto, en la que se trata de incluir a las mujeres dentro del equipo de trabajo.
38. Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza.	No es aplicable al proyecto, sin embargo, se contribuye con la economía de la región e incrementa el acceso y calidad de distintos servicios a la localidad.
40. Atender desde el ámbito del desarrollo social, las necesidades de los adultos mayores mediante la integración social y la igualdad de oportunidades. Promover la asistencia social a los adultos mayores en	No es aplicable al proyecto, sin embargo, se contribuirá con la economía de la región en el que se incrementa el acceso y calidad de distintos servicios a la localidad.

ESTRATEGIAS SECTORIALES	VINCULACION CON EL PROYECTO
condiciones de pobreza o vulnerabilidad, dando prioridad a la población de 70 años y más, que habita en comunidades rurales con los mayores índices de marginación.	
41. Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.	No es aplicable al proyecto, debido a que no es competencia del promovente.
Grupo III. Dirigidas al Fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional. A. <u>Marco Jurídico</u>	
42. Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.	La modernización de la carretera se realiza dentro del derecho de vía, sin afectar los interés territoriales de las comunidades
B. <u>Planeación del ordenamiento territorial</u>	
43. Integrar, modernizar y mejorar el acceso al catastro rural y la información agraria para impulsar proyectos productivos	No es aplicable al proyecto, debido a que no es competencia del promovente.
44. Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.	De acuerdo a la UGA22 del ordenamiento ecológico local de Santa María Tonameca, tiene un uso predominante de asentamiento humanos, por lo que dichos criterio ecológicos permiten el desarrollo de este tipo de proyecto

La compatibilidad del proyecto con lo establecido en la BUAP 101 tiene su principal fundamento en la estrategia 30. Construir y modernizar la red carretera a fin de ofrecer mayor seguridad y accesibilidad a la población y así contribuir a la integración inter e intrarregional. Dado que el principal objetivo del proyecto es modernizar el camino de terracería a nivel de pavimento asfáltico en concordancia con la normatividad ambiental aplicable y en observancia con los instrumentos de ordenamiento territorial aplicables al País y al estado de Oaxaca.

III.4.2 PROGRAMA DE ORDENAMIENTO DEL TERRITORIO DE OAXACA

El POERTEO busca un equilibrio entre las actividades productivas (10 sectores productivos), antropogénicas (sector asentamientos humanos y la protección de los recursos, es decir un desarrollo sustentable basado en tres ejes: social, económico y ambiental).

El Modelo de Ordenamiento Ecológico (MOE), muestra la distribución espacial de 55 UGAS, así como, sus características generales, de los cuales se presentan sus lineamientos, estrategias y criterios de regulación ecológica. Los elementos que integran el POERTEO son el Modelo de Ordenamiento Ecológico, lineamientos ecológicos y estrategias ecológicas.

El MOE ubica las actividades sectoriales en las zonas con mayor aptitud para su desarrollo y donde se generen menores impactos ambientales. En términos del ordenamiento ecológico territorial existen cuatro tipos de política: política de aprovechamiento, política de conservación, política de restauración y política de protección

El MOE está compuesto por 55 unidades de gestión ambiental, con la siguiente distribución: 26 UGAS con estatus de aprovechamiento Sustentable, 14 UGAS definidas con estatus de conservación con aprovechamiento, 13 UGAS definidas con estatus de restauración con aprovechamiento y 2 UGAS definidas con estatus de protección.

De acuerdo con la clasificación propuesta del MOE el proyecto en cuestión se ubica en dos unidades de gestión ambiental: UGA 040: Política de Conservación con aprovechamiento y UGA 27 con política de Restauración con Aprovechamiento sustentable

UGA 040: Política de Conservación con aprovechamiento

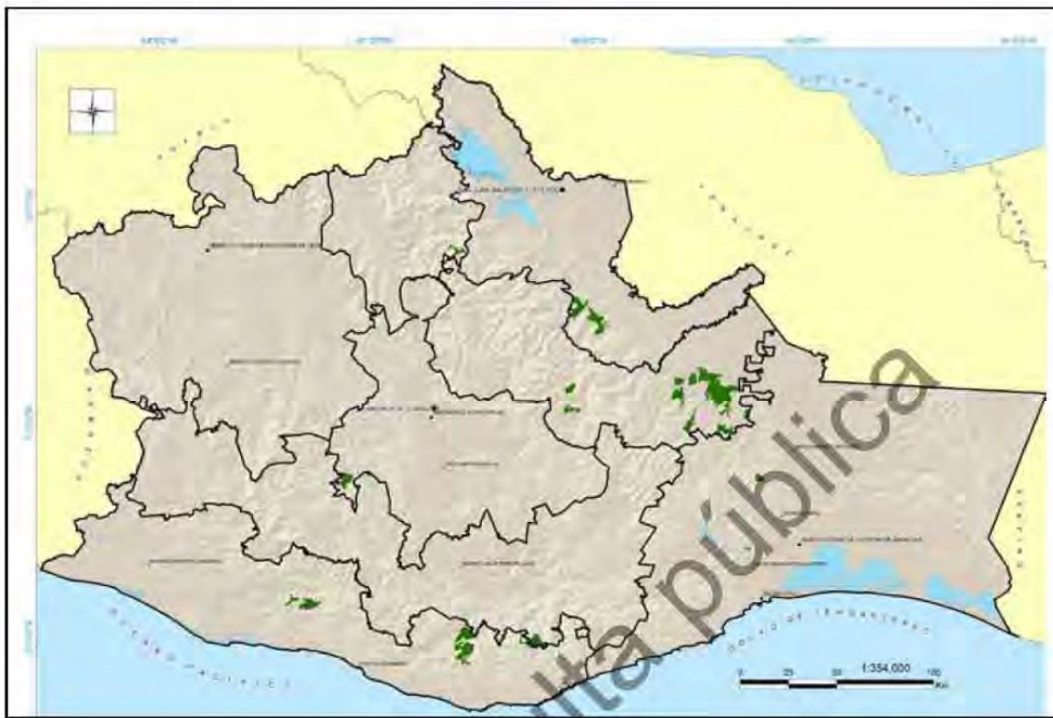


Imagen 28.-Ubicación del proyecto respecto al POERTEO.

UGA 027: Política de Restauración con aprovechamiento sustentable

Restauración con aprovechamiento

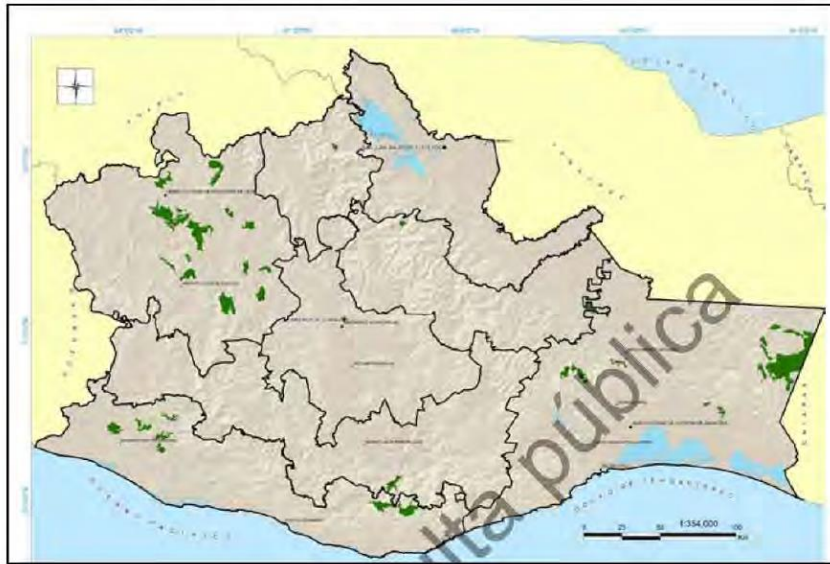


Imagen 29.-Ubicación del proyecto respecto al POERTEO

A continuación, se presentan las principales características de la unidad de gestión ambiental en la que incide el proyecto.

Tabla 18.-Características principales UGAS en donde interviene el proyecto

UGA	UGA 040
POLÍTICA	Conservación con aprovechamiento
SECTORES RECOMENDADOS	Apícola, acuícola
USO CONDICIONADO	Industria, Ganadero, Agrícola,
SUPERFICIE (HA)	73,875.42
BIODIVERSIDAD	Alta
NIVEL DE RIESGO	Medio
NIVEL DE PRESIÓN	Bajo

A continuación, se presentan los criterios ecológicos y su compatibilidad con el proyecto.

A continuación, se presentan cada uno de los criterios de regulación ecológica aplicables a la UGA 040 y su vinculación del proyecto.

Tabla 19.- Análisis de compatibilidad del proyecto y los criterios de regulación aplicable de la UGA 040

Codigo	Criterio	Vinculación con el proyecto
L-40	Conservar y aprovechar para fines apícolas las 68,696 ha de bosques y selvas para mantener las funciones biológicas de estos ecosistemas, aprovechando para el desarrollo agropecuario con técnicas integrales que minimicen el impacto sobre los recursos y eviten la expansión sectorial, así como actividades de tipo industrial.	La modernización del camino coadyuva a cumplir el lineamiento dado que se construirá un camino pavimentado que permitirá la mejora de los servicios al contar con una vía de comunicación eficaz, además de que se consideran la reforestación como una medida de compensación ambiental por los impactos que se generaran
C-007	Se deberá evitar la introducción de especies exóticas, salvo en casos en que dichas especies sirvan como medida del restablecimiento del equilibrio biológico en el ecosistema y no compitan con la biodiversidad local.	No se tiene considerado introducir especies exóticas en el programa d ereforestación
C-008	Para acciones de reforestación, estas se deberán llevar a cabo con especies nativas, considerando las densidades naturales, de acuerdo a la vegetación existente en el entono.	La reforestación propuesta considera especies nativas
C-010	Deberán mantenerse y preservarse los cauces y flujos de ríos o arroyos que crucen las áreas bajo política de protección, conservación o restauración.	El prpyecto tiene contemplado la modernización de la sobras de drenaje cosntridos a lo largo del camiano a fin continuar con el flujo hídrico de las corrientes
C-012	Las actividades productivas y recreativas deberán realizarse fuera de las zonas de anidación, reproducción y alimentación de la fauna silvestre.	LA modernización del camino tiene como base el eje del camino existente a fin de minimizar los impactos
C-013,	- Será indispensable la preservación de las zonas riparias, para lo cual se deberán tomar las previsiones necesarias en las autorizaciones de actividades productivas sobre ellas, que sujeten la realización de cualquier actividad a la conservación de estos ecosistemas."	El proyecto no tiene considerado el impacto y/o aprovechamiento de zonas riparias

Codigo	Criterio	Vinculación con el proyecto
C-014,	- Se evitarán las actividades que impliquen la modificación de cauces naturales y/o los flujos de escurrimientos perennes y temporales y aquellos que modifiquen o destruyan las obras hidráulicas de regulación. "	El proyecto tiene contemplado la construcción de obras de drenaje en los sitios en donde existe la presencia de corrientes de agua, esto con el fin de darle continuidad a dicho flujo
C-015,	- Mantener y conservar la vegetación riparia existente en los márgenes de los ríos y cañadas en una franja no menos de 50 m."	El proyecto no tiene considerado el impacto y/o aprovechamiento de zonas riparias
C-017,	- Las autoridades en materia de medio ambiente y ecología tanto estatales como municipales deberán desarrollar instrumentos legales y educativos que se orienten a desterrar la práctica de la quema doméstica y en depósitos de residuos sólidos. "	Dentro de las medidas de mitigación del impacto se tiene considerado la prohibición de quema de residuos
C-018	Solo en estanqueras controladas se recomienda el uso de especies exóticas, siempre y cuando se asegure que estas no invadirán cuerpos de aguas naturales y previa evaluación de sus efectos sobre la diversidad genética y la integridad del ecosistema.	El proyecto no tiene contemplado la realización de actividades acuícolas
C-019,	- En los cuerpos de agua naturales, solo se recomienda realizar la actividad acuícola con especies nativas."	El proyecto no tiene considerado actividades acuícolas
C-020,	- Se deberán tratar las aguas residuales que se vean vertidas en cuerpos de agua que abastecen o son utilizados por actividades acuícolas."	En las actividades de modernización de la carretera se tiene contemplado la contratación de sanitarios portátiles

Codigo	Criterio	Vinculación con el proyecto
C-029,	- Se evitará la disposición de materiales derivados de obras, excavaciones o rellenos sobre áreas con vegetación nativa, ríos, lagunas, zonas inundables, cabeceras de cuenca y en zonas donde se afecte la dinámica hidrológica."	Como medida de prevención se prohibirá la disposición de materiales en áreas con vegetación nativa, ríos o zonas en donde se afecte la dinámica hidrológica
C-033,	- Toda obra de infraestructura en zonas de riesgo de inundación deberá diseñarse de forma que no altere los flujos hidrológicos, conservando en la medida de lo posible la vegetación natural (ver mapa de riesgos de inundación del POERTEO)."	La zona no se ubica en zona con riesgos de inundación
C-034	Los apiarios deberán ubicarse a una distancia no menor a tres kilómetros de posibles fuentes de contaminación como basureros a cielo abierto, centros industriales, entre otros.	El proyecto no contempla la instalación de ápiarios
C-035	No se recomienda utilizar repelentes químicos para el manejo de abejas, insecticidas, así como productos químicos y/o derivados del petróleo para el control de plagas en apiarios.	El proyecto no contempla la instalación de ápiarios
C-036	En la utilización de ahumadores estos deberán usar como combustible productos orgánicos no contaminados por productos químicos, evitándose la utilización de hidrocarburos, plásticos y/o excretas de animales que pueden contaminar y/o alterar la miel.	El proyecto no contempla la instalación de ápiarios
C-042	El pastoreo en áreas forestales solo se debe realizar fuera de las zonas de regeneración, zonas en proceso de restauración o zonas con presencia de flora endémica o bajo estatus de protección.	El proyecto no contempla actividades agropecuarias de pastoreo
C-043,	- Los hatos de ganadería intensiva se deberán mantener a una distancia mínima de 500 metros de cuerpos y/o afluentes de agua."	El proyecto no contempla ganadería intensiva
C-044,	- El uso de productos químicos para el control de plagas en ganado deberán hacerse de manera controlada, con dosis óptimas y alejadas de afluentes o cuerpos de agua. "	El proyecto no contempla ganadería intensiva

Codigo	Criterio	Vinculación con el proyecto
C-045,	- Se recomienda que el establecimiento de industrias que manejen desechos peligrosos sea a una distancia mínima de 5 km de desarrollos habitacionales o centros de población. "	El proyecto no comprende establecimiento de industrias
C-046,	En caso de contaminación de suelos por residuos no peligrosos, las industrias responsables deberán implementar programas de restauración y recuperación de los suelos contaminados."	El proyecto no comprende establecimiento de industrias , sin embargo en caso de generarse residuos peligrosos se manejaran de acuerdo a la normatividad en la materia
C-047	Se deberán prevenir y en su caso reparar los efectos negativos causados por la instalación de generadores eólicos sobre la vida silvestre y su entorno.	El proyecto no comprende la instalación de generadores eólicos

Tabla 20.-Características principales UGAS en donde interviene el proyecto

UGA	UGA 027
POLÍTICA	Restauración con aprovechamiento
SECTORES RECOMENDADOS	Forestal. Apícola
USO CONDICIONADO	Industria, Minería
SUPERFICIE (HA)	162,990.27
BIODIVERSIDAD	Alta
NIVEL DE RIESGO	Medio
NIVEL DE PRESIÓN	Bajo

A continuación, se presentan los criterios ecológicos y su compatibilidad con el proyecto.

A continuación, se presentan cada uno de los criterios de regulación ecológica aplicables a la UGA 040 y su vinculación del proyecto.

Tabla 21.- Análisis de compatibilidad del proyecto y los criterios de regulación aplicable de la UGA 027

Codigo	Criterio	Vinculación con el proyecto
L-27	Recuperar al menos 3,000 ha de bosque mesófilo y al menos 9,000 ha de selvas caducifolias y subcaducifolias para evitar la pérdida de especies y ecosistemas además de garantizar la preservación de sus funciones, así como incentivar programas encaminados a la prevención de incendios forestales y restauración de áreas siniestradas, transitando de las 66,695 ha productivas de actividades agropecuarias hacia actividades con aptitud y que contribuyan a la restauración del suelo.	La modernización del camino coadyuva a cumplir el lineamiento dado que se considera como medida de compensación la reforestacion con especies nativas de 15 has, acompañadas con obras de conservación de suelos
C-008	Para acciones de reforestación, estas se deberán llevar a cabo con especies nativas, considerando las densidades naturales, de acuerdo a la vegetación existente en el entono.	La reforestación propuesta considera especies nativas
C-010	Deberán mantenerse y preservarse los cauces y flujos de ríos o arroyos que crucen las áreas bajo política de protección, conservación o restauración.	El prpyecto tiene contemplado la modernización de la sobras de drenaje cosntridos a lo largo del camiano a fin continuar con el flujo hídrico de las corrientes
C-011.-	Se evitara el desmonte, quema o remoción de ecosistemas naturales en áreas de restauración.	El desmoente se realizara exclusivamente en el ancho de la línea de ceros del proyecto empleando actividades manuales y/o mecanicas
C-012	Las actividades productivas y recreativas deberán realizarse fuera de las zonas de anidación, reproducción y alimentación de la fauna silvestre.	LA modernización del camino tiene como base el eje del camino existente a fin de minimizar los impactos
C-013,	- Será indispensable la preservación de las zonas riparias, para lo cual se deberán tomar las previsiones necesarias en las autorizaciones de actividades productivas sobre ellas, que sujeten la realización de cualquier actividad a la conservación de estos ecosistemas."	El proyecto no tiene considerado el impacto y/o aprovechamiento de zonas riparias

Codigo	Criterio	Vinculación con el proyecto
C-014,	- Se evitarán las actividades que impliquen la modificación de cauces naturales y/o los flujos de escurrimientos perennes y temporales y aquellos que modifiquen o destruyan las obras hidráulicas de regulación. "	El proyecto tiene contemplado la construcción de obras de drenaje en los sitios en donde existe la presencia de corrientes de agua, esto con el fin de darle continuidad a dicho flujo
C-015,	- Mantener y conservar la vegetación riparia existente en los márgenes de los ríos y cañadas en una franja no menos de 50 m."	El proyecto no tiene considerado el impacto y/o aprovechamiento de zonas riparias
C-017,	- Las autoridades en materia de medio ambiente y ecología tanto estatales como municipales deberán desarrollar instrumentos legales y educativos que se orienten a desterrar la práctica de la quema doméstica y en depósitos de residuos sólidos. "	Dentro de las medidas de mitigación del impacto se tiene considerado la prohibición de quema de residuos
C-029,	- Se evitará la disposición de materiales derivados de obras, excavaciones o rellenos sobre áreas con vegetación nativa, ríos, lagunas, zonas inundables, cabeceras de cuenca y en zonas donde se afecte la dinámica hidrológica."	Como medida de prevención se prohibirá la disposición de materiales en áreas con vegetación nativa, ríos o zonas en donde se afecte la dinámica hidrológica
C-033,	- Toda obra de infraestructura en zonas de riesgo de inundación deberá diseñarse de forma que no altere los flujos hidrológicos, conservando en la medida de lo posible la vegetación natural (ver mapa de riesgos de inundación del POERTEO)."	La zona no se ubica en zona con riesgos de inundación
C-034	Los apiarios deberán ubicarse a una distancia no menor a tres kilómetros de posibles fuentes de contaminación como basureros a cielo abierto, centros industriales, entre otros.	El proyecto no contempla la instalación de ápiarios
C-035	No se recomienda utilizar repelentes químicos para el manejo de abejas, insecticidas, así como productos químicos y/o derivados del petróleo para el control de plagas en apiarios.	El proyecto no contempla la instalación de ápiarios

Codigo	Criterio	Vinculación con el proyecto
C-036	En la utilización de ahumadores estos deberán usar como combustible productos orgánicos no contaminados por productos químicos, evitándose la utilización de hidrocarburos, plásticos y/o excretas de animales que pueden contaminar y/o alterar la miel.	El proyecto no contempla la instalación de ápiarios
C-039.-	La autoridad competente deberá regular la explotación de encinos y otros productos maderables para la producción de carbón vegetal	El proyecto no contempla la producción de carbón vegetal
C-040.-	La actividad forestal solo podrá desarrollarse enfocada a la reforestación con especies nativas y servicios ambientales.	La modernización del camino coadyuva a cumplir el lineamiento dado que se considera como medida de compensación la reforestacion con especies nativas de 15 has
C-045,	- Se recomienda que el establecimiento de industrias que manejen desechos peligrosos sea a una distancia mínima de 5 km de desarrollos habitacionales o centros de población. "	El proyecto no comprende establecimiento de industrias
C-046,	En caso de contaminación de suelos por residuos no peligrosos, las industrias responsables deberán implementar programas de restauración y recuperación de los suelos contaminados."	El proyecto no comprende establecimiento de industrias , sin embargo en caso de generarse residuos peligrosos se manejaran de acuerdo a la normatividad en la materia
C-047	Se deberán prevenir y en su caso reparar los efectos negativos causados por la instalación de generadores eólicos sobre la vida silvestre y su entorno.	El proyecto no comprende la instalación de generadores eólicos
C-049	Se recomienda otorgar permisos para el aprovechamiento de minerales pétreos en cauces de ríos y arroyos solo cuando la extracción coadyuve a la rectificación del cauce o no afecte el cauce natural del mismo.	El proyecto no comprende el aprovechamiento de materiales petreos

III.5 NORMAS OFICIALES MEXICANAS

A continuación, se muestra un listado de las Normas Oficiales Mexicanas aplicables a este proyecto en particular, sobre todo en los rubros de descargas de aguas residuales, emisiones a la atmosfera, contaminación por ruido y residuos sólidos, así como las normatividad aplicable hacia la flora y fauna que pudiese ser afectada por los trabajos de modernización de la carretera, obra de infraestructura necesaria para el desarrollo de los pueblos de esta zona del estado de Oaxaca.

Tabla 22.- Las Normas Oficiales Mexicanas

NORMAS	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO	ETAPA EN LA QUE APLICARÁ
NOM-001-SEMARNAT-1996 Establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los cuerpos de agua superficial.	No se realizarán descargas directas a los cuerpos de agua superficial, tanto ríos, arroyos, embalses. Se garantizará la contratación de una empresa especializada o el uso de fosas sépticas para el tratamiento de este tipo de desechos y a fin de no generar aguas residuales.	Durante la preparación y construcción del proyecto al momento de generar aguas con residuos sanitarios
- NOM-041-SEMARNAT-2015, 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 matrículas 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 la construcción de la carretera por la operación de Maquinaria y medios de transportes.
- NOM-044- SEMARNAT -2017, 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 matrículas 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 -2017, que establece los niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diesel como combustible.	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.	Esta norma será aplicable durante la construcción del proyecto
- NOM - 052- SEMARNAT -2005, que establece las características de los residuos peligrosos y el listado de los mismos y los	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	Aplicable en la etapa de construcción

NORMAS	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO	ETAPA EN LA QUE APLICARÁ
límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.	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.	
- 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.	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.	Únicamente en la etapa de construcción del proyecto
- NOM-081- SEMARNAT -1994, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes y su método de medición.	Para cumplir con esta norma debe aplicarse vigilancia y monitoreo. Se deben restringir las actividades en Horarios diurnos..	Aplicará principalmente en la construcción del proyecto, ya que posteriormente se prevé que el proyecto no supere los 60 dB.

NORMAS TÉCNICAS APLICABLES A 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.6 DECRETO Y PROGRAMAS DE CONSERVACIÓN

III.6.1 Áreas Naturales Protegidas

La Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas administra actualmente 176 áreas naturales de carácter federal que representan más de 25, 394, 779 hectáreas, las cuales están divididas en 9 regiones en el país.

El proyecto en cuestión no incide dentro de algún área natural protegida.

III.6.2 Regiones Terrestres Prioritarias

El tramo del camino a modernizar No se localiza dentro de alguna RTP, siendo la mas cercana al sitio del proyecto la RTP 129. Sierra sur y Costas de Oaxaca

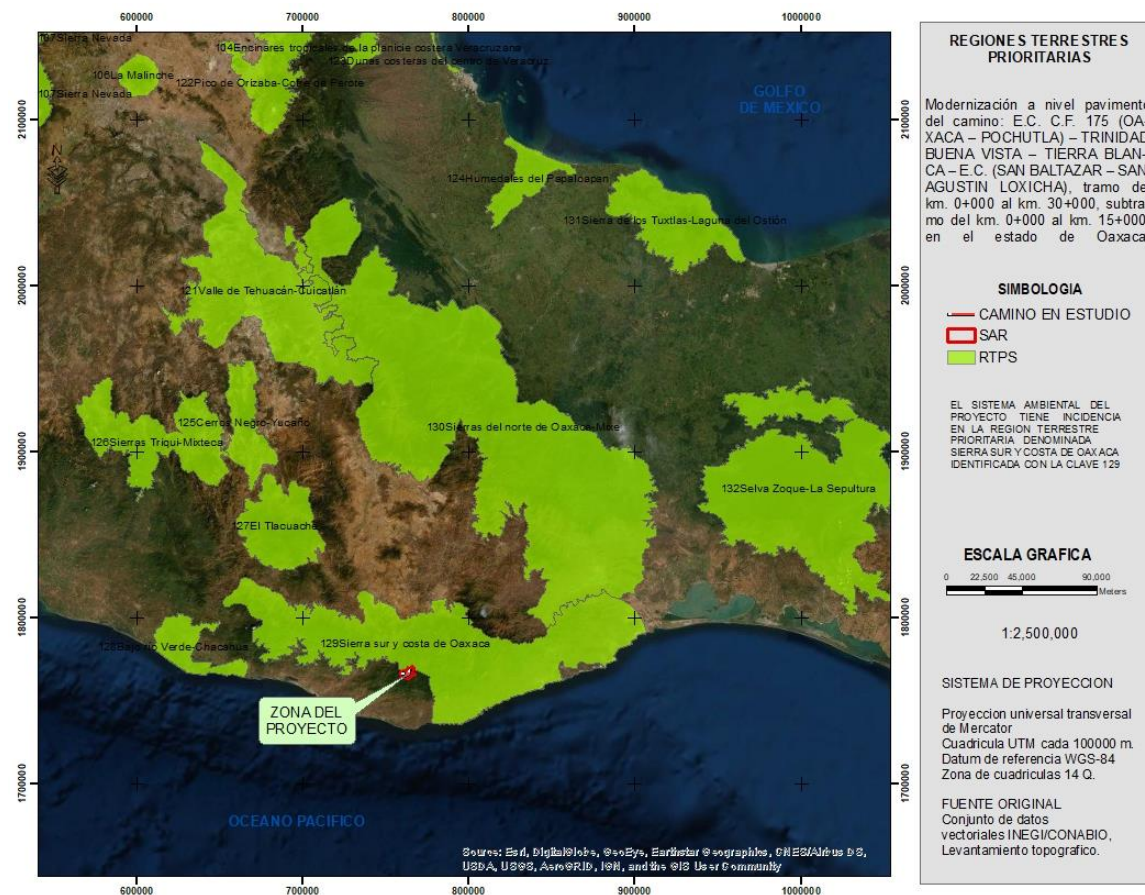
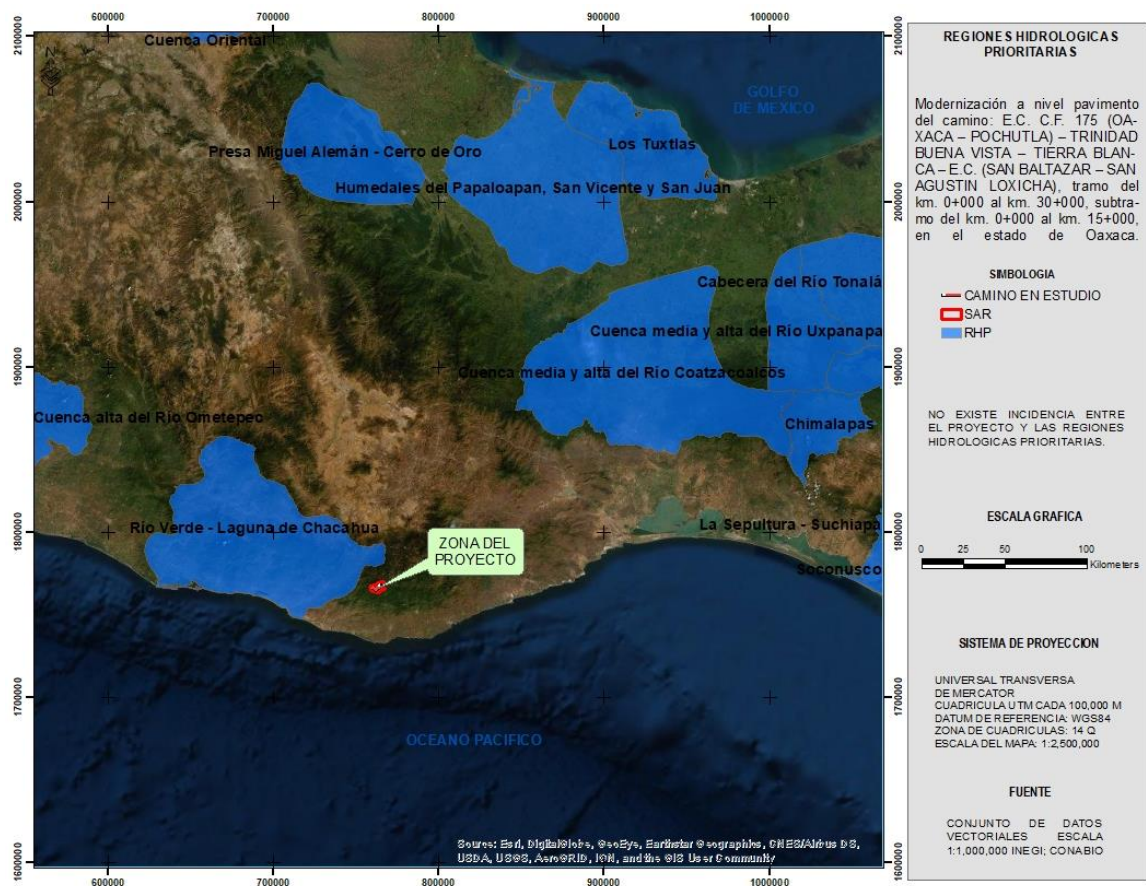


Imagen 30.-Region Terrestre con incidencia en el tramo del proyecto.

III.6.3 Regiones Hidrológicas Prioritarias

El proyecto no incide en alguna de las Regiones Hidrológicas definidas para México

Imagen 31.-Region Hidrológica Prioritaria con incidencia en el tramo del proyecto.



III.6.4 Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA'S)

El área del proyecto se ubica ne la AICA denominda Sierra de Miahutlan

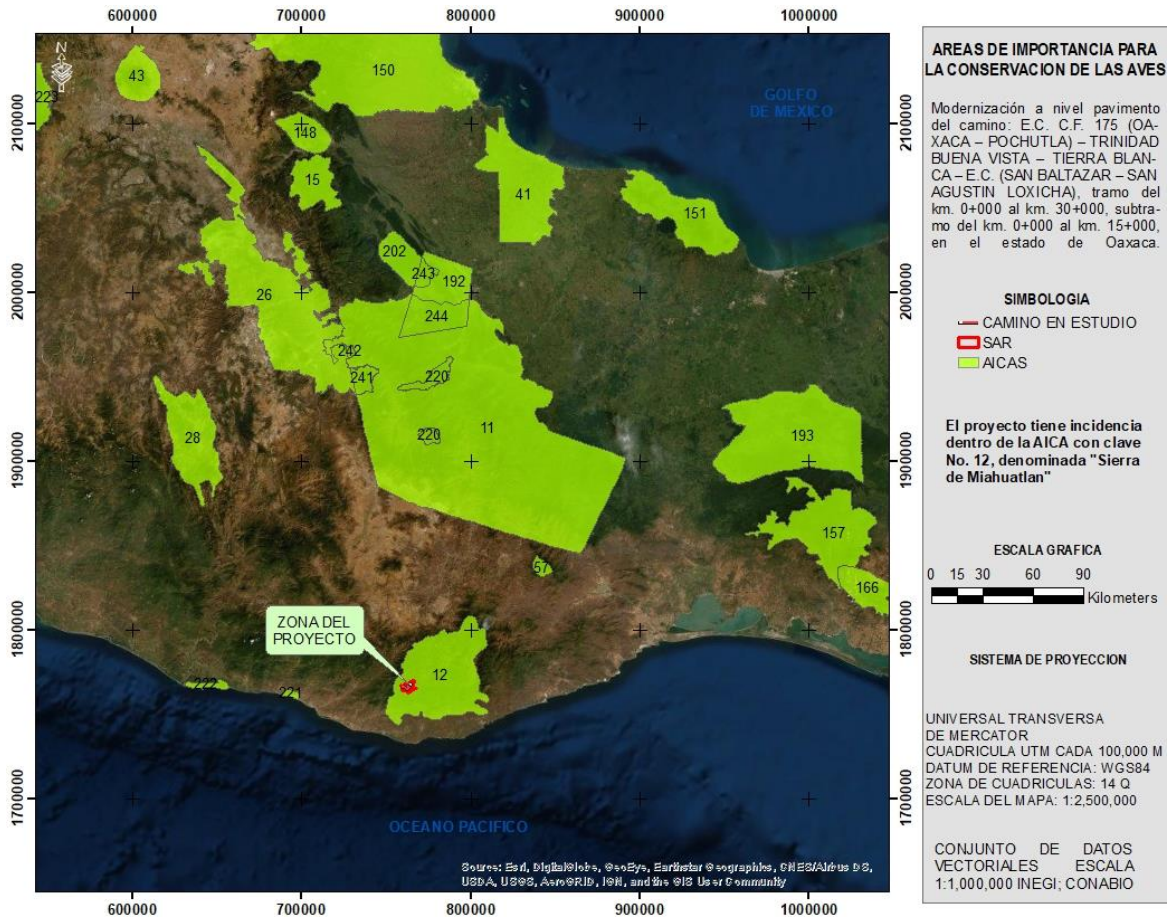


Imagen 32.-AICA en el sitio del proyecto

Tenencia de la tierra

Ejidal

Uso de la tierra y cobertura

Agricultura

Ganadería

Amenazas

1

2

3

4 ganadería

otra

deforestación

agricultura

estufecientes

Descripción:

Montañas aisladas de la sierra madre del sur en Oaxaca.

Justificación:

Contiene especies consideradas como amenazadas globalmente

Vegetación:

Bosque tropical subcaducifolio, bosque mesófilo de montaña, bosque de coníferas.

Vinculación con el proyecto

El proyecto no tiene considerado la extracción y/o aprovechamiento de aves, por lo que se tendrán como medida de prevención la caza o captura de cualquier ejemplar de aves que se ubique en el sitio del proyecto, además de que antes de las actividades de desmonte se relizaran actividades de ahuyentamiento a fin de prevenir algún daño a las aves.

III.6.5 Convenio Ramsar

Convención sobre los Humedales de Importancia Internacional, especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas. Actualmente nuestro país cuenta con 142 Sitios Ramsar con una superficie total de casi nueve millones de hectáreas. Estos incluyen, entre otros tipos de humedales, manglares, pastos marinos, humedales de alta montaña, arrecifes de coral, oasis, sistemas cársticos y sitios con especies amenazadas.

La superficie correspondiente al proyecto NO incide en algún sitio RAMSAR

III.7 PLAN DE DESARROLLO MUNICIPAL

Existen antecedentes de un plan de desarrollo Municipal de los dos Municipios en donde incide el tramo de camino a modernizar en el caso de San Agustín Loxicha (2008-2010) contiene lo siguiente:

4.3 Vías de comunicación

Se cuenta con una carretera estatal que comunica la capital del estado a Puerto Ángel hay un entronque en el paraje el manzanal y se enlaza con el municipio de San Agustín Loxicha. Este tramo manzanal- San Agustín Loxicha, se encuentra pavimentado, pero con las lluvias pasadas, como el frente frío número 18 del día 2 de enero hubo un gran deslave y la carretera quedo en pésimo estado. Nuestras rancherías se comunican a través de brechas y veredas, que se vuelven intransitables en época de lluvias. Caso reciente es la afectación por el azote del frente frío número 18 del día 2 de enero 2008 que azoto la región dejando caminos incomunicados por los deslaves y escurrimientos de cerros, que dada la magnitud del problema se requiere de apoyos urgentes para normalizar la vialidad de nuestra población

Infraestructura	Para que se usa	Quienes lo usan	Cuando lo usan	Estado en la que se encuentra	Porque esta así
carreteras	para la comunicación y transporte	todo los que lo requieren	todo los días	en algunas malas y en otras regulares condiciones	por falta de mantenimiento

Vinculación con el proyecto

Es decir que la problemática presente respecto a las vías de comunicación deficientes al interior del municipio y sus localidades es un aspecto que se reflejo en dicho plan, por lo que la modernización del camino coayuya a la solución de dicho problema.

En el caso de Candelari Loxicha (2014-2016)

Las principales limitaciones que encontramos para el desarrollo económico es la falta de inversión, mercados y vías de comunicación, afectando los niveles de ingresos y provocando dependencia por las condiciones de pobreza. Estas condiciones impiden que pueda existir un desarrollo económico integral, ya

que no se ha pensado en todo el conjunto de factores necesarios para dinamizar la economía del municipio y que puedan impactar en el nivel microrregional

La mayoría de estos caminos han estado en muy malas condiciones, incluso prácticamente intransitables debido a su falta de mantenimiento, a las pendientes que en tiempos de lluvia se vuelven peligrosas, no tienen cunetas ni alcantarillas y parecen obedecer más a la improvisación que a la ejecución de un proyecto planeado

Estrategias de solución

Estrategia 6.2.

Promover la inversión para mejorar los caminos y el acceso a las comunidades con mayor potencial de producción.

Líneas de Acción.

- Gestión de recursos para el mejoramiento y la modernización de caminos con acceso a las plantaciones de café, plátano, jamaica y producción de miel, como productos potenciales para comercializar con impacto microrregional
- Pavimentación de tramos de caminos y calles que por el tipo de suelo y pendientes representan mayor peligro.
- Apertura de caminos para mejorar el acceso entre las zonas de cultivo y los lugares de almacenamiento y comercio.

Vinculación con el proyecto

La modernización del camino esta vinculada directamente con la estrategia 6.2 y en particular con el punto segundo, ya que se trata de modernizar a nivel de pavimento asfáltico 15 km de camino de terracería de una vía de comunicación importante que comunica diversas localidades de la zona y del sistema ambiental regional

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

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

El Sistema Ambiental está caracterizado por la presencia de unidades ambientales homogéneas que permiten la interacción de los componentes bióticos, abióticos y socioeconómicos, esto permite evaluar la integridad de los ecosistemas y garantizar que los impactos ambientales derivados del de la modernización del camino que permita la continuidad de los procesos ecológicos y sociales

Por tal razón y empleando criterios técnicos con base al manejo de capas temáticas empleando un software especializado para tal fin se realizó la sobreposición de los polígonos del **Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT)**, las cuales se basan en Unidades de Gestión Ambiental denominadas como UGAS, este programa es un instrumento de la política pública, la regionalización Ecológica, comprende unidades territoriales sintéticas que se integran a partir de los principales factores del medio biofísico: clima, relieve, vegetación y suelo. La interacción de estos factores determina la homogeneidad relativa del territorio hacia el interior de cada unidad y la heterogeneidad con el resto de las unidades. Con este principio se obtuvo como resultado la diferenciación del territorio nacional en 145 unidades denominadas unidades ambientales biofísicas (UAB) <http://www.semarnat.gob.mx/temas/ordenamiento-ecologico/programa-de-ordenamiento-ecologico-general-del-territorio-poegt>, estas Unidades se consideran como la Unidad mínima del territorio a la que se asignan determinados lineamientos y estrategias ecológicas, por lo que una vez realizada la sobreposición de dichas unidades se determina que el proyecto se ubica en la Biofísica 101 (UAB) denominada Cordillera Costera Oriental de Oaxaca, con una política de Restauración y aprovechamiento sustentable sin embargo la superficie de dicha BUAP se considera demasiado extensa en relación a la superficie del proyecto por lo que se determinó considerar otros elementos para realizar dicha delimitación

A nivel estatal el **Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio de Oaxaca (POERTEO)** tiene por objeto establecer y orientar la política de uso de suelo en función del impacto ambiental que generan las actividades productivas; encontrar un patrón de ocupación del territorio que maximice el consenso y minimice el conflicto entre los diferentes sectores sociales y las autoridades en una región; además de regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente, la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, para alcanzar estos objetivos, se tomaron tres importantes vectores para determinar zonas de aptitud en el territorio estatal, estos vectores son: el análisis de compatibilidad e incompatibilidad de planes, programas, proyectos y acciones de gobierno; las áreas prioritarias para restaurar, conservar y proteger; y la aptitud sectorial de los sectores de acuicultura, agrícola, apícola, conservación, ecoturismo, forestal, ganadería, industria, minería, turismo y asentamientos humano, resultado de todo este proceso se creó el Modelo de Ordenamiento Ecológico (MOE) que ubica las actividades sectoriales en zonas de mayor aptitud para su desarrollo y en donde se generen menos impactos ambientales, derivándose de este 55 Unidades de Gestión Ambiental (UGAS), repartidas en 26 UGAS de aprovechamiento sustentable que espacialmente ocupan el 67.79% del territorio estatal, 14 UGAS de conservación con aprovechamiento, 13 UGAS de restauración con aprovechamiento y 2 UGAS de protección, ocupando estas últimas el 18.78% del territorio. <http://www.ordenamientoecologico.oaxaca.gob.mx/>

Por lo que con respecto a la localización del eje del proyecto se realizó la sobreposición de la capa de unidades de gestión ambiental del POERTEO, identificándose el proyecto se ubican en dos UGAS- Unidad de Gestión Ambiental: UGA 040, con estatus de propuesta de Conservación con aprovechamiento sustentable y UGA 027 con política de Restauración con Aprovechamiento, sin embargo la superficie de dichas UGA's se considera

demasiado extensa en relación a la superficie del proyecto por lo que se determinó considerar otros elementos para realizar dicha delimitación, y que dicha delimitación contemple en sí tanto el POERTEO como el POEGT, dado que son elementos de la política ambiental, con el común de que la política es de “Aprovechamiento Sustentable” lo que lo hace compatible con el desarrollo del proyecto, sin embargo se determinó utilizar elementos físicos del territorio como lo es la morfología y patrones de drenaje.

Por lo anterior se determinó emplear el criterio de Cuenca y en particular la de micro cuenca para realizar la delimitación del Sistema Ambiental.

La cuenca hidrográfica es la unidad básica de planeación y manejo de recursos naturales, a es un concepto utilizado para designar un territorio, región o zona, cuya característica principal es que el agua de lluvia que cae en esa superficie escurre hacia un cauce común. Es decir que, toda el agua acumulada desemboca ya sea en un afluente más grande, una laguna o el mar, Una cuenca es un territorio mayor a 50 mil hectáreas; las subcuencas cubren una superficie de cinco mil a 50 mil hectáreas; las microcuencas entre tres mil y cinco mil hectáreas, y cuando las condiciones orográficas lo permiten, hay microcuencas menores a tres mil hectáreas.

http://centro.paot.org.mx/documentos/semarnat/cuenca_hidrografica.pdf

La unidad de planeación es la cuenca. Sin embargo, la unidad básica de ordenación e intervención es la subcuenca, donde puede manejarse y visualizarse la producción en relación con la corriente de agua.

Cabe destacar que en la cuenca ocurren interacciones indivisibles entre los aspectos económicos (relacionados a los bienes y servicios producidos en su área), sociales (asociados a los patrones de comportamiento de las poblaciones usuarias directas e indirectas de los recursos de la cuenca) y ambientales (vinculados al comportamiento o reacción de los recursos naturales frente a los dos aspectos anteriores). Por ello, la planificación del uso y manejo de los distintos recursos en la cuenca debe considerar todas estas interacciones <http://www.fao.org/climatechange/30329-07fbed2365b50c707fe5ed283868f23d.pdf>

El sistema de la cuenca hidrográfica, a su vez está integrado por los subsistemas siguientes:

- Biológico, que integran esencialmente la flora y la fauna, y los elementos cultivados por el hombre.
- Físico, integrado por el suelo, subsuelo, geología, recursos hídricos y clima (temperatura, radiación, evaporación entre otros).
- Económico, integrado por todas las actividades productivas que realiza el hombre, en agricultura, recursos naturales, ganadería, industria, servicios (camino, carreteras, energía, asentamientos y ciudades).
- Social, integrado por los elementos demográficos, institucionales, tenencia de la tierra, salud, educación, vivienda, culturales, organizacionales, políticos, y legal.

Los elementos que integran los subsistemas variarán de acuerdo al medio en el que se ubique la cuenca y al nivel de intervención del factor humano.

Una cuenca hidrográfica se puede decir que está compuesta por determinadas partes, según el criterio que se utilice

Criterio 1 Altitud: Si el criterio utilizado es la altura, se podrían distinguir la parte alta, media y baja, sucesivamente, en función de los rangos de altura que tenga la cuenca. Si la diferencia de altura es significativa y varía de 0 a 2,500 msnm, es factible diferenciar las tres partes, si esta diferencia es menor, por ejemplo de 0 a 1000 msnm, posiblemente sólo se distingan dos partes, y si la cuenca es casi plana será menos probable establecer partes. Generalmente este criterio de la altura, se relaciona con el clima y puede ser una forma de establecer las partes de una cuenca.

Criterio 2 Topografía: Otro criterio muy similar al anterior es la relación con el relieve y la forma del terreno, las partes accidentadas forman las montañas y laderas, las partes onduladas y planas, forman los valles; y finalmente otra parte es la zona por donde discurre el río principal y sus afluentes, a esta se le denomina cauce.

La cuenca hidrográfica puede dividirse en espacios definidos por la relación entre el drenaje superficial y la importancia que tiene con el curso principal. El trazo de la red hídrica es fundamental para delimitar los espacios en que se puede dividir la cuenca. A un curso principal llega un afluente secundario, este comprende una subcuenca. Luego al curso principal de una subcuenca, llega un afluente terciario, este comprende una microcuenca, además están las quebradas que son cauces menores:<http://www.fundesyram.info/biblioteca.php?id=3680>

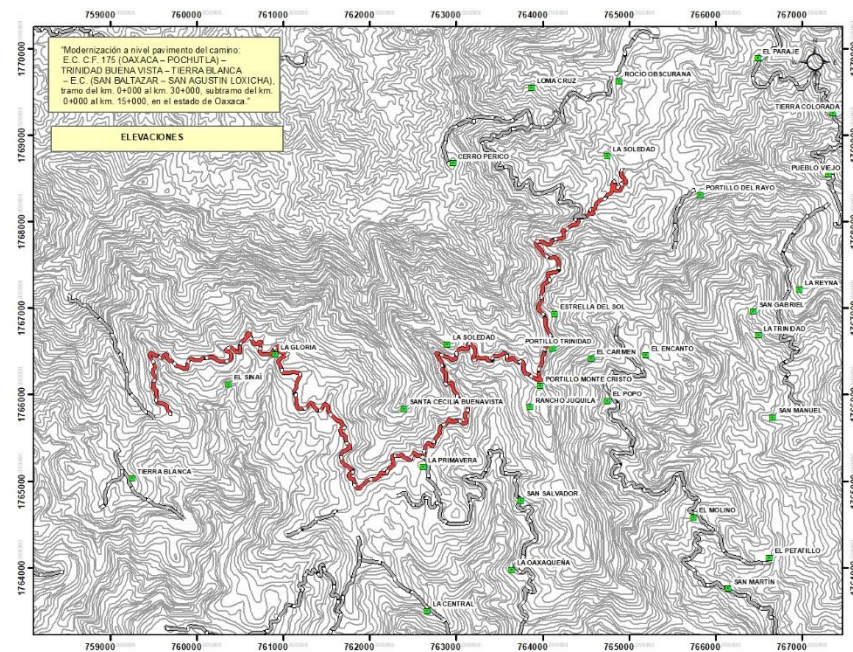
Por lo que de acuerdo a lo anterior se determinó emplear el criterio de topografía para delimitar el Sistema Ambiental, para lo cual se empleó un software de Sistema de Información Geográfica que permite el manejo de capas de datos y realizar el análisis de dichas capas mediante álgebra de mapas

En este sentido la información topográfica del camino sirvió como base para la delimitación del Sistema Ambiental, ya que nos presenta una visión de manera general de la localización del proyecto y en general a las condiciones ambientales del sitio y áreas cercanas por lo que con ayuda de un Sistema de Información Geográfico a partir de las coordenadas de localización del proyecto en un sistema de proyección UTM zona 14 norte, Datum WGS 84, se sobrepuso en una carta topográfica digital geo referenciada escala 1:50,000 de INEGI con clave D14B18 permitió tener una visión general de cuestiones ambientales abióticas la hidrología, curvas de nivel, morfología, así como las localidades y vías de comunicación, de acuerdo a la tipología y simbología de INEGI

Con el fin de obtener y delimitar una unidad ambiental homogénea, el criterio de delimitación del sistema ambiental se basa en cuenca y en este caso en particular de microcuenca bajo el criterio de la topografía, la cual es una cuenca hidrográfica pequeña que presentan una red de drenaje de primer o segundo orden, la cual es una unidad física determinada por la línea divisoria de las aguas, que delimita los puntos desde los cuales toda el agua escurre hacia un mismo sitio, esto nos permite cumplir con el objetivo de la definición de sistema ambiental ya que por las características propias de una cuenca se determina como una unidad homogénea que permiten la interacción de los componentes bióticos, abióticos y socioeconómicos

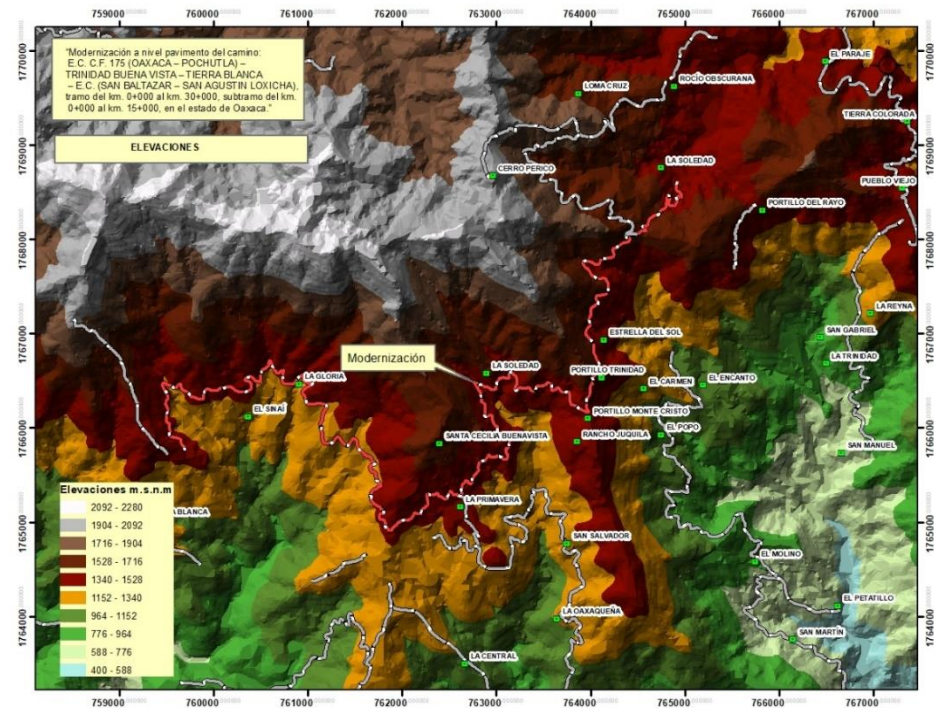
En este sentido y con el fin de conocer la morfología del terreno que la vez tiene una relación directa con la formación de los patrones de drenaje mediante la utilización de un sistema de información geográfica (ArcGis) se empleó la capa de curvas de nivel de cota cada 20mt, este archivo tipo *.shp se obtuvo de los datos vectoriales de carta D14B18 de INEGI, escala 1:50,000 www.inegi.gob.mx a dicha capa se le sobrepuso la capa de ubicación del eje del proyecto, la separación entre las curvas del nivel en el sitio nos indican que es un terreno bastante heterogeneo en cuanto la forma del relieve.

Imagen 33.-Curvas de nivel.



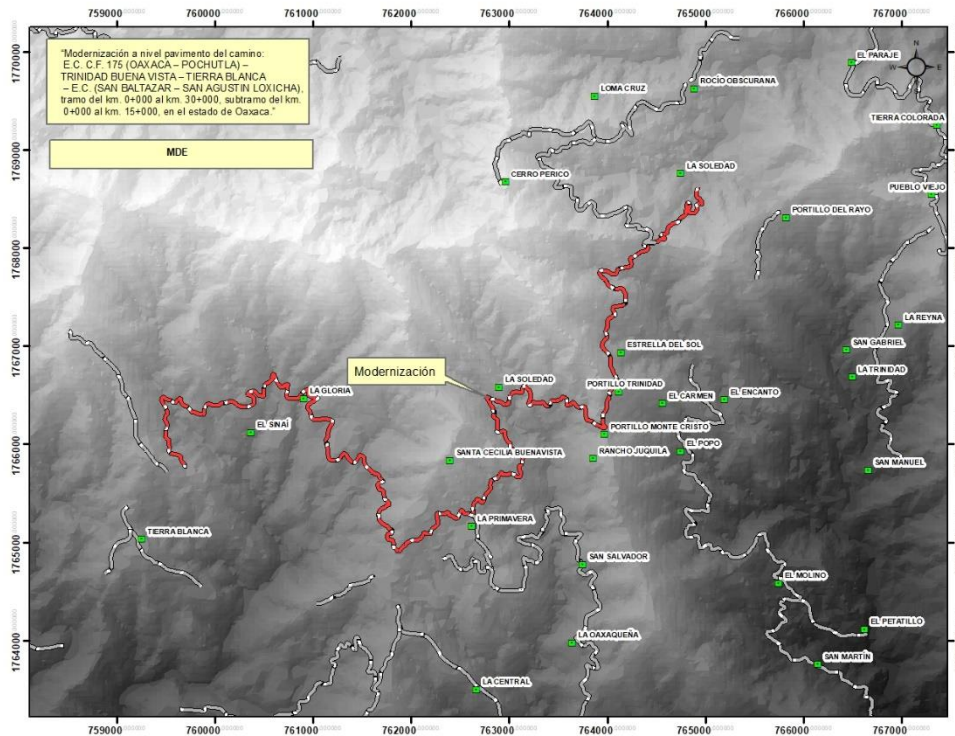
A partir de las curvas de nivel arriba mencionadas se creó un TIN, el cual visualmente nos permite ubicar el sitio del proyecto en relación a la morfología del terreno por lo que en análisis visual se deduce que el sitio del proyecto se ubica en una zona de lomeríos abruptos y serranías

Imagen 34.-Relieve del terreno.



A partir del TIN que presenta visualmente las formas del terreno y como parte del análisis raster que se realizó para la delimitación del Sistema Ambiental se convirtió el TIN a Raster para genera el MDT (Modelo de Elevación del Terreno)

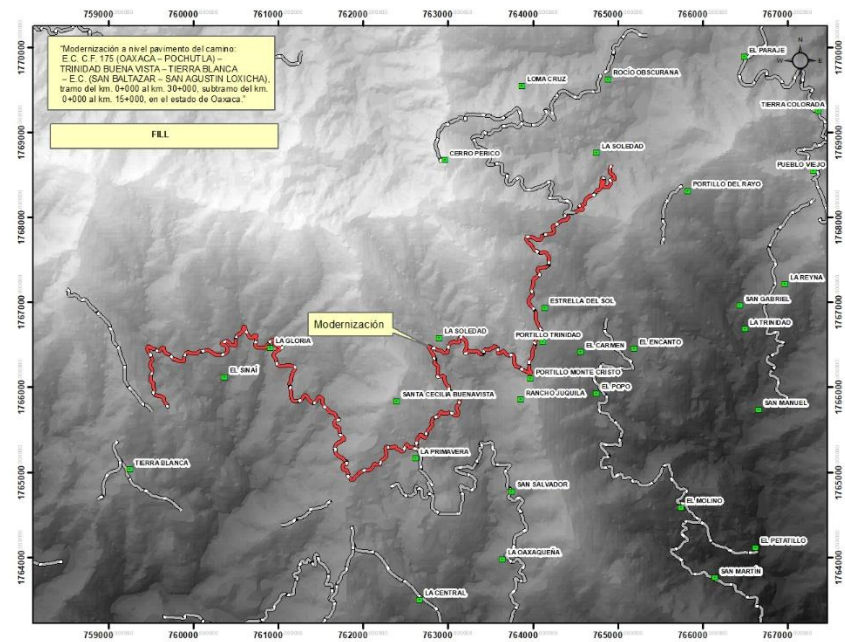
Imagen 35.-MDT



Como parte de las herramientas de análisis contenidos en el Software ArcGis, en particular se encuentra una herramienta diseñada para la delimitación de cuencas, “Hydrology”, por lo que para realizar la delimitación de las microcuencas se empleó dicha herramienta que consiste en la ejecución de nueve pasos tal como se describe a continuación. <http://desktop.arcgis.com/es/arcmap/10.3/tools/spatial-analyst-toolbox/hydrologic-analysis-sample-applications.htm>

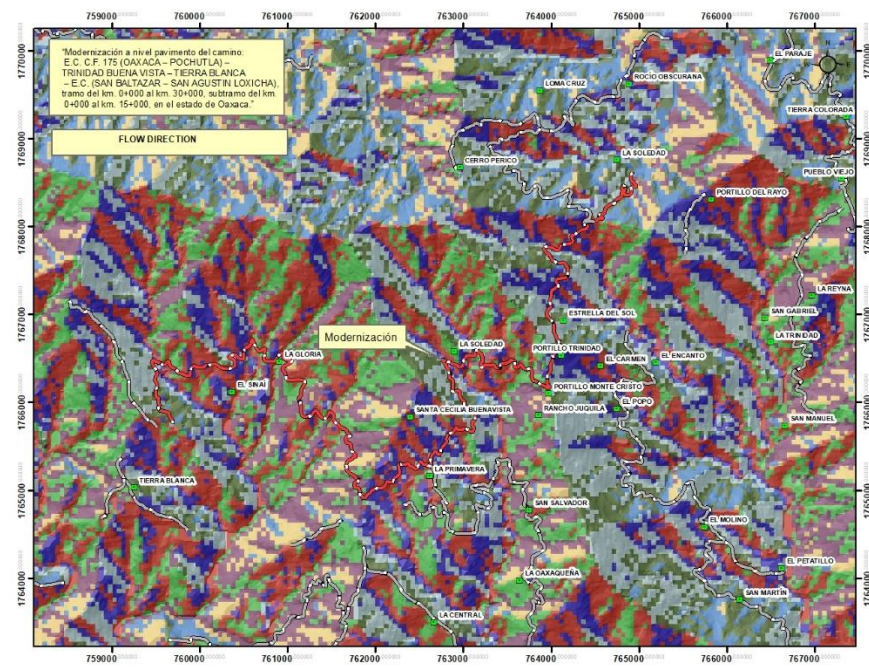
A partir del modelo de elevación del terreno se empleó la herramienta “Fill Sinks”. Con esta herramienta se rellenaron las imperfecciones existentes en la superficie del modelo digital de elevaciones, de tal forma que las celdas en depresión alcancen el nivel del terreno de alrededor, con el objetivo de poder determinar de forma adecuada la dirección del flujo

Imagen 36.-Fill Sinks



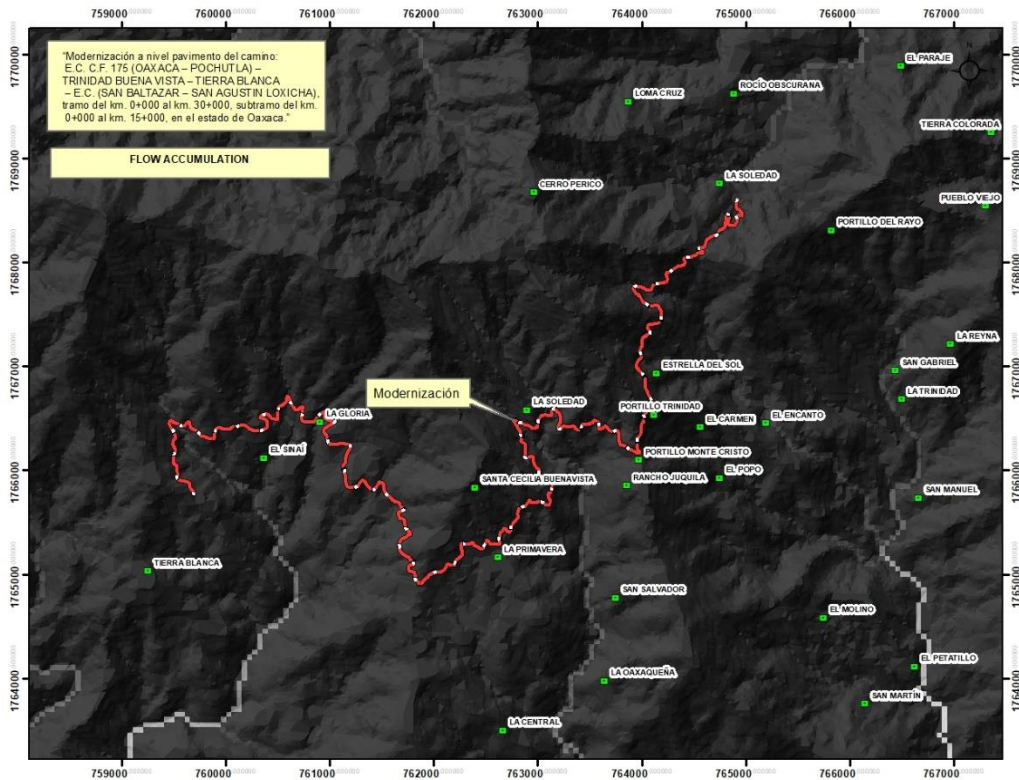
El segundo paso fue emplear la herramienta “Flow direction”, con lo que se definió la dirección del flujo buscando el camino descendente de una celda a otra

Imagen 37.-Flow Direction



El paso tres se realizó mediante la herramienta “Flow accumulation”, se creó el raster de acumulación de flujo en cada celda. Se determinó el número de celdas de aguas arriba que vierten sobre cada una de las celdas inmediatamente aguas abajo de ella

Imagen 38.-Flow accumulation

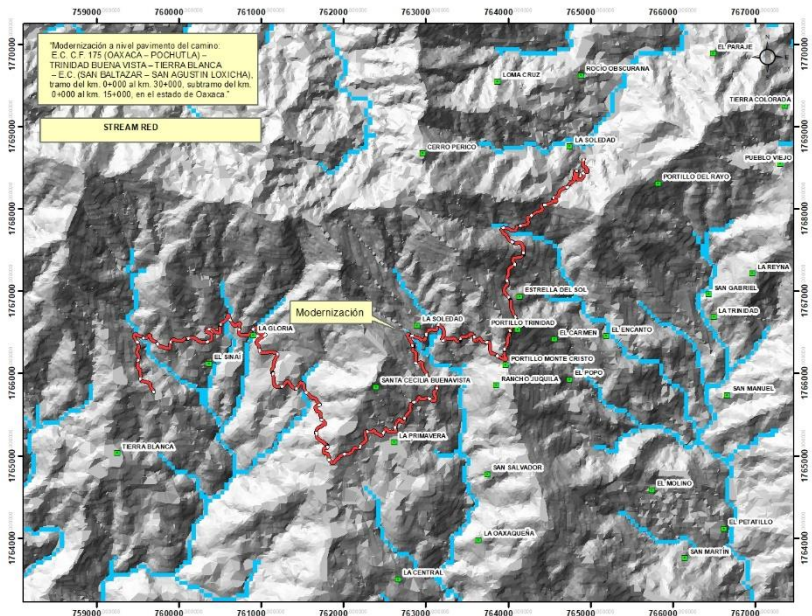


Para el paso cuatro se empleó “Stream definition” se clasificaron las celdas con acumulación de flujo superior a un umbral especificado por el usuario como celdas pertenecientes a la red de flujo. El umbral debe ser especificado como el número de celdas vertientes a la que se está clasificando en cada momento.

Aquí se debe entrar a sopesar que valor sería el más indicado, ya que si el valor de acumulación es muy bajo muchos pixeles serán seleccionados como pertenecientes a la red hídrica, si por lo contrario, el valor del pixel es muy alto solo aquellos drenajes de orden alto serían definidos como red hídrica.

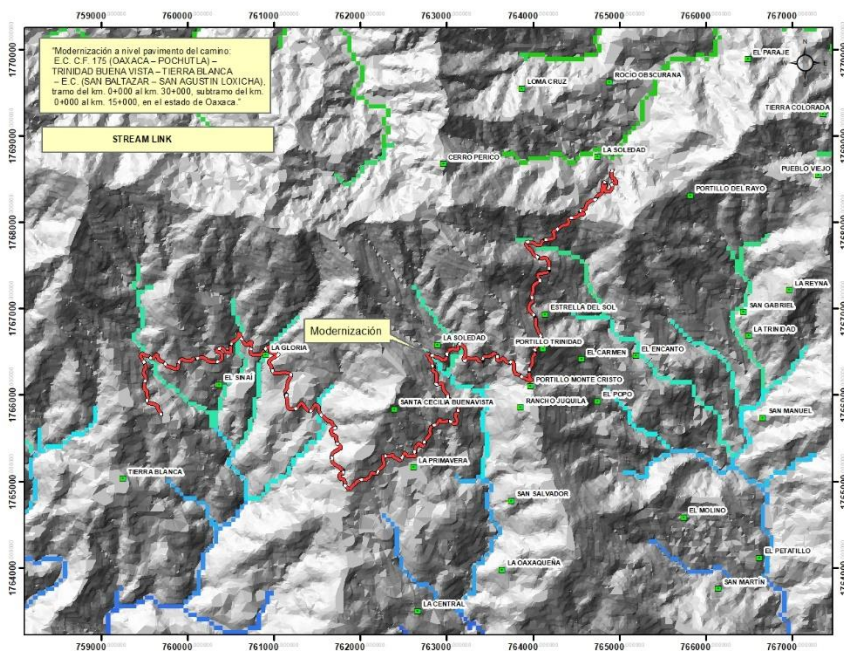
En otras palabras, seleccionar un valor bajo del umbral significa que obtendremos afluentes pequeños en nuestra red de drenajes, en cambio un valor alto, modela los drenajes de mayor tamaño, por lo que se emplearon valores bajos, dado que el objetivo fue la delimitación de cuenca, el resultado fue la definición de una red de flujo o red hídrica

Imagen 39.-Stream Definition



Obtenida la red de flujo se empleó el paso cinco “Stream Link” el cual divide el cauce en segmentos no interrumpidos. Es decir, que dichas secciones en las que se divide el recorrido del flujo serán segmentos que conectan dos uniones sucesivas, una unión y un punto de desagüe o una unión y una división del área de drenaje

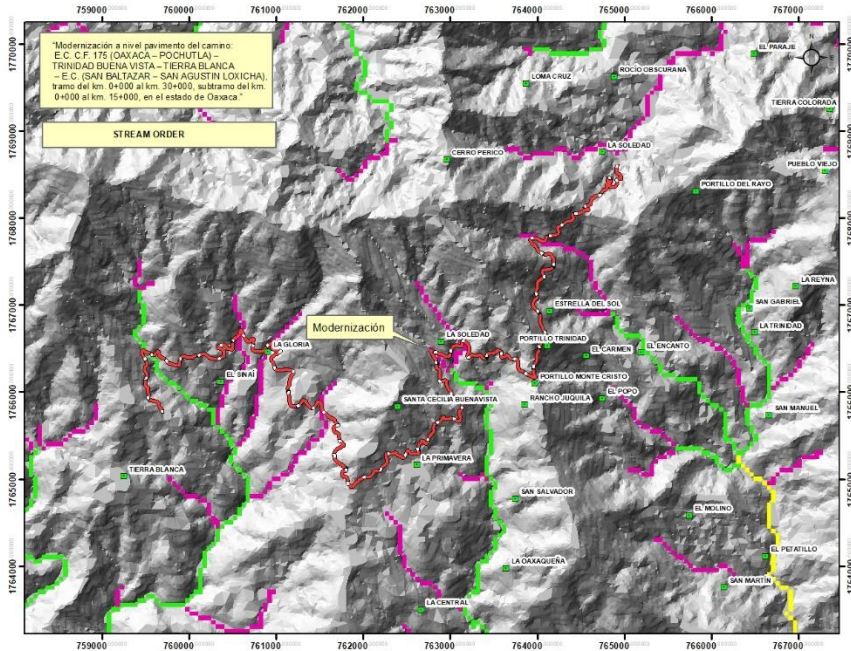
Imagen 40.-Stream Link



En el paso seis mediante “Stream Order” se creó un orden de corrientes mediante el método Strahler, el orden de la corriente se incrementa cuando se cruzando dos drenajes del mismo orden. Dos drenajes de

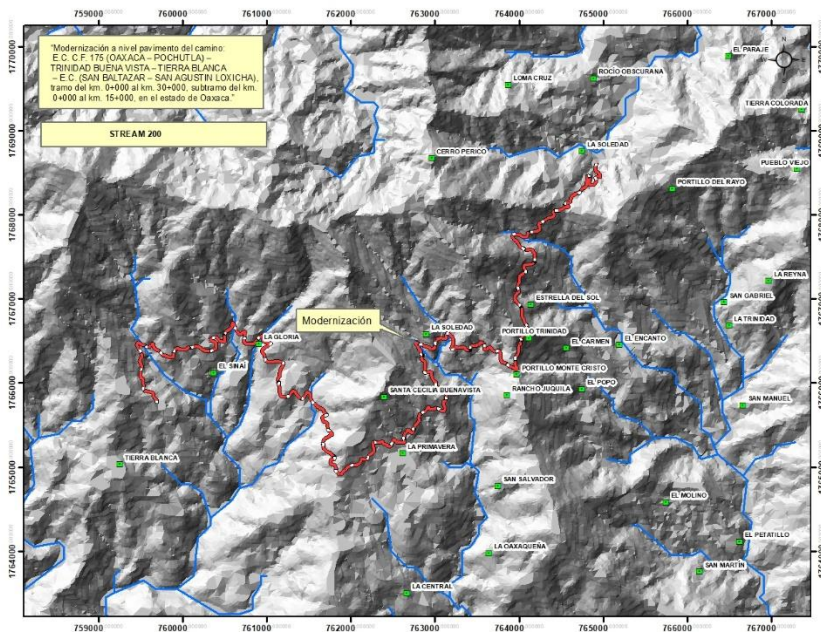
diferentes órdenes no se traducirán en un aumento del orden de la siguiente corriente, con lo cual se categorizan los números de orden de corriente de la red hídrica

Imagen 41.-Stream Order



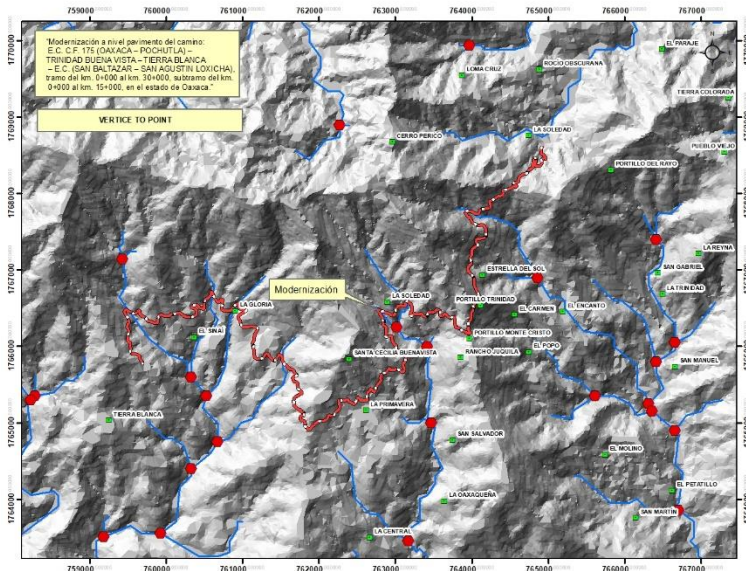
Una vez definido el orden de corrientes se creó un shape de drenaje empleando "Stream Feature", esto nos permitió visualizar efectivamente mediante líneas toda la red de drenaje del área en donde se ubican los puntos de exploración, siendo este el paso siete

Imagen 42.-Stream Feature



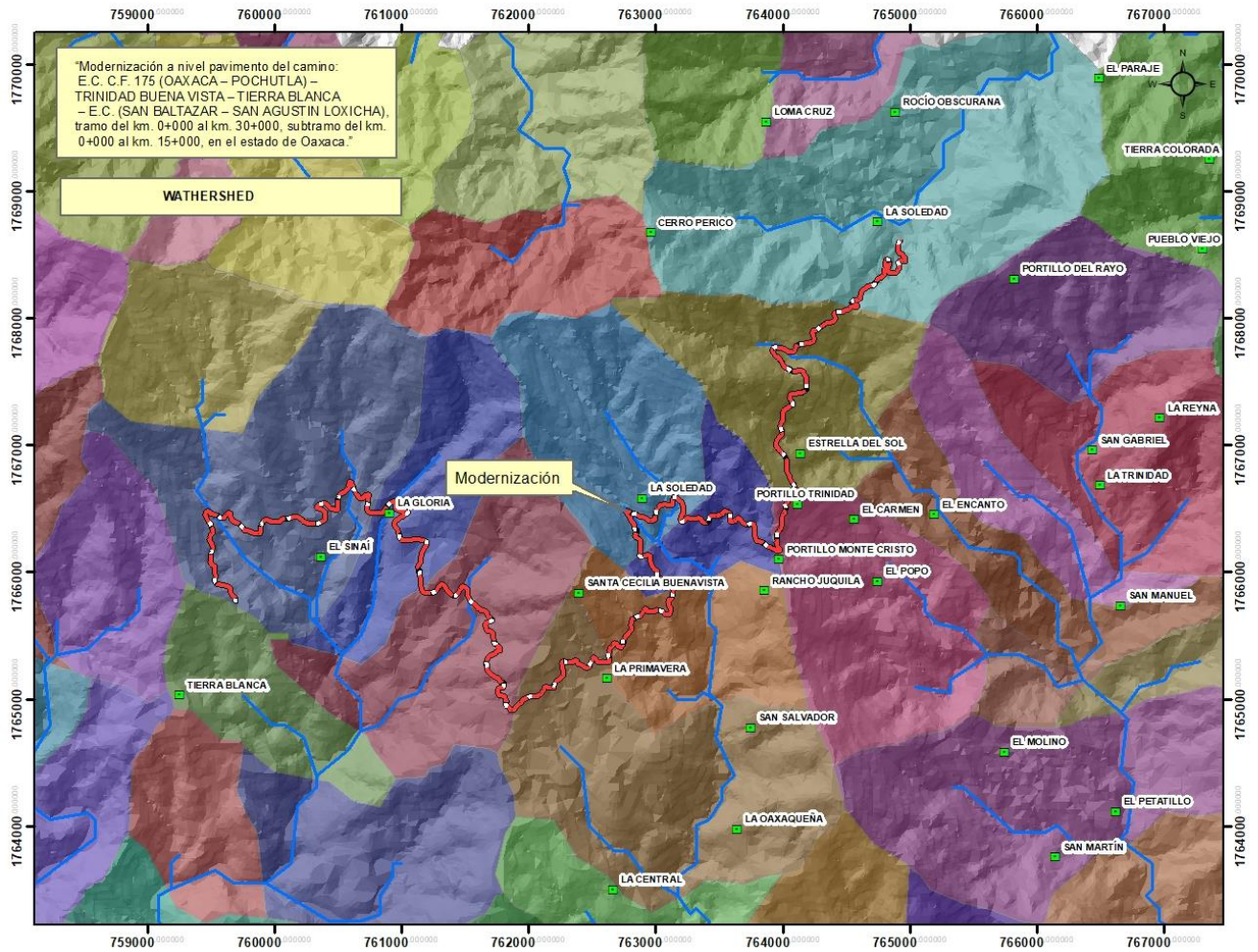
Con base a la red de drenaje generada el paso ocho fue determinar los puntos donde se cortan cada uno de los drenajes, es decir convierte los vértices a punto. Podemos determinar un punto al inicio, la mitad o al final de cada tramo de corriente, para este caso nos interesaron los puntos finales que es donde hay acumulación de flujo y es el punto importante para determinación de las cuencas, esto se realizó mediante “Feature vértice to point”

Imagen 43.-Feature vértice to point



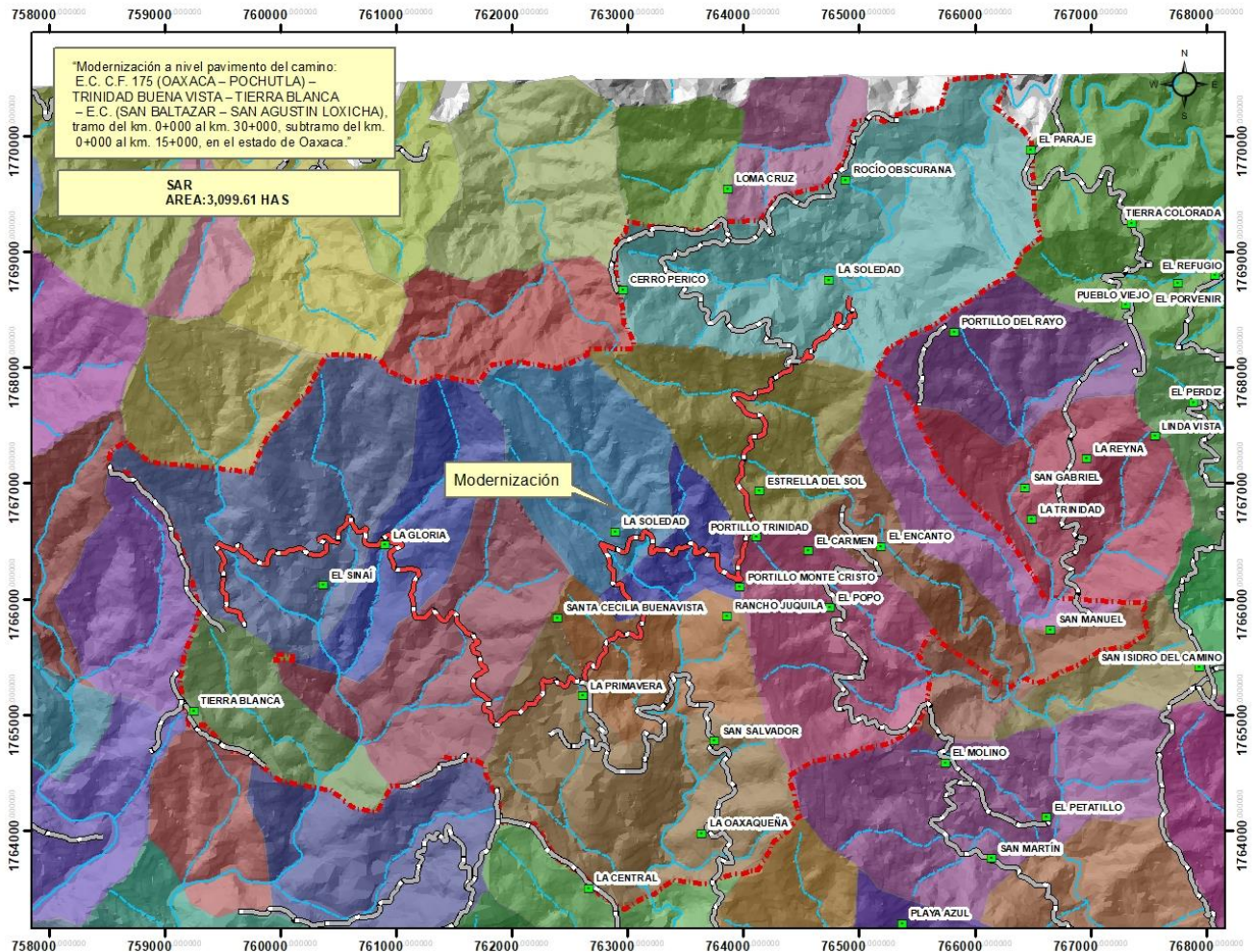
El paso nueve fue delinear una subcuenca por cada uno de los segmentos de cauce definidos en el paso anterior mediante “Watershed Delineation” el resultado fue la delimitación de las microcuencas de manera general en la zona en donde se ubica el camino a modernizar y a partir de eso se delimitaron las que influyen en la zona.

Imagen 44.-Watershed delineation



Se observa que proyecto efectivamente se ubica en varias microcuenca de las delimitadas por el módulo Hydrology de Arc Gis, de ahí que se tomaron en cuenta en las que el proyecto tiene influencia, quedando la delimitación del SAR de la siguiente manea

Imagen 45.-Delimitación de la cuenca



Siguiendo el criterio empleado para la delimitación de las cuencas el cual define al parteaguas como el criterio técnico elemental para dicha delimitación, se realizó tal delimitación tomando como base el análisis raster del módulo hydrology, es decir que se consideran las microcuencas donde tiene influencia el proyecto como sistema ambiental del proyecto

El resultado es un Sistema Ambiental de 3,099 has, con base al criterio técnico de delimitación de cuencas con criterio de topografía, por lo que de acuerdo al concepto de sistema ambiental, la poligonal resultante se ubica en una unidad homogénea de acuerdo al criterio de cuencas, así como en dos Unidades de Gestión Ambiental UGA040, UGA 027 y de acuerdo al POERTEO y una Unidad Ambiental Geofísica 101 de acuerdo al POEGT, teniendo como política compatible con el proyecto entre las UGAS y la BUAP la de: Aprovechamiento Sustentable

Imagen 46.-Delimitación final del Sistema Ambiental en Imagen de Satélite

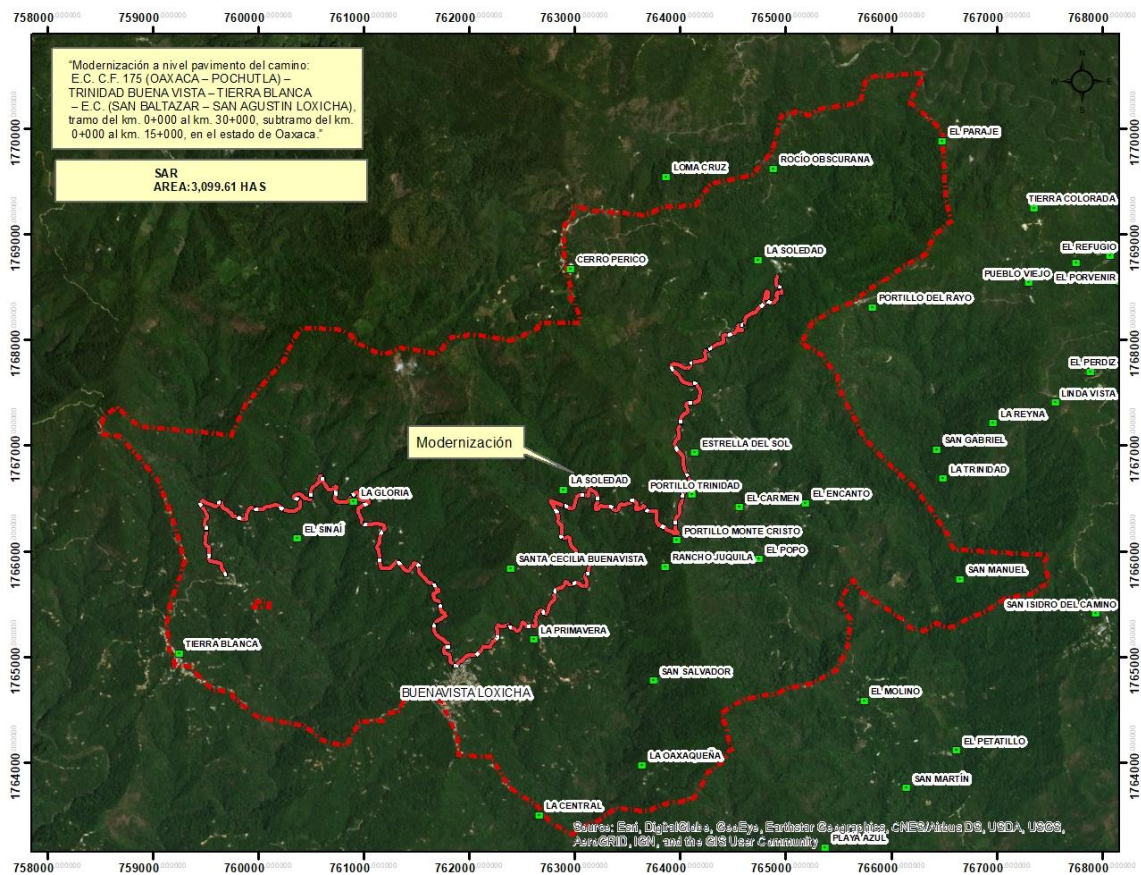


Imagen 47.-Delimitación final del Sistema Ambiental con relación al POEGT

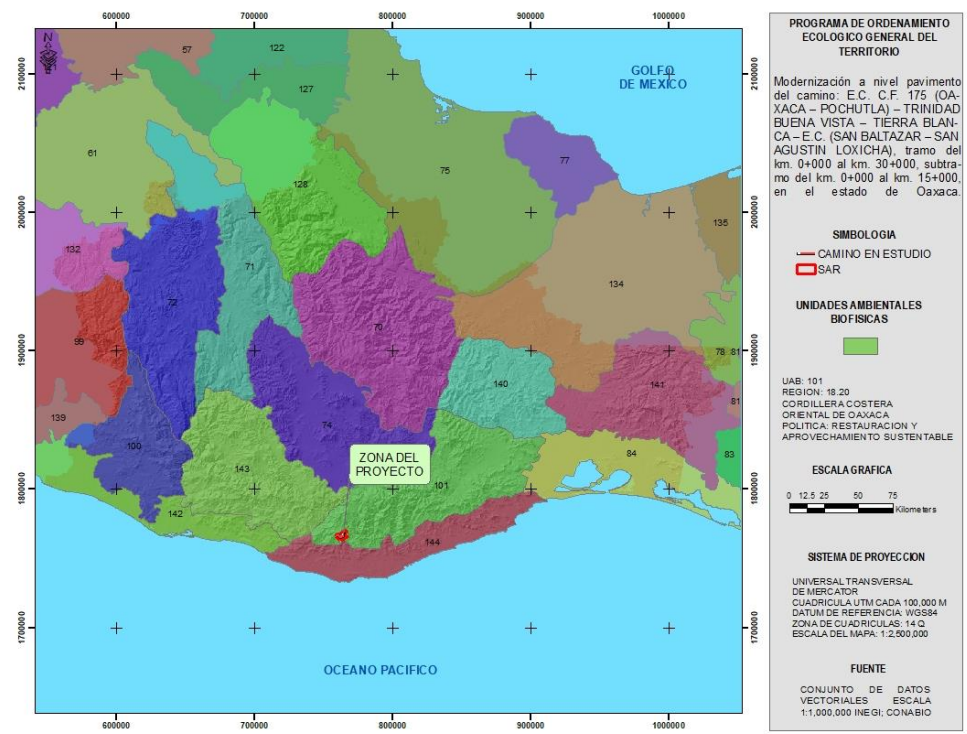
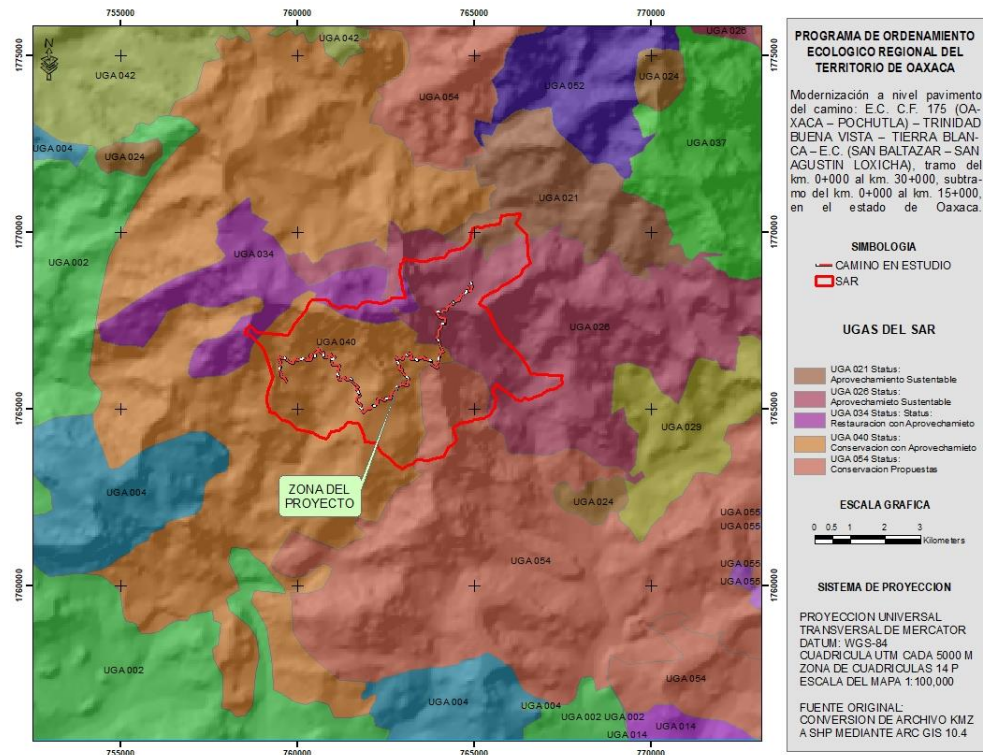


Imagen 48.-Delimitación final del Sistema Ambiental con relación al POERTEO



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

El sistema ambiental regional se compone de una estructura física, así mismo, por una composición de especies y una estructura biológica.

Las poblaciones de organismos no viven aparte unas de otras como entidades separadas. Al compartir ambientes y hábitats interaccionan de distintas maneras. Una colección de organismos que interaccionan directa o indirectamente conforman una comunidad.

La caracterización y el análisis del sistema ambiental regional abarcan primeramente la descripción de la estructura física la cual refleja los factores abióticos y bióticos. La composición de especies, que incluye tanto su número como abundancia relativa, define la estructura biológica de la comunidad. En nuestro caso las especies dentro de la comunidad se clasifican en formas de vida y cada forma de vida se expresa como un porcentaje, por lo tanto, tenemos un espectro de formas de vida que refleja las adaptaciones de las plantas al ambiente, particularmente al clima, por lo tanto, dicho sistema de clasificación nos proporciona una forma para describir la estructura de una comunidad para los propósitos de comparación.

IV.2.1.- APECTOS ABIÓTICOS

IV.2.1.1.- LOCALIZACIÓN

El proyecto tendrá influencia en la región Costa del estado de Oaxaca, el tramo iniciara en la localidad de La Soledad, perteneciente al Municipio de Candelaria Loxicha, con dirección suroeste donde la carretera actual del proyecto se encuentra a nivel de terracería que comunica a las comunidades de Trinidad Buena Vista y Tierra Blanca, entre otras rancherías, pertenecientes al Municipio de San Agustín Loxicha, misma carretera se menciona con anterioridad que se encuentra a nivel de terracerías con características de un camino tipo E, cabe mencionar que el objetivo de la ampliación y modernización de este tramo carretero, es con la finalidad de comunicar de manera eficaz y segura a los usuarios de las comunidades beneficiadas con sus municipios.

El acceso a la zona del proyecto se logra partiendo sobre la carretera que comunica la ciudad capital con la zona de la costa, específicamente a Puerto Ángel, por la carretera federal 175, a una distancia de aproximadamente 184 kilómetros llegando a la población de La Soledad (Municipio de Candelaria Loxicha), en el lado derecho de la misma carretera en el centro de la población, se encuentra el kilometro 0+000 que es el inicio del proyecto.

Geográficamente las comunidades que se verán beneficiadas por el proyecto en su inicio y final son las comunidades de La Soledad, Perteneciente al Municipio de Candelaria Loxicha, y las poblaciones de Trinidad Buena Vista y Tierra Blanca pertenecientes al Municipio de San Agustín Loxicha, Distrito de Pochutla, se encuentra ubicada en la región Costa, del Estado de Oaxaca.

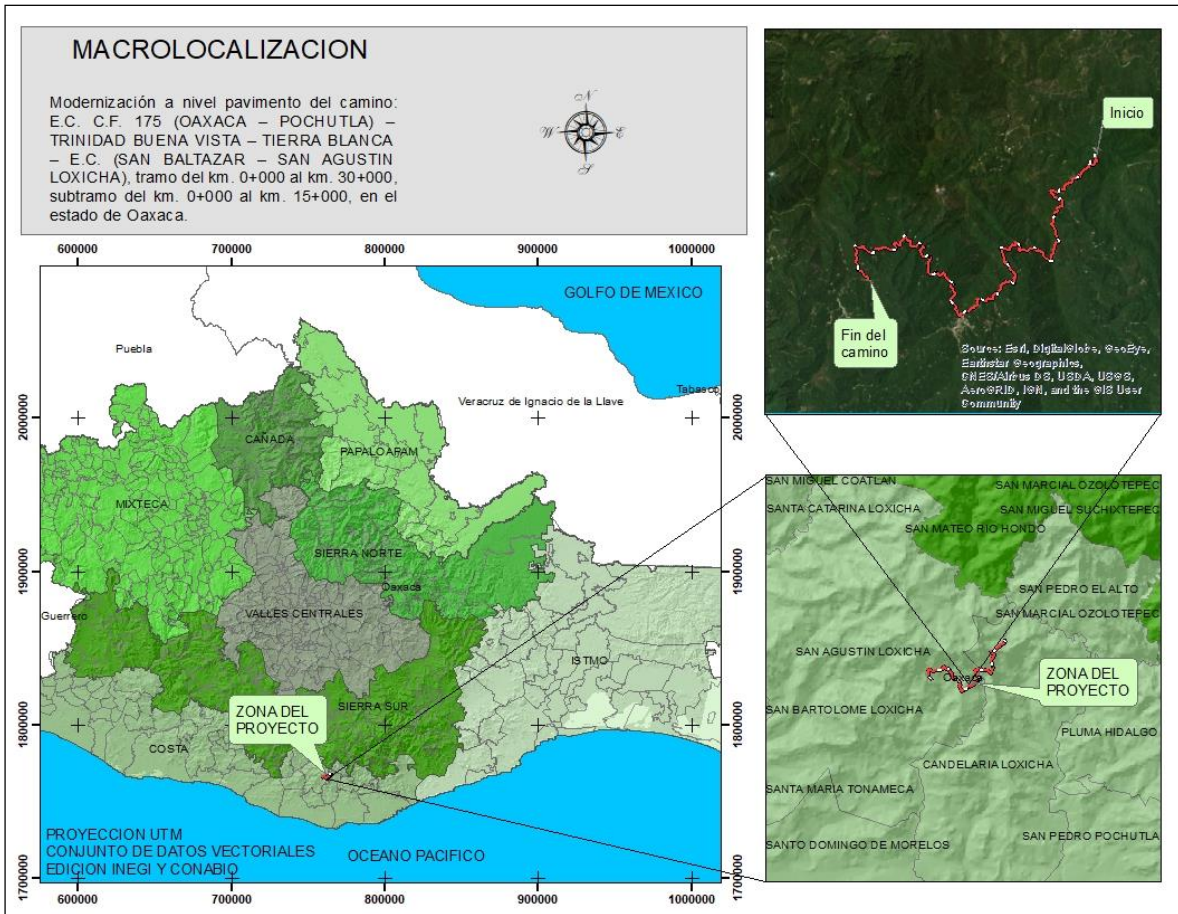


Imagen 49.-Macrolocalización del sitio del proyecto.

IV.2.1.2.- CLIMA

En el estado de Oaxaca predominan los climas cálidos, desde los húmedos con lluvias todo el año hasta los subhúmedos con lluvias en verano y de menor humedad, en conjunto abarcan cerca de 47% de la superficie de la entidad; los semicálidos se producen en un 22% y presentan los mismos regímenes de lluvia y grado de humedad que los primeros; los templados, con iguales características, ocurren en alrededor de 20% del territorio oaxaqueño; los semisecos comprenden un 9%, los secos poco menos de 2% y los semifríos algo más de 0.5%. En el estado de Oaxaca predominan los climas cálidos, desde los húmedos con lluvias todo el año hasta los subhúmedos con lluvias en verano y de menor humedad, en conjunto abarcan cerca de 47% de la superficie de la entidad; los semicálidos se producen en un 22% y presentan los mismos regímenes de lluvia y grado de humedad que los primeros; los templados, con iguales características, ocurren en alrededor de 20% del territorio oaxaqueño; los semisecos comprenden un 9%, los secos poco menos de 2% y los semifríos algo más de 0.5%.

Los climas identificados en el sistema ambiental regional, corresponde a climas cálidos, subhúmedos con lluvias en Verano de Humedad Media Aw1 y clima Templado, subhúmedo con lluvias en verano, de mayor humedad C(w2) y Semicálidos subhúmedos del grupo C, en particular Semicálido subhúmedo con lluvia en verano de mayor humedad (A)C(w2), como se muestra en el mapa de climas en la imagen.50. El tipo climático corresponde a la clasificación de Koopen de acuerdo a la clasificación climática de los datos de CONABIO escala 1:1,000,000.

Los climas templados se producen en terrenos con altitud de 2 000 m o más, se localizan en su mayoría en la mitad poniente del estado, ya que hacia el oriente son menos las áreas que llegan a esa altura sobre el nivel del mar. Abarcan, en conjunto, 19.56% de la superficie de la entidad. La temperatura media anual que los caracteriza varía entre 12.0° y 18.0°C, la temperatura media del mes más frío, de -3.0° a 18.0°C y la precipitación total anual alcanza de 500 a 3 000 mm. Al relacionar estos dos elementos, los climas templados en el estado, considerando la extensión que comprenden, se dividen en: templado subhúmedo con lluvias en verano (de mayor humedad 8.71%, de humedad media 3.75% y de menor humedad 3.20%), templado húmedo con abundantes lluvias en verano (3.87%) y templado húmedo con lluvias todo el año (0.03%).

Templado Subhúmedo con Lluvias en Verano, de Mayor Humedad C(w2)

Es el de mayor humedad dentro de los templados subhúmedos, su precipitación total anual va de 800 a 1 500 mm y su porcentaje de lluvia invernal es menor de 5. Se produce en los terrenos que van del noroeste de San Juan Quiahije a San Juan Lachao, San Miguel Coatlán, San Andrés Paxtla, San Marcial Ozolotepec, sur de Santa María Quiegolani y Santa María Ecatepec; del norte de Coicoyán de las Flores a Santo Domingo Ixcatlán, Santiago Yosondúa, Santa María Yosoyúa y Santo Domingo Tonaltepec; del norte de San Juan Tamazola a San Antonio el Alto, Santa Catarina Cuanana y el sur de San Ildefonso Sola; del sur de San Miguel Santa Flor a Santa María Pápalo, Santiago Comaltepec, Santiago Yacui, San Miguel Aloápam, Santo Domingo Albarradas y Santo Domingo Tepuxtepec; al sureste de Santa Ana Tavela y al noroeste del cordón El Retén.

Los **climas semicálidos** se producen en 22.36% del territorio de Oaxaca, en zonas cuya altitud varía entre 1 000 y 2 000 m, colindando con las áreas de clima cálido. Con base en su temperatura media anual y la media del mes más frío, unos pertenecen al grupo de climas cálidos (12.15%) y otros al grupo de los templados (10.21%). En los primeros, la temperatura media anual va de 18.0° a 22.0°C y la media del mes más frío es mayor de 18.0°C, en tanto que en los segundos, la temperatura media anual es mayor de 18.0°C y la media del mes más frío varía entre -3.0° y 18.0°C. Relacionando la temperatura media anual con la cantidad de precipitación total anual (entre 600 y poco más de 5 000 mm) y la distribución de ésta a lo largo del año, en la entidad se distribuyen los siguientes climas: semicálidos subhúmedos con lluvias en verano, que comprenden 17.83%; semicálido húmedo con lluvias todo el año, en 2.34%; y semicálido húmedo con abundantes lluvias en verano, en 2.19%. A su vez, los climas semicálidos subhúmedos con lluvias en verano, aplicando el cociente de precipitación total anual entre temperatura media anual, se dividen en: de menor humedad, de humedad media y de mayor humedad.

Cálidos subhúmedos con Lluvias en Verano de Humedad Media Aw1

Ocupa 5.94% de la superficie estatal, en una franja angosta que comprende del noroeste de Santa María Cortijos a las proximidades del río Ayutla, así como otras áreas localizadas de: Santa María Petapa a San Francisco del Mar y el Mar Muerto, en los alrededores del Río Negro en el oriente, en el cañón del Río Verde entre el oeste de San Francisco Juchatengo y el occidente de San Miguel Tecomatlán, en parte del cañón del río Cuanana y hacia el norte cerca de Mazatlán Villa de Flores. La altitud de estos terrenos va del nivel del mar a cerca de los 1 000 m. Ahí, la temperatura media anual varía entre 22.0° y 30.0°C, el mes más frío tiene una temperatura media mayor de 18.0°C y la precipitación total anual va de 1 000 a 1 500 mm, ésta se concentra en el verano, por tanto el porcentaje de lluvia invernal es menor de 5, excepto en el Río Negro, donde representa entre 5 y 10.2.

Casi todas las estaciones meteorológicas se localizan en la segunda zona mencionada, ya que en la primera únicamente se encuentra la 20-155 Paso de la Reyna, cuyos datos de temperatura y precipitación se encuentra entre los valores que se mencionan en las siguientes estaciones. Así, en Santiago Chivela (20-098) la temperatura media anual es de 24.9°C, la media del mes más frío, enero, es 21.6°C, la del mes más cálido,

mayo, 27.9°C y la oscilación térmica es de 6.3°C; la precipitación total anual suma 1 177.8 mm, el mes de menor humedad, abril, registra 7.5 mm y el de mayor humedad, septiembre, 262.3 mm.

Semicálidos Subhúmedos con Lluvias en Verano, de Mayor Humedad (A)C(w2)

En estos climas también son más abundantes los que pertenecen al grupo de los cálidos (4.30%), los cuales se distribuyen en la mitad occidental del estado, tienen una temperatura media anual entre 18.0° y 22.0°C y la temperatura media del mes más frío es mayor de 18.0°C, que los del grupo de los templados (2.42%), que ocupan áreas de la mitad oriental, su temperatura media anual es mayor de 18.0°C y la temperatura media del mes más frío varía entre -3.0° y 18.0°C; la precipitación total anual para ambos, es mayor que en los climas semicálidos anteriores, pues va de 1 000 a 2 000 mm.

Unos 10 km al oriente de Coicoyán de las Flores, se inicia el área de climas semicálidos del primer grupo citado, continúa por las laderas medias de los cañones de las corrientes de agua Atoyaquillo, Cuanana, Río Grande y Río Verde hasta el oriente de la cabecera municipal Santiago Minas; además, ocurre en otras zonas como la del cerro El Burro y otros sitios al sur y sureste de esa elevación. La única estación meteorológica instalada en estos terrenos es la 20-099 (Santiago Minas), en ella se reportan 21.7°C de temperatura media anual, 19.7°C de temperatura media para el mes más frío, diciembre, y 23.4°C para el mes más caliente, mayo; es considerada la estación como isotermal, ya que su oscilación térmica media anual es de 3.7°C. La precipitación total anual es de 1 577.3 mm (promedio de 22 años de registro), el mes más seco es febrero con 2.7 mm de lluvia y el más húmedo es agosto con 408.3 mm; su lluvia invernal apenas representa el 1% de la precipitación total anual y aplicando el diagrama umbrotérmico, de mayo a octubre la humedad es suficiente para el crecimiento de las plantas. Los datos mensuales de temperatura y precipitación se pueden observar en la gráfica y la tabla de datos de la estación.

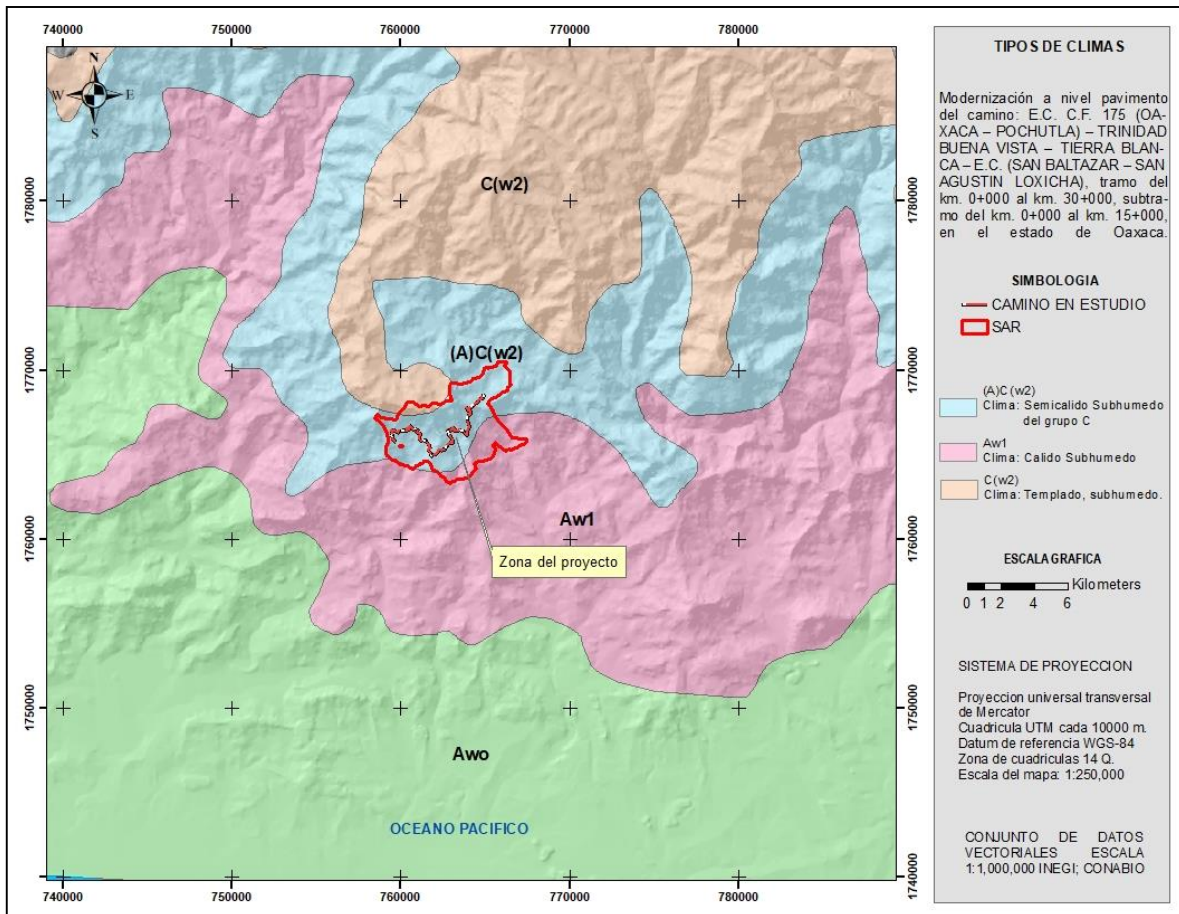


Imagen 50.-Climas presentes dentro del SAR.

IV.2.1.3.- EDAFOLOGÍA

Los suelos son el producto de la interacción, a través del tiempo, del material geológico, clima, relieve y organismos. En el estado de Oaxaca dominan las topoformas de sierras y lomeríos, que en conjunto constituyen aproximadamente el 80% y, junto con las condiciones climáticas, han tenido influencia en el intemperismo de las rocas ígneas, sedimentarias y metamórficas, para que a partir de la formación de sedimentos se haya dado lugar a la génesis de suelos jóvenes (litosoles, rendzinas y regosoles) en primer lugar, a suelos con desarrollo moderado (feozems, cambisoles, castañozems) en segundo y, en menor extensión, a suelos maduros (acrisoles, luvisoles, nitosoles). La vegetación ha contribuido con la aportación de materia orgánica para la formación suelos como feozems, rendzinas, castañozems y algunas subunidades húmicas de acrisoles y cambisoles.

En el sistema ambiental regional, de acuerdo con datos de la cartografía temática E14-12 escala 1:250,000 de INEGI, se encuentran suelos en los que dominan como unidad principal los Cambisoles en combinación con Luvisoles. La descripción de las unidades primarias de suelo encontradas en el sitio del proyecto se presenta a continuación:

- Bc+Lo+Lc/3 Cambisol crómico + Luvisol órtico + Luvisol crómico de textura fina

Considerando la información contenida en la carta edafológica de escala 1:1000000 (INEGI, 1991), según la clasificación de unidades FAO/UNESCO (1979), modificado por la Dirección General de Geografía del Territorio

Nacional, los tipos de suelos en sus unidades primarias registrados dentro del sistema ambiental en cuestión corresponde a la siguiente nomenclatura y se describen en [la tabla 17.](#)

- Cambisol
- Luvisol

Tabla 23. Tipos de suelo en la zona del proyecto.

UNIDAD DE SUELO	DESCRIPCIÓN
<p>Cambisol (B)</p>	<p>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.</p> <p>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 topoformas de sierras, lomeríos, valles y llanuras, en las que se presentan muy diversos climas.</p> <p>Tienen algunas limitantes, 34.72% con fase lítica, 32.17% con fases gravosa y pedregosa, y 33.11% no tienen ninguna limitante.</p>
<p>Luvisol (L)</p>	<p>Al igual que los acrisoles, los luvisoles son suelos que se caracterizan por la presencia de un horizonte B argílico, pero son más fértiles y menos ácidos que aquellos. Ocupan 5.68% de la superficie estatal y gran parte con limitantes: 21.10% por fase pedregosa, 6.23% por fase gravosa y 45.61% por fase lítica; los suelos profundos sin limitantes comprenden el 27.06%. Son fundamentalmente de origen residual a partir de rocas sedimentarias, ígneas y metamórficas, y en menor extensión de origen aluvial, sobre topoformas de sierras, lomeríos, llanuras y valles.</p>

La distribución del tipo de suelo con respecto a la ubicación del Sistema Ambiental Regional se observa en el siguiente mapa.

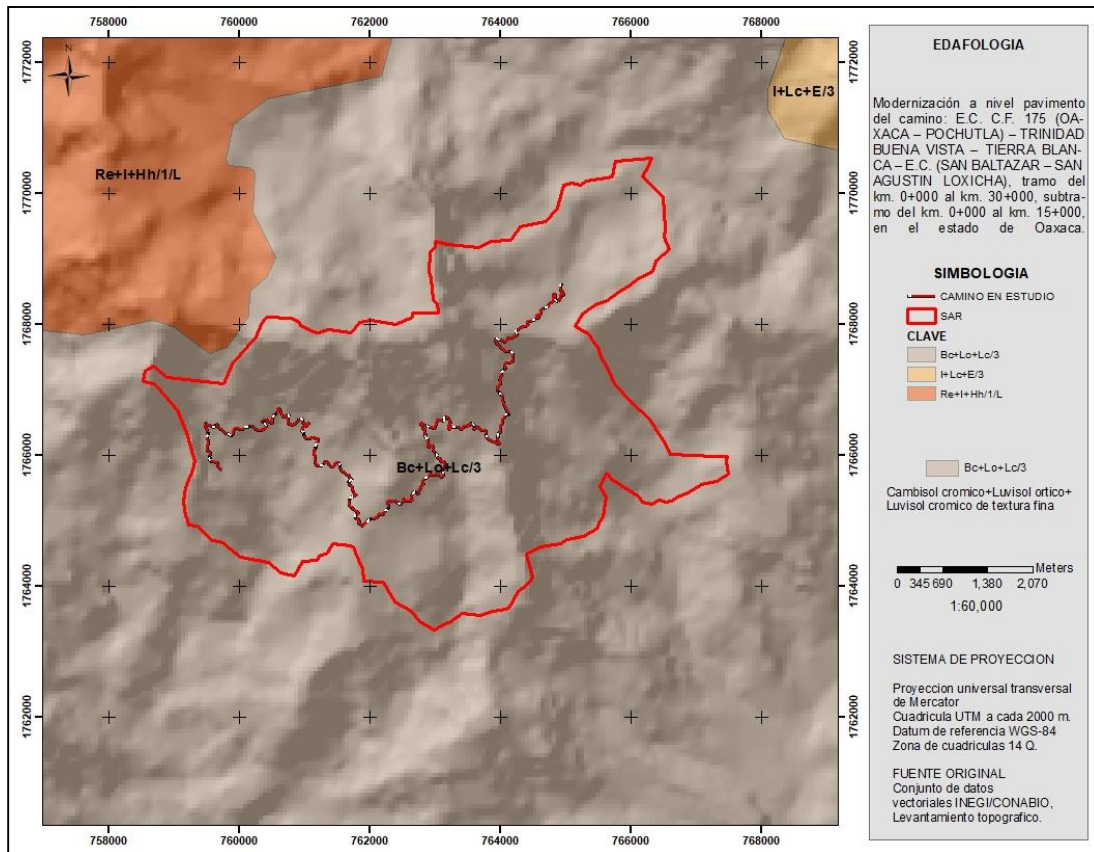


Imagen 51.-Edafología presente en el SAR basado en los datos vectoriales de INEGI.

IV.2.1.4.- GEOLOGÍA

El estado de Oaxaca presenta las características geológicas más complejas del país, debido a la serie de eventos tectónicos superpuestos que han ocurrido en su territorio a lo largo del tiempo geológico y que generaron, por consecuencia, una gran diversidad de unidades litológicas aflorantes.

El tipo de roca que predomina en el SAR y de acuerdo con la información temática 1:1000,000 del INEGI son rocas metamórficas del tipo Gneis de la ERA Mesozoica J(Gn), la distribución de la roca en el sitio del proyecto se muestra posteriormente en el mapa de Geología.

J(Gn)

El segundo tipo de unidad geológica de mayor superficie dentro de la entidad es J(Gn), la cual forma parte de la franja metamórfica denominada Complejo Xolapa, el cual es un cinturón metamórfico de baja presión y alta temperatura, característico de una zona orogénica circunpácífica, originado como expresión orogénica de la subducción de la placa oceánica bajo el borde de la corteza continental americana. Esta unidad consta de una asociación de gneis, esquisto, granulita, granodiorita gneíscica y metagranito. El gneis tiene textura granoblástica, pertenece a las facies de anfibolita de almandino y esquistos verdes, de la clase química cuarzo feldespática; presenta minerales como cuarzo, oligoclasa, andesina, ortoclasa, biotita, moscovita, almandino, circón, turmalina, esfena, clorita, epidota, arcillas, pirita y hematita. La unidad presenta localmente carácter migmatítico, está afectada por diques aplíticos y de composición intermedia y abundantes vetillas de cuarzo, se encuentra con intemperismo profundo y presenta micropliegues. Se presenta al centro-sur y suroeste del

estado, como una franja angosta a lo largo del margen pacífico y se expresa como lomeríos y cerros de relieve discreto.

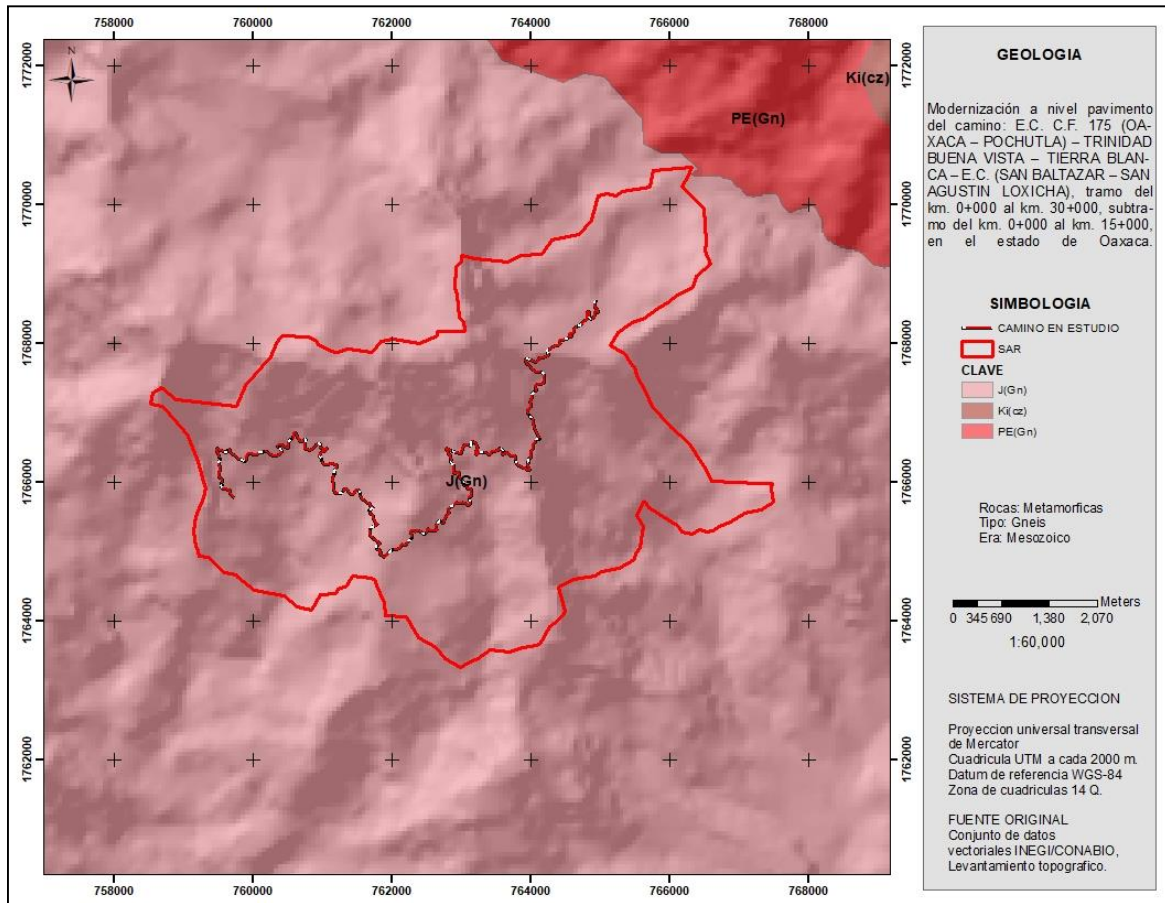


Imagen 52.-Geología del Sistema Ambiental.

IV.2.1.5.- REGIÓN FISIAGRÁFICA

Gran parte del territorio de Oaxaca pertenece a la provincia fisiográfica XII Sierra Madre del Sur, ésta comprende más de la mitad occidental del estado, penetra por el costado oeste y llega hasta las proximidades de Salina Cruz, Santo Domingo Tehuantepec, Magdalena Tlacotepec, San Juan Guichicovi y San Juan Lalana. La provincia Cordillera Centroamericana abarca los terrenos localizados en el este y sureste; la Llanura Costera del Golfo Sur se extiende desde el extremo norte hasta el sureste de El Barrio de la Soledad, a lo largo del costado noreste; el Eje Neovolcánico ocupa pequeñas unidades del noroeste, y las Sierras de Chiapas y Guatemala una zona reducida del borde oriental. Por su composición el área en donde se localiza el proyecto presenta condiciones fisiográficas con relieves de pendiente altas muy accidentados encontrándose en la zona un relieve conformado por un sistema de topeformas. Son terrenos con pendientes que oscilan entre 30 al 70 %. Existen muy pocas áreas de planicies, que solamente se puede ubicar en la ribera de los ríos y arroyos o en los parteaguas, pero no es significativa la superficie.

El sistema ambiental regional del proyecto se ubica en la Sierra Madre del Sur y más puntualmente en la Subprovincia Sierras Orientales, tal como se observa en el mapa de provincias fisiográficas (imagen.53).

Corresponde a la zona conocida regionalmente como Sierra Madre de Oaxaca, designada así porque gran parte se encuentra dentro de la entidad federativa mencionada.

Subprovincia Sierras Orientales

Esta subprovincia montañosa forma el extremo oriental de la provincia Sierra Madre del Sur y comprende parte de los estados de Puebla, Veracruz-Llave y Oaxaca; se extiende en dirección noroeste-sureste desde la región de Orizaba, Veracruz, hasta las proximidades de Santo Domingo Tehuantepec, Oaxaca, de donde se prolonga hacia el occidente a la población de Santa María Ozolotepec; es por tanto la parte sur la que está orientada en conformidad con los principales lineamientos estructurales de la provincia. Corresponde a la zona conocida regionalmente como Sierra Madre de Oaxaca, designada así porque gran parte se encuentra dentro de la entidad federativa mencionada.

La porción norte, en Veracruz-Llave, llamada Sierra de Zongolica, es algo menos abrupta que el resto y presenta dominancia de rocas calcáreas del Cretácico que le dan afinidad con la Sierra Madre Oriental. Presenta rasgos de carso por su lado occidental, sin embargo, afloran esquistos asociados con aluviones antiguos. Sus cumbres en general exceden los 2 000 msnm y aporta afluentes al río Tonto por el oriente y algunos al río Salado por el occidente.

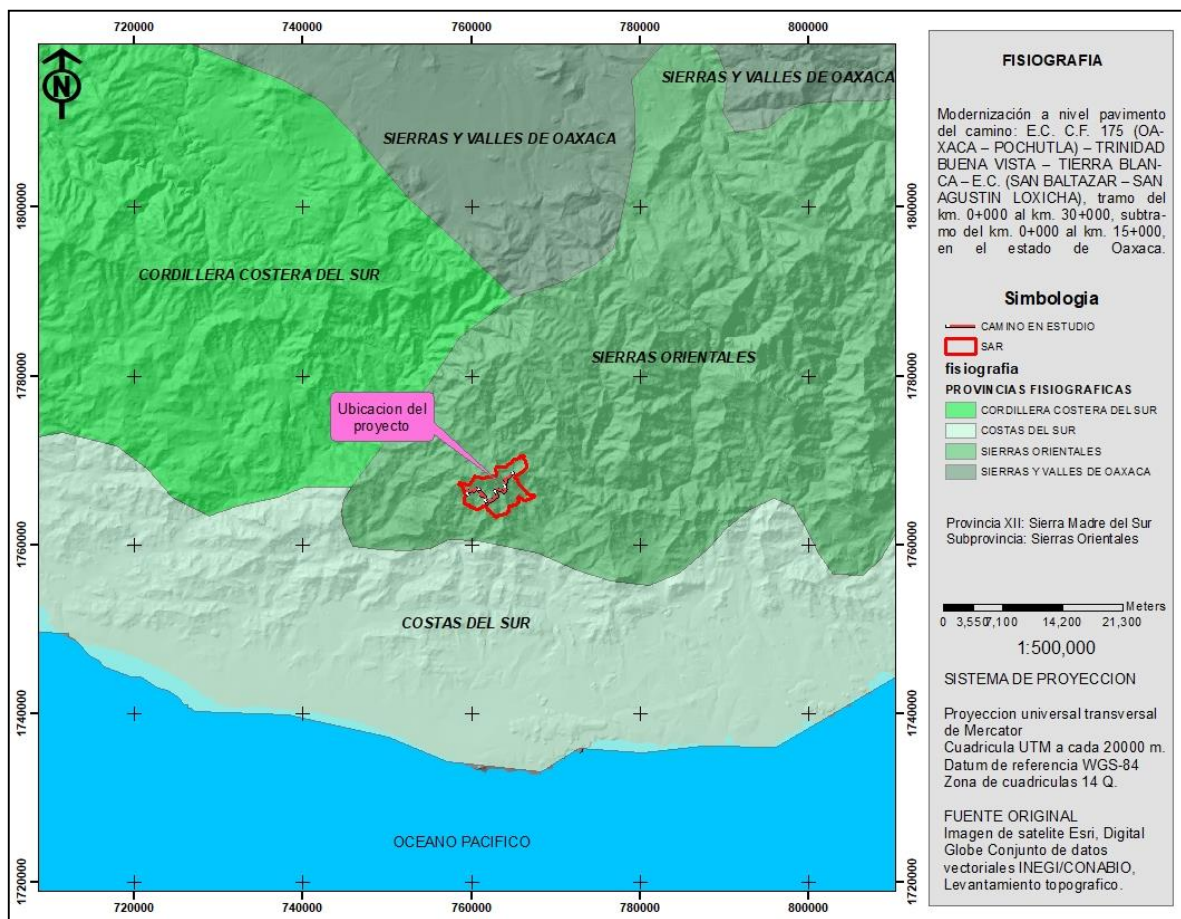


Imagen 53.-Región fisiográfica del SAR.

IV.2.1.6.-TOPOGRAFÍA

Según Pérez-Ortiz (2004), en esta zona existe un amplio intervalo de categorías altitudinales; dichos valores tienen una base piramidal clara, es decir, los terrenos con mayor superficie se distribuyen hacia los intervalos de baja altitud, pero es considerado como la base estructural de varios ejes ortográficos, que cuentan con más de 120 cumbres con altitudes superiores a 2,500 m, la estructura general es asimétrica, toda vez que las alturas mayores se distribuyen de forma acentuada hacia el poniente y, en la porción meridional, ambos vértices tienen por tanto laderas de longitud corta y de declive pronunciado y cerca de los parteaguas se presentan pendientes mayores de 30°, mientras que a todo lo largo de la vertiente oriental, la que reconoce hacia el Golfo de México, son las laderas tendidas.

Por su parte la hidrografía también responde a la asimetría de la Sierra Madre; las corrientes cortas y de carácter torrencial escurren hacia la fosa de Tehuacán y valles centrales y el resto lo hacen recorriendo gran parte de la estructura, pues la mayoría de las corrientes nacen prácticamente en los parte-aguas, descendiendo rápidamente con cursos fluviales de pendientes pronunciadas hasta alrededor de los 400 m de altitud, para nivelarse y tomar rumbo hacia la llanura del Golfo. Cabe mencionar que la única corriente que cruza la Sierra Madre es la del río Santo Domingo, a través de su lecho fluvial encañonado (Cañón de Tecomavaca). El río grande corta profundamente la Sierra Madre a la altura de la Sierra Juárez, con una incisión longitudinal a la estructura y por ende de disposición paralela al parte aguas; la corriente así formada, al no seguir la superficie de la estructura original o primaria, tuvo que obedecer al control estructural disyuntivo (fallas y fracturas) para desembocar en la Fosa de Tehuacán.

IV.2.1.7.- PRESENCIA DE FALLAS Y FRACTURAMIENTOS

El estado de Oaxaca presenta las características geológicas más complejas del país, debido a la serie de eventos tectónicos superpuestos que han ocurrido en su territorio a lo largo del tiempo geológico y que generaron, por consecuencia, una gran diversidad de unidades litológicas aflorantes. Durante el Paleozoico, con la Orogenia Apalachiana, los sedimentos arcillo-arenosos que sobreyacen al basamento metamórfico del Precámbrico, fueron afectados por esfuerzos de compresión en direcciones noroeste-sureste, este-oeste y norte-sur, que generaron pliegues recostados y cabalgaduras, así como zonas de fallas orientadas en dirección noreste-suroeste y fallas escalonadas con orientación principal noroeste-sureste, Hacia el Mesozoico, durante el Triásico, los movimientos de distensión de la Orogenia Palizada, dieron lugar a la formación de fosas tectónicas que originan fracturas y fallas importantes.

El sistema ambiental regional diseñado para el proyecto se encuentra en una región donde existe la presencia de fallas o fracturas registradas, por lo que respecta al Sistema Ambiental Regional, cabe hacer mención que el objetivo principal de la construcción del camino es con la finalidad de comunicar las localidades con el Municipio, por lo que se tomaran las precauciones necesarias y se realizaran las actividades precisas para evitar alteraciones constantes al camino a modernizar por daños debido a tierras frágiles que pudiesen existir sobre el tramo, el camino lo atraviesa una fractura definida, misma que presenta una longitud de 9,660 m (Imagen.54).

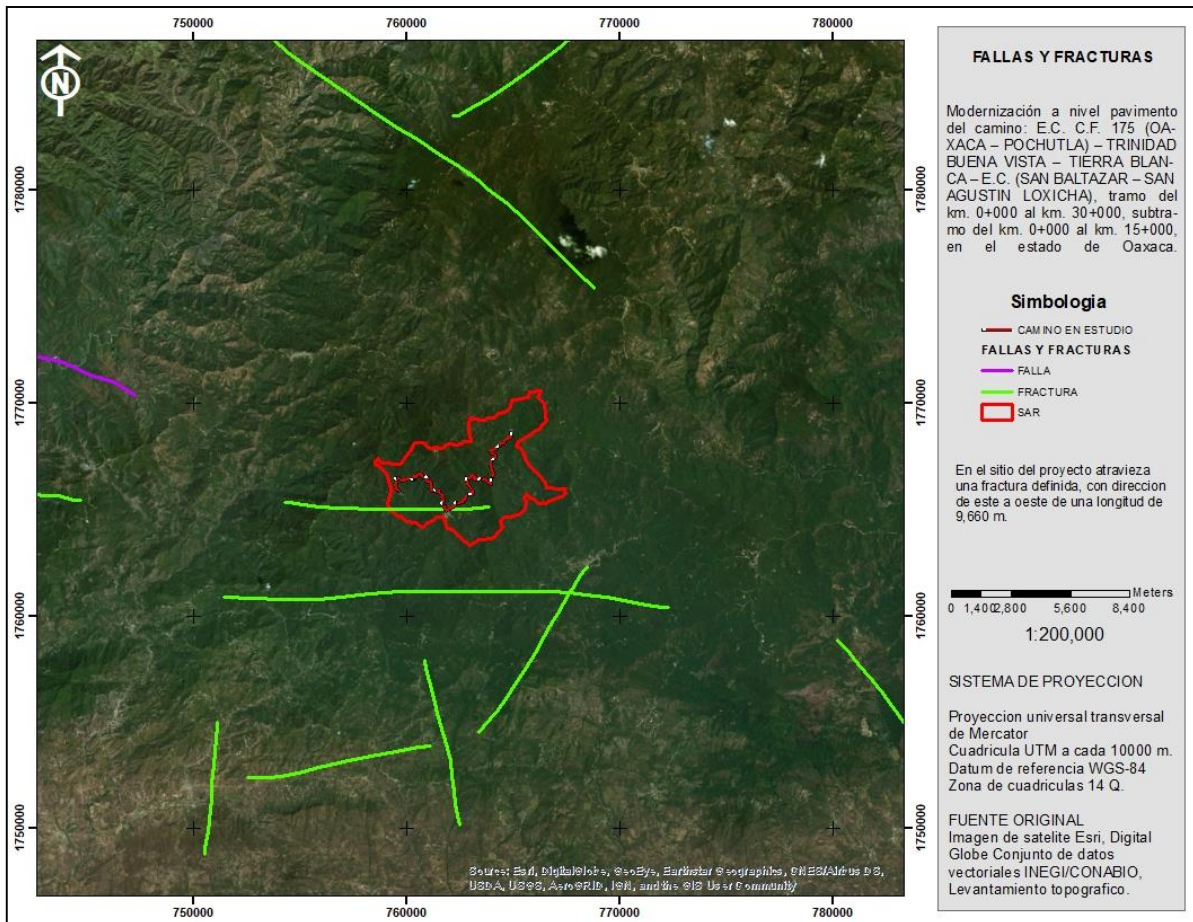


Imagen 54.-Fallas y fracturas del SAR.

IV.2.1.8.- HIDROLOGÍA SUPERFICIAL Y SUBTERRÁNEA

De acuerdo a la carta hidrológica de aguas superficiales (escala 1:700,000), el sistema ambiental regional del proyecto, se ubica en la Región Hidrológica: RH-21 Costa de Oaxaca (Puerto Ángel), Cuenca B Río Copalita y otros, comprende parte de dos subcuencas, Subcuenca a. Río Copalita y Subcuenca b. Río San Pedro Pochutla.

Región Hidrológica 21, Costa Chica Río Verde (RH-20)

Esta región hidrológica se encuentra completamente dentro del estado de Oaxaca, pertenece a la vertiente del Océano Pacífico; incluye áreas que pertenecen a los distritos Juquila, Pochutla, Miahuatlán, Yautepec y Tehuantepec. Abarca 10.61% de la superficie de la entidad; sus grandes límites son al norte con las regiones hidrológicas Costa Chica-Río Verde (RH-20) y Tehuantepec (RH-22), mientras que al sur con el Océano Pacífico. Se trata de una región bien definida desde el punto de vista hidrológico, ya que comprende una franja de la costa que abarca desde la desembocadura del Río Atoyac-Verde hasta la desembocadura del río Tehuantepec; como consecuencia de ser una vertiente directa, presenta corrientes de longitud corta con desarrollo de una compleja red de drenaje tipo dendrítico y en ocasiones subparalelo; la mayor parte está integrada por arroyos de tipo torrencial que bajan de la Sierra Madre del Sur; la región hidrológica está formada por las cuencas Río Astata y otros (A), Río Copalita y otros (B) y Río Colotepec y otros (C), la infraestructura de obras civiles para captar el agua superficial consiste en una presa derivadora y 11 plantas de bombeo; por la importancia que tienen para la población beneficiada destacan cuatro acueductos: Tonameca–Puerto Ángel, Río Grande–Pochutla, Colotepec–Puerto Escondido y Copalita-Bahías de Huatulco.

Río Copalita y Otros (B)

Esta cuenca comprende 3.96% del área estatal, y ocupa parte de los distritos Pochutla y Miahuatlán; se localiza en el extremo sur del estado y se extiende desde el parteaguas de la Sierra Madre del Sur hasta la línea de costa. Limita al norte con la cuenca Río Tehuantepec (B) de la RH-22, al sur con el Océano Pacífico, al este con la cuenca Río Astata y otros (A), al oeste con la cuenca Río Colotepec y otros (C), ambas de la RH-21. Esta cuenca es una de las que con mayor frecuencia sufre los embates de tormentas tropicales y huracanes, cuando estos fenómenos se acercan a la línea de costa o entran a tierra firme, producen lluvias torrenciales a lo largo de la costa oaxaqueña. En promedio la cuenca registra precipitaciones del orden de 1 700 mm, zonas como San Pedro Pochutla y Santa Cruz presentan variaciones que oscilan entre 800 y 1 200 mm; a medida que se alcanza mayor altura en la Sierra Madre del Sur, los valores de lluvia se incrementan hasta alcanzar el registro máximo que es de alrededor de 3 000 mm, esto ocurre aproximadamente entre los 1 000 y 1 500 m de altitud, con estos datos se estima que se alcanzan volúmenes de precipitación del orden de 7 342.28 Mm³, de los cuales escurre 23.15%, es decir 1 699.71 Mm³.

En el extremo norte de la cuenca dominan suelos de permeabilidad media con vegetación densa, en las inmediaciones de la costa la vegetación presenta densidad media, suelos con permeabilidad alta y fase lítica, aunque en algunas áreas los suelos de alta permeabilidad no presentan esta fase por lo que en ellos el escurrimiento es menor de 10%, el resto de las unidades registran coeficientes de escurrimiento mayores de 20%. La hidrografía de la zona está bien definida, los caudales perennes se desarrollan en terrenos de fuerte pendiente, tienen su origen en las partes altas que corresponden a la sección norte de la cuenca, el desarrollo de la red de drenaje principal es sensiblemente perpendicular a la línea de costa a excepción del río Copalita que no guarda una dirección definida, otra característica de este río dentro de la cuenca es su magnitud, nace en la Sierra Madre del Sur a 2 800 msnm, sigue en dirección general hacia el sureste en curso zigzagueante sobre terrenos de fuerte pendiente, recorre aproximadamente 120 km, durante su recorrido recibe por margen izquierda a sus afluentes más importantes, entre ellos los ríos San Marcial, Santo Domingo y La Cofradía; la Estación Hidrométrica La Hamaca, ubicada al noreste de Santa María Huatulco reportó volúmenes promedio durante el periodo 1972–1983 del orden de 933.25 Mm³ que equivalen a un gasto de 29.58 m³/seg. Al norte de Santa María Huatulco, a 1 100 msnm, nace el río Coyula, en su recorrido rodea al cerro Huatulco para dirigirse al sur hasta desembocar al Océano Pacífico, los ríos Tonameca, Cozoaltepec y Valdeflores tienen desarrollo excepcionalmente corto, llevan volúmenes de agua bastante considerables durante la época de lluvias. En general los ríos de esta cuenca ofrecen balance hidráulico positivo debido al intenso régimen de lluvias que la temporada ciclónica propicia en el área, el principal uso del agua en la cuenca es el doméstico, le siguen en importancia el agrícola, industrial, pesca y actividades recreativas. En esta cuenca se han detectado altos índices de DDT en suelo, plantas y en corrientes de agua.

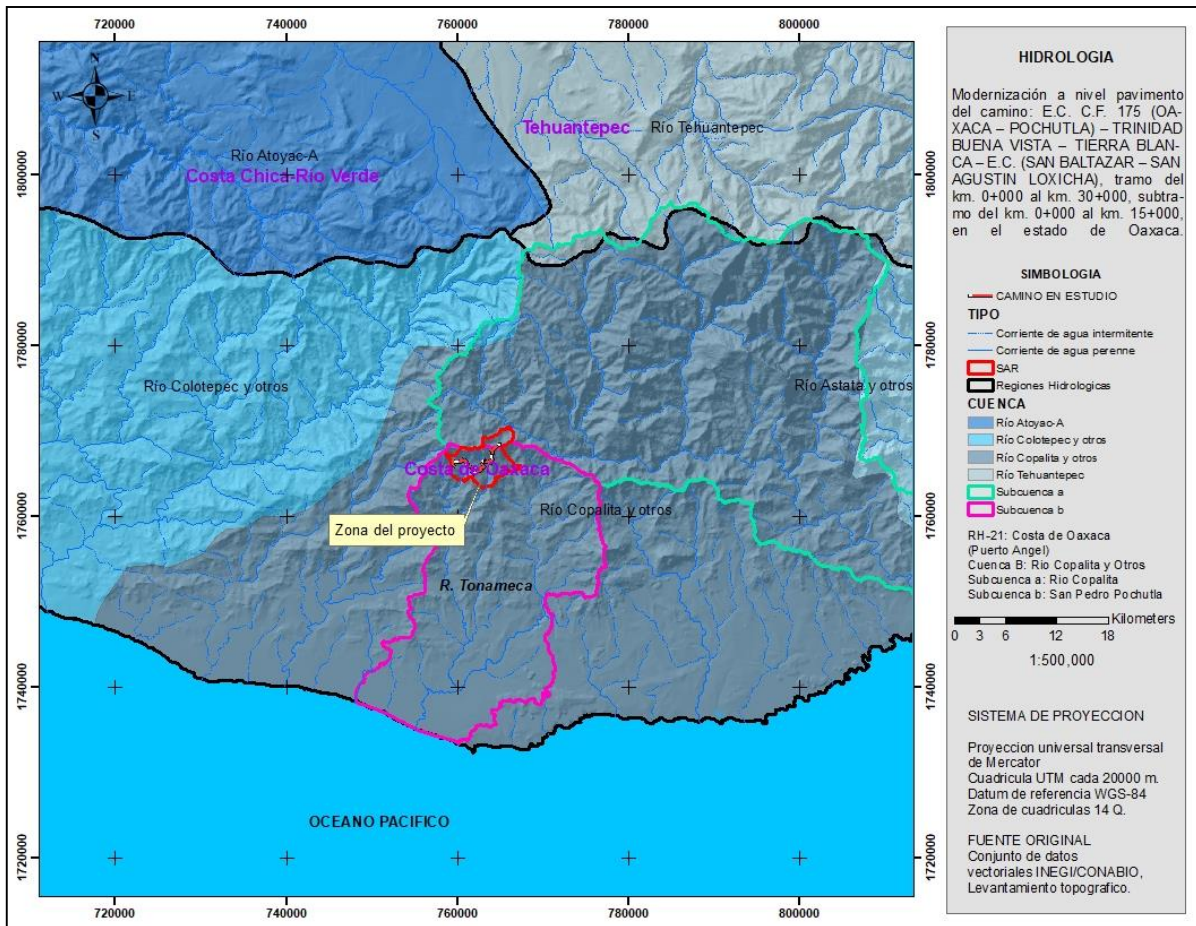


Imagen 55.-Hidrología superficial del Sistema Ambiental.

Hidrología subterránea

Las zonas con condiciones aptas para la extracción de aguas subterráneas son principalmente valles intermontanos con reducidos espesores de material granular y varios rangos de permeabilidad; el resto del potencial geohidrológico se concentra en pequeños valles costeros, en la provincia fisiográfica Llanura Costera del Golfo Sur, así como en el Istmo de Tehuantepec; en los primeros, los coeficientes de transmisividad hidráulica en el subsuelo son altos, el principal material constituyente son arenas de grano mediano y grueso sin consolidar; la limitante generalizada es que son valles de extensión y espesor de material aluvial reducidos; en la Llanura Costera del Golfo Sur, la permeabilidad disminuye, la causa principal es la gran cantidad de arcillas que forman parte del relleno aluvial, otra de las características de la zona es que los espesores de material detrítico son los más potentes del estado; en la planicie costera del Golfo de Tehuantepec las condiciones de trasmisividad hidráulica son muy irregulares, existen zonas con muy altos coeficientes de transmisividad distribuidas en áreas donde el rendimiento baja considerablemente.

De acuerdo a la clasificación de la Comisión Nacional del Agua (CNA), existen once zonas geohidrológicas en explotación, en las cuales se han realizado balances geohidrológicos con la finalidad de cuantificar los recursos. Para la zona de estudio se hace referencia a la zona geohidrológica **Costa**.

Se localiza al suroeste de la entidad, donde se asientan poblaciones importantes como Santiago Pinotepa Nacional y Puerto Escondido, en esta región no existen las características favorables para la formación de

grandes acuíferos ya que se trata de una zona geomorfológicamente joven constituida por rocas impermeables; sin embargo, existen pequeños valles costeros donde los depósitos aluviales de granulometría areno-arcillosa han formado reducidos acuíferos granulares de tipo libre.

En la unidad de conglomerado que se encuentra en las inmediaciones de Puerto Escondido, se han perforado pozos para abastecimiento de agua potable con profundidades de 70 y 90 m, el nivel estático se encuentra en promedio a los 26 m; el rendimiento medio de las obras es de 13 lps; otra zona donde se concentran obras de extracción de agua subterránea es la margen derecha del río Colotepec, donde se perforaron ocho pozos con profundidades promedio de 40 m y niveles estáticos de 4.5 m; la calidad del agua es apta para el consumo humano en función del total de sólidos disueltos. La condición geohidrológica es de equilibrio.

Unidades de Permeabilidad

La cartografía de Aguas Subterráneas escala 1:1 000 000, segunda edición, elaborada por el INEGI, muestra que desde el punto de vista geohidrológico y de solidez de las rocas la litología del estado de Oaxaca se divide en dos grandes grupos: materiales consolidados y materiales no consolidados; cada grupo se subdivide a su vez en unidades con las siguientes permeabilidades: alta, media alta, media, media baja y baja.

Las diferentes unidades geohidrológicas son extensiones de terreno con características homogéneas en el conjunto de propiedades físicas que definen un rango de permeabilidad, es decir, se integran diferentes unidades litológicas con las mismas posibilidades de permitir el paso del agua a través de ellas; en esta clasificación se consideran las características físicas de las rocas y de los materiales granulares, tales como porosidad y fracturamiento, principales factores que determinan el índice de permeabilidad; también son relevantes las estructuras geológicas (plegamientos, fallas, etcétera), posición estratigráfica y topográfica, entre otros factores geológicos. A continuación, se hace una descripción de algunas de las unidades de permeabilidad presentes en la entidad.

Material no consolidado con permeabilidad alta

Esta unidad es importante desde el punto de vista geohidrológico porque en ella se encuentran emplazados la mayoría de los acuíferos de tipo libre; los materiales que integran esta unidad son areniscas sin consolidar y conglomerados que corresponden al Mioceno, afloran en los alrededores de Miahuatlán de Porfirio Díaz, en la porción centro-sur del estado; sin embargo, a la escala del mapa del anexo, no es posible cartografiarlos. Otro grupo de rocas que entra en esta clasificación, son los sedimentos del Cuaternario, localizados en la costa, se extienden desde el límite con el estado de Guerrero, a lo largo de la franja costera, hasta la planicie del Istmo de Tehuantepec.

IV.2.1.9.- REGIONES PRIORITARIAS

a) REGIONES TERRESTRES PRIORITARIAS

El Sistema Ambiental Regional se encuentra inmerso en su totalidad, dentro de la RTP 129 denominada, **Sierra Sur y Costa de Oaxaca**. A continuación, se presenta la descripción y características de dicha RTP.

Descripción y características de la RTP

Ubicación Geográfica

Coordenadas extremas: Latitud N: 15° 40' 55" a 16° 29' 45" Longitud W: 95°11' 41" a 97° 34' 57"

Superficie

Superficie: 9,346 km²

Valor para la conservación: 3 (mayor a 1,000 km²)

Características Generales

Su importancia como RTP se debe a su diversidad de ambientes entre los cuales destacan comunidades de selvas medianas y bosques de coníferas. Existe, además, una gran diversidad de encinos, así como una alta concentración de vertebrados endémicos. Incluye diversos tipos de vegetación, pero predomina la de bosques de pino-encino en la parte norte y en la selva mediana caducifolia en la costa al sur. Existen pocas áreas con bosque mesófilo de montaña. Hacia el sureste, en la costa, queda incluida el ANP Bahía de Huatulco.

Aspectos Antropogénicos

Problemática ambiental: Entre los principales problemas cabe mencionar que en las partes bajas existe alta explosión demográfica y desarrollo turístico; por otra parte, existe cambio de uso del suelo hacia cultivo de café, desarrollo ganadero y forestal; esto ha dado como resultado la fragmentación importante en la parte baja y media de la región. Adicionalmente, existe el proyecto para construir una nueva carretera entre la ciudad de Oaxaca y Huatulco.

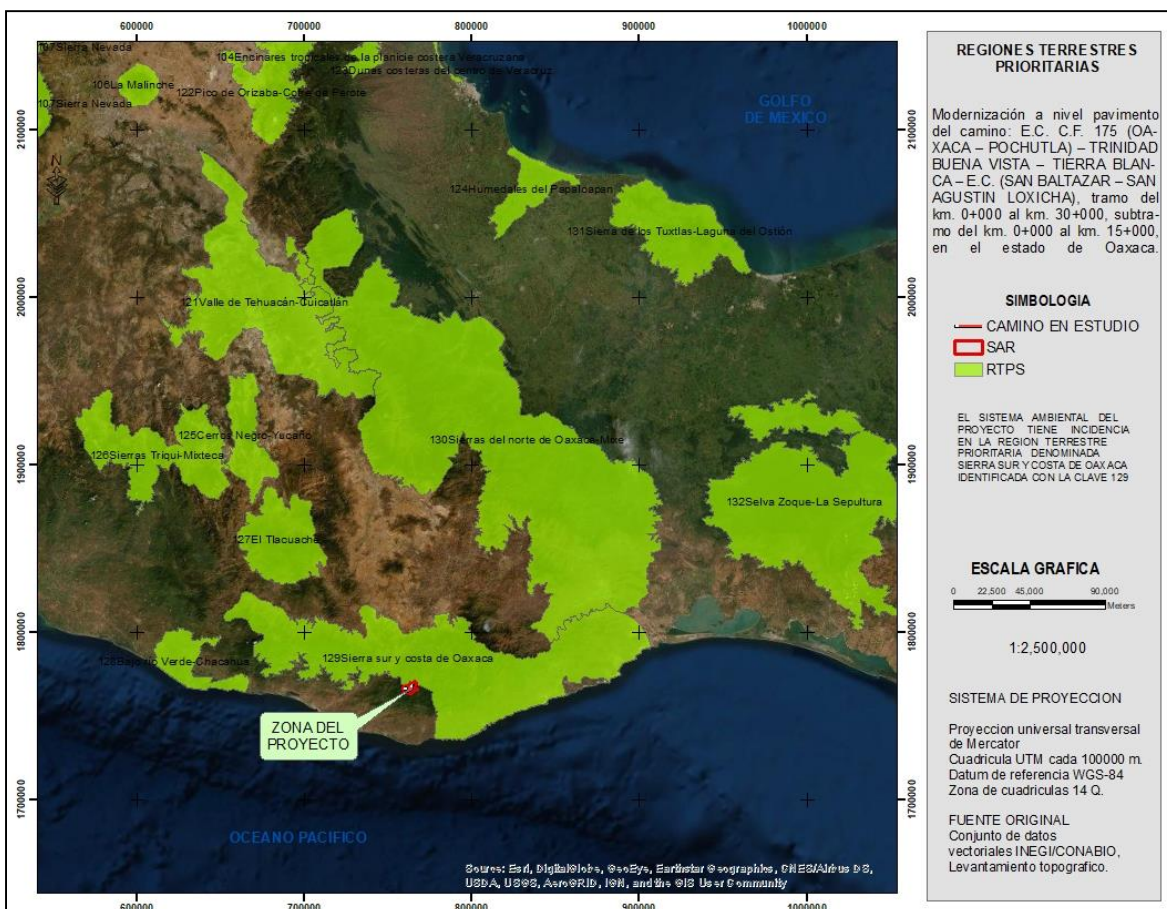


Imagen 56.-Región Terrestre Prioritaria comprendida dentro del SAR.

b) ÁREAS DE IMPORTANCIA PARA LA CONSERVACIÓN DE LAS AVES

De acuerdo a la base de datos del CONABIO y a la información obtenida en campo, se pudo constatar que el SAR y el sitio del proyecto, se encuentra incidiendo dentro del AICA 12, denominada Sierra de Miahuatlan.

Alberga 297 especies

Superficie: 248,801.825544 m²

Descripción: Montañas aisladas de la Sierra Madre del Sur en Oaxaca.

Vegetación: Bosque Tropical Subcaducifolio, Bosque Mesófilo de Montaña, Bosque de Coníferas.

Justificación: Contiene especies consideradas como amenazadas globalmente

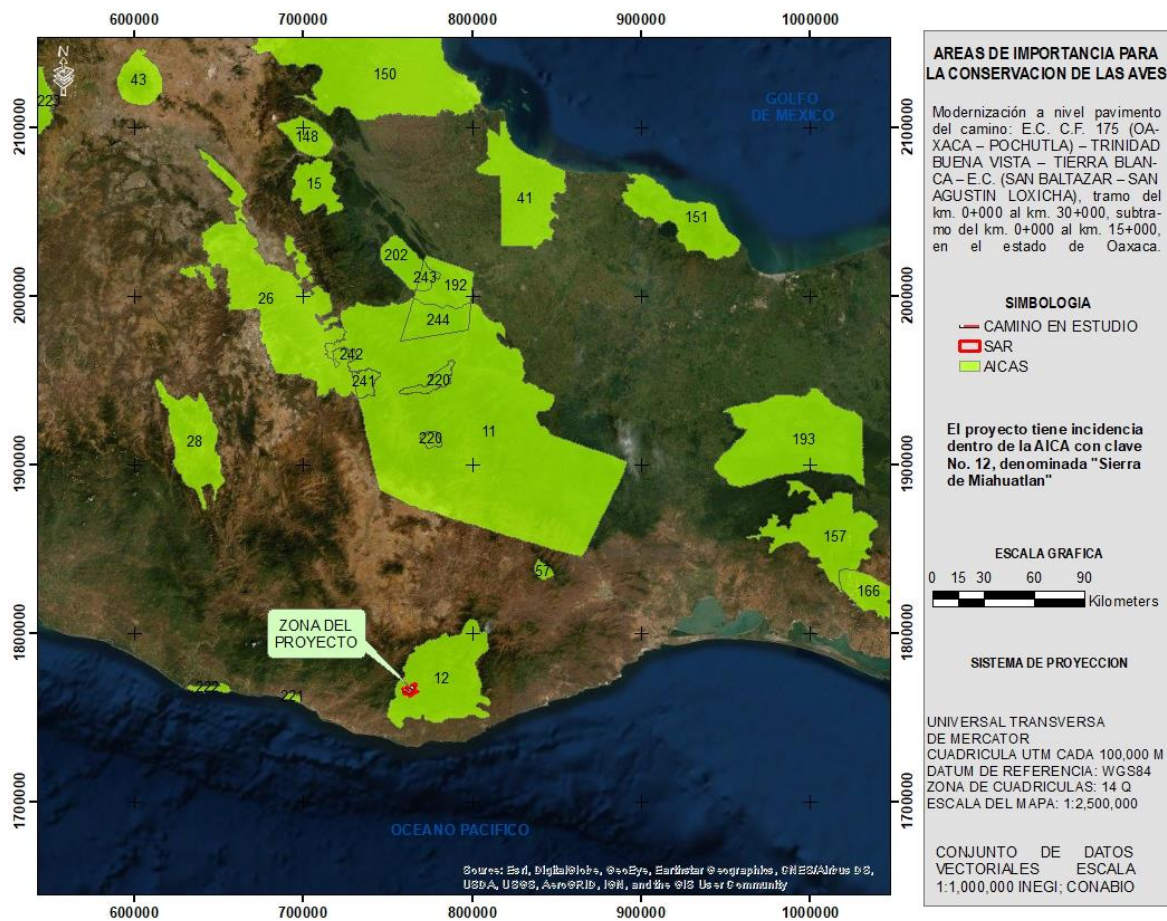


Imagen 57.-AICA'S dentro del SAR.

IV.2.1.10 SUSCEPTIBILIDAD DE LA ZONA A: SISMICIDAD, DESLIZAMIENTO, DERRUMBES, INUNDACIONES, OTROS MOVIMIENTOS DE TIERRA O ROCA Y POSIBLE ACTIVIDAD VOLCÁNICA.

La República Mexicana se encuentra dividida en cuatro zonas sísmicas (A, B, C, y D). Esto se realizó con fines de diseño antisísmico. Para realizar esta división se utilizaron los catálogos de sismos de la República Mexicana desde inicios de siglo, grandes sismos que aparecen en los registros históricos y los registros de aceleración del suelo de algunos de los grandes temblores ocurridos en este siglo.

El camino tipo que se considera en el presente estudio se encuentra ubicado en la zona C es una zona donde se han reportado grandes sismos históricos, donde la ocurrencia de sismos es muy frecuente y las aceleraciones del suelo pueden sobrepasar el 70% de la aceleración de la gravedad (imagen 58).

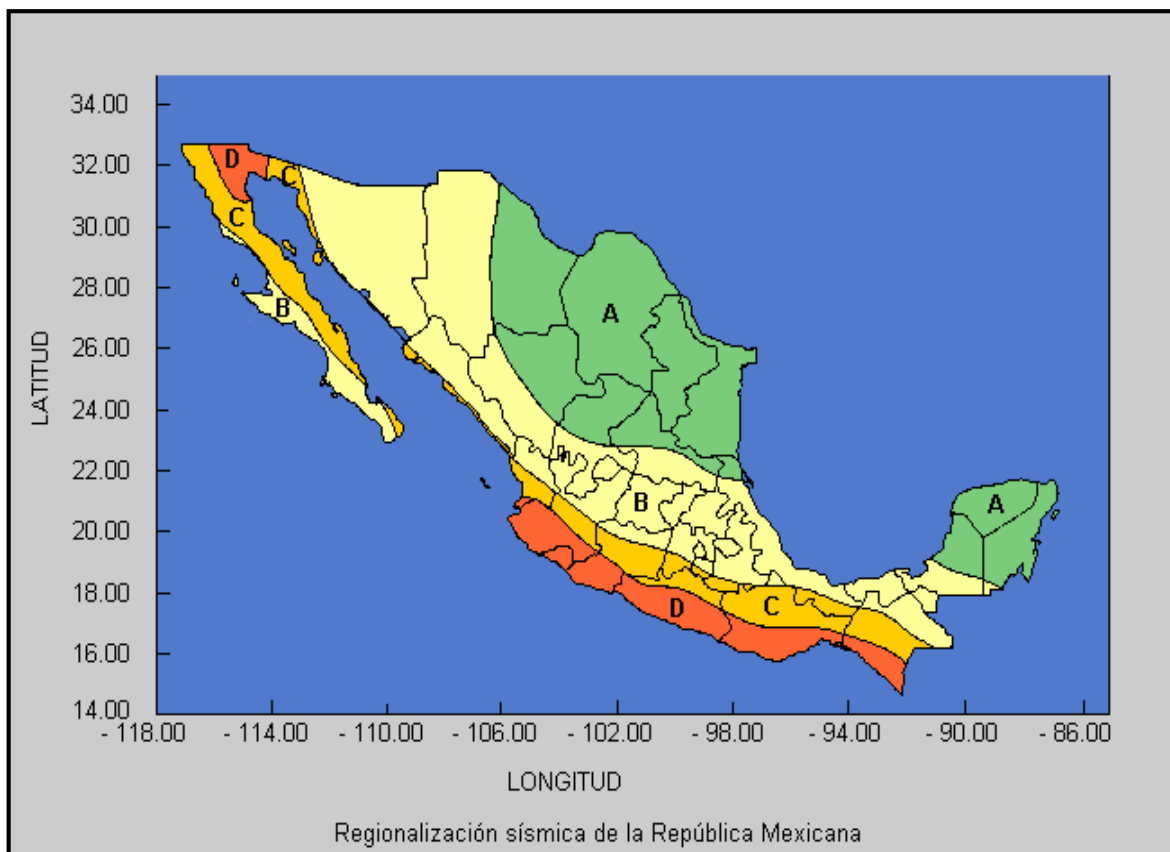


Imagen 58.-Regionalización sísmica de la República Mexicana.

IV.2.2.-ASPECTOS BIÓTICOS

Antes de empezar el trabajo detallado en un área dada es necesario conocer las especies presentes y la distribución y abundancia relativa de cada una de ellas; también es importante mencionar los rasgos morfológicos de las especies más importantes y las características ambientales de la zona.

Por lo tanto el análisis de la vegetación para el presente estudio se basa en las siguientes características:

- Composición florística
- Composición de las formas biológicas
- Estructura de la vegetación
- Diversidad de especies

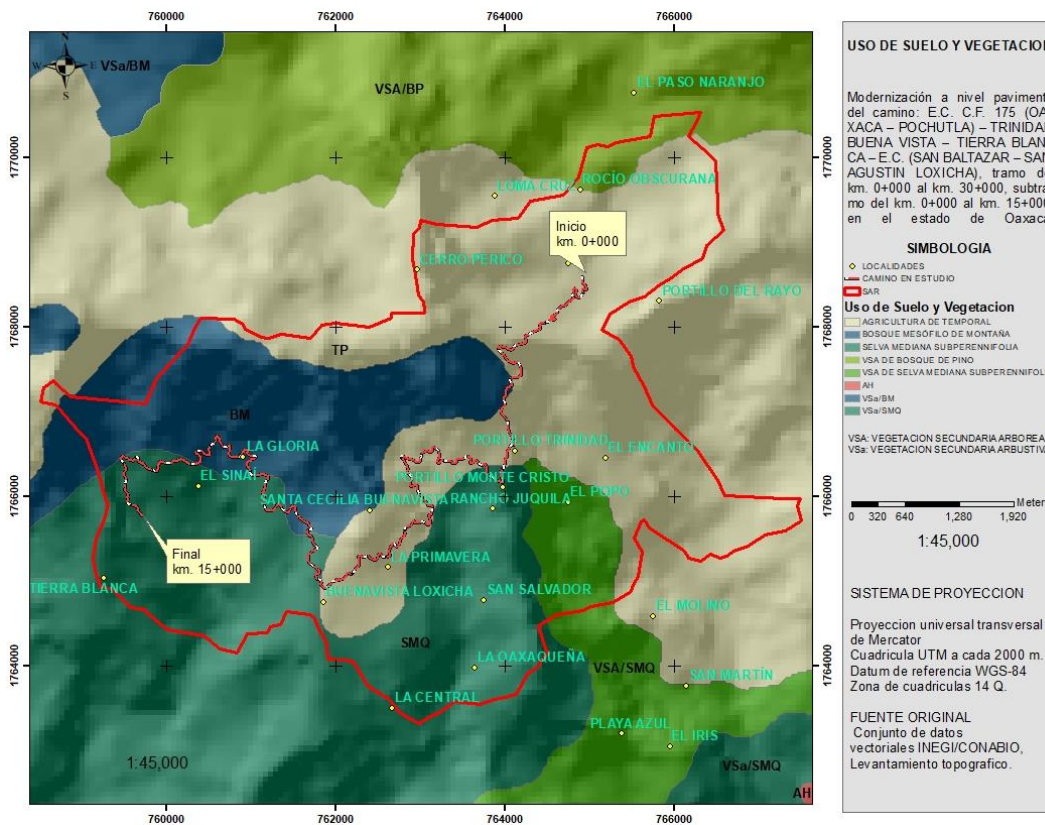
Durante el trabajo de campo los datos se anotan en formatos especiales, extraer directamente de las hojas de campo datos, como el número de especies encontradas en un sitio, llega a ser una labor difícil, tardada y con muchas posibilidades de error, por lo que se hace necesaria la elaboración de archivos electrónicos que permitan hacer un manejo más sencillo eficiente de esta información. Para el presente estudio se anexan de manera digital los archivos digitales en formato Excel los cuales contienen los datos obtenidos en campo para cada sitio de muestreo, así como, los cálculos realizados para el análisis de la información.

IV.2.2.1.-FLORA Y VEGETACIÓN

IV.2.2.1.1.-METODOLOGÍA

Para conocer la flora y vegetación del Sistema Ambiental Regional se utilizaron cartas digitales, datos vectoriales a escala 1: 250 000 de la zona de estudio e información temática (uso del suelo y vegetación) obtenidos de las fuentes que proporciona el Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI) y la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad y mediante un programa especializado para el análisis de sistema de información geográfica (SIG) que permita hacer un manejo mediante la sobreposición de capas, se utilizó la poligonal del sistema ambiental regional y el eje del camino, para definir el área a muestrear, por lo que, se decidió hacer un muestreo sistemático dado que el SAR incide en dos tipos de vegetación, esto con la finalidad de que se tomaran muestras de las comunidades vegetales detectadas, por lo tanto, se eligieron 13 sitios de muestreo (20 x 5 m), distribuidos aleatoriamente dentro del SAR y 13 sitios para el eje del camino a cada 500 m, para esto, se hizo un recorrido georreferenciado a lo largo del camino. En forma simultánea a la toma de datos se realizó la colecta de ejemplares botánicos de cada especie desconocida, los cuales fueron procesados, herborizados (Lot & Chiang 1986) e identificados taxonómicamente en fase de gabinete.

Imagen 59.-Uso de suelo y vegetación en el Sistema Ambiental Regional.



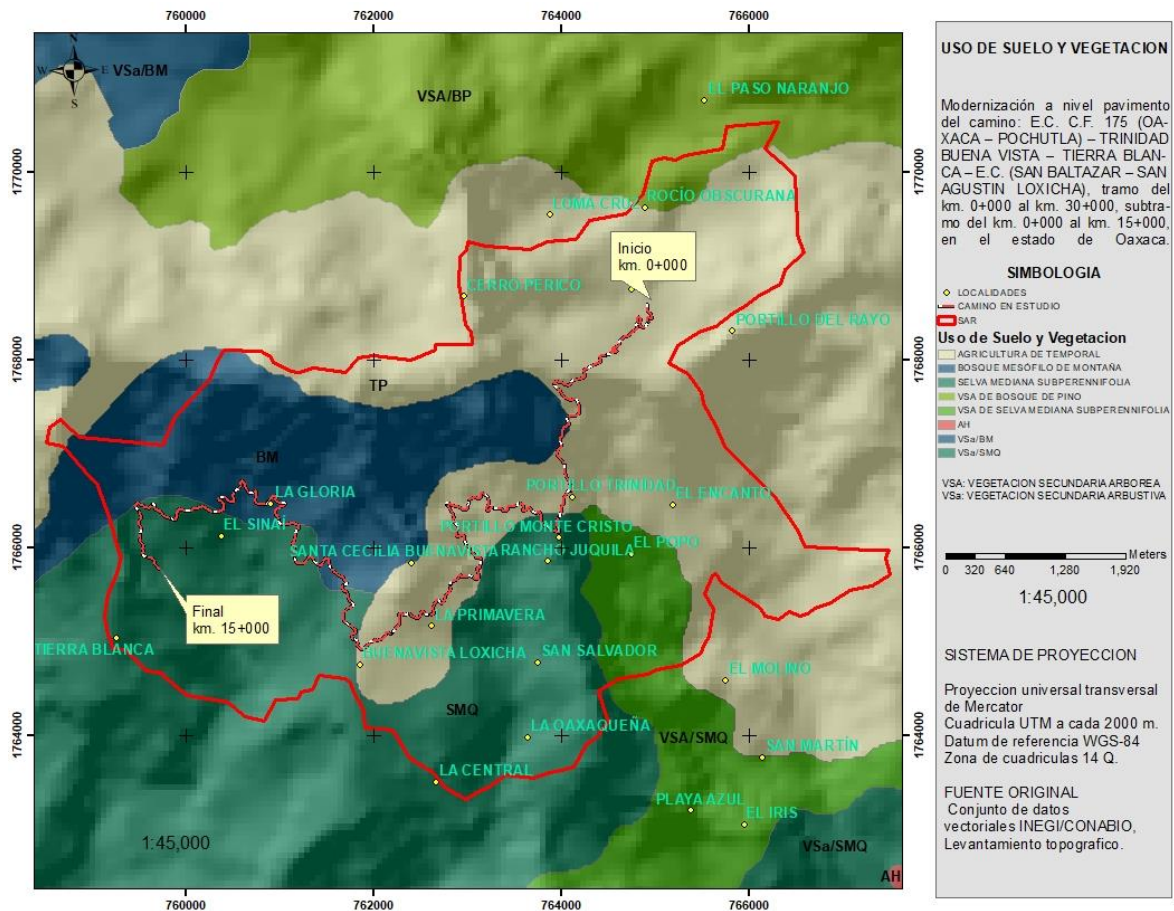
IV.2.2.1.2.- RESULTADOS

a) Tipo de vegetación

Con base en el muestreo realizado dentro de la comunidad vegetal presente dentro del sistema ambiental regional y la zona del proyecto, así como, por las especies que la componen y la fisonomía, es decir, la forma

o fenotipo de la vegetación, se constato que el tipo de vegetación que se distribuye en la zona se reconoce como **Vegetación secundaria derivada del Bosque Mesófilo de Montaña y Vegetación secundaria derivada de la Selva Mediana Subperenifolia.**

Imagen 60.-Mapa de uso de suelo y vegetación en relación a la poligonal del sistema ambiental y trazo del proyecto.



b) Descripción de la vegetación

BOSQUE MESÓFILO DE MONTAÑA

Fisonómicamente es un bosque denso que se desarrolla en regiones de relieve accidentado y laderas de pendiente pronunciada, es frecuente encontrarlo en cañadas protegidas de los vientos y fuerte insolación, en altitudes entre 800 a 2 700m, donde se forman las neblinas durante casi todo el año, en zonas con una precipitación media anual superior a los 1 000mm y con una temperatura media anual que varía de 12 a 23°C. El Clima más característico es el Cf, aunque en ocasiones prospera en climas Af, Am, y aún Aw y Cw. Se desarrolla en sustratos de caliza y sobre laderas de cerros andesíticos y basálticos, en suelos someros o profundos, con abundante materia orgánica en los horizontes superiores, generalmente ácidos y húmedos durante todo el año. El Bosque Mesófilo de Montaña posee estructura, afinidad florística y composición de especies muy diversa, en México se caracteriza por presentar en su dosel una composición de especies donde predominan árboles de hoja perenne y caducifolios de clima templado con alturas de 10 a 25 m y aún mayores.

SELVA MEDIANA SUBPERENIFOLIA

Los componentes arbóreos de este tipo vegetación pierden estacionalmente su follaje en un 25 a 50%, se desarrolla en lugares con climas cálido húmedos y subhúmedos, Aw para las porciones más secas, Am para las más húmedas y Cw en menor proporción. Con temperaturas típicas entre 20 y 28°C. La precipitación total anual del orden de 1 000 a 1 600mm. Se le puede localizar entre los 0 a 1 300m de altitud. Ocupa lugares de moderada pendiente, con drenaje superficial más rápido o bien en regiones planas pero ligeramente más secas y con drenaje rápido, como en la Península de Yucatán. El material geológico que sustenta a esta comunidad vegetal está conformado predominantemente por rocas cársticas. Los árboles de esta comunidad tienen contrafuertes y por lo general poseen muchas epífitas y lianas. Los árboles tienen una altura media de 25 a 30m, alcanzan un diámetro a la altura del pecho menor que los de la selva alta perennifolia aun cuando se trata de las mismas especies. Es posible que esto se deba al tipo de suelo y a la profundidad.

c) Composición florística

Por lo tanto de la información derivada de los muestreos en el área, se elaboró un listado florístico, en donde, las familias, los géneros y las especies se encuentran ordenados por estrato y alfabéticamente, siguiendo los sistemas propuestos por Cronquist para las Angiospermas (1981) y para las Pteridiophytas en la clasificación propuesta por Mickel y Beitel (1988).

Se obtuvo un total de 739 individuos contabilizados, con un 74.025 % de determinaciones, datos que se distribuyen en: 32 familias botánicas pertenecientes a 49 géneros y 49 especies. Las familias con el mayor número de especies fueron: ASTERACEAE (5), LEGUMINOSAE (4) Y URTICACEAE (4).

Tabla 24.- Lista florística del Sistema Ambiental Regional.

NO.SP.	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	NOM-059-SEMARNAT-2010
		LYCOPODIOPHYTA		
23	SELAGINELLACEAE	<i>Selaginella guatemalensis</i>		Sin estatus
		POLYPODIOPHYTA		
24 y 76	PTERIDACEAE	<i>Pteris muricata</i>	helecho	Sin estatus
1 Y 35	BLECHNACEAE	<i>Blechnum glandulosum</i>	helecho	Sin estatus
39	PTERIDACEAE	<i>Adiantum concinnum</i>	helecho	Sin estatus
43	THELYPTERIDACEAE	<i>Thelypteris aff. deflexa</i>	helecho	Sin estatus
47	POLYPODIACEAE	<i>Niphidium crassifolium</i>	helecho	Sin estatus
		GYMNOSPERMAE		
58	PINACEAE	<i>Pinus douglasiana</i>	pino	Sin estatus

		ANGIOSPERMAE		
3	ASTERACEAE	<i>Psacaliopsis</i> <i>aff. paneroi</i>		Sin estatus
4	ACTINIDIACEAE	<i>Saurauia aspera</i>	mameyito	Sin estatus
5, 28 Y 48	EUPHORBIACEAE	<i>Alchornea</i> <i>latifolia</i>		Sin estatus
6	URTICACEAE	<i>Myriocarpa</i> <i>brachystachys</i>		Sin estatus
7	ORCHIDACEAE	<i>Prosthechea</i> <i>obpiribulbon</i>	Orquídea	Sin estatus
9	SIPARUNACEAE	<i>Siparuna</i> <i>thecaphora</i>	limoncillo	Sin estatus
10	RUBIACEAE	<i>Palicourea</i> <i>macrantha</i>		Sin estatus
11	GESNERIACEAE	<i>Moussonia</i> <i>depeana</i>		Sin estatus
14	AMARANTHACEAE	<i>Gomphrena</i> <i>pilosa</i>		Sin estatus
15	POACEAE	<i>Bouteloua</i> <i>triaena</i>	pasto	Sin estatus
16	MORACEAE	<i>Trophis racemosa</i>		Sin estatus
21	URTICACEAE	<i>Boehmeria</i> <i>caudata</i>		Sin estatus
25	MELASTOMATAACEAE	<i>Miconia affinis</i>		Sin estatus
26	LEGUMINOSAE	<i>Inga vera</i>		Sin estatus
27	EUPHORBIACEAE	<i>Croton arboreus</i>		Sin estatus
30	RUBIACEAE	<i>Coffea arabica</i>	café	Sin estatus
31	LEGUMINOSAE	<i>Calliandra</i> <i>houstoniana</i>		Sin estatus
34	ASTERACEAE	<i>Verbesina</i> <i>turbacensis</i>		Sin estatus
36	ASTERACEAE	<i>Roldana lobata</i>		Sin estatus
37	VERBENACEAE	<i>Lantana camara</i>	cinco negritos	Sin estatus
38	LEGUMINOSAE	<i>Desmodium aff.</i> <i>canaliculatum</i>		Sin estatus
40	CECROPIACEAE	<i>Cecropia peltata</i>	guarumbo	Sin estatus

41	URTICACEAE	<i>Pilea quercifolia</i>		Sin estatus
42 Y 46	ASTERACEAE	<i>Alloispermum integrifolium</i>		Sin estatus
44	POACEAE	<i>Briza aff. subaristata</i>	pasto	Sin estatus
45	BETULACEAE	<i>Alnus acuminata</i>	aile	Sin estatus
49	ASTERACEAE	<i>Montanoa aff. leucantha</i>		Sin estatus
50	LAMIACEAE	<i>Plectranthus scutellaroides</i>		Sin estatus
51	URTICACEAE	<i>Ureia corallina</i>		Sin estatus
52	EUPHORBIACEAE	<i>Euphorbia sp.</i>		Sin estatus
54	LEGUMINOSAE	<i>Inga aff. acrocephala</i>		Sin estatus
56	CRASSULACEAE	<i>Bryophyllum pinnatum</i>		Sin estatus
59 Y 73	THEACEAE	<i>Ternstroemia lineata</i>		Sin estatus
60	PIPERACEAE	<i>Piper aduncum</i>		Sin estatus
61	MELASTOMATACEAE	<i>Arthrostemma primaevum</i>		Sin estatus
62	ARALIACEAE	<i>Oreopanax xalapensis</i>		Sin estatus
64	RUBIACEAE	<i>Faramea cobana</i>		Sin estatus
65	ARECACEAE	<i>Chamaedorea aff. elegans</i>		Sin estatus
66	APOCYNACEAE	<i>Tabernaemontan a alba</i>		Sin estatus
67	FAGACEAE	<i>Quercus salicifolia</i>	encino	Sin estatus
69	LAMIACEAE	<i>Salvia sp.</i>		Sin estatus
75	ANACARDIACEAE	<i>Toxicodendron striatum</i>		Sin estatus
77	MELASTOMATACEAE	<i>Miconia glaberrima</i>		Sin estatus
78	COMMELINACEAE	<i>Commelina rufipens</i>		Sin estatus

En cuanto a las especies en algún régimen de protección legal se consultó la NOM-059-SEMARNAT- 2010 y no se registro especie alguna dentro del aguna categoría de riesgo de dicha norma.

IV.2.2.3.-FAUNA

El estado de Oaxaca, los vertebrados tienen reportadas 1,654 especies (ieeds-semarnat 2014b). El grupo de las aves es el más diverso con 736 de ellas (Navarro *et al.* 2014). Le siguen en importancia los reptiles con 262 (Flores-Villela y García-Vázquez 2014), mamíferos con 199 (Sánchez-Cordero *et al.* 2014), anfibios con 140 (Parra-Olea *et al.* 2014) y peces con 275 especies (ieeds-semarnat 2014b, Martínez Ramírez *et al.* 2004). El grupo de los vertebrados presenta graves problemas de conservación, ya que 33% se encuentra en la NOM-059-SEMARNAT-2010 con alguna categoría de riesgo, mientras que 71 especies (5%) se incluyen en las listas de Birdlife International y la UICN (González *et al.* 2004).

En éste estudio se muestreó el sistema ambiental regional que en conjunto comprende la superficie del proyecto se tomaron en consideración los tipos de vegetación de la zona. Para tener un mayor conocimiento previo sobre las posibles especies de fauna presentes en la zona, se llevaron a cabo entrevistas con algunas personas de la comunidad, así como recorridos en campo.

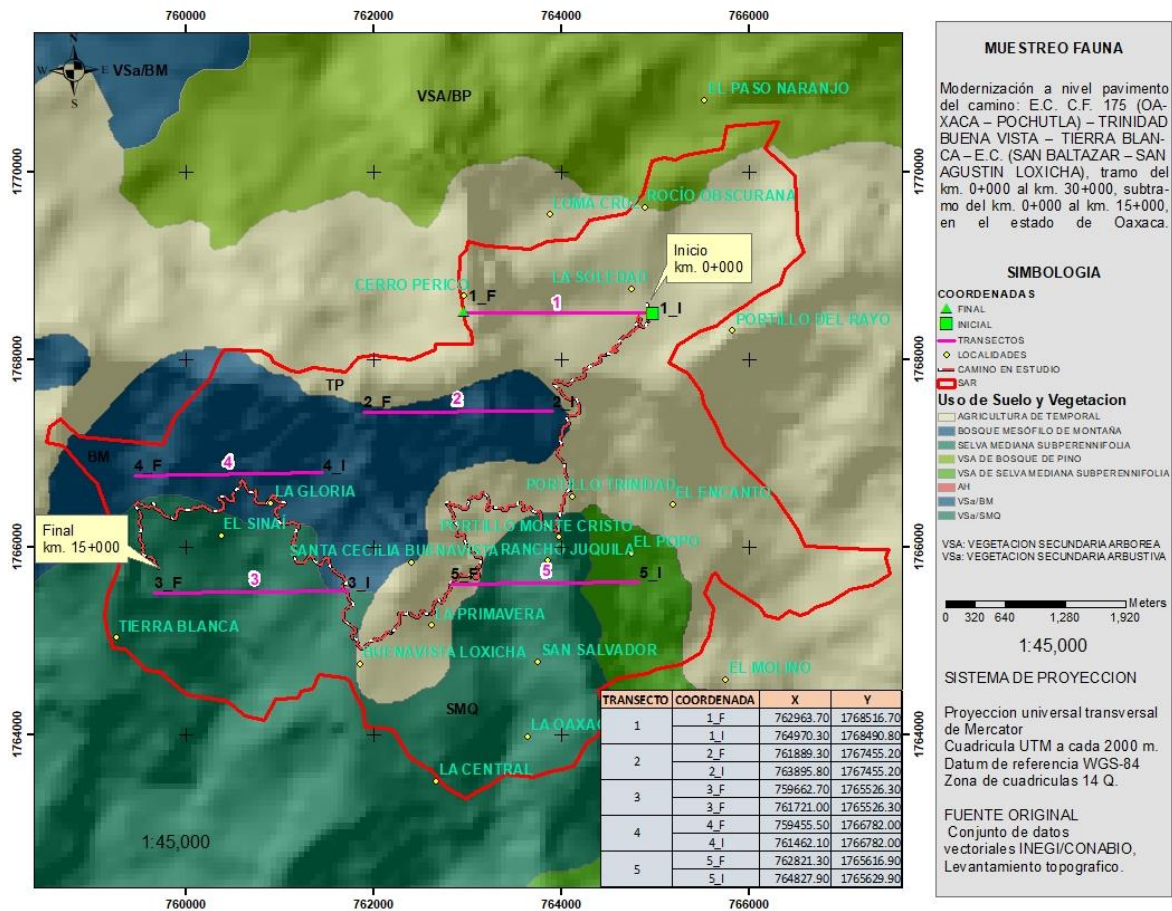
Los muestreos se llevaron a cabo durante cuatro días y se establecieron cinco transectos distribuidos aleatoriamente sobre la zona, cada transecto con una longitud de 2 km, cubriendo un área muestral de 10 km. Los transectos cubrieron zonas de Bosque mesófilo de montaña y Selva Mediana Subperennifolia. A continuación se presentan los cuadros de los transectos con los puntos debidamente georeferenciados.

Tabla 25.-Coordenadas UTM del primer transecto.

TRANSECTO	COORDENADA	X	Y
1	1_F	762963.70	1768516.70
	1_I	764970.30	1768490.80
2	2_F	761889.30	1767455.20
	2_I	763895.80	1767455.20
3	3_F	759662.70	1765526.30
	3_I	761721.00	1765526.30
4	4_F	759455.50	1766782.00
	4_I	761462.10	1766782.00
5	5_F	762821.30	1765616.90
	5_I	764827.90	1765629.90

A continuación se presenta el mapa de la localización de los transectos

Imagen 61.-Mapa de ubicación de los transectos recorridos.



A) METODOLOGÍA

Metodología de muestreo por grupo faunístico

Registro e identificación de especies

- ❖ Para estimar la densidad poblacional de numerosas especies de fauna se han utilizado métodos directos y métodos indirectos: en los métodos directos se realizaron observaciones directas (avistamientos), recorridos sobre transectos y capturas, respectivamente; para los registros indirectos se encontraron rastros (excretas, pelos, madrigueras, echaderos, huellas restos óseos) siguiendo la técnica propuesta por Aranda, 2000.
- ❖ Para cada registro se tomaron las coordenadas geográficas, tipo de vegetación, número de registro y nombre científico, estos datos fueron anotados en la libreta de campo. También se llevó a cabo el registro fotográfico de las especies avistadas y de los rastros encontrados, en los cuales se utilizó una navaja para referenciar el tamaño.
- ❖ Los datos obtenidos de los monitoreos, fueron anotados en una bitácora de campo (memoria de cálculo de Excel) que contiene el registro de las especies observadas, el número de individuos

observados por especie, las áreas y el tipo de vegetación donde se registraron, además de otros datos informativos.

Para el monitoreo de aves, anfibios y reptiles se utilizaron métodos directos a través del conteo de los animales observados sobre los transectos establecidos.

Anfibios y reptiles

La mayoría de anfibios muestran mayor actividad después de la puesta del sol y su búsqueda durante las horas de luz resultan pocos productivas. La mayoría de los anfibios necesitan ambientes húmedos, así que por lo general se encontraran cercanos a cuerpos de agua, donde pueden ser observados y capturados.

En el caso de los reptiles son difíciles de observar, generalmente a las especies de talla pequeña. El avistamiento de los reptiles varía dependiendo de la temperatura del ambiente, ya que estos dependen de su temperatura corporal.

Para la captura de anfibios se realizaron caminatas diurnas y algunas nocturnas, la colecta de ranas y sapos son muy productivas en época de reproducción durante la temporada de lluvia. Para salamandras y ranas pequeñas fue factible levantar trocos podridos, rocas o removiendo hojarasca acumulada en el suelo.

En el caso de los reptiles se hicieron recorridos lineales para observar individuos y así cuantificar las especies más conspicuas en el área (Heyer *et al*, 2001). Muchas especies de reptiles pueden atraparse manualmente al buscarlas en su ambiente, para ello se usaron guantes de cuero y un bastón herpetológico en especial para serpientes venenosas (Casas y McCoy 1979).

Aves

Diferentes personas varían enormemente en su habilidad y experiencia para la correcta identificación de aves, tanto visual como auditivamente, por lo tanto es esencial que los observadores se encuentren familiarizados con las aves en su área de estudio incluyendo cantos y llamados (Bibby *et al*. 1992, Ralph *et al*. 1996, Alldredge *et al*. 2007a).

Para el muestreo de aves se realizaron transectos a través de uno o varios hábitats, y la caminata se realizó en un tiempo constante, por lo general fue a una velocidad de 1Km/h. El censo de las aves se realizó por la mañana y tarde, ya que es cuando se encuentran más activas (Bibby *et al*. 1992, Wunderle 1994).

Para el avistamiento a distancia se ocuparon binoculares, para la identificación taxonómica se recurrió a las guías especializadas de Howell y Webb, 1995, Peterson y Chalif, 1998; mientras que el registro se llevó a cabo mediante una cámara fotográfica.

Mamíferos

Los métodos para la captura de animales silvestres incluyen una variedad de técnicas de trampas y redes. Si el ejemplar es capturado vivo o muerto depende de la naturaleza del estudio, aunque en la actualidad muchos mamíferos son capturados vivos.

Para este grupo el registro de las especies se hizo mediante rastros, siendo los principales excretas y huellas. Para la identificación de excretas, se observaron las características de dicho rastro para comparar e identificar mediante guías de campo, mientras que para la identificación de huellas se tomaron en cuenta varios aspectos, como la nitidez de la huella, el tamaño, la forma, número de dedos, garras, además de la disposición de las pisadas. Tanto para excretas y huellas se usó la guía especializada de Aranda, 2012.

B) RESULTADOS

Listado faunístico

Se obtuvieron un total de 53 registros, correspondientes a tres clases: anfibios y reptiles (9 registros) y aves (44 registros). Con un total de 31 especies registradas, incluidas en 9 órdenes y 20 familias faunística. El grupo mejor representado fueron las aves (26 especies), seguido de los anfibios y reptiles (5 especies), tal y como se observa en la gráfica IV.2.

Imagen 62.-Gráfica de número de especies por clase.

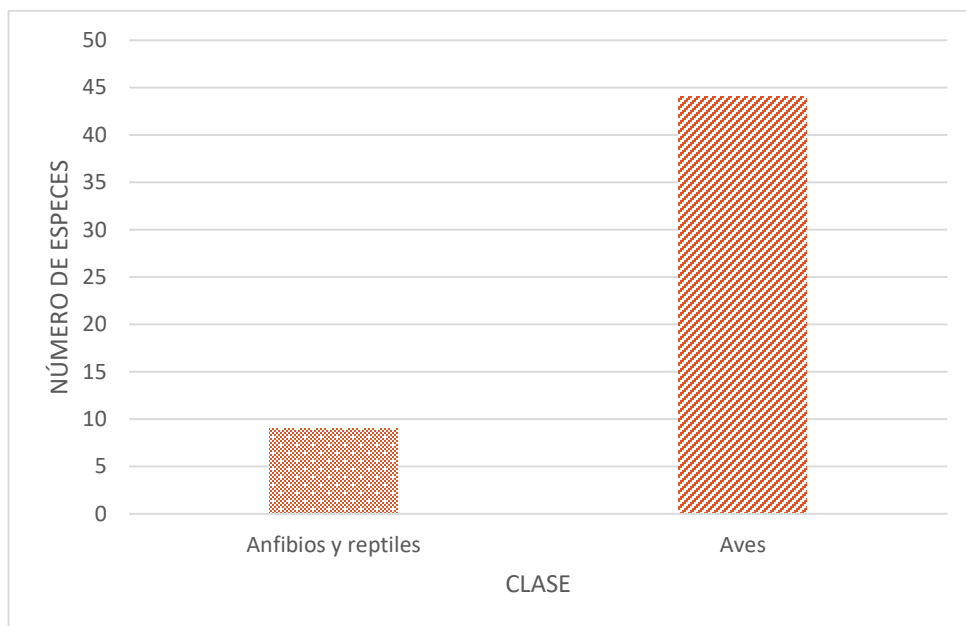


Tabla 26- Lista de especies faunísticas a nivel microcuenca.

ANFIBIOS Y REPTILES					
Nº	ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	NOM
1	Squamata	Dactyloidae	<i>Anolis macrinii</i> (SMITH, 1968)	Anolis de loxicha	Pr
2	Anura	Craugastoridae	<i>Craugastor pygmaeus</i> (Taylor, 1937)	Rana ladradora pigmea	
3	Anura	Eleutherodactylidae	<i>Eleutherodactylus syristes</i> (Hoyt, 1965)	Rana fisgona flautera	Pr
4	Anura	Hylidae	<i>Ptychohyla leonhardschultzei</i> (Ahl, 1934)	Ranita de arroyo	Pr

5	Anura	Hylidae	<i>Exerodonta sumichrasti</i> (Brocchi, 1879)	Rana de árbol	
AVES					
Nº	ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	NOM
1	Piciformes	Picidae	<i>Campephilus guatemalensis</i> (Hartlaub, 1844)	Carpintero pico plateado	Pr
2	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Pitangus sulphuratus</i> (Lineaus, 1766)	Bienteveo común	
3	Passeriformes	Icteridae	<i>Cassiculus melanicterus</i> (Bonaparte, 1825)	Cacique mexicano	
4	Strigiformes	Strigidae	<i>Glaucidium brasilianum</i> (Gmelin, 1788)	Tecolote bajoño	
5	Galliformes	Cracidae	<i>Penelope purpurascens</i> (Wagler, 1830)	Pava cojolita	A
6	Accipitriformes	Accipitridae	<i>Buteo albonotatus</i> (Kaup, 1847)	Aguililla aura	Pr
7	Strigiformes	Strigidae	<i>Ciccaba virgata</i> (Cassin, 1849)	Búho café	
8	Trogoniformes	Trogonidae	<i>Trogon collaris</i> (Vieillot, 1817)	Coa de collar	
9	Piciformes	Ramphastidae	<i>Aulacorhynchus prasinus</i> (Gould, 1834)	Tucancillo verde	Pr
10	Passeriformes	Vireonidae	<i>Vireolanius melitophrys</i> (Bonaparte, 1850)	Vireón Arlequín	
11	Galliformes	Odontophoridae	<i>Dendrortyx macroura</i> (Jardine et Selby, 1828)	Codorniz Coluda Transvolcánica	A
12	Accipitriformes	Cathartidae	<i>Cathartes aura</i> (Linnaeus, 1758)	Buitre americano cabecirrojo	
13	Accipitriformes	Accipitridae	<i>Buteo brachyurus</i> (Vieillot, 1816)	Aguililla cola corta	
14	Accipitriformes	Accipitridae	<i>Buteo jamaicensis</i> (Gmelin, 1788)	Aguililla cola roja	
15	Apodiformes	Trochilidae	<i>Lampornis amethystinus</i> (Swainson, 1827)	Colibrí garganta amatista	

16	Piciformes	Picidae	<i>Melanerpes formicivorus</i> (Swainson, 1827)	Carpintero bellotero	
17	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiopagis viridicata</i> (Vieillot, 1817)	Mosquerito Verdoso	
18	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Contopus cooperi</i> (Swainson, 1832)	Papamoscas Boreal	
19	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Contopus pertinax</i> (Cabanis & Heine, 1859)	Papamoscas José María	
20	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Empidonax hammondii</i> (Xantus de Vesey, 1858)	Papamoscas de Hammond	
21	Passeriformes	Vireonidae	<i>Vireo huttoni</i> (Cassin, 1851)	Vireo reyezuelo	
22	Passeriformes	Parulidae	<i>Setophaga coronata</i> (Linneo, 1766)	Chipe rabadilla amarilla	
23	Passeriformes	Parulidae	<i>Myioborus miniatus</i> (Swainson, 1827)	Pavito Alas Negras	
24	Passeriformes	Passerellidae	<i>Atlapetes pileatus</i> (Wagler, 1831)	Rascador Gorra Canela	
25	Passeriformes	Fringillidae	<i>Spinus psaltria</i> (Say, 1823)	Jilguerito Dominicó	
26	Passeriformes	Emberizidae	<i>Diglossa baritula</i> (Wagler, 1832)	Picochueco Vientre Canela	

Distribución de las especies y endemismo

De acuerdo a la bibliografía consultada cinco especies son de distribución endémica; cuatro reptiles (*Anolis macrinii*, *Eleutherodactylus syristes*, *Ptychohyala leonhardschultzei* y *Exerodonta sumichrasti*) y dos aves (*Dendrotyx macroura*, *Diglossa baritula*).

Especies incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010

En la revisión de la Norma Oficial Mexicana NOM-059, tres especies de reptiles (*Anolis macrinii*, *Eleutherodactylus syriste* y *Exerodonta sumichrasti*) se encuentran sujetas a protección especial (Pr); y cinco aves: *Campephilus guatemalensis* susera, *Buteo albonotatus* y *Aulacorhynchus prasinus* en protección especial (Pr) y *Penelope purpurascens* y *Dendrotyx macroura* en categoría de amenazada (A) para el SA.

IV.2.3.- PAISAJE

Existen diversas metodologías para el estudio y análisis del paisaje, aquellas que consideran la subjetividad como factor inherente a toda valoración personal del paisaje, donde además se escapa del empleo de técnicas automáticas o no, y se da especial interés a los mecanismos de consideración de los aspectos plásticos (color, línea, escala, etc.). Otras utilizan técnicas sistemáticas para los procesos de tipificación y valoración; y

finalmente, las que combinan ambas metodologías (subjetivas y sistemáticas) y de esta manera tratan de lograr un acercamiento más efectivo a la realidad del paisaje (SEIA, 2005).

Para el análisis del paisaje en el área de estudio del proyecto, se utilizó el método que utiliza la subjetividad del tema así como la aplicación de diversas técnicas (tipificación o clasificación del paisaje en unidades homogéneas y la valoración de su calidad y fragilidad visual), con el fin de estimar las condiciones actuales del paisaje en la zona de estudio. A continuación se presentan los resultados de la aplicación de la metodología seleccionada.

Descripción general de los principales componentes del paisaje en la zona de estudio.

IV.2.3.1.-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. De acuerdo al estudio topográfico el territorio se puede dividir en dos zonas: la de montaña y la de lomeríos. En su mayor parte, el camino presenta pendientes por encima de los 20°. La zona clasificada como de montaña, presenta buena cobertura vegetal.

IV.2.3.2.-CALIDAD PAISAJISTICA

La calidad del paisaje está determinada por las características intrínsecas del sitio, la calidad visual del entorno inmediato y la calidad del fondo escénico, todo ello en función de la morfología, vegetación, cuerpos de agua, distancia y fondo visual, en este caso, están referidos y evaluados con relación al paisaje natural.

Para el caso de este proyecto se tomó como referencia la escala de valores de la calidad del paisaje establecida por Pascual *et al*, 2003:

Alta calidad de paisaje cuando existen elementos naturales ubicados en zonas abruptas, con cuerpos de agua y vegetación natural, alejados de los centros urbanos y zonas industriales.

Calidad moderada de paisaje cuando se presentan elementos de transición con cultivos tradicionales, pastizales, poblaciones rurales y topografía semiplana.

Baja calidad del paisaje cuando existe una gran cantidad de infraestructura, actividades económicas, centros urbanos, zonas industriales, relieve plano y usos de suelo agrícolas intensivos.

La calidad del paisaje es moderada debido a las condiciones descritas en el diagnóstico ambiental en donde, ya que en el sitio se presentan elementos de transición con cultivos tradicionales, pastizales, poblaciones rurales y topografía semiplana.

IV.2.3.3.-FRAGILIDAD

La fragilidad del paisaje consiste en la capacidad del mismo para absorber los cambios que se producen en el mismo. Los factores que integran la fragilidad paisajística son biofísicos (suelo, vegetación), morfológicos (cuenca visual) y la frecuentación humana.

La evaluación de la fragilidad visual se ha determinado de la siguiente manera:

a) Un paisaje tiene mayor fragilidad visual cuando es muy accesible a través de carreteras y caminos, su relieve es plano, la superficie de la cuenca visual es grande y por ende presenta un alto número de observadores potenciales, ya que existen grandes núcleos de población compacta, actividades productivas e infraestructura asociada.

b) Un paisaje tiene menor fragilidad visual cuando carece o tiene limitadas vías de acceso, relieves pronunciados o abruptos, la superficie de la cuenca visual es pequeña y el número de observadores potenciales es limitado o nulo.

Considerando los criterios anteriores se tiene un paisaje con mayor fragilidad visual debido a las condiciones actuales del sitio.

IV.2.4.-MEDIO SOCIOECONOMICO

IV.2.4.1.- DATOS DEMOGRÁFICOS

Municipio de Candelaria Loxicha

Población

De acuerdo al XII Censo General de Población y Vivienda 2000 efectuado por el INEGI, la población total del municipio es de 9,566 habitantes, de los cuales 4,744 son hombres y 4,822 son mujeres. La población total del municipio representa el 0.28 por ciento, con relación a la población total del estado.

Distribución por edad

Distribución de las edades de los habitantes de la población en donde el 49% son hombres y el 51% son mujeres también cabe resaltar que el 49% (4,694) de los habitantes son mayores de edad y el 28% son niños de 0 a 5 años. Por lo tanto en base a estas estadísticas se hace notar que existe un equilibrio de edades, tomando en cuenta esto como una ventaja competitiva, debido a que el 51 % son jóvenes con muchas posibilidades por delante y que habla el español aparte de la lengua materna. Aun cuando Candelaria Loxicha se encuentra dentro de los municipios con alta marginación, es importante señalar que el 66% de sus habitantes saben leer y escribir. De acuerdo a datos obtenidos en la DIGEPO en los últimos seis años el fenómeno de la migración ha aumentado considerablemente. Destacando que en el ámbito de migración regional, la Costa tiene un índice de 4%, siendo la región número 4 en grado de expulsión de sus habitantes dentro del propio país. En Candelaria Loxicha, debido en gran parte a la baja del precio del café los habitantes emigran a la costa (por ser zona turística) y al norte del país en busca de más oportunidades.

Infraestructura básica del municipio

La cobertura de servicios públicos de acuerdo a apreciaciones del ayuntamiento es de 30% en agua potable, 70% en alumbrado público y 10% en drenaje urbano. Servicio de agua potable, servicio telefónico domiciliario y público, servicio de telégrafos, servicio de transporte de carga y pasaje, servicio de taxis foráneos y colectivo, energía eléctrica, panteón municipal, casa de huéspedes, pequeñas fondas, taller mecánico, locales de renta de computadoras e Internet, consultorios médicos particulares, iglesias católicas y evangélicas y una sucursal de Caja Popular Mexicana.

Vivienda

De acuerdo al XII Censo General de Población y Vivienda efectuado por el INEGI, el municipio cuenta al año 2000 con 1,391 viviendas. La mayoría de las viviendas de este municipio están construidas de madera y

techumbres de palma, ramas y lámina de cartón con pisos de tierra. En el centro del municipio existen algunas casas construidas desde hace más de 50 años por lo que algunas de ellas también sirven de atractivo turístico por sus fachadas coloniales.

Salud

Cuenta con la Unidad Medica Rural IMSS-SOLIDARIDAD No. 01 y 10 casas de salud S.S.A distribuidas en las diferentes localidades del Municipio

Municipio de San Agustín Loxicha

Se calcula una población total de 17,823 habitantes de los cuales 9,056 son mujeres y 8,767 son hombres; el 49.19% son hombres y 50.81% son mujeres (fuente INEGI, II conteo 2005).

Distribución de la población por tamaño de localidad

Podemos decir que del 100 % de los habitantes del municipio, el 30.15 % vive en poblaciones menores de 100 habitantes y el 69.84 % vive en poblaciones menores de 2,500. De acuerdo a los datos posteriores, se observa que la población es semi-compacta en el territorio municipal. Por otro lado, la **densidad de población a nivel municipal es de 57.81 personas por kilómetro cuadrado** en promedio, encontrándose por encima tanto de la media estatal (36.06 personas por km²), como de la nacional (50 personas por km²).

Migración

La migración es un fenómeno complejo y dinámico que tiene un papel determinante en los patrones de distribución de la población. Este fenómeno siempre se ha presentado tanto en su modalidad de migración nacional como de migración internacional si bien las razones por las cuales las personas y las familias cambian su lugar de residencia habitual son diversas, las investigaciones disponibles dejan ver que la migración constituye una de las estrategias a las que recurren las personas y las familias para obtener un empleo, un trabajo mejor reenumerado o acceder a los bienes y servicios esenciales, como son la educación, la salud, entre otras opciones sociales de las que por lo general se carece en los lugares de origen.

Alrededor de la mitad de la población en edad de trabajar, emigra en forma definitiva, otros comparten su tiempo, emigran y regresan en el temporal de lluvias para trabajar la tierra y producir cultivos de básicos, como una manera estratégica para asegurar y complementar su economía familiar, aclarando que no se producen excedentes para comercializar, terrenos de muy poca fertilidad, mano de obra barata en la región, y salarios mínimos. Es así como la población migrante de la localidad busca y encuentra sus fuentes de empleos en localidades dentro de la misma entidad federativa, a continuación se registra los destinos de dicha población con el objetivo de aminorar su problemática económica.

Salud

En la cabecera municipal existe una clínica del IMSS que atiende a la población en general se cuenta con un médico y una enfermera que dan servicio todos los días de lunes a domingo. y también se tiene una ambulancia que traslada a las personas por alguna enfermedad grave a la clínica del IMSS a Miahuatlán de Porfirio Díaz.

Cabe destacar que en unas ranchería se cuenta con una casa de salud y una asistente que otorga platicas de salud a las personas de la comunidad, principalmente a las mujeres, trabajan coordinadamente con las mujeres que son beneficiadas en el programa de oportunidades para su chequeo mensual, así como para actividades comunitarias, como es la limpieza de las calles; entre otras actividades como checar el peso de los niños, vacunar y curar heridas leves. Por otra parte, cuando se trata de alguna enfermedad compleja, dependiendo de la gravedad canalizan a los pacientes a la clínica de la cabecera municipal o la clínica del IMSS ubicado en Miahuatlan.

Debido a que uno de los principales problemas de salud es la desnutrición de los niños, actualmente se implementó un programa de desayunos escolares en el municipio, el cual consta de una leche en cajita, una galleta y un mazapán, en el programa están participando la cabecera municipal y algunas agencias municipales, localidades y rancherías, que comprenden el municipio. un número considerable de mujeres fallece por complicaciones al momento del nacimiento del bebé debido a que no acuden a la clínica durante el periodo de embarazo.

Educación

Como forma de incentivar la educación esto debido a que a los niños de 3 año de primaria en adelante se les da la beca de oportunidades por parte del gobierno federal.

En el caso del COBAO vemos en otros municipios que se está apoyando, y en el caso de San Agustín Loxicha hace falta apoyar a los jóvenes de las diferentes rancherías o municipios circunvecinos con alimentos y hospedaje. De esta forma esperemos que el nivel de educación en el municipio se vaya elevando

El grado promedio de escolaridad de la población es de 5.29 años de estudios, el 36 por ciento de nuestra población de 15 años y más son analfabetas y al igual que 25 de cada cien mujeres.

De cada 100 personas de 15 a 24 años, el 85.41 por ciento no asisten a la escuela, la edad en que se registra mayor asistencia es de 6 a 14 años con una población de 4,711 personas. El rango de edad de la población que no asiste a la escuela es de 15 a 24 años, registrándose también que 68 de cada cien personas no terminamos nuestra educación primaria.

Índice de desarrollo humano

El índice de desarrollo humano se obtiene tomando en cuenta la esperanza de vida (promedio de años que vive la población de un lugar determinado), el índice de educación y el índice de ingresos. De acuerdo a lo anterior, el municipio tiene el siguiente índice de desarrollo humano.

De acuerdo a estos datos, el índice de desarrollo humano para el municipio es medio, ocupando el sitio número 473 de un total de 570, que son los municipios en el estado. En este resultado influyen en forma específica el índice de educación e ingreso, que por ser los más bajos, influyen negativamente y a los cuales conviene prestar atención para elevar el desarrollo humano del municipio. Comparativamente, a nivel estatal y nacional el índice de desarrollo humano es medio y alto, respectivamente.

Índice de marginación

Para la definición del grado de marginación de una población, el consejo nacional de población (CONAPO), utiliza la siguiente información: condiciones y servicios de la vivienda, nivel de hacinamiento, población alfabeto y analfabeta, nivel de ingresos, tamaño de la población entre otros. Con estos criterios, se definen los grados de marginación en muy bajo, bajo, medio, alto y muy alto. Entre menos servicios básicos, menos nivel educativo y menos ingresos, más alto será el grado de marginación.

V.2.4.2.-EJE ECONÓMICO

Municipio de Candelaria Loxicha

Población económicamente activa por sector

De acuerdo con cifras al año 2000 presentadas por el INEGI, la población económicamente activa del municipio asciende a 2,797 personas, de las cuales 2,786 se encuentran ocupadas.

Principales productos, sectores y servicios

El municipio de Candelaria Loxicha, predominan las siguientes actividades económicas:

Agrícola. La gran parte de los habitantes de las 14 localidades que integran el municipio de Candelaria Loxicha, se dedican a la agricultura, donde producen en primer lugar el café, en segundo lugar el plátano y así sucesivamente la guanábana, el mamey. En el sur del territorio sus habitantes se dedican a la producción de la jamaica, el maíz, el frijol y el tamarindo.

Debido a los programas del Gobierno Federal los cafecultores venden sus productos a las beneficiadoras y exportadoras que se encuentran registradas en el Consejo Nacional del Café permitiendo así el fortalecimiento en la producción.

Los productores de plátano venden sus productos a los intermediarios locales, mismos que tienen un mercado informal en la ciudad de San Pedro Pochutla, para hacer llegar al consumidor final; algunos productores venden sus productos a los acaparadores que llegan de otros lugares. El maíz y el frijol normalmente lo producen para su consumo familiar y en menor escala lo venden a los intermediarios o al consumidor final.

Comercio. Los días de mayor movimiento económico son los días sábado y domingo, debido a que las personas de las 14 localidades que integran el municipio de Candelaria Loxicha, acuden a la cabecera municipal para vender sus productos: plátano, guanábana, mamey, leña y café en la temporada que comprende de Diciembre a Abril.

En la plaza principal se forma un tianguis donde se reúnen comerciantes de diversos lugares como Ejutla de Crespo, Cuixtla, San Miguel Suchixtepec, San Mateo Río Hondo, Miahuatlán de Porfirio Díaz, San Antonino Castillo Velasco, San Andrés Paxtlan, San Pedro Pochutla, San José Chacalapa y comerciantes locales; todos ellos ofrecen diversos productos: frutas y legumbres, muebles, pan, mercería, herramientas para el campo, carne de res, puerco, chivo, pollo y productos básicos como el frijol.

Existe un mercado público, en donde algunos comerciantes de la comunidad venden abarrotes en general, frutas y legumbres. Se sacrifican tres reses y cuatro cerdos durante la semana aproximadamente, para el consumo en general, la venta de carne de pollo es permanente.

Se cuenta con varias tiendas de abarrotes en general incluyendo las tiendas de material para construcción, existe una tienda CONASUPO, una tortillería, tres farmacias, tres papelerías, dos negocios que rentan computadoras e Internet.

Obreros. En los últimos diez años ha incrementado el oficio de la albañilería y debido al poco trabajo que existe en el pueblo algunas personas se trasladan a la Ciudad de San Pedro Pochutla, Santa Cruz Huatulco, La Crucecita Huatulco y a la ciudad de Oaxaca.

Profesionistas. Algunas personas han puesto atención especial en el sector educativo por lo tanto se ha incrementado el número de profesores en el nivel primaria general y bilingüe, algunas personas debido a los apoyos existentes han continuado con sus estudios hacia una licenciatura e ingeniería en algunas de las escuelas del Estado o fuera de el.

Ganadería. Son muy pocas las personas que se dedican a esta actividad actualmente, los que sobresalen son los habitantes que viven al sur del municipio y cuentan en primer lugar con ganado vacuno, en segundo lugar caprino y escasamente el porcino.

Servicio de transporte. En la cabecera municipal existen las siguientes organizaciones que ofrecen el servicio mixto de carga y pasaje: Concesionario de Servicio Mixto "Azteca de oro" de San Pedro Pochutla, A.C. permisionario Pochutla, Servicio Mixto y Unión de Servicio de pasaje y carga Candelaria; tienen una ruta de Candelaria Loxicha - San Pedro Pochutla y viceversa; la organización "2 de febrero" por el momento tiene una ruta de Candelaria Loxicha a Santa María Tepexipana y viceversa por ser de nueva creación, existe una ruta de Candelaria Loxicha - Santiago la Galera y viceversa.

Existen dos concesiones de taxis, "San Martín" y "16 de Julio", tienen una ruta constante de Candelaria Loxicha - San Pedro Pochutla e intermedios, así mismo ofrecen servicio colectivo dentro de la cabecera municipal.

Empleados. El empleo es muy escaso y los pocos que existen no cuentan con las prestaciones de ley, por lo tanto algunas personas han tenido que trasladarse a Santa Cruz Huatulco, la Crucecita Huatulco, Puerto Escondido y San Pedro Pochutla.

Apicultura. En menor escala los pobladores se dedican a este sector, teniendo una excelente producción la cual comercian con intermediarios que se encuentran en la ciudad de Oaxaca y Puerto Escondido, así mismo mantienen una enta directa con el consumidor fin

Municipio de San Agustin Loxciha

Contamos con una población de 14,153 habitantes de 12 años y más, sin embargo nuestra población económicamente activa, es decir los que trabajamos somos solamente 5,615 registrándose como población ocupada 5,610, de este total el 88 por ciento son hombres y el 12 por ciento mujeres, aunque ésta diferencia se debe en mayor medida al trabajo domestico familiar de la mujer, pues este no se reconoce como actividad económica, mientras que el trabajo del hombre en la parcela si se reconoce como actividad económica aunque muchas veces no percibe ingresos monetarios.

Es el sector primario en donde trabaja el 85 por ciento de la población económicamente activa, agricultura, pequeña ganadería y actividades forestales.

Población economiamente activa por sector

La población de 12 años y más económicamente activa (pea)15 del municipio asciende a 5,615 personas es considerada como población económicamente activa, de las cuales el 99.91 % se consideran ocupadas o realizando alguna actividad que genere ingresos, mientras que el 0.089 % se encontraban desocupadas (personas que buscaron emplearse o realizar algún tipo de actividad económica y no lo consiguieron).

El sector económico más importante en el municipio, es el primario, con el 85.43 % de la pea ocupada y en segundo término, el terciario con el 7.09 %. A nivel estatal, el sector primario que incluye las actividades agrícolas, ganaderas, forestal y pesca, ocupa el mayor número de personas, mientras que a nivel nacional es el sector terciario (comercio y servicios, incluyendo al gobierno).

IV.2.6.-ANÁLISIS DE LOS COMPONENTES, RECURSOS O AREAS RELEVANTES Y/O CRÍTICAS E IDENTIFICACIÓN DE LAS ÁREAS CRÍTICAS

A medida que nos desplazamos sobre el terreno, la estructura física y biológica de la comunidad varía. A menudo estos cambios son pequeños, cambios utiles en la comunidad de especies o altura de la vegetación. Sin embargo, cuando nos desplazamos más lejos, estos cambios se acentúan (cita).

Se considera de suma importancia recordar que la zona de copas es el lugar primario de fijación de energía a través de la fotosíntesis siendo la que mayor influencia ejerce sobre el bosque, como se ha venido recalcando dado que de ello depende el desarrollo del estrato de sotobosque. En el caso del estrato herbáceo dependerá de la humedad del suelo y de las condiciones nutritivas, la orientación de la vertiente, la densidad de las copas y de sotobosque y de la exposición de la ladera, varían de un lugar a otro a lo largo del bosque (op cit).

Si la zona de copas es bastante abierta, una considerable capa de luz llegará a las capas inferiores, que si tienen suficiente agua y nutrientes dará por resultado la formación de unos estratos arbustivo y de sotobosque bien desarrollados. Si las copas son densas y cerradas, los niveles de luz serán bajos, y las capas de sotobosque y arbustos mostrarán un pobre desarrollo. Una estructura vertical de capas es común en todas las comunidades, la cual es determinada por la forma de las plantas y la cual a su vez es influenciada por el gradiente vertical de luz.

La deforestación, la expansión urbana, la construcción de carreteras, el aclaramiento de las tierras y otras actividades humanas, están fragmentando grandes áreas de bosques y prados, reduciéndolos a comunidades de borde. A medida que van quedando fragmentadas las grandes áreas, el hábitat total se reduce. Aquello que resta queda distribuido en parcelas inconexas de tamaño variable, albergado en una matriz de desarrollos urbanos y de terrenos agrícolas (cita).

En este sentido se considera que las causas principales de fragmentación identificadas en el área se derivan de las actividades agrícolas, pecuarias y de aprovechamiento.

La comunidad vegetal que se desarrolla en el área presenta en algunas áreas, claros de vegetación (áreas agrícolas), es decir, huecos abiertos que surgen entre la espesura de los estratos superiores. Estos parches de vegetación forman un mosaico a lo largo del paisaje. El parcelamiento horizontal se suma a la complejidad física de la comunidad.

La estructura física y biológica de las comunidades no es una característica estática de la comunidad. Ambas cambian temporalmente y espacialmente. La estructura vertical de la comunidad cambia con el tiempo conforme los vegetales quedan asentados, crecen y mueren. Las tasas de natalidad y mortalidad de las especies cambian en respuesta a las condiciones ambientales, cambiando el patrón de diversidad y dominancia de las especies. Cuando las condiciones ambientales cambian en el tiempo y el espacio, la estructura de la comunidad, tanto física como biológica, cambia de la misma manera.

Por lo tanto, la construcción del camino en cuestión modificara la estructura física y biológica del SAR, estos cambios serán el resultado de las perturbaciones inducidas por el hombre, dando lugar a bordes inducidos los cuales serán abruptos.

De acuerdo a las características de construcción del camino y, con base en la flora y vegetación descrita para la zona, se considera que la vegetación que se desarrolla en el área del proyecto representa el área crítica y/o relevante.

La estructura vertical de la comunidad vegetal proporciona el armazón físico al cual están adaptadas a vivir muchas formas de vida animal. El grado de zonación vertical ejerce una gran influencia sobre la diversidad de la vida animal en la comunidad. Por lo tanto la fauna silvestre se verá afectada por la pérdida de vegetación, lo que conlleva a la disminución de la calidad del hábitat, de sus recursos y por lo tanto a la mortalidad de los individuos.

La disposición espacial de los fragmentos de hábitat influye sobre la movilidad de las especies silvestres entre los mismos y, por ende, sobre la dinámica de poblaciones. En términos funcionales se traducen en pérdidas

de conectividad ecológica, entendida como la capacidad con la que cuenta el paisaje para permitir los desplazamientos de determinadas especies o poblaciones (Taylor, 1993).

En otro sentido la degradación de la cubierta vegetal (remoción o destrucción de la vegetación) es uno de los factores que inciden de manera importante en la calidad del suelo.

De esta manera, entre las presiones más importantes derivadas de fenómenos naturales y antropogénicos que se ejercen sobre los suelos, destacan la erosión hídrica y eólica. La erosión del suelo reduce su fertilidad debido a que provoca la pérdida de minerales y materia orgánica (SEMARNAT, 2003). Se considera que la erosión hídrica se acelera cuando el ecosistema es perturbado por actividades humanas como la deforestación y/o cambio de uso de suelo (explotación agrícola, pecuaria, forestal, vías de comunicación y asentamientos humanos) (PNUMA, 2003).

La erosión eólica, se debe principalmente al sobrepastoreo que destruye o altera la vegetación natural y a las prácticas agrícolas y ganaderas inadecuadas.

Finalmente a los fenómenos de degradación del suelo se le suma la degradación de química, física y biológica. La degradación biológica, implica la pérdida de materia orgánica y de los procesos que mantienen la fertilidad del suelo. La degradación física, se encuentra asociada principalmente con la pérdida de la capacidad del sustrato para absorber y almacenar agua, lo que ocurre cuando el suelo se compacta (por actividades agrícolas y de pastoreo), su superficie se endurece (encostramiento) o se recubre (urbanización).

El bienestar de las poblaciones humanas depende fuertemente de la naturaleza, la posibilidad de tener accesos a alimentos, material de construcción, combustibles y otros productos depende de la capacidad que tiene los sistemas naturales para proveernos de ellos. El conjunto de los beneficios que las poblaciones humanas obtienen de los sistemas naturales se conoce como servicios ecosistémicos.

Con la modificación del ecosistema debido a la implementación del presente proyecto, la capacidad del ecosistema para brindar dichos servicios se verá reducida.

IV.2.7.-IDENTIFICACIÓN DE LOS COMPONENTES AMBIENTALES CRÍTICOS DEL SISTEMA DE FUNCIONAMIENTO REGIONAL

En este apartado se identifican los componentes ambientales críticos del SAR mediante los siguientes criterios: fragilidad, vulnerabilidad, importancia en la estructura y función del sistema, presencia de especies de flora, fauna y otros recursos naturales considerados en alguna categoría de protección, así como aquellos elementos de importancia desde el punto de vista cultural, religioso y social.

La superficie total requerida considerando el derecho de vía es de 20 m de cada lado, por 15,000.00 metros que se consideran para modernizar dándonos un área total de 60.00 has., para el derecho de vía de la ampliación y modernización del camino cabe mencionar que la superficie propuesta para la ampliación y modernización, considerando la línea de ceros generada a partir del levantamiento topográfico la cual considera un ancho promedio de 11.1 metros (de acuerdo al reporte de datos de construcción), por la longitud de la modernización de la obra de 15,000 m, es de 16.65 has. El camino actual existente cuenta con un ancho promedio de 5.8 metros, con una superficie de 8.7 has. La afectación por la modernización a la vegetación es la diferencia entre la superficie total de la línea de ceros menos la superficie del camino existente, lo cual nos da un ancho de afectación de 5.3 m y una superficie de 7.95 has, y corresponde de acuerdo a INEGI (uso del suelo y vegetación serie VI) Agricultura de Temporal, Vegetación secundaria de Bosque Mesófilo de Montaña y Selva Mediana Subperennifolia, cabe hacer mención que a lo largo del camino, existen áreas de vegetación

secundaria y que corresponden a lo que hace mención la cartografía del INEGI, lo cual corresponde a una franja de aproximadamente 20 metros del camino existente, después de esa distancia existen terrenos dedicados a la agricultura de temporal y al cultivo de café.

Considerando la importancia que las especies botánicas nativas tienen en los ecosistemas, ya sea como parte de las redes tróficas o como refugio y parte del nicho de las especies animales, la desaparición de alguna de ellas puede tener un impacto significativo en la restauración de los mismos, por lo que se enfoca principalmente a dichas especies. Por lo tanto de acuerdo a la caracterización, composición y estructura de la vegetación descrita en párrafos anteriores, se identifican a las especies más susceptibles dentro de ecosistema, como lo es la familia Orchidaceae.

Debido a la pérdida de cobertura vegetal que forma parte del hábitat de la fauna local, al afectar un componente indirectamente se afecta al otro. Con respecto a la fauna se debe poner énfasis en las especies ubicadas dentro de alguna categoría de riesgo.

IV.2.8.-DIAGNÓSTICO AMBIENTAL REGIONAL

De acuerdo con los recorridos realizados en campo, así como, lo que muestra el INEGI (uso del suelo y vegetación serie VI) en el área de interés se presenta Agricultura de Temporal, Vegetación secundaria de Bosque Mesófilo de Montaña y Selva Mediana Subperennifolia, cabe hacer mención que a lo largo del camino, existen áreas de vegetación secundaria y que corresponden a lo que hace mención la cartografía del INEGI, lo cual corresponde a una franja de aproximadamente 20 metros del camino existente, después de esa distancia existen terrenos dedicados a la agricultura de temporal y al cultivo de café.



Imagen 63.-Zonas aledañas al eje del camino

En las áreas en donde el dosel es abierto, la luz y el viento ejercen su efecto desecante, el suelo se encuentra cubierto de pasto y asteráceas.

La extracción y uso de los recursos naturales para el desarrollo de la localidad hace obligatorio dicha explotación sobre los sistemas naturales, sin embargo, cuando se actúa por encima de la capacidad de renovación del medio lo que pone en peligro la existencia de los propios recursos.

La perturbación en el ambiente, las limitaciones fisiológicas que imponen los factores ambientales y la riqueza de recursos de la comunidad son tres importantes en las determinantes de la diversidad y de las propiedades ecológicas de las especies en la comunidad. En esta visión de las interacciones entre las estrategias ecológicas y la composición de la comunidad, las situaciones extremas de stress, perturbación y cantidad de recursos dan como resultado una baja diversidad de especies debido a consecuencias muy diferentes (cita).

En general, se derivan ciertas tendencias en cuanto a la composición de las comunidades biológicas en hábitats fragmentados. Por un lado, la reducción de los hábitats naturales, favorecen el incremento demográfico de especies generalistas y el descenso de las especialistas (Gascon et al, 1999). Además, diversos autores han constatado que la homogeneización y fragmentación del paisaje provoca un mayor incremento de las especies invasoras (Rivard et al, 2002; With et al, 2002; Bakker y Wilson, 2004).

A medida que los hábitats se van fragmentando, las especies que necesitan mayores fragmentos de hábitat, llamadas especies interiores, disminuyen o desaparecen. Mientras tanto, otras especies, atraídas por las condiciones de borde, se asientan en estas parcelas. La composición de especies de la parcela cambia, habitualmente hacia especies de borde o generalistas. No obstante, las especies interiores pueden mantener sus poblaciones si existen grandes hábitats contiguos que funcionen como fuentes continentales de inmigrantes que en cualquier momento puedan hacer aumentar las poblaciones en los fragmentos de hábitats similares. El tamaño y distancia de los fragmentos a la fuente que supone el continente puede influir en el mantenimiento de las especies interiores.



Imagen 64.- Vista de la vegetación en el sistema ambiental regional.

Las especies interiores requieren las condiciones que se dan en el interior de las grandes parcelas de hábitats lejos de los cambios repentinos en las condiciones ambientales que se dan asociados a los ambientes de

borde. Algunas especies altamente adaptables colonizaran los bordes. Las especies de borde suelen ser oportunistas. En el caso de los vegetales son a menudo intolerantes a la sombra y tolerantes a los ambientes secos, lo cual abarca una elevada tasa de evapotranspiración, una reducida humedad del suelo y temperaturas fluctuantes. Las especies animales de borde son habitualmente aquellas que requieren dos o más tipos de comunidades vegetales.

Dado que al construir el camino en cuestión se modificará la estructura física y biológica del bosque que se desarrolla en el área, estos cambios serán el resultado de las perturbaciones inducidas por el hombre, dando lugar a bordes inducidos los cuales serán abruptos y producirán ecotonos. Los ecotonos surgen en la transición entre dos comunidades que muestran un cambio en la dominancia.

El cambio gradual y aparentemente direccional en la estructura de la comunidad a través del tiempo, se le conoce como sucesión. Existen dos tipos de sucesión: primaria (natural) y secundaria (inducida). En el caso de la construcción del camino (perturbación) y posterior a él se llevará a cabo una sucesión de tipo secundaria. La perturbación por construcción del camino marca el inicio de la sucesión secundaria.

Las perturbaciones causadas por la muerte de individuos o grupos de individuos crean un claro entre el follaje. Los claros en el bosque son sitios en donde aumenta la disponibilidad de luz, suelo, temperatura y nutrientes, y donde disminuye la humedad del suelo y la humedad relativa. El crecimiento reprimido es rápidamente estimulado por esta súbita abundancia de recursos. Los claros grandes resultantes de la remoción de vegetación produce rebrotes de cepa, plántulas cuyo desarrollo está inhibido y especies oportunistas invasoras puedan rellenar rápidamente el claro. La composición futura del claro quedará en parte determinada por las interacciones competitivas de las especies que las ocupen. Las especies de rápido crecimiento e intolerante a la sombra pueden eliminar por competencia a otras especies más tolerantes a la sombra, que permanecerán en el sotobosque, listas para rellenar pequeños claros que puedan aparecer posteriormente en el bosque ya establecido.

La pérdida de individuos vegetales influirá en la cantidad (densidad y biomasa) y la composición de la comunidad que sobrevive ejerce una gran influencia sobre la dinámica sucesional.

A medida que avanza la sucesión vegetal la vida animal también cambia. Cada estadio de la sucesión tiene su propia fauna distintiva. Debido a que la vida animal está a menudo más influenciada por las características estructurales que por la composición de especies. Los estadios de la sucesión correspondientes a la vida animal pueden no corresponder con los estadios identificados para la vegetación.

En este sentido, la conectividad ecológica se hace garante del mantenimiento de una serie de procesos vitales entre los que destacan los desplazamientos de los organismos para alimentarse, refugiarse, reproducirse o dispersarse. Sin ellos la mayor parte de los organismos silvestres se ve seriamente comprometida.

Ahora bien, la conectividad ecológica se aprecia a diferentes escalas y, siguiendo a Taylor (1993) es un componente fundamental de la arquitectura del paisaje. Los diferentes hábitats viables para una población deben mantenerse enlazados por vías que llamamos corredores ecológicos, presentando características y condiciones diferentes para cada especie viva que las utiliza.

Todos los corredores ecológicos como las vías de comunicación humana utilizan itinerarios mínimos de coste energético, lo que no les impide atravesar obstáculos difíciles o recorrer grandes distancias. A pesar de las

variadas necesidades de poblaciones y especies vivas, en sus desplazamientos e intercambio, estos itinerarios suelen superponerse e interferir entre ellos (CONAMA, 2008).

Otro aspecto importante a reseñar es que las vías de comunicación no siempre son perjudiciales en términos de oportunidades de expansión de poblaciones, como demuestra el hecho de que muchas especies invasoras utilicen precisamente las carreteras como vías de penetración en los territorios invadidos (Andreu, 2007); si bien éste no es un efecto deseado y debe entenderse como un impacto negativo sobre la biodiversidad (CONAMA, 2008).

CAPITULO V.- IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

V.1.-IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

De la información obtenida en los capítulos II y IV se determinan las interacciones entre el proyecto y el ambiente, tal integración seguirá dos líneas de trabajo paralelas, la primera que analiza el proyecto y que concluye con la identificación de las etapas y actividades del proyecto susceptibles de producir impactos significativos, la segunda analiza el ambiente en el contexto del SAR para identificar los componentes ambientales que potencialmente pueden ser afectados por las acciones derivadas de las etapas y actividades del proyecto. Por lo tanto, a continuación, se presenta a manera de tablas las etapas y actividades que componen al proyecto (tabla 52), así como, el medio y los componentes que son susceptibles a recibir impactos (tabla 53).

Tabla 27 Actividades contempladas para cada una de las etapas del proyecto.

<i>Etapa</i>	<i>Actividad</i>
I. Preparación del sitio	<i>Desmonte</i>
	<i>Despalme</i>
	<i>Cortes</i>
II. Construcción	<i>Terraplenes</i>
	<i>Nivelación</i>
	<i>Obras de Drenaje</i>
	<i>Subrasante</i>
	<i>Subyacente</i>
	<i>Capa hidráulica</i>
	<i>Pavimentación</i>
III. Operación y mantenimiento	<i>Señalización</i>
	<i>Operación y mantenimiento.</i>

Tabla 28 Medios y componentes ambientales susceptibles de recibir impactos.

Medio	Componentes
Abiótico	Clima
	Suelo
	Agua
	Aire
	Ruido
Biótico	Vegetación
	Fauna
Socioeconómico	Economía
	Población
	Paisaje

Derivado de lo anterior, los requisitos para la identificación y definición de los factores ambientales susceptibles de recibir impactos consideran los siguientes puntos:

- Ser representativos del entorno afectado, y por consiguiente del impacto total sobre el medio producido por la ejecución del Proyecto.
- Ser relevantes, es decir, portadores de información significativa sobre la magnitud e importancia del impacto.
- Ser excluyentes, sin solapamientos ni redundancias.
- De fácil identificación, tanto en su concepto como en su apreciación al utilizar información estadística, cartográfica o trabajos de campo.
- Cuantificables, dentro de lo posible.

Por lo tanto, en la tabla 29, se presentan los factores ambientales susceptibles de recibir impactos.

Tabla 29.-Componentes ambientales susceptibles de recibir impactos.

Componente	Factor
Suelo	<ul style="list-style-type: none"> • Tipo de uso • Calidad
Agua	<ul style="list-style-type: none"> • Recarga • Calidad
Aire	<ul style="list-style-type: none"> • Calidad
Ruido	<ul style="list-style-type: none"> • Confort sonoro
Vegetación	<ul style="list-style-type: none"> • Cobertura • Abundancia
Fauna	<ul style="list-style-type: none"> • Distribución • Abundancia • Hábitat
Economía	<ul style="list-style-type: none"> • Empleos
Población	<ul style="list-style-type: none"> • Riesgo
Paisaje	<ul style="list-style-type: none"> • Calidad • Visibilidad

V.1.1.-METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Existen gran número de técnicas para identificar, describir y evaluar los impactos ambientales producidos por un Proyecto en particular, por lo que la elección de un método en específico depende de la complejidad del problema y de los datos requeridos por las propias metodologías. Por lo que es importante que la técnica elegida utilice de manera óptima la información recabada y se evite de este modo que la evaluación sea nada más una agregación de datos sin analizar.

Entre los métodos empleados para la evaluación de impacto ambiental destacan las listas de verificación, las matrices de interacción y la superposición de capas vectoriales de distintas temáticas. Las matrices

interactivas (causa-efecto) por su facilidad de integrar la información han sido las más utilizadas en la evaluación de impacto ambiental, ya que permiten evaluar las acciones del Proyecto o actividades sobre los factores ambientales (Bojórquez-Tapia y Ortega-Rubio, 1989).

Las principales ventajas de utilizar esta matriz consisten en que es muy útil como instrumento de selección para desarrollar una identificación de impactos y puede proporcionar un medio valioso para comunicarlos, al proporcionar un desarrollo visual de los elementos impactados y de las principales acciones que los producen, el uso de las matrices es un método ampliamente usado en los procesos de evaluación ya que facilitan el estudio de diversas actividades dentro del proceso, además de que puede ser utilizado como un método de resumen para la comunicación de resultados.

En el presente estudio se aplicó el método de “Matriz Interactiva de Leopold Modificada”. Esta técnica de identificación de impactos ambientales, ayudará a la determinación de los componentes del área de estudio que resultarán impactados durante las etapas de implementación del Proyecto.

V.2.-CARACTERIZACIÓN DE LOS IMPACTOS

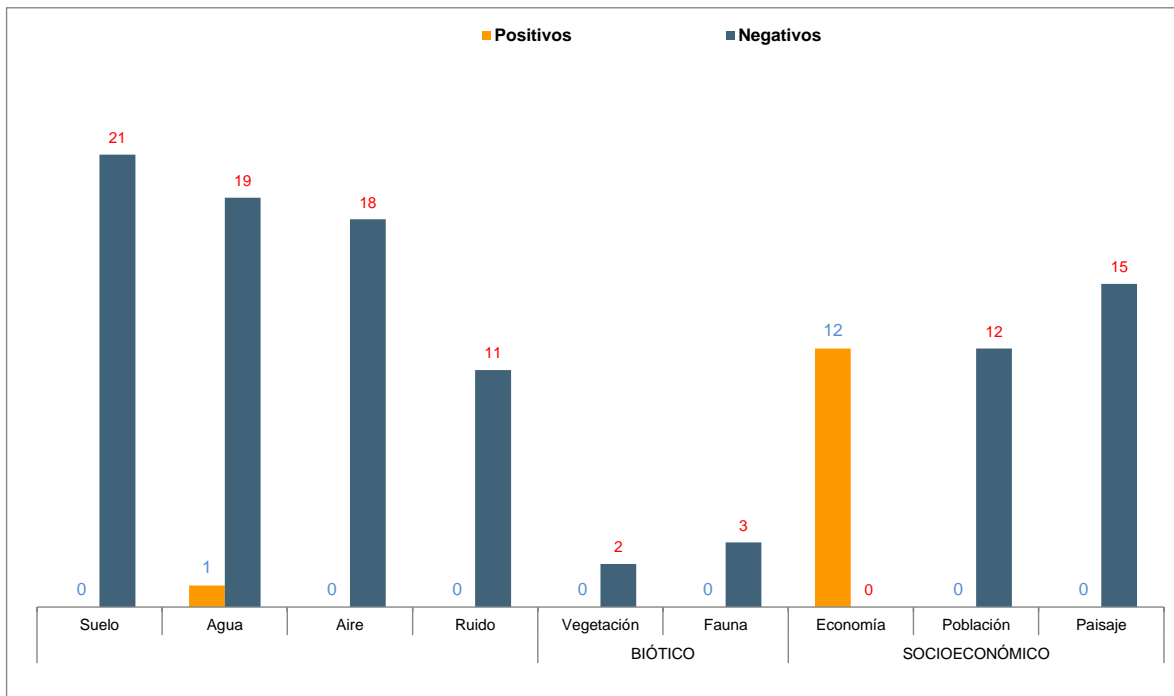
Para identificar las interacciones existentes entre las actividades del Proyecto, sus componentes y factores ambientales, se elaboró la matriz de identificación de las interacciones ambientales (matriz de Leopold, modificada). Se ordenan sobre las columnas las actividades del Proyecto y sobre los renglones o filas se incluyen los factores ambientales a impactar. La existencia de interacción entre las actividades del Proyecto y los factores ambientales se resalta en la matriz impacto rellenándose las celdas de intercepción, asimismo se asigna el carácter del impacto, el cual puede ser positivo (+) o negativo (-), como se observa en la tabla 37.

Tabla 30 Matriz de identificación de las interacciones ambientales del proyecto.

Medio	Componente	Factor	Impacto	ETAPAS											
				I. Preparación del sitio			II. Construcción						III. Operación y mantenimiento		
				Desmonte	Despalme	Cortes	Terraplenes	Nivelación	Obras de drenaje	Subrasante	Subyacente	Capa hidráulica	Pavimentación	Operación del camino	Mantenimiento del camino
Abiótico	Suelo	Tipo de uso	Cambios en el tipo de uso de suelo	-	-	-									
		Calidad	Erosión del suelo	-	-	-									
			Modificación de la morfología del terreno			-	-	-							
			Contaminación por residuos sólidos urbanos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Agua	Recarga	Infiltración al subsuelo	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	
			Escorrentamiento superficial	-	-	-	-		+	-	-	-	-	-	
	Aire	Calidad	Emisión de gases de combustión de maquinaria y vehículos		-	-	-	-	-		-	-	-	-	
			Emisión de partículas (polvo)	-	-	-	-	-	-	-	-				
Ruido	Confort sonoro	Alteración por ruido	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
Biótico	Vegetación	Cobertura	Eliminación de la cobertura vegetal	-											
		Abundancia	Variación en la abundancia por la afectación de individuos	-											
	Fauna	Distribución	Desplazamiento de individuos	-											
		Abundancia	Variación en la abundancia: riesgo de afectación a individuos	-											
		Hábitat	Perturbación del hábitat	-											
Socio-económico	Economía	Empleos	Generación de fuentes de empleo	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
	Población	Riesgo	Afectación a integridad humana por accidentes	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Paisaje	Calidad	Mala calidad visual del entorno inmediato por generación de contaminantes y/o partículas	-	-	-	-	-		-	-	-	-		
		Visibilidad	Perturbación de la visibilidad	-	-	-	-	-							

Como se observa en la tabla anterior se identificaron un total 114 interacciones ambientales de las cuales 13 se consideran impactos positivos y 101 impactos negativos. Siendo el medio socioeconómico el que registra todos los impactos positivos, por lo que en este sentido el proyecto favorece, con lo que respecta a los impactos negativos estos se distribuyen en su mayoría en el medio abiótico, seguido del medio socioeconómico y finalmente para el medio biótico, sin embargo es en este componente donde se presentan los mayores impactos, a continuación, se muestra a manera de gráfica lo mencionado con anterioridad.

Imagen 65.-Distribución de impactos por medio y componente ambiental.



En cuanto a cada etapa del proyecto se tiene que para la etapa I.- Preparación del sitio, el número de impactos negativos es de 38 y el número de impactos positivos es de 3, para la etapa II.-Construcción, el número de impactos negativos es de 54 y el número de impactos positivos es de 8 finalmente para la etapa III.- Operación y mantenimiento se registraron 9 impactos negativo y 2 positivos (ver ilustración 38).

Finalmente dentro de la identificación de los impactos también se consideró el análisis de su distribución de acuerdo a cada actividad y etapa del proyecto, lo cual muestra que las actividades de desmonte, despalme, cortes y terraplenes, registran el mayor número de impactos negativos

Imagen 66.-Distribución de los impactos por etapa del proyecto.

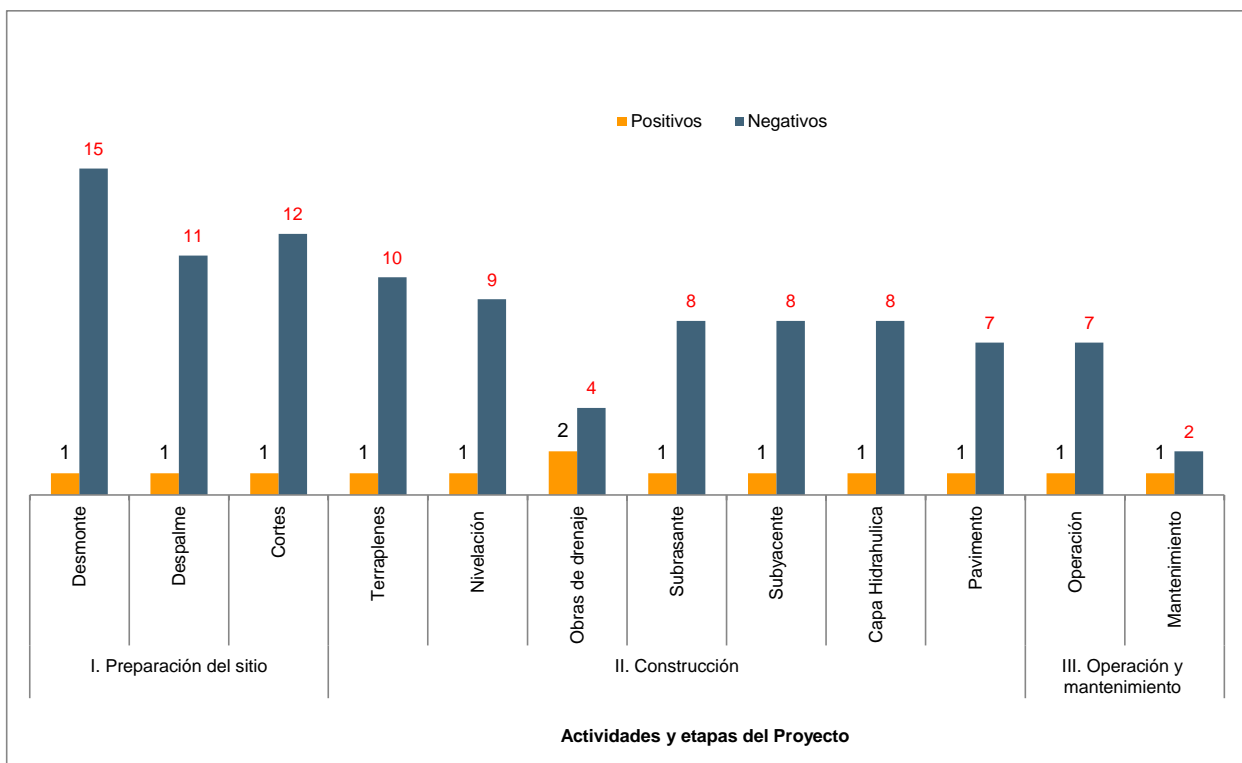
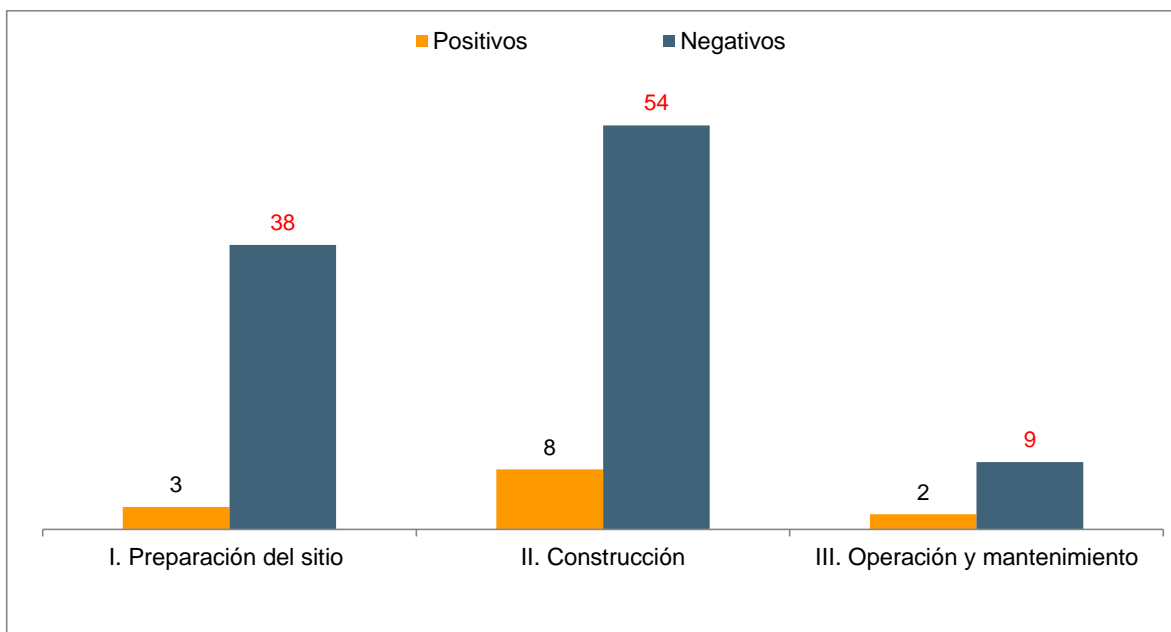


Imagen 67.-Interacciones por etapa del proyecto



V.2.1.-INDICADORES DE IMPACTO

El ámbito del medio afectado es difícil de establecer “a priori”, puesto que los impactos que pueden generarse se distribuirán espacialmente de distinta forma según las características del entorno que se trate y de cada

uno de los componentes ambientales que caracterizan al territorio. A nivel general, y teniendo en cuenta que estos criterios pueden modificarse notablemente según avance el estudio, se pueden considerar los siguientes ámbitos orientativos de acuerdo con los distintos elementos del medio:

Conforme a la definición de “indicador”, a continuación, se presenta un cuadro en el que se incluyen los factores ambientales que serán impactados por las acciones del proyecto y los indicadores que permiten dimensionar la magnitud e importancia de los impactos negativos, ocasionados al ambiente de la zona donde se ejecuta la obra.

Tabla 31 Indicadores de impacto por componente ambiental.

Componente	Factor	Impacto	Indicador
Suelo	Tipo de uso	Cambios en el uso de suelo	Eliminación total de la vegetación en la superficie que corresponde al proyecto.
	Calidad	Erosión del suelo	Pérdida de suelo por el movimiento del mismo. Eliminación de las propiedades biológicas y físico-químicas del suelo.
		Modificación de la morfología del suelo	Modificación del relieve, eliminación de las propiedades biológicas y físico-químicas del suelo.
		Contaminación por residuos sólidos urbanos, peligrosos y de manejo especial.	Generación de residuos sólidos urbanos, peligrosos y de manejo especial.
Agua	Recarga	Infiltración al subsuelo	Disminución de áreas de captación y recarga de agua pluvial, disminución de la infiltración en la recarga hídrica y mayor escorrentía.
		Escurrimiento superficial	
Aire	Calidad	Emisión de gases de combustión de maquinaria y vehículos	Uso de maquinaria y vehículos de combustión que generan emisiones a la atmósfera.
		Emisión de partículas (polvo)	Emisión de partículas sólidas (polvo).
Ruido	Confort sonoro	Alteración por ruido	Niveles de ruidos emitidos o nivel de presión sonora de acuerdo al equipo utilizado.
Vegetación	Cobertura	Disminución y/o eliminación de la cobertura	Eliminación de estrato arbóreo, arbustivo y herbáceo.
	Abundancia	Variación en la abundancia por la afectación de individuos	Eliminación de estrato arbóreo, arbustivo y herbáceo.
Fauna	Distribución	Desplazamiento de individuos	Desplazamiento de aves y fauna terrestre.

Componente	Factor	Impacto	Indicador
	Abundancia	Variación en la abundancia: riesgo de afectación a individuos	Muerte de especies por ejecución del proyecto.
	Hábitat	Perturbación del hábitat	Eliminación de la vegetación que es el hábitat de animales en dicha superficie.
Economía	Empleos	Generación de fuentes de empleo	Mano de obra requerida en todas las etapas del proyecto.
Población	Riesgo	Afectación a integridad humana por accidentes	Número de accidentes laborales en cada una de las etapas del proyecto.
Paisaje	Calidad	Mala calidad visual del entorno inmediato por generación de contaminantes y/o partículas	Personas quejas por la mala visualización del entorno inmediato por la generación de contaminantes y partículas.
	Visibilidad	Perturbación de la visibilidad	La no apreciación del fondo escénico.

V.3.- VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS

Los criterios y métodos de evaluación del impacto ambiental pueden definirse como aquellos elementos que permiten valorar el impacto ambiental de un Proyecto o actuación sobre el medio ambiente. En ese sentido estos criterios y métodos tienen una función similar a los de la valoración del inventario, puesto que los criterios permiten evaluar la importancia de los impactos producidos, mientras que los métodos de evaluación lo que tratan es de valorar conjuntamente el impacto global de la obra.

Para la valoración se procede a calificar el impacto ambiental considerando los criterios: básicos (intensidad del impacto, extensión del efecto y duración de la acción) y complementarios (sinergia, acumulación, controversia y mitigación), como se presenta en la tabla de valoración, en donde cada valor va de acuerdo al componente que se evalúa.

Los criterios de valoración están diferenciados en dos categorías la primera de la valoración del medio abiótico y biótico, y la segunda evalúa el medio socioeconómico. Esta separación de medios es con el fin de poder evaluar adecuadamente la significancia de los posibles impactos ambientales en las etapas: preparación de sitio, construcción; operación y mantenimiento.

Tabla 32 Criterios básicos y complementarios para valorar el medio biótico y abiótico.

Escala	Intensidad Del Efecto (I)	Extensión del Efecto (E)	Duración Del Efecto (D)	Sinergia (S)	Acumulación (A)	Controversia (C)	Mitigación (M)
	Definida por la superficie proporcional del recurso dentro de la poligonal del sistema ambiental y el predio que se verá dañado por determinada acción o actividad del proyecto, o bien, por el límite permisible de las afectaciones que causará determinada acción con respecto a lo establecido en la normativa correspondiente.	Definida por el alcance del efecto a partir del sitio en donde se genera dicho efecto.	Extensión en el tiempo del efecto generado por determinada acción o actividad del Proyecto	Definidas por el grado de interacción entre impactos	Definidas por el nivel de acumulación entre impactos	Definida por la existencia de normatividad ambiental aplicable y la percepción del recurso por la sociedad civil.	Definida por la existencia y efectividad de las medidas de mitigación.
0				Nula. Cuando no se presentan interacciones entre impactos	Nula. Cuando no se presentan efectos aditivos entre impactos	No existe. Cuando la acción está regulada por la normativa ambiental y la sociedad civil local y regional NO manifiestan preocupación por la acción o por el recurso	Nula. No hay medidas de mitigación
1	Mínima: Cuando la afectación cubre 10 % o menos del total de los recursos existentes o cuando los valores de la afectación representan 50 % del límite permisible en la normativa aplicable.	Puntual: Si el efecto no rebasa el área de influencia	Corta: Cuando el efecto dura menos de 1 mes	Ligera. Cuando el efecto producido por la suma de las interacciones (efectos simples) es ligeramente	Poca. Cuando se presentan efectos aditivos entre dos acciones sobre el mismo componente ambiental	Mínima. Cuando la acción está regulada por la normativa ambiental y la sociedad civil local manifiesta preocupación por la acción o el recurso.	Baja. Si la medida de mitigación aminora la afectación en menos de un 24 %

Escala	Intensidad Del Efecto (I)	Extensión del Efecto (E)	Duración Del Efecto (D)	Sinergia (S)	Acumulación (A)	Controversia (C)	Mitigación (M)
				superior a las mismas			
2	Moderada: Cuando la afectación cubre el 10 al 50% del total de los recursos existentes o si los valores de afectación representan entre 51 a 100 % del límite permisible.	Local: Si el efecto ocurre entre el área de influencia y el límite del área de estudio	Mediana: Cuando el efecto dura entre 1 mes y 1.5 años	Moderada. Cuando el efecto producido por la suma de las interacciones (efectos simples) no rebasa el doble de las mismas	Media. Cuando se presentan efectos aditivos entre tres acciones sobre el mismo componente	Moderada. Cuando la acción está regulada por la normativa ambiental y/o la sociedad civil local y regional manifiesta su preocupación por la acción o el recurso.	Media. Si la medida de mitigación aminora las afectaciones entre 25 y 74%
3	Alta: cuando la afectación cubre más de 50 % del total de los recursos existentes o si los valores de afectación rebasan el límite permisible por la normativa aplicable.	Regional: Si el efecto rebasa el área de estudio	Larga: cuando el efecto dura más de 1.5 años	Fuerte. Cuando el efecto producido por la suma de las interacciones (efectos simples) duplica o rebasa a las mismas.		Alta. Cuando la acción NO está regulada por la normativa ambiental y la sociedad civil local y regional manifiestan preocupación por la acción y por el recurso.	Alta. Si la medida de mitigación aminora la afectación en un 75 % o más

Tabla 33 Criterios básicos y complementarios para valorar el medio socioeconómico.

Escala	Intensidad Del Efecto	Extensión del Efecto (E)	Duración del Efecto (D)	Sinergia (S)	Acumulación (A)	Controversia (C)	Mitigación (M)
	Definida por la mejora del componente económico, por la población que se verá afectada por la ejecución del proyecto, así como, por la superficie proporcional del paisaje que se verá afectado por determinada acción o actividad del proyecto o bien por el límite permisible de las afectaciones que causara determinada acción con respecto a lo establecido con la norma correspondiente.	Definida por el alcance espacial de la mejora del componente económico y el alcance de los impactos para la población que se verá afectada por la ejecución del proyecto, así como, por la superficie proporcional del paisaje que se verá afectado por determinada acción o actividad del proyecto o bien por el límite permisible de las afectaciones que causará determinada acción con respecto a lo establecido en la norma.	Definida por la extensión en el tiempo de la mejora del componente	Definido por el grado de interacción entre impactos	Definida por el nivel de acumulación entre impactos (No aplica para impactos positivos)	Definida por la percepción del Proyecto por la sociedad civil (No aplica para impactos positivos)	Definida por la existencia de medidas y/o recomendaciones que aseguren la mejora del efecto. (No aplica para impactos positivos)

Escala	Intensidad Del Efecto	Extensión del Efecto (E)	Duración del Efecto (D)	Sinergia (S)	Acumulación (A)	Controversia (C)	Mitigación (M)
0				Nula: Cuando no se presentan interacciones entre impactos	Nula: Cuando no se presentan efectos aditivos entre impactos	No existe: Cuando la sociedad civil local y regional NO manifiesta preocupación por el Proyecto	No existe: No existen medidas de mitigación
1	Mínima: Cuando el componente se mejora 25% o menos. Cuando se presenta de 0-1 accidentes por día. Mala calidad visual del entorno inmediato por afectaciones menores al 50% de los límites permisibles. Cuando la actividad afecte menos del 50% del fondo escénico.	Puntual: Cuando la mejora del componente se refleja sólo en las localidades por las que se ejecuta el Proyecto. Cuando los accidentes son en el sitio del proyecto. Cuando los accidentes son de menor gravedad. Cuando se afecta localidad visual del entorno inmediato y se perturba la visibilidad en menos de un 50%.	Corta: La mejora del componente se manifiesta sólo durante las actividades de preparación del sitio. Cuando un accidente es de menor gravedad. Cuando la afectación al paisaje solo presenta en las actividades de preparación del sitio y construcción.	Ligera: Cuando el efecto producido por la suma de las interacciones (efectos simples) es ligeramente superior a las mismas.	Poca: Cuando se presentan efectos aditivos entre dos acciones diferentes sobre el mismo componente ambiental	Mínima: Cuando la sociedad civil local manifiesta preocupación por el Proyecto	Existe: Cuando existen medidas y/o recomendaciones que aminoren el impacto sobre el medio socioeconómico.
2	Moderada: Cuando el componente se mejora entre 26 y 75%. Cuando se	Local: Cuando la mejora del componente se refleja en las localidades y	Mediana: La mejora del componente dura sólo hasta la	Moderada: Cuando el efecto producido por la suma de las interacciones	Media: Cuando se presentan efectos aditivos entre tres acciones diferentes	Moderada: Cuando la sociedad civil local manifiesta	

Escala	Intensidad Del Efecto	Extensión del Efecto (E)	Duración del Efecto (D)	Sinergia (S)	Acumulación (A)	Controversia (C)	Mitigación (M)
	<p>presentan de 2 accidentes a más al día. Mala calidad visual del entorno inmediato por afectaciones mayores al 50%. Cuando la actividad afecte más del 50% del fondo escénico.</p>	<p>municipios en los que se ejecuta el Proyecto. Cuando los accidentes ocurren fuera del sitio del proyecto. Cuando los accidentes son de mayor gravedad. Cuando se afecta la calidad visual del entorno y se perturba la visibilidad mayor a un 50%.</p>	<p>entrada en operación del Proyecto y/o hasta su tiempo de vida útil. Cuando el accidente es de mayor gravedad. Cuando la afectación al paisaje se presenta durante la vida útil del proyecto.</p>	<p>(efectos simples) no rebasa el doble de las mismas</p>	<p>sobre el mismo componente ambiental</p>	<p>objeción por el Proyecto</p>	

Los criterios de las tablas anteriores se utilizan posteriormente para evaluar los Índices Básico y Complementario respectivamente; con la evaluación de éstos índices se procede a calcular el Índice de Impacto, a partir de este último y con la valoración de las medidas de mitigación se obtiene la significancia del impacto; de acuerdo con las siguientes ecuaciones:

Índice Básico. Este índice se obtiene utilizando tres criterios básicos (intensidad, extensión y duración) mediante la siguiente ecuación:

$$IB_{ij} = \frac{I_{ij} + E_{ij} + D_{ij}}{9}$$

Dónde:

I_{ij} = intensidad del impacto

E_{ij} = extensión del impacto

D_{ij} = duración de la acción

El origen de la escala de valoración es de 0.33, debido a que es el valor más bajo que se puede obtener para este índice va de $0.33 \leq IB \leq 1$

Índice Complementario. Para el cálculo de este índice se utilizan tres de los criterios complementarios (sinergia, acumulación y controversia) mediante la siguiente fórmula:

Para los factores abióticos, bióticos y socioeconómicos:

$$IC_{ij} = \frac{S_{ij} + A_{ij} + C_{ij}}{9}$$

Dónde:

S_{ij} = Sinergia

A_{ij} = Acumulación

C_{ij} = Controversia

En este índice el origen de la escala es cero debido a que es el valor más bajo posible de obtener, por los que sus valores pueden ubicarse en el siguiente intervalo: $0 \leq IC \leq 1$.

Índice del Impacto sin medidas de mitigación: El índice de impacto está dado por la combinación de los criterios básicos y complementarios.

Cuando existe alguno de los criterios complementarios (sinergia, acumulación y controversia), el valor de impacto se incrementa. Se calcula con la siguiente fórmula:

$$II_{ij} = IB_{ij}^{(1-IC_{ij})}$$

Dónde:

IB_{ij} = Índice Básico

IC_{ij} = Índice Complementario

Índice del impacto con medidas de mitigación: Obtenidos los indicadores IB, IC e II (Índice básico, complementario y de impacto, respectivamente) se procedió a calcular el índice del impacto con medidas de mitigación, tomando en consideración su existencia y, en su caso, eficiencia esperada (M_{ij}), utilizando la siguiente fórmula:

$$\text{Para medio abiótico y biótico: } S_{ij} = II_{ij} \cdot \left(1 - \frac{M_{ij}}{3}\right)$$

$$\text{Para medio socioeconómico: } S_{ij} = II_{ij} \cdot (1 - M_{ij})$$

Dónde:

II_{ij} = Índice de impacto

M_{ij} = Existencia y eficiencia de las medidas de mitigación

Significancia el impacto: De acuerdo con los valores obtenidos para el índice del impacto, se otorgaron los valores de significancia, según los siguientes intervalos:

- Impacto no significativo (NS): **0.000 a 0.200**
- Impacto poco significativo (PS): **0.201 a 0.400**
- Impacto moderadamente significativo (MS): **0.401 a 0.600**
- Impacto significativo (S): **0.601 a 0.800**
- Impacto muy significativo (MMS): **0.801 a 1.000**

Después de asignar las categorías de impacto, y realizar los cálculos de índices correspondientes se obtuvieron los resultados de la siguiente tabla.

Tabla 34 Matriz de Leopold modificada para determinar la valoración de los impactos ambientales.

Impacto	Actividad	Intensidad (I)	Extensión (E)	Duración (D)	Sinergia (S)	Acumulación (A)	Controversia (C)	Índice Básico (IB)	Índice complementario (IC)	1-IC	Índice de impacto sin medidas (II)	Carácter	Significancia de impactos sin medidas	Eficiencia de medida de mitigación (M)	Índice del impacto con medidas (Sij)	Significancia de impacto con medidas
Cambios en el tipo de uso de suelo	Desmonte	2	1	3	3	2	0	0.667	0.556	0.444	0.835	-	MMS	0	0.835	MMS
	Despalme	2	1	3	3	2	0	0.667	0.556	0.444	0.835	-	MMS	1	0.557	MS
	Cortes	2	1	3	2	2	0	0.667	0.444	0.556	0.798	-	S	0	0.798	S
Erosión del suelo	Desmonte	2	1	3	3	2	0	0.667	0.556	0.444	0.835	-	MMS	1	0.557	MS
	Despalme	2	1	3	3	2	0	0.667	0.556	0.444	0.835	-	MMS	1	0.557	MS
	Cortes	3	1	3	2	2	0	0.778	0.444	0.556	0.870	-	MMS	1	0.580	MS
Modificación de la morfología del terreno	Cortes	3	1	3	2	2	0	0.778	0.444	0.556	0.870	-	MMS	0	0.870	MMS
	Terraplenes	3	1	3	2	2	0	0.778	0.444	0.556	0.870	-	MMS	0	0.870	MMS
	Nivelación	2	1	3	2	2	0	0.667	0.444	0.556	0.798	-	S	1	0.532	MS
Contaminación por residuos sólidos urbanos	Desmonte	1	1	1	2	2	0	0.333	0.444	0.556	0.543	-	MS	3	0.000	NS
	Despalme	1	1	1	2	2	0	0.333	0.444	0.556	0.543	-	MS	3	0.000	NS
	Cortes	1	1	1	2	2	0	0.333	0.444	0.556	0.543	-	MS	3	0.000	NS
	Terraplenes	1	1	1	2	2	0	0.333	0.444	0.556	0.543	-	MS	3	0.000	NS
	Nivelación	1	1	1	2	2	0	0.333	0.444	0.556	0.543	-	MS	3	0.000	NS
	Obras de drenaje	1	1	1	2	2	0	0.333	0.444	0.556	0.543	-	MS	3	0.000	NS
	Subrasante	1	1	1	2	2	0	0.333	0.444	0.556	0.543	-	MS	3	0.000	NS
	Subyacente	1	1	1	2	2	0	0.333	0.444	0.556	0.543	-	MS	3	0.000	NS
	Capa hidraulica	1	1	1	2	2	0	0.333	0.444	0.556	0.543	-	MS	3	0.000	NS
	Pavimentación	1	1	1	2	2	0	0.333	0.444	0.556	0.543	-	MS	3	0.000	NS
Operación del camino	1	1	1	2	2	0	0.333	0.444	0.556	0.543	-	MS	3	0.000	NS	

Impacto	Actividad	Intensidad (I)	Extensión (E)	Duración (D)	Sinergia (S)	Acumulación (A)	Controversia (C)	Índice Básico (IB)	Índice complementario (IC)	1-IC	Índice de impacto sin medidas (II)	Carácter	Significancia de impactos sin medidas	Eficiencia de medida de mitigación (M)	Índice del impacto con medidas (Sij)	Significancia de impacto con medidas
	Mantenimiento del camino	1	1	3	2	2	0	0.556	0.444	0.556	0.721	-	S	3	0.000	NS
Infiltración al subsuelo	Desmonte	2	1	3	2	2	0	0.667	0.444	0.556	0.798	-	S	0	0.798	S
	Despalme	2	1	3	2	2	0	0.667	0.444	0.556	0.798	-	S	0	0.798	S
	Cortes	2	1	3	2	2	0	0.667	0.444	0.556	0.798	-	S	0	0.798	S
	Terraplenes	2	1	3	2	2	0	0.667	0.444	0.556	0.798	-	S	0	0.798	S
	Nivelación	2	1	3	2	2	0	0.667	0.444	0.556	0.798	-	S	1	0.532	MS
	Subrasante	1	1	3	2	2	0	0.556	0.444	0.556	0.721	-	S	0	0.721	S
	Subyacente	1	1	3	2	2	0	0.556	0.444	0.556	0.721	-	S	0	0.721	S
	Capa hidraulica	1	1	3	2	2	0	0.556	0.444	0.556	0.721	-	S	0	0.721	S
	Pavimentación	2	1	3	2	2	0	0.667	0.444	0.556	0.798	-	S	0	0.798	S
	Operación del camino	1	1	1	1	2	0	0.333	0.333	0.667	0.481	-	MS	1	0.320	PS
Esguerramiento superficial	Desmonte	2	1	3	2	2	0	0.667	0.444	0.556	0.798	-	S	1	0.532	MS
	Despalme	2	1	3	2	2	0	0.667	0.444	0.556	0.798	-	S	1	0.532	MS
	Cortes	2	1	3	2	2	0	0.667	0.444	0.556	0.798	-	S	1	0.532	MS
	Terraplenes	2	1	3	2	2	0	0.667	0.444	0.556	0.798	-	S	1	0.532	MS
	Obras de drenaje	2	1	3	2	2	0	0.667	0.444	0.556	0.798	+	S	1	NA	NA
	Subrasante	1	1	3	2	2	0	0.556	0.444	0.556	0.721	-	S	1	0.481	MS
	Subyacente	1	1	3	2	2	0	0.556	0.444	0.556	0.721	-	S	1	0.481	MS
	Capa hidraulica	1	1	3	2	2	0	0.556	0.444	0.556	0.721	-	S	1	0.481	MS
	Pavimentación	1	1	3	2	2	0	0.556	0.444	0.556	0.721	-	S	1	0.481	MS
	Operación del camino	1	1	1	1	2	0	0.333	0.333	0.667	0.481	-	MS	2	0.160	NS
	Despalme	1	1	1	1	2	0	0.333	0.333	0.667	0.481	-	MS	3	0.000	NS

Impacto	Actividad	Intensidad (I)	Extensión (E)	Duración (D)	Sinergia (S)	Acumulación (A)	Controversia (C)	Índice Básico (IB)	Índice complementario (IC)	1-IC	Índice de impacto sin medidas (II)	Carácter	Significancia de impactos sin medidas	Eficiencia de medida de mitigación (M)	Índice del impacto con medidas (Sij)	Significancia de impacto con medidas
Emisión de gases de combustión de maquinaria y vehículos	Cortes	1	1	1	1	2	0	0.333	0.333	0.667	0.481	-	MS	3	0.000	NS
	Terraplenes	1	1	1	1	2	0	0.333	0.333	0.667	0.481	-	MS	3	0.000	NS
	Nivelación	1	1	1	1	2	0	0.333	0.333	0.667	0.481	-	MS	3	0.000	NS
	Subrasante	1	1	1	1	2	0	0.333	0.333	0.667	0.481	-	MS	3	0.000	NS
	Subyacente	1	1	1	1	2	0	0.333	0.333	0.667	0.481	-	MS	3	0.000	NS
	Capa hidraulica	1	1	1	1	2	0	0.333	0.333	0.667	0.481	-	MS	3	0.000	NS
	Pavimentación	1	1	1	1	2	0	0.333	0.333	0.667	0.481	-	MS	3	0.000	NS
	Operación del camino	1	1	1	1	2	0	0.333	0.333	0.667	0.481	-	MS	3	0.000	NS
Emisión de partículas (polvo)	Desmante	1	1	1	1	2	0	0.333	0.333	0.667	0.481	-	MS	3	0.000	NS
	Despalme	1	1	1	1	2	0	0.333	0.333	0.667	0.481	-	MS	3	0.000	NS
	Cortes	1	1	1	1	2	0	0.333	0.333	0.667	0.481	-	MS	3	0.000	NS
	Terraplenes	1	1	1	1	2	0	0.333	0.333	0.667	0.481	-	MS	3	0.000	NS
	Nivelación	1	1	1	1	2	0	0.333	0.333	0.667	0.481	-	MS	3	0.000	NS
	Obras de drenaje	1	1	1	1	2	0	0.333	0.333	0.667	0.481	-	MS	3	0.000	NS
	Subrasante	1	1	1	1	2	0	0.333	0.333	0.667	0.481	-	MS	3	0.000	NS
	Subyacente	1	1	1	1	2	0	0.333	0.333	0.667	0.481	-	MS	3	0.000	NS
Capa hidraulica	1	1	1	1	2	0	0.333	0.333	0.667	0.481	-	MS	3	0.000	NS	
Alteración por ruido	Desmante	1	1	1	1	2	0	0.333	0.333	0.667	0.481	-	MS	3	0.000	NS
	Despalme	1	1	1	1	2	0	0.333	0.333	0.667	0.481	-	MS	3	0.000	NS
	Cortes	1	1	1	1	2	0	0.333	0.333	0.667	0.481	-	MS	3	0.000	NS
	Terraplenes	1	1	1	1	2	0	0.333	0.333	0.667	0.481	-	MS	3	0.000	NS
	Nivelación	1	1	1	1	2	0	0.333	0.333	0.667	0.481	-	MS	3	0.000	NS
	Obras de drenaje	1	1	1	1	2	0	0.333	0.333	0.667	0.481	-	MS	3	0.000	NS

Impacto	Actividad	Intensidad (I)	Extensión (E)	Duración (D)	Sinergia (S)	Acumulación (A)	Controversia (C)	Índice Básico (IB)	Índice complementario (IC)	1-IC	Índice de impacto sin medidas (II)	Carácter	Significancia de impactos sin medidas	Eficiencia de medida de mitigación (M)	Índice del impacto con medidas (Sij)	Significancia de impacto con medidas
	Subrasante	1	1	1	1	2	0	0.333	0.333	0.667	0.481	-	MS	3	0.000	NS
	Subyacente	1	1	1	1	2	0	0.333	0.333	0.667	0.481	-	MS	3	0.000	NS
	Capa hidrahulica	1	1	1	1	2	0	0.333	0.333	0.667	0.481	-	MS	3	0.000	NS
	Pavimentación	1	1	1	1	2	0	0.333	0.333	0.667	0.481	-	MS	3	0.000	NS
	Operación del camino	1	1	1	1	2	0	0.333	0.333	0.667	0.481	-	MS	3	0.000	NS
Eliminación de la cobertura vegetal	Desmonte	3	1	3	3	2	0	0.778	0.556	0.444	0.894	-	MMS	0	0.894	MMS
Variación en la abundancia por la afectación de individuos	Desmonte	3	1	3	3	2	0	0.778	0.556	0.444	0.894	-	MMS	1	0.596	MS
Desplazamiento de individuos	Desmonte	3	1	3	3	2	0	0.778	0.556	0.444	0.894	-	MMS	1	0.596	MS
Variación en la abundancia: riesgo de afectación a individuos	Desmonte	3	1	3	3	2	0	0.778	0.556	0.444	0.894	-	MMS	1	0.596	MS
Perturbación del hábitat	Desmonte	3	1	3	3	2	0	0.778	0.556	0.444	0.894	-	MMS	0	0.894	MMS
Generación de fuentes de empleo	Desmonte	1	1	1	1	1	0	0.333	0.222	0.778	0.426	+	MS	3	NA	NA
	Despalme	1	1	1	1	1	0	0.333	0.222	0.778	0.426	+	MS	3	NA	NA
	Cortes	1	1	1	1	1	0	0.333	0.222	0.778	0.426	+	MS	3	NA	NA
	Terraplenes	1	1	1	1	1	0	0.333	0.222	0.778	0.426	+	MS	3	NA	NA
	Nivelación	1	1	1	1	1	0	0.333	0.222	0.778	0.426	+	MS	3	NA	NA
	Obras de drenaje	1	1	1	1	1	0	0.333	0.222	0.778	0.426	+	MS	3	NA	NA
	Subrasante	1	1	1	1	1	0	0.333	0.222	0.778	0.426	+	MS	3	NA	NA

Impacto	Actividad	Intensidad (I)	Extensión (E)	Duración (D)	Sinergia (S)	Acumulación (A)	Controversia (C)	Índice Básico (IB)	Índice complementario (IC)	1-IC	Índice de impacto sin medidas (II)	Carácter	Significancia de impactos sin medidas	Eficiencia de medida de mitigación (M)	Índice del impacto con medidas (Sij)	Significancia de impacto con medidas
	Subyacente	1	1	1	1	1	0	0.333	0.222	0.778	0.426	+	MS	3	NA	NA
	Capa hidraulica	1	1	1	1	1	0	0.333	0.222	0.778	0.426	+	MS	3	NA	NA
	Pavimentación	1	1	1	1	1	0	0.333	0.222	0.778	0.426	+	MS	3	NA	NA
	Operación del camino	1	1	2	1	1	0	0.444	0.222	0.778	0.532	+	MS	3	NA	NA
	Mantenimiento del camino	1	1	2	1	1	0	0.444	0.222	0.778	0.532	+	MS	3	NA	NA
Afectación a integridad humana por accidentes	Desmante	1	1	1	1	1	0	0.333	0.222	0.778	0.426	-	MS	3	0.000	NS
	Despalme	1	1	1	1	1	0	0.333	0.222	0.778	0.426	-	MS	3	0.000	NS
	Cortes	1	1	1	1	1	0	0.333	0.222	0.778	0.426	-	MS	3	0.000	NS
	Terraplenes	1	1	1	1	1	0	0.333	0.222	0.778	0.426	-	MS	3	0.000	NS
	Nivelación	1	1	1	1	1	0	0.333	0.222	0.778	0.426	-	MS	3	0.000	NS
	Obras de drenaje	1	1	1	1	1	0	0.333	0.222	0.778	0.426	-	MS	3	0.000	NS
	Subrasante	1	1	1	1	1	0	0.333	0.222	0.778	0.426	-	MS	3	0.000	NS
	Subyacente	1	1	1	1	1	0	0.333	0.222	0.778	0.426	-	MS	3	0.000	NS
	Capa hidraulica	1	1	1	1	1	0	0.333	0.222	0.778	0.426	-	MS	3	0.000	NS
	Pavimentación	1	1	1	1	1	0	0.333	0.222	0.778	0.426	-	MS	3	0.000	NS
	Operación del camino	1	1	1	1	1	0	0.333	0.222	0.778	0.426	-	MS	3	0.000	NS
Mantenimiento del camino	1	1	1	1	1	0	0.333	0.222	0.778	0.426	-	MS	3	0.000	NS	
Mala calidad visual del entorno inmediato por generación de	Desmante	2	1	1	1	2	0	0.444	0.333	0.667	0.582	-	MS	0	0.582	MS
	Despalme	2	1	1	1	2	0	0.444	0.333	0.667	0.582	-	MS	0	0.582	MS
	Cortes	2	1	1	1	2	0	0.444	0.333	0.667	0.582	-	MS	0	0.582	MS
	Terraplenes	1	1	1	1	2	0	0.333	0.333	0.667	0.481	-	MS	1	0.320	PS

Impacto	Actividad	Intensidad (I)	Extensión (E)	Duración (D)	Sinergia (S)	Acumulación (A)	Controversia (C)	Índice Básico (IB)	Índice complementario (IC)	1-IC	Índice de impacto sin medidas (II)	Carácter	Significancia de impactos sin medidas	Eficiencia de medida de mitigación (M)	Índice del impacto con medidas (Sij)	Significancia de impacto con medidas
contaminantes y/o partículas	Nivelación	1	1	1	1	2	0	0.333	0.333	0.667	0.481	-	MS	1	0.320	PS
	Subrasante	1	1	1	1	2	0	0.333	0.333	0.667	0.481	-	MS	1	0.320	PS
	Subyacente	1	1	1	1	2	0	0.333	0.333	0.667	0.481	-	MS	1	0.320	PS
	Capa hidraulica	1	1	1	1	2	0	0.333	0.333	0.667	0.481	-	MS	1	0.320	PS
	Pavimentación	1	1	1	1	2	0	0.333	0.333	0.667	0.481	-	MS	1	0.320	PS
	Operación del camino	1	1	1	1	1	0	0.333	0.222	0.778	0.426	-	MS	2	0.142	NS
Perturbación de la visibilidad	Desmonte	2	1	1	2	2	0	0.444	0.444	0.556	0.637	-	S	0	0.637	S
	Despalme	2	1	1	2	2	0	0.444	0.444	0.556	0.637	-	S	0	0.637	S
	Cortes	1	1	1	2	2	0	0.333	0.444	0.556	0.543	-	MS	0	0.543	MS
	Terraplenes	1	1	1	2	2	0	0.333	0.444	0.556	0.543	-	MS	1	0.362	PS
	Nivelacion	1	1	1	2	2	0	0.333	0.444	0.556	0.543	-	MS	2	0.181	NS

Tabla 35 Matriz de resultados de la valoración de impactos (Significancia de los impactos ambientales sin medidas de mitigación).

Medio	Componente	Factor	Impacto	I. Preparación del sitio			II. Construcción							III. Operación y mantenimiento		
				Desmonte	Despalme	Cortes	Terraplenes	Nivelación	Obras de drenaje	Subrasante	Subyacente	Capa hidrahulica	Pavimentación	Operación del camino	Mantenimiento del camino	
Abiótico	Suelo	Tipo de uso	Cambio en el uso del suelo	MMS	MMS	S										
		Calidad	Erosión del suelo	MMS	MMS	MMS										
			Modificación de la morfología del suelo			MMS	MMS	S								
			Contaminación por residuos sólidos urbanos, peligrosos y de manejo especial	MS	MS	MS	MS	MS	MS	MS	MS	MS	MS	MS	S	
	Agua	Recarga	Infiltración al subsuelo	S	S	S	S	S		S	S	S	S	MS		
			Escurrimiento superficial	S	S	S	S		S	S	S	S	MS			
	Aire	Calidad	Emisión de gases de combustión de		MS	MS	MS	MS		MS	MS	MS	MS	MS		

Medio	Componente	Factor	Impacto	I. Preparación del sitio			II. Construcción						III. Operación y mantenimiento			
				Desmante	Despalme	Cortes	Terraplenes	Nivelación	Obras de drenaje	Subrasante	Subyacente	Capa hidraulica	Pavimentación	Operación del camino	Mantenimiento del camino	
			maquinaria y vehículos													
			Emisión de partículas (polvo)	MS	MS	MS	MS	MS	MS	MS	MS	MS				
	Ruido	Confort sonoro	Alteración por ruido	MS	MS	MS	MS	MS	MS	MS	MS	MS	MS			
Biótico	Vegetación	Cobertura	Eliminación en la cobertura	MMS												
		Abundancia	Variación en la abundancia por la afectación de individuos	MMS												
	Fauna	Distribución	Desplazamiento de individuos	MMS												
		Abundancia	Variación en la abundancia: riesgo de afectación a individuos	MMS												

Medio	Componente	Factor	Impacto	I. Preparación del sitio			II. Construcción						III. Operación y mantenimiento		
				Desmonte	Despalme	Cortes	Terraplenes	Nivelación	Obras de drenaje	Subrasante	Subyacente	Capa hidraulica	Pavimentación	Operación del camino	Mantenimiento del camino
		Hábitat	Perturbación del hábitat	MMS											
Socio-económico	Economía	Empleos	Generación de fuentes de empleo	MS	MS	MS	MS	MS	MS	MS	MS	MS	MS	MS	MS
	Población	Riesgo	Afectación a integridad humana por accidentes	MS	MS	MS	MS	MS	MS	MS	MS	MS	MS	MS	MS
	Paisaje	Calidad	Mala calidad visual del entorno inmediato por generación de contaminantes y/o partículas	MS	MS	MS	MS	MS		MS	MS	MS	MS	MS	
		Visibilidad	Perturbación de la visibilidad	S	S	MS	MS	MS							

Significancia del impacto		TOTAL
No significativo	NS	0
Poco significativo	PS	0
Moderadamente significativo	MS	79
Significativo	S	23
Muy significativo	MMS	12
TOTAL=		114

Tabla 36 Matriz de resultados de la valoración de impactos ambientales con medidas de mitigación).

Medio	Componente	Factor	Impacto	I. Preparación del sitio			II. Construcción						III. Operación y mantenimiento			
				Desmonte	Despalme	Cortes	Terraplenes	Nivelación	Obras de drenaje	Subrasante	Subyacente	Capa hidráulica	Pavimentación	Operación del camino	Mantenimiento del camino	
Abiótico	Suelo	Tipo de uso	Cambio en el uso del suelo	MMS	MS	S										
		Calidad	Erosión del suelo	MS	MS	MS										
			Modificación de la morfología del suelo			MMS	MMS	MS								

Medio	Componente	Factor	Impacto	I. Preparación del sitio			II. Construcción					III. Operación y mantenimiento		
				Desmonte	Despalme	Cortes	Terraplenes	Nivelación	Obras de drenaje	Subrasante	Subyacente	Capa hidráulica	Pavimentación	Operación del camino
			Contaminación por residuos sólidos urbanos, peligrosos y de manejo especial	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Agua	Recarga	Infiltración al subsuelo	S	S	S	S	MS		S	S	S	S	PS	
		Escurrimiento superficial	MS	MS	MS	MS		NA	MS	MS	MS	MS	NS	
Aire	Calidad	Emisión de gases de combustión de maquinaria y vehículos		NS	NS	NS	NS		NS	NS	NS	NS	NS	
		Emisión de partículas (polvo)	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS			
Ruido	Confort sonoro	Alteración por ruido	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS		

Medio	Componente	Factor	Impacto	I. Preparación del sitio			II. Construcción						III. Operación y mantenimiento			
				Desmonte	Despalme	Cortes	Terraplenes	Nivelación	Obras de drenaje	Subrasante	Subyacente	Capa hidráulica	Pavimentación	Operación del camino	Mantenimiento del camino	
Biótico	Vegetación	Cobertura	Disminución en la cobertura	MMS												
		Abundancia	Variación en la abundancia por la afectación de individuos	MS												
	Fauna	Distribución	Desplazamiento de individuos	MS												
		Abundancia	Variación en la abundancia: riesgo de afectación a individuos	MS												
		Hábitat	Perturbación del hábitat	MMS												
Socio-económico	Economía	Empleos	Generación de fuentes de empleo	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
	Población	Riesgo	Afectación a integridad	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	

Medio	Componente	Factor	Impacto	I. Preparación del sitio			II. Construcción						III. Operación y mantenimiento		
				Desmonte	Despalme	Cortes	Terraplenes	Nivelación	Obras de drenaje	Subrasante	Subyacente	Capa hidráulica	Pavimentación	Operación del camino	Mantenimiento del camino
			humana por accidentes												
	Paisaje	Calidad	Mala calidad visual del entorno inmediato por generación de contaminantes y/o partículas	MS	MS	MS	PS	PS		PS	PS	PS	PS	NS	
		Visibilidad	Perturbación de la visibilidad	S	S	MS	PS	NS							

V.4.-CONCLUSIONES

De acuerdo con la información proporcionada en apartados anteriores se discute y analizan los impactos relevantes y significativos que el proyecto puede ocasionar, ya sea de forma independiente o derivado de un efecto acumulativo con otros que ya están ocurriendo en el SA.

Por lo tanto, como resultado de la valoración realizada se identificaron 101 impactos negativos y 13 impactos positivos, de los cuales de acuerdo a su valor de significancia como “No Significativo” no se obtuvo ningún valor, “poco significativo” no se obtuvo ningún registro, en el rango de “moderadamente significativo” se registraron un total de 67 impactos negativos y 12 positivos, en el rango de “significativo” se registraron 22 impactos negativos y 1 positivo y finalmente para el rango de “muy significativo” el total de impactos fue de 12 de los cuales todos fueron negativos, tal información se representa en la imagen siguiente, en este sentido y de acuerdo la visualización de la gráfica se tiene que los impactos que se generaran por la construcción del caminos son efectivamente significantes sobres los componentes ambientales, dado que se trata de una modernización del camino, esto significa ampliar la sección actual, a lo ancho de la línea de ceros y poder albergar técnicamente al proyecto, esto implica remoción de vegetación, cortes del terreno, nivelaciones, terraplenes y el proceso constructivo en sí, que efectivamente ocasionara un impacto ambiental.

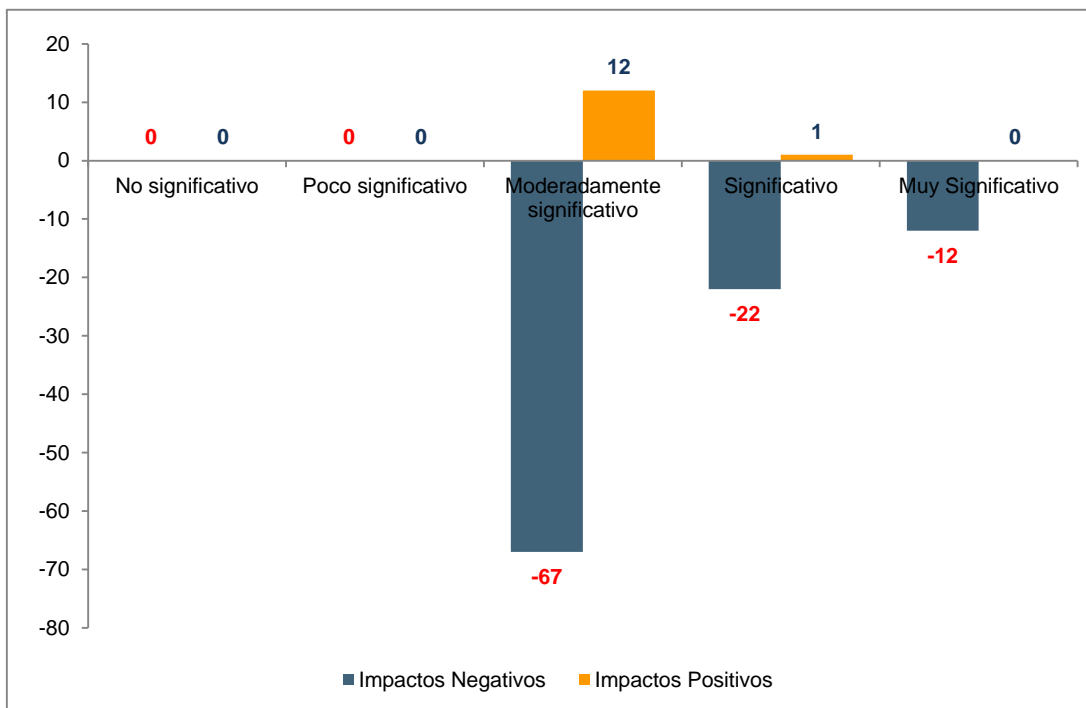


Imagen 68.- Representación de la significancia de los impactos ambientales

De las valoración de los impactos negativos y positivos en relación con valor de significancia representados en la imagen los cuales son resultados en donde aún no se aplican las medidas de mitigación, dichos impactos negativos de acuerdo a las etapas del proyecto se distribuyen en su mayoría en la etapa de II.-Construcción, sin embargo, un factor a considerar para esta etapa es que en ella se concentran el mayor número de actividades, seguida de la etapa I.-Preparación del sitio y finalmente la etapa de operación y mantenimiento es la etapa que registra menos impactos negativos, tal y como, se muestra en la tabla.

Tabla 37 Comparativa de significancia de impactos ambientales por etapa del proyecto.

Impacto	I. Preparación del sitio			II. Construcción			III. Operación y mantenimiento		
	+	-	Total	+	-	Total	+	-	Total
No significativo (NS)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Poco significativo (PS)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Moderadamente significativo (MS)	3	18	21	7	41	48	2	8	10
Significativo (S)	0	9	9	1	12	13	0	1	1
Muy Significativo (MMS)	0	11	11	0	1	1	0	0	0
Total	3	38	41	8	54	62	2	9	11

La distribución porcentajes de los impactos que se ocasionaran por cada etapa del proyecto se muestra en la siguiente grafica de distribución porcentual.

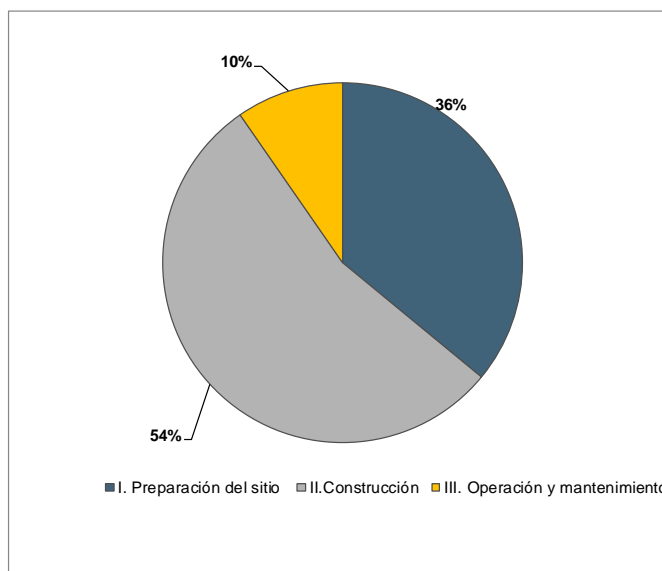


Imagen 69.-Distribución de impactos por etapa del proyecto

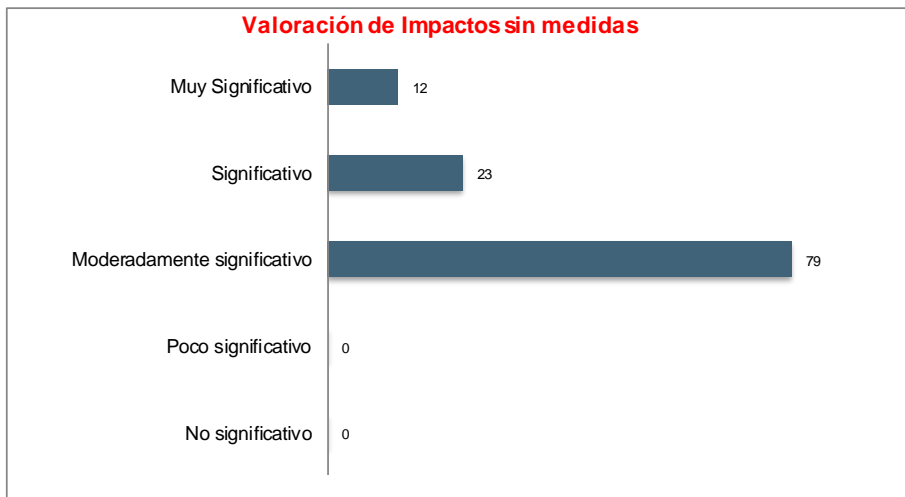
En la etapa de preparación del sitio, que es el acondicionamiento de la sección actual del camino, se sitio se evaluaron 41 impacto de los cuales 38 son negativos y 3 son positivos, no se registran impactos no significativos (S) ni impacto Poco significativo (PS) dado las actividades sobre los componentes del medio se registran 18 impactos negativos considerados como Moderadamente significativos (MS) 9 Impactos negativos como significativos (S) y es en esta etapa donde se registran la mayor cantidad de impactos muy significativos 11, esto por los impactos que son perdurables y que modifican las condiciones del medio, tal como el desmonte con su impacto directo en la flora y fauna, y los cortes del terreno para el acondicionamiento de la sección actual y sus impactos al componente suelo

En la etapa de construcción del sitio, que es el proceso de preparación de la sección acondicionada en cuanto a superficies, curvaturas e inclinaciones de acuerdo al proyecto, para construir las diferentes etapas que conlleva el proceso de pavimentación asfáltica incluida las obras de drenaje por lo que se evaluaron un total

de 62 impacto de los cuales 54 son negativos y 8 son positivos, no se registran impactos no significativos (S) ni impacto Poco significativo (PS) dado las actividades sobre los componentes del medio se registran 41 impactos negativos consideraras como Moderadamente significativos (MS), 12 impactos negativos como significativos (S) y 1 impacto como muy significativo (MMS), por lo que si bien en esta etapa es donde ocurren los mayores impactos sobre todo al componente suelo, agua y paisaje, es en la etapa de preparación del sitio en donde ocurren los impactos mas significantes

En la etapa de operación y mantenimiento de la carretera una vez concluido se evaluaron un total de 11 impacto de los cuales 9 son negativos y 2 son positivos, no se registran impactos no significativos (S) ni impacto Poco significativo (PS) dado las actividades sobre los componentes del medio se registran 8 impactos negativos consideraras como Moderadamente significativos (MS), 1 impactos negativos como significativos (S) y ninguno impacto como muy significativo (MMS), esto principalmente por que durante esta etapa se prevé impactos por la generación de residuos sólidos urbanos y el impacto que tendrá de manera permanente en el paisaje la modernización de esta vía de comunicación

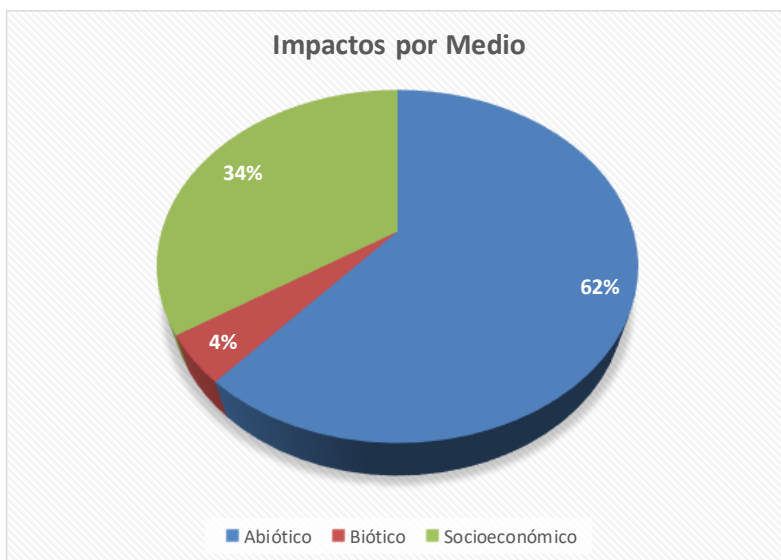
En total los impactos negativos que se generaran por las actividades de modernización del camino se presentan en la gráfica siguiente, en donde se observa que no se ocasionaran impactos Nos significativos, ni poco significativo, se ocasionaran un total de 79 impactos moderadamente significativos, 23 significativos y 12 Muy significativos



Impactos Por medio

La distribución de los impactos por medio por la modernización del camino se presenta de acuerdo a la siguiente distribución, en el medio abiótico se generarán el 62% del total de los impactos, en el medio bióticos solamente el 4% del total e los impactos y en el medio socioeconómico se genera el 34% de los impactos de estos la mayoría se catalogan como positivos

Imagen 70.-Distribución de los impactos por medio.



Asimismo, enseguida se muestra gráficamente la valoración de los impactos por componente ambiental, donde se aprecia la distribución de los impactos tanto en el medio biótico, abiótico y su comportamiento en la parte socioeconómica.

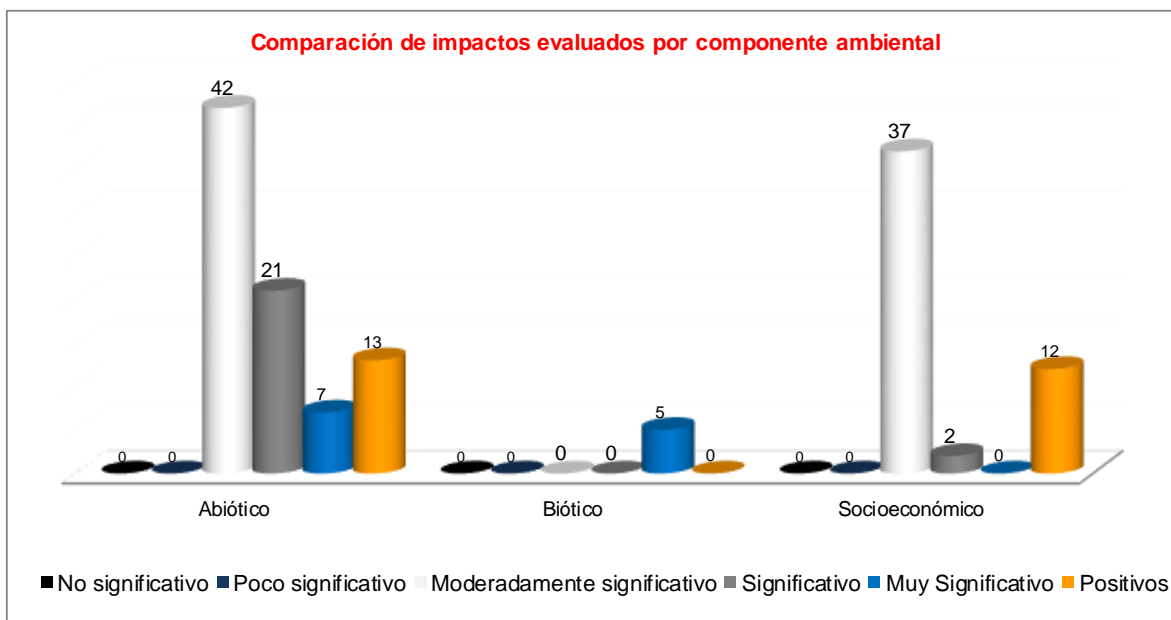


Imagen 71.-Comparación de la significancia de impactos por medio ambiental.

Se tiene que la mayor cantidad de impactos se producirán en el medio abiótico con un subtotal 42 impactos Moderadamente significativos, 21 impactos significativos, 7 muy significativos y 13 moderadamente significativos, principalmente por los impactos que se producirán sobre el componente suelo en la modificación a la morfología, afectación a la calidad del suelo, afectación a las condiciones de escurrimientos

superficial e infiltración e impactos por las emisiones a la atmosfera, generación de ruido y afectaciones al paisaje

En el caso de los impactos en el componente biótico el impacto muy significativo es en el componente vegetación, dado que al removerse vegetación este tendrá repercusiones en el componente fauna

En el aspecto socioeconómico los impactos positivos se verán reflejados moderadamente significativos sobre todo por la generación de empleos.

De conformidad con lo anterior se considera como impactos negativos con prioridad de atención alta a los clasificados como “MMS” (muy significativos) y “S” (significativos) específicamente, los cuales se grafican de acuerdo al impacto en donde se suscitan, tal y como, se muestra en la Ilustración

En la gráfica que muestra la Ilustración siguiente , se visualiza que el mayor número de impactos catalogados como “MMS” (muy significativos) se agrupan en el componente suelo en donde se consideraron los impactos la afectación a la calidad del suelo en cuanto a los cortes del terreno y modificación a la morfología con la subsecuente generación de erosión, dicha remoción de vegetación forestal conlleva a un cambio en el uso del suelo con la subsecuente disminución y pérdida del hábitat de fauna silvestre y con ello el ahuyentamiento del mismo.

Los impactos catalogados como significativos tienen el mayor valor en el componente agua en la alteración de las condiciones que permiten el escurrimiento superficial y modificación las condiciones que permiten la infiltración al subsuelo, dado que la modernización de un camino de terracería a pavimentos asfáltico, modifica tales condiciones la construirse una capa impermeable que aumenta la escorrentía y disminuye la capacidad de infiltración del agua, es de significancia los impactos que se pueden producir en el paisaje las actividades de modernización, así como la generación de polvos por las actividades de movimiento de suelos y la generación de residuos sólidos urbanos

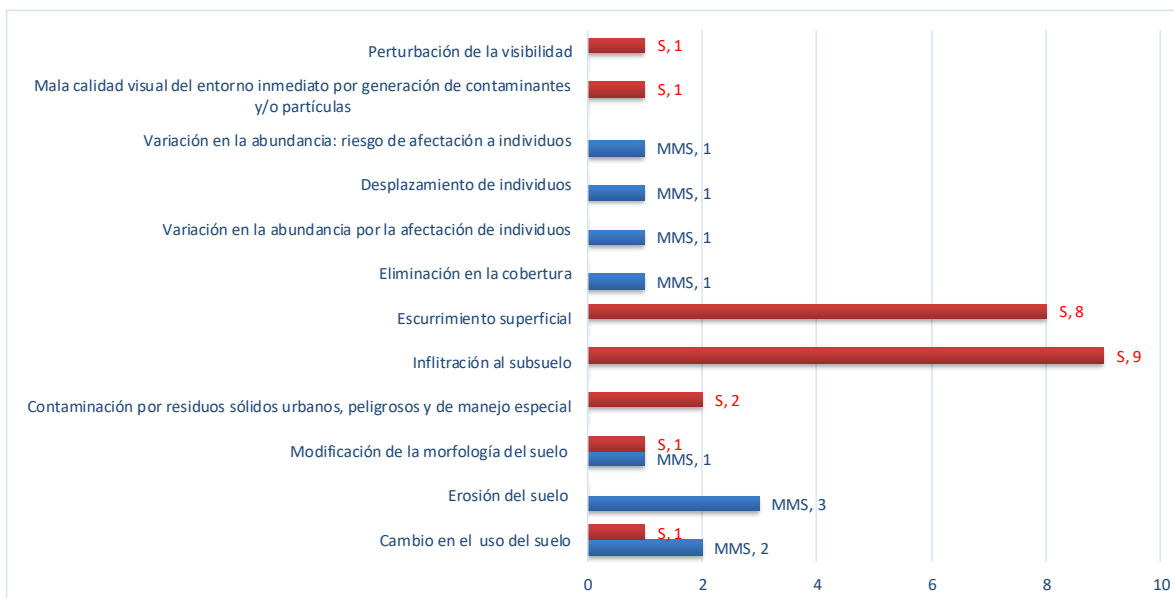


Imagen 72.-Impactos con mayor nivel de significancia (S: significativos y MMS: muy significativos).

A la par de lo anterior el presente estudio presenta las medidas de prevención y mitigación de los impactos ambientales, las cuales también fueron incluidas en el presente análisis, considerando un escenario en el que

las medidas se apliquen de acuerdo a lo que se plantea en capítulos posteriores, los impactos evaluados disminuyen su intensidad, cambiando su significancia a una de menor impacto, lo cual se visualiza en la ilustración siguiente

De acuerdo a la gráfica comparativa se muestra que con la aplicación de medidas se tiene que los impactos “no significativos” pasa de 0 a 56, los “poco significativos” pasan de 0 a 8, los “moderadamente significativos” pasan de 67 a 21, los impactos “significativos” pasan de 22 a 11 y finalmente los muy significativos se reducen de 12 a 5. Podemos decir entonces que un porcentaje importante de los impactos son mitigados y que los impactos que persisten en la categoría de muy significativos con 5 impactos y son los impactos que se conocen como residuales.

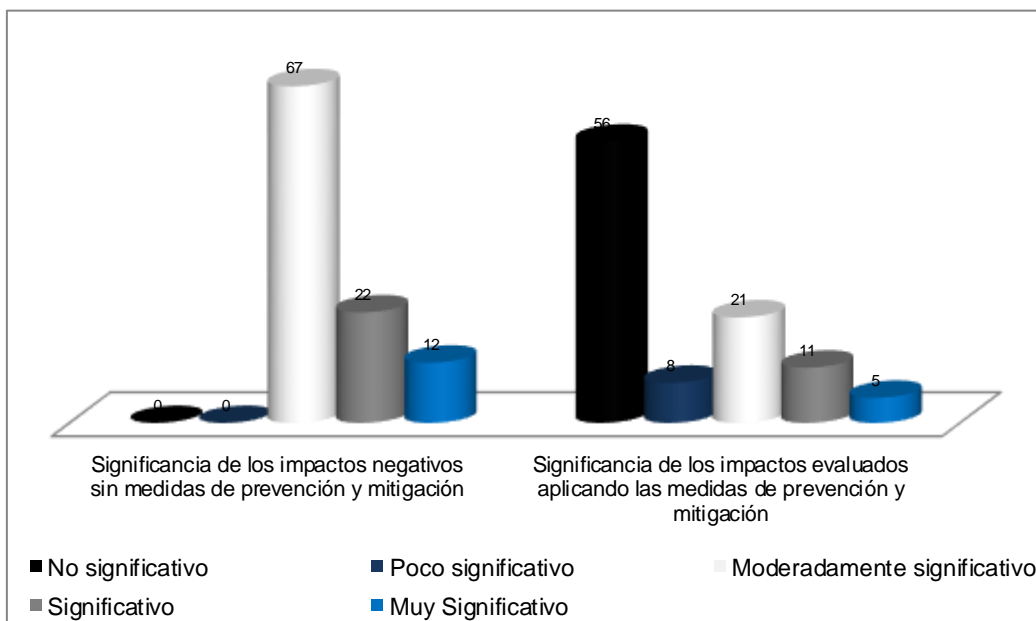


Imagen 73.-Gráfica comparativa de la significancia de los impactos negativos con y sin aplicación medidas.

Tabla 38 Porcentajes de efectividad con las medidas de mitigación

Impacto	Significancia de los impactos negativos sin medidas de prevención y mitigación	Significancia de los impactos evaluados aplicando las medidas de prevención y mitigación	Significancia de los impactos negativos sin medidas de prevención y mitigación %	Significancia de los impactos negativos aplicando las medidas de prevención y mitigación %
No significativo	0	56	0	55
Poco significativo	0	8	0	8
Moderadamente significativo	67	21	66	21
Significativo	22	11	22	11
Muy Significativo	12	5	12	5
Total=	101	101	100	100

En la categoría de impactos negativos muy significativos (MMS) con la aplicación de las medidas de mitigación se reduce de un 12% a un 5% dicho impacto, en el caso de los impactos Significativos (S) se reduce de un 22% a un 12% dichos impactos y para el caso de los impactos Moderadamente significativos (MS) dichos impactos se reducen de un 66% a un 21%, la correcta aplicación de las medidas de mitigación tiene una repercusión positiva para el proyecto ya que se tiene una conversión de impactos Significantes y Muy Significantes a Poco Significativos o No significativos, y esto se observa en la tabla ya que los impactos se reducen en un 55% a No significativos y aun 8% en Poco Significativos

En la gráfica siguiente se puede visualizar el efecto que tendrá el aplicar las medidas de prevención y mitigación del impacto ambiental, se observa que efectivamente se disminuye la significancia del impacto llegando a ser impactos en su mayoría No significativos

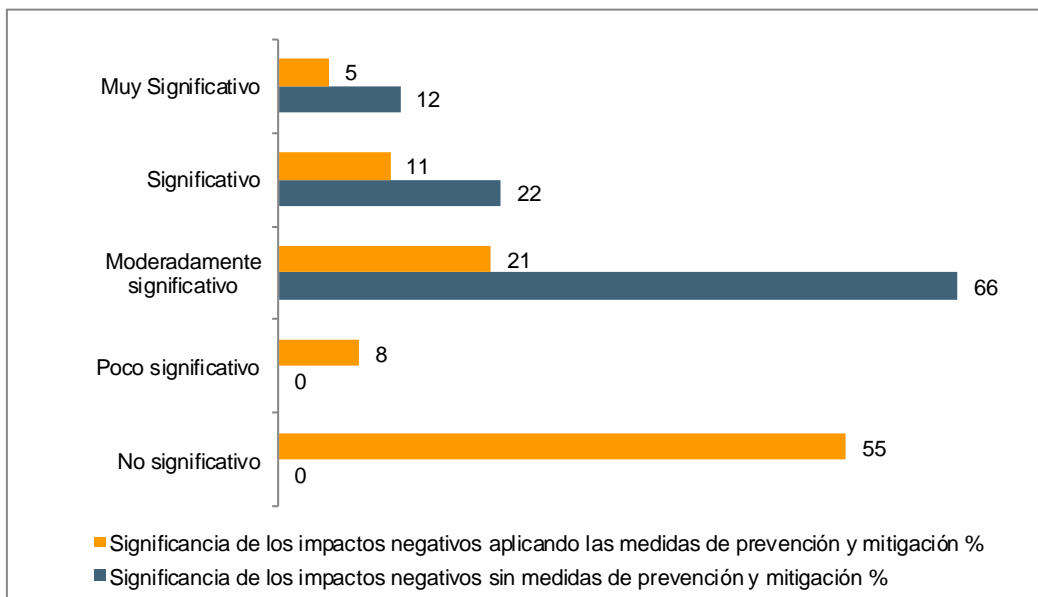
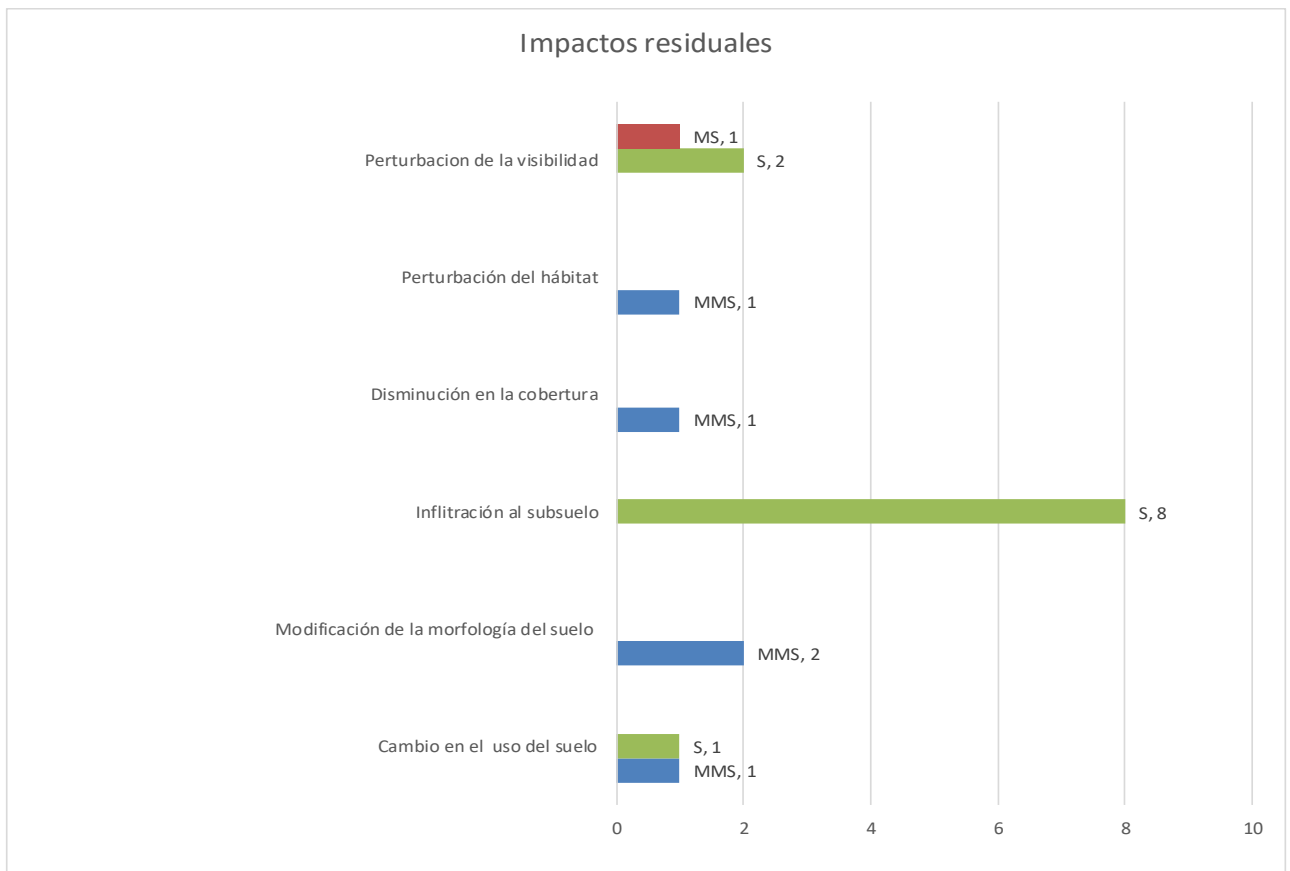


Imagen 74.-Efectividad de la aplicación de las medidas de mitigación del impacto ambiental

De acuerdo con el artículo 3°, fracción X, del Reglamento de la LGEEPA define "Impacto ambiental residual: el impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación". Por lo tanto los impactos residuales que persisten después de aplicadas las medidas se muestran en la siguiente gráfica, esto de acuerdo al nivel de significancia siendo el impacto residual con mayor significancia (S) la alteración de las condiciones de infiltración esto dado que la modernización construirá una capa impermeable que no permitirá dicha infiltración, a lo largo y ancho de la carretera, incrementado con esto la escorrentía, si embargo para la escorrentía se tienen consideradas obras de drenaje pluvial, los demás impactos son aquellos que ocasionaran una modificación permanente a las condiciones del medio tal como en el caso del paisaje que se realizaran modificaciones al mismo, la perturbación al hábitat se considera residual dado que en el ancho de la línea de ceros se realizaran actividades de remoción de vegetación eliminándose la cobertura vegetal y por consiguiente pérdida del hábitat, así como la modificación de las condiciones de la morfología del suelo por las actividades del corte del terreno para acondicionar la sección actual y finalmente el cambio de uso del suelo, tal como se hizo mención dichos impactos serán puntuales dentro de la superficie que ocupa el ancho de línea de ceros del camino.

Imagen 75.-Impactos residuales del proyecto



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

La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, dentro de sus disposiciones suscribe que toda obra o actividad que pueda ocasionar un impacto ambiental hacia el ambiente o algún elemento natural, deberá proponer medidas de prevención y de mitigación para amortiguar los efectos adversos que puedan causar las actividades al ambiente; entendiéndose como medida de prevención al conjunto de acciones que deberá ejecutar el Promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente, y como medidas de mitigación el conjunto de acciones que deberá ejecutar el Promovente para atenuar los impactos y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causare con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas (art. 3 fracción XIII y XIV del Reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental).

Por lo tanto, en cumplimiento a la legislación referida, el objetivo de este capítulo es presentar la información relacionada con las medidas de prevención, mitigación y compensación que el Promovente aplicará en la implementación del Proyecto, describiendo así, las acciones y medidas a seguir, factibles de realizar para mitigar los impactos ambientales potenciales que el desarrollo del Proyecto puede provocar a los componentes abiótico, biótico y socioeconómico del sistema ambiental delimitado en el capítulo IV del presente documento.

Cada medida se clasifica según el componente ambiental afectado en cada una de las etapas del Proyecto, aunado a la implementación de los planes de manejo especificados en el siguiente apartado, la Promovente se someterá a auditorías internas y externas, con el fin de cumplir con los estatutos de seguridad, calidad y medio ambiente que rigen la ejecución del Proyecto.

Considerando las condiciones ambientales existentes en el SAR del proyecto y el sitio del proyecto, así como, los posibles efectos negativos más relevantes que pueden derivarse por la modernización del camino, mismos que fueron expuestos y analizados ampliamente en los capítulos anteriores, el promovente del proyecto 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 de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente que consiste en:

- Fomentar la supervisión ambiental que garantice el cumplimiento de diversas medidas, que permitirán el control de impactos ambientales.
- Promover actividades con los pobladores de las localidades beneficiadas por la construcción del camino, a efecto de que durante el desarrollo del mismo puedan darse las facilidades para el control de los impactos ambientales.
- Aplicar las medidas que faciliten la medición de la efectividad de las medidas de control de impactos ambientales, a través de un programa de seguimiento y vigilancia ambiental

Se proponen 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.

VI.1.- DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA O PROGRAMA DE MEDIDAS DE LA MITIGACIÓN O PREVENCIÓN POR COMPONENTE AMBIENTAL

Dado que los elementos ambientales que se verán más afectados con la construcción de la carretera son la vegetación y el suelo, las medidas de mitigación se orientan más hacia la mitigación de los efectos que tendrán las actividades de modernización hacia estos componentes. Las medidas propuestas se clasifican como a continuación se presenta:

1. Medidas preventivas
2. Medidas de mitigación
3. Medidas de compensación

.Medidas preventivas

Medidas Preventivas. Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente 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.).

Medidas de mitigación

Las medidas mitigación propiamente dicha 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

A continuación, se presentan las medidas preventivas y de mitigación que el Promovente pretende aplicar y desarrollar durante la ejecución del Proyecto:

Tabla 39.- Medidas preventivas y de compensación para las actividades de Preparación del sitio.

ACTIVIDADES DE PREPARACIÓN DEL SITIO			
FACTORES ABIÓTICOS			
COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTOS	MEDIDAS PREVENTIVAS	MEDIDAS DE MITIGACIÓN
SUELO	<p>Calidad del Suelo</p> <p>Contaminación por residuos sólidos urbanos, peligrosos y de manejo especial.</p> <p>De acuerdo a la LGPGIR* se identificaron los tipos de residuos a generar:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Residuos de manejo especial 2. Residuos sólidos urbanos 3. Residuos peligrosos 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Se colocaran señalamientos y avisos con leyendas que prohíban arrojar basura al suelo. 2. Implementar plan de manejo de residuos sólidos urbanos 3. Implementar plan de manejo de residuos peligrosos en relación a la NOM-052-SEMARNAT- 2005. 4. Mantenimiento y afinación del equipo y a vehículos que intervengan para evitar fugas de combustibles y lubricantes en talleres especializados 5. Mantenimiento preventivo y constante de la maquinaria y equipo. 6. En el sitio del proyecto se contará con un kit anti derrame para que en caso de una contingencia, el manejo de dicho residuo se realizará de acuerdo a la normatividad en la materia. 7. En caso de que se generen RME se dispondrá un acopio en un lugar adecuado dentro de la poligonal del proyecto para su posterior traslado al destino final donde disponga la autoridad municipal. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pláticas de concientización con el personal para informar sobre la correcta separación, procesamiento y disposición final de residuos sólidos urbanos, de manejo especial y residuos peligrosos. 2. Gestión y manejo integral de los residuos mediante contenedores diferenciados mediante la representación gráfica para cada residuo. 3. La iconografía para la identificación gráfica de los RSU debe seguir los lineamientos de la guía propuesta por SEMARNAT. 4. La disposición final se registrará en una bitácora. 5. Delimitación de almacenamiento temporal con señalización e iconografía correspondiente a cada residuo. 6. Se fomentará el reciclaje de materiales 7. La disposición final deberá realizarse en sitios autorizados o a través de empresa autorizadas para su transporte y disposición. 8. El manejo de sustancias peligrosas deberá realizarlo personal capacitado de acuerdo a la normatividad

ACTIVIDADES DE PREPARACIÓN DEL SITIO			
FACTORES ABIÓTICOS			
COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTOS	MEDIDAS PREVENTIVAS	MEDIDAS DE MITIGACIÓN
			9. Se contratarán sanitarios portátiles, un sanitario por cada 15 trabajadores.
SUELO	<ul style="list-style-type: none"> Erosión del suelo 	Programar en la medida de lo posible la realización de las obras en época de estiaje para evitar la erosión hídrica	1. Se realizaran actividades de conservación de suelos en el área de reforestación..
	<ul style="list-style-type: none"> Modificación de la morfología del suelo. 		<ol style="list-style-type: none"> Se señalizaran adecuadamente las áreas en donde se llevaran a cabo los cortes y nivelaciones del terreno. El tránsito de maquinaria y vehículos se realizara exclusivamente el camino existente.
AGUA	<ul style="list-style-type: none"> Infiltración al subsuelo Escurrecimiento superficial 	<ol style="list-style-type: none"> Disposición del material lejano a las corrientes de agua Colocación de malla sobre los cuerpos de agua para evitar sólidos suspendidos 	1. Vigilar que no existan vertimientos de aguas residuales, desechos de obra, ni fecalismo en ríos, arroyos o canales de riego
AIRE	<ul style="list-style-type: none"> Emisión de gases de combustión interna. Emisión de partículas (polvo). 	<ol style="list-style-type: none"> Mantenimiento preventivo y constante de la maquinaria y equipo. Mantenimiento constante de vehículos y maquinaria pesada. Queda prohibida la quema de cualquier residuo, solvente o subproducto. 	<ol style="list-style-type: none"> Contar con una bitácora de mantenimiento de la maquinaria, vehículos y equipo a usar en el proyecto a fin de constatar que su funcionamiento este dentro de las normas oficiales aplicables. Deberán realizarse riegos a fin de disminuir la generación de polvos

ACTIVIDADES DE PREPARACIÓN DEL SITIO			
FACTORES ABIÓTICOS			
COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTOS	MEDIDAS PREVENTIVAS	MEDIDAS DE MITIGACIÓN
		Para que no rebase los valores máximos permisibles que se establecen en las normas oficiales.	
RUIDO	<ul style="list-style-type: none"> Alteración por ruido 	<ol style="list-style-type: none"> Mantenimiento preventivo y correctivo a la maquinaria y equipo para que no rebase los límites permisibles que establece la norma: NOM-080-SEMARNAT-1994, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación, y su método de medición. Se establecerán horarios diurnos de trabajo. 	<ol style="list-style-type: none"> Evitar emitir ruido por encima de lo permitido en la NOM-081-SEMARNAT-1991. Que estable los límites máximos permisibles de ruido en fuentes fijas y su método de medición
MEDIO BIÓTICO			
COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTOS	MEDIDAS PREVENTIVAS	MEDIDAS DE MITIGACIÓN
VEGETACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> Disminución de la cobertura. Variación en la abundancia por la afectación a individuos. 	<ol style="list-style-type: none"> Realizar la remoción de vegetación de manera paulatina para permitir el desplazamiento de la fauna. Evitar el uso de herbicidas o agroquímicos Evitar la quema de vegetación 	<ol style="list-style-type: none"> Realizar un programa de rescate de flora, previo al desmonte, especialmente la que sea de utilidad en la región

ACTIVIDADES DE PREPARACIÓN DEL SITIO			
FACTORES ABIÓTICOS			
COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTOS	MEDIDAS PREVENTIVAS	MEDIDAS DE MITIGACIÓN
			2. Se establecerá un programa de reforestación en un sitio cercano al sitio del proyecto con especies de la región
FAUNA	<ul style="list-style-type: none"> • Desplazamiento de individuos • Variación de la abundancia por el riesgo de afectación a individuos. • Perturbación del hábitat 	<ol style="list-style-type: none"> 1. La remoción de vegetación será manera paulatina para permitir el desplazamiento de la fauna y evitar la mortalidad incidental de la fauna. 2. Se realizaran acciones de ahuyentamiento de las aves antes del inicio de las actividades de limpieza y deshierbe. 3. Se realizarán acciones de translocación de la fauna silvestre que pudiera encontrarse en la poligonal del proyecto, para lo cual se realizarán recorridos previos para la identificación y captura de los individuos para su posterior liberación en otro sitio con similares características a fin de que permita la continuidad y adaptación en su nuevo hábitat. 4. Evitar la Caza Futiva 	1. Se establecerá un programa de reforestación en un sitio cercano al sitio del proyecto con especies de la región
COMPONENTE SOCIOECONÓMICO			

ACTIVIDADES DE PREPARACIÓN DEL SITIO			
FACTORES ABIÓTICOS			
COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTOS	MEDIDAS PREVENTIVAS	MEDIDAS DE MITIGACIÓN
COMPONENTE	IMPACTOS	MEDIDAS PREVENTIVAS	MEDIDAS DE MITIGACIÓN
POBLACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> Afectación a la integridad humana por accidentes. 	<ol style="list-style-type: none"> Dotar de equipos de seguridad para protección a los trabajadores de acuerdo a la normatividad de la STPS. 	<ol style="list-style-type: none"> Platicas de seguridad dirigida a todo el personal que labore durante esta etapa para el uso correcto de equipo de protección.
PAISAJE	<ul style="list-style-type: none"> Mala calidad visual del entorno inmediato por generación de contaminantes y/o partículas. Perturbación de la visibilidad. 	<ol style="list-style-type: none"> Mantenimiento preventivo y constante de la maquinaria y equipo. Mantenimiento constante de vehículos y maquinaria pesada. 	

Tabla 40.- Medidas preventivas y de mitigación para las actividades de construcción.

ACTIVIDADES DE CONSTRUCCION			
FACTORES ABIÓTICOS			
COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTOS	MEDIDAS PREVENTIVAS	MEDIDAS DE MITIGACIÓN
SUELO	<p>Calidad del Suelo</p> <ul style="list-style-type: none"> Contaminación por residuos sólidos urbanos, peligrosos y de manejo especial. <p>De acuerdo a la LGPGIR* se identificaron los tipos de residuos a generar:</p> <ol style="list-style-type: none"> Residuos de manejo especial Residuos sólidos urbanos Residuos peligrosos 	<ol style="list-style-type: none"> Se colocaran señalamientos y avisos con leyendas que prohíban arrojar basura al suelo. Implementar plan de manejo de residuos sólidos urbanos Implementar plan de manejo de residuos peligrosos en relación a la NOM-052-SEMARNAT- 2005. Mantenimiento y afinación del equipo y a vehículos que intervengan para evitar fugas de combustibles y lubricantes en talleres especializados Mantenimiento preventivo y constante de la maquinaria y equipo. En el sitio del proyecto se contará con un kit anti derrame para que en caso de una contingencia, el manejo de dicho residuo se realizará de acuerdo a la normatividad en la materia. 	<ol style="list-style-type: none"> Pláticas de concientización con el personal para informar sobre la correcta separación, procesamiento y disposición final de residuos sólidos urbanos, de manejo especial y residuos peligrosos. Gestión y manejo integral de los residuos mediante contenedores diferenciados mediante la representación gráfica para cada residuo. La iconografía para la identificación gráfica de los RSU debe seguir los lineamientos de la guía propuesta por SEMARNAT. La disposición final se registrará en una bitácora, así como las facturas emitidas por la empresa contratada para tal fin. Delimitación de almacenamiento temporal con señalización e iconografía correspondiente a cada residuo. La disposición final deberá realizarse en sitios autorizados o a través de empresa autorizadas para su transporte y disposición. El manejo de sustancias peligrosas deberá realizarlo personal capacitado. Contar con empresa autorizada para la disposición final.

ACTIVIDADES DE CONSTRUCCION			
FACTORES ABIÓTICOS			
COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTOS	MEDIDAS PREVENTIVAS	MEDIDAS DE MITIGACIÓN
			9. En el sitio de almacenamiento de materiales se deberá emplear el sistema de señalamiento indicado en la normatividad NOM-018-STPS-2015, Sistema armonizado para la identificación y comunicación de peligros y comunicación por sustancias químicas peligrosas en los centros de trabajo. 10. Se contratarán sanitarios portátiles, un sanitario por cada 15 trabajadores.
	<ul style="list-style-type: none"> Erosión del suelo 	Programar en la medida de lo posible la realización de las obras en época de estiaje para evitar la erosión hídrica	1. Se realizaran actividades de conservación de suelos en el área de reforestación. 2. El tránsito de maquinaria y vehículos se realizara exclusivamente el camino existente
AGUA	<ul style="list-style-type: none"> Infiltración al subsuelo Escurrimiento superficial 	1. Disposición del material lejano a las corrientes de agua 2. Colocación de malla sobre los cuerpos de agua para evitar sólidos suspendidos 3. Contar con un buen proyecto de drenaje y subdrenaje 4. Evitar el desvío de las corrientes superficiales	1. Vigilar que no existan vertimientos de aguas residuales, desechos de obra, ni fecalismo en ríos, arroyos o canales de riego 2. Definir los lugares donde será depositado el material no empleado, cuidando la no-afectación de corrientes de agua superficiales

ACTIVIDADES DE CONSTRUCCION			
FACTORES ABIÓTICOS			
COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTOS	MEDIDAS PREVENTIVAS	MEDIDAS DE MITIGACIÓN
		5. Evitar arrojar desechos en las corrientes superficiales producto de la construcción	
AIRE	<ul style="list-style-type: none"> • Emisión de gases de combustión interna. • Emisión de partículas (polvo). 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mantenimiento preventivo y constante de la maquinaria y equipo*. 2. Mantenimiento constante de vehículos y maquinaria pesada*. 3. Queda prohibida la quema de cualquier residuo, solvente o subproducto. <p>*Para que no rebasen los valores máximos permisibles que se establecen en las normas oficiales.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Deberán realizarse riegos a fin de disminuir la generación de polvos. 2. En el transporte y acarreo de material se deberá cubrir con lona el vehículo. 3. Transportar el material cubierto y manejar materiales húmedos 4. Humedecer los materiales utilizados en la construcción de terraplenes, terracerías, bases y sub-bases
RUIDO	<ul style="list-style-type: none"> • Alteración por ruido 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mantenimiento preventivo y correctivo a la maquinaria y equipo para que no rebase los límites permisibles que establece la norma: 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. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Evitar emitir ruido por encima de lo permitido en la NOM-081-SEMARNAT-1991. Que estable los límites máximos permisibles de ruido en fuentes fijas y su método de medición

ACTIVIDADES DE CONSTRUCCION			
FACTORES ABIÓTICOS			
COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTOS	MEDIDAS PREVENTIVAS	MEDIDAS DE MITIGACIÓN
COMPONENTE SOCIOECONÓMICO			
COMPONENTE	IMPACTOS	MEDIDAS PREVENTIVAS	MEDIDAS DE MITIGACIÓN
POBLACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> Afectación a la integridad humana por accidentes. 	1. Dotar de equipos de seguridad para protección a los trabajadores de acuerdo a la normatividad de la STPS.	1. Platicas de seguridad dirigida a todo el personal que labore durante esta etapa para el uso correcto de equipo de protección.
PAISAJE	<ul style="list-style-type: none"> Mala calidad visual del entorno inmediato por generación de contaminantes y/o partículas. Perturbación de la visibilidad. 	.	2. Se establecerá un programa de reforestación en un sitio cercano al sitio del proyecto con especies de la región

Tabla 41.- Medidas preventivas y de mitigación para las actividades de Operación y mantenimiento.

ACTIVIDADES DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO			
FACTORES ABIÓTICOS			
COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTOS	MEDIDAS PREVENTIVAS	MEDIDAS DE MITIGACIÓN
SUELO AGUA	<ul style="list-style-type: none"> Contaminación por residuos sólidos urbanos 	Establecer un programa permanente de recolección de desechos sólidos dentro del derecho de vía, así como las instalaciones de depósitos de basura a lo largo de la carretera Realizar campañas de vigilancia para evitar la formación de basureros en el derecho de vía	<ol style="list-style-type: none"> Pláticas de concientización con el personal para informar sobre la correcta separación, procesamiento y disposición final de residuos sólidos urbanos. La disposición final se realizará por medio de centros de acopio Establecer un programa de limpieza y desazolve de cunetas Construir obras de drenaje necesarias para mantener el patrón hidrológico superficial Limpiar arbustos en el canal, inspeccionar pintura, y tapar grietas Evitar el uso de herbicidas e insecticidas para la limpieza del derecho de vía
POBLACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> Afectación a la integridad humana por accidentes. 	Contar con los dispositivos de señalamiento adecuados y hasta donde sea posible hacerlo en las horas de menor tránsito vehicular, limitando la longitud al mínimo operativo	
PAISAJE	<ul style="list-style-type: none"> Perturbación de la visibilidad. 		<ol style="list-style-type: none"> Se establecerá un programa de reforestación en un sitio cercano al sitio del proyecto con especies de la región

VI.2.-PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL. SEGUIMIENTO Y CONTROL

Con la finalidad de asegurar el cumplimiento de las medidas de prevención y mitigación señaladas, así como, las que la autoridad competente disponga pertinentes, se realizará su seguimiento y control continuo a través de auditorías internas, así como, por empresas externas; por otra parte, las empresas colaboradoras, a través de los compromisos contractuales pactados con el Promovente, se comprometen al estricto cumplimiento de la normativa y especificaciones aplicables a la protección ambiental durante su participación en el Proyecto.

Objetivo general:

Garantizar la aplicación de las medidas de prevención y/o mitigación propuestas para el Proyecto.

Objetivos particulares:

- Reducir y mitigar las emisiones producto de la utilización de combustibles fósiles, así como la generación de ruido durante la ejecución del Proyecto.
- Mitigar o prevenir las emisiones de partículas (polvos) durante la primera etapa de ejecución del Proyecto.
- Promover con el personal involucrado el cumplimiento y la colaboración con la ejecución de los programas de recolección y disposición de residuos sólidos urbanos, residuos de manejo especial y los residuos peligrosos que deriven de las actividades del Proyecto.
- Establecer medidas y calendarización de pláticas y/o cursos, asesorías para preparación, formación y actualización del personal, en materia ambiental y de seguridad.
- Vigilar la calidad del sistema ambiental del Proyecto, implementando los programas que permitan dar supervisión y control a las medidas de prevención y/o mitigación, así como a los instrumentos de ordenación, conservación, normas y leyes que en materia ambiental se mantengan vigentes al Proyecto.

Para lo cual, el Promovente ha desarrollado programas de control y seguimiento por impacto, los cuales se describen a continuación:

PROGRAMA DE CONTROL DE EMISIONES A LA ATMÓSFERA Y POLVOS

El programa (tabla 49) consiste en el seguimiento y aplicación de actividades de mantenimiento de las unidades que funcionan con motor de combustión interna, con el fin de reducir las emisiones a la atmósfera, principalmente los que tienden a convertirse en ozono (O₃), aumentando su cantidad en la atmósfera.

También, se observan las medidas de mitigación a aplicar durante la primera y segunda etapa del Proyecto, para el control de polvos generados.

Tabla 42.-Programa de control de emisiones a la atmósfera y polvos

Objetivo del programa	Reducir y mitigar las emisiones atmosféricas así como el polvo que se genere durante la ejecución del Proyecto.			
Etapas del Proyecto:	Preparación del sitio, construcción y operación			
Responsable de ejecución:	Gestor de obra de la empresa colaboradora Encargado empresa colaboradora		Responsable de supervisión:	Gestor de obra Encargado empresa colaboradora
Impacto al que va dirigida la acción	Descripción de la medida de prevención y/o mitigación	Etapas/Actividad y duración	Recursos necesarios	Supervisión y grado de cumplimiento
<p>Incremento de contaminantes responsables de la alteración climática</p> <p>Emisión de gases de combustión de maquinaria y vehículos</p>	<p>Se deberá de contar con una bitácora de mantenimiento de la maquinaria y vehículos a usar en el proyecto a fin de constatar que su funcionamiento este dentro de las normas oficiales aplicables para vehículos de combustión interna que utilicen diésel y/o gasolina.</p>	<p>1ª Etapa Preparación del sitio y 2ª Etapa Construcción</p>	<p>Supervisión ambiental en todas las etapas de ejecución del Proyecto.</p> <p>Los costos dependerán de los precios del mercado en el momento de ejecución.</p>	<p>Las actividades de mantenimiento y cumplimiento del programa serán inspeccionados por el supervisor ambiental de la obra y el gestor de obra.</p> <p>Cumplir con los lineamientos que marcan las siguientes normas: NOM-041-SEMARNAT.2015 Nivel máximo permisible de gases contaminantes de escapes de vehículos que usan gasolina. NOM-045-SEMARNAT-2006 Que establece los niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diésel como combustible. NOM-086-SEMARNAT-SENER-SCFI-2005.- Contaminación atmosférica especificaciones sobre protección ambiental que deben reunir los</p>

Objetivo del programa	Reducir y mitigar las emisiones atmosféricas así como el polvo que se genere durante la ejecución del Proyecto.			
Etapas del Proyecto:	Preparación del sitio, construcción y operación			
Responsable de ejecución:	Gestor de obra de la empresa colaboradora Encargado empresa colaboradora		Responsable de supervisión:	Gestor de obra Encargado empresa colaboradora
Impacto al que va dirigida la acción	Descripción de la medida de prevención y/o mitigación	Etapas/Actividad y duración	Recursos necesarios	Supervisión y grado de cumplimiento
				combustibles fósiles líquidos y gaseosos que se usan en fuentes fijas y móviles. Bitácora de mantenimiento de la maquinaria y vehículos a usar en el proyecto
Emisión de partículas (polvo)	Deberán realizarse riegos periódicos a fin de disminuir la generación de polvos En el transporte y acarreos de material se deberá de cubrir con un lona el vehículo	1ª Etapa Preparación del sitio y 2ª Etapa Construcción	Bitácoras de registro de los riegos realizados. Supervisión ambiental en las etapas mencionadas de ejecución del Proyecto. Los costos dependerán de los precios que se manejen en el mercado en el momento de ejecución.	Registro de las actividades de riego, respaldadas con imágenes fotográficas. Supervisión ambiental en las etapas mencionadas de ejecución del Proyecto.

PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE RUIDOS

En la tabla 43 se especifican las medidas a seguir para la disminución del impacto en el ambiente.

Tabla 43.- Programa de prevención de ruidos.

Objetivo del programa	Reducir y mitigar las emisiones de ruido que se generen durante la ejecución del Proyecto.			
Etapas del Proyecto:	Preparación y construcción			
Responsable de ejecución:	Gestor de obra de la empresa colaboradora Encargado empresa colaboradora		Responsable de supervisión:	Gestor de obra Encargado empresa colaboradora
Impacto al que va dirigida la acción	Descripción de la medida de prevención y/o mitigación	Etapas/Actividad y duración	Recursos necesarios	Supervisión y grado de cumplimiento
Generación de ruido por maquinaria y equipo.	Se establecerán horarios diurnos de trabajo.	1ª Etapa Preparación del sitio y 2ª Etapa Construcción	Supervisión ambiental.	<p>Las actividades de mantenimiento y cumplimiento del programa serán inspeccionados por el supervisor ambiental de la obra y el gestor de obra.</p> <p>Cumplir con los lineamientos que marcan las siguientes normas:</p> <p>NOM-080-SEMARNAT-1994. 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.</p> <p>NOM-081-SEMARNAT-1994 Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.</p>

PROGRAMA DE MANEJO INTEGRAL DE RESIDUOS

En el presente programa, se establecen los criterios mínimos para el manejo de los residuos sólidos urbanos, residuos de manejo especial y residuos peligrosos generados por la ejecución del Proyecto, así como las acciones tanto administrativas como de supervisión y evaluación para realizar un manejo adecuado, a fin de disminuir riesgos a la salud, a través de un manejo integral, una adecuada clasificación y disposición final.

De acuerdo con la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, para el plan se contempla la separación general por tipo de residuo, según las siguientes definiciones:

- Residuos sólidos Urbanos (RSU): Son los que resultan de la eliminación de los materiales que se utilizan en las actividades domésticas, de los productos que consumen y de sus envases, embalajes o empaques; los residuos que provienen de cualquier otra actividad dentro de los establecimientos o en la vía pública que genere residuos con características domiciliarias, siempre que no sean considerados por esta Ley como residuos de otra índole.
- Residuos de manejo especial (RME): son aquellos generados en los procesos productivos, que no reúnen las características para ser considerados como peligrosos o como residuos sólidos urbanos, o que son producidos por grandes generadores de residuos sólidos urbanos.
- Residuos peligrosos (RP): son aquellos que posean alguna de las características de corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad, inflamabilidad, o que contengan agentes infecciosos que les confieran peligrosidad, así como envases, embalajes y suelos que hayan sido contaminados cuando se transfieran a otro sitio.

Tabla 44.- Programa de manejo integral de residuos.

Objetivo del programa	Manejo integral de los residuos generados durante la ejecución del Proyecto.			
Etapas del Proyecto:	Preparación, construcción			
Responsable de ejecución:	Gestor de obra de la empresa colaboradora Encargado empresa colaboradora		Responsable de supervisión:	Gestor de obra Encargado empresa colaboradora
Impacto al que va dirigida la acción	Descripción de la medida de prevención y/o mitigación	Etapas/Actividad y duración	Recursos necesarios	Supervisión y grado de cumplimiento
Generación de residuos peligrosos (RP).	<ul style="list-style-type: none"> Implementar plan de manejo de residuos peligrosos en relación a la NOM-052-SEMARNAT-2005. Mantenimiento y afinación del equipo y a vehículos que intervengan en el proyecto para evitar fugas de combustibles y lubricantes en talleres especializados Mantenimiento preventivo y constante de la maquinaria y equipo. En el sitio del proyecto se contará con un kit anti derrame para que en caso de una contingencia, el manejo de dicho residuo se realizará de acuerdo a la normatividad en la materia. 	1ª Etapa Preparación del sitio y 2ª Etapa Construcción	<p>Personal capacitado para brindar la formación al personal designado.</p> <p>Registro de las pláticas de formación aplicada a los empleados en las dos etapas mencionadas.</p> <p>Un kit antiderrame, el cual consiste en materiales de contención, material absorbente, baldes y bolsas, en buen estado para la atención de eventuales derrames.</p> <p>*La empresa colaboradora deberá cumplir con:</p> <ul style="list-style-type: none"> Inscripción como generador de residuos peligrosos. Almacén temporal de residuos peligrosos. Contratación de una empresa autorizada por la SEMARNAT para el transporte, recolección, disposición 	<p>Supervisión y seguimiento ambiental en las etapas mencionadas de ejecución del Proyecto.</p> <p>Personal capacitado para el adecuado manejo de los residuos peligrosos generados.</p> <p>Aplicación de las especificaciones en las normas ambientales vigentes en el país:</p> <ul style="list-style-type: none"> Ley general para la prevención y gestión integral de los residuos y su reglamento Cumplir con los lineamientos de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos y: NOM-052-SEMARNAT-2005: que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos.

Objetivo del programa	Manejo integral de los residuos generados durante la ejecución del Proyecto.			
Etapas del Proyecto:	Preparación, construcción			
Responsable de ejecución:	Gestor de obra de la empresa colaboradora Encargado empresa colaboradora		Responsable de supervisión:	Gestor de obra Encargado empresa colaboradora
Impacto al que va dirigida la acción	Descripción de la medida de prevención y/o mitigación	Etapas/Actividad y duración	Recursos necesarios	Supervisión y grado de cumplimiento
			<p>final o reciclaje de los residuos peligrosos generados.</p> <p>Todo lo anterior en caso de que el supervisor corrobore la generación de residuos peligrosos.</p> <p>Bitácoras de registro de la cantidad de residuos peligrosos generados, así como las entradas y salidas del almacén temporal (en caso de que se generen los RP)</p> <p>*En caso de ser necesario y que dichos residuos sean generados.</p>	<p>Cumplir con los lineamientos de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos y:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <input type="checkbox"/> Lo establecido en los artículos 16, 40, 42, 43, 45, 55 y 56 de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos. <p>Para la elaboración de las bitácoras seguir lo indicado en la fracción I del art. 71, artículo 46, 75, 129, 130, del Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos.</p> <p>En su caso la contratación de una empresa autorizada para la recolección, el transporte y la disposición final</p>
Generación de residuos de manejo especial	Se realizará el acopio temporal de los RME en un lugar adecuado, lejos de las corrientes hidrológicas, para su	1ª Etapa Preparación del sitio y 2ª Etapa	Supervisión y seguimiento ambiental de la aplicación de las medidas propuestas en las etapas	

Objetivo del programa	Manejo integral de los residuos generados durante la ejecución del Proyecto.			
Etapas del Proyecto:	Preparación, construcción			
Responsable de ejecución:	Gestor de obra de la empresa colaboradora Encargado empresa colaboradora		Responsable de supervisión:	Gestor de obra Encargado empresa colaboradora
Impacto al que va dirigida la acción	Descripción de la medida de prevención y/o mitigación	Etapas/Actividad y duración	Recursos necesarios	Supervisión y grado de cumplimiento
	<p>posterior traslado al destino final donde disponga la autoridad Municipal.</p> <p>Se fomentará el reciclaje de materiales como el acero, lamina, madera, etc.</p>	Construcción	<p>mencionadas de ejecución del Proyecto.</p> <p>Realizar el trámite a través de la secretaría para la disposición final de los residuos generados o en su caso la contratación de una empresa autorizada para la recolección, el transporte y la disposición final.</p>	Realizar el trámite a través de la secretaría estatal para la disposición final de los residuos generados.
Generación de residuos sólidos urbanos	<ul style="list-style-type: none"> Gestión y manejo integral de residuos mediante contenedores diferenciados mediante la representación gráfica para cada residuo. La iconografía para la identificación gráfica de los RSU debe seguir los lineamientos de la guía propuesta por SEMARNAT: 	<p>1ª Etapa Preparación del sitio , 2ª Etapa Construcción y 3ª etapa de operación y mantenimiento</p>	<p>Personal capacitado para brindar la formación al personal designado.</p> <p>Registro de las pláticas de formación aplicada a los trabajadores</p> <p>Contenedores para almacenamiento de RSU señalizados con la iconografía correspondiente.</p>	<p>Supervisión y seguimiento ambiental en las etapas mencionadas de ejecución del Proyecto.</p> <p>Aplicación de las especificaciones en las normas ambientales vigentes en el país:</p> <ul style="list-style-type: none"> Ley general para la prevención y gestión integral de los residuos.

Objetivo del programa	Manejo integral de los residuos generados durante la ejecución del Proyecto.			
Etapas del Proyecto:	Preparación, construcción			
Responsable de ejecución:	Gestor de obra de la empresa colaboradora Encargado empresa colaboradora		Responsable de supervisión:	Gestor de obra Encargado empresa colaboradora
<i>Impacto al que va dirigida la acción</i>	<i>Descripción de la medida de prevención y/o mitigación</i>	<i>Etapas/Actividad y duración</i>	<i>Recursos necesarios</i>	<i>Supervisión y grado de cumplimiento</i>
			Señalamiento preventivo para evitar el desecho de residuos fuera de los sitios correspondientes. Centros de acopio para destino final de los residuos o sitio en donde la autoridad disponga.	Reportes mensuales de los volúmenes generados de RSU, así como, la evidencia del destino final..

Tabla 45.- PROGRAMA DE MITIGACIÓN Y PREVENCIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES AL COMPONENTE SUELO

Objetivo del programa	Reducir el impacto al componente edáfico en el desarrollo del proyecto			
Etapas del Proyecto:	Preparación del sitio y construcción			
Responsable de ejecución:	Gestor de obra de la empresa colaboradora Encargado empresa colaboradora		Responsable de supervisión:	Gestor de obra Encargado empresa colaboradora
Impacto al que va dirigida la acción	Descripción de la medida de prevención y/o mitigación	Etapas/Actividad y duración	Recursos necesarios	Supervisión y grado de cumplimiento
Calidad del suelo	Se contratarán sanitarios portátiles, un sanitario por cada quince trabajadores.	1ª Etapa Preparación del sitio y 2ª Etapa Construcción	Contratación de empresas de renta de baños portátiles.	<ul style="list-style-type: none"> • Informe de cumplimiento • Evidencia fotográfica • Cumplimiento en un 100 %
Erosión del suelo	<p>Se realizarán acciones de conservación de suelos en el área de reforestación.</p> <p>La capa vegetal retirada podrá ser usada en las actividades posteriores de reforestación.</p> <p>De ser posible las actividades constructivas se realizarán en la temporada de estiaje del año a fin de</p>	1ª Etapa Preparación del sitio y 2ª Etapa Construcción	Personal especializado y con el conocimiento para la supervisión y seguimiento ambiental de las actividades.	<ul style="list-style-type: none"> • Informe de cumplimiento • Superficie con obras de conservación • Evidencia fotográfica • Grado de cumplimiento 100 %

Objetivo del programa	Reducir el impacto al componente edáfico en el desarrollo del proyecto			
Etapa del Proyecto:	Preparación del sitio y construcción			
Responsable de ejecución:	Gestor de obra de la empresa colaboradora Encargado empresa colaboradora		Responsable de supervisión:	Gestor de obra Encargado empresa colaboradora
Impacto al que va dirigida la acción	Descripción de la medida de prevención y/o mitigación	Etapa/Actividad y duración	Recursos necesarios	Supervisión y grado de cumplimiento
	evitar y/o disminuir perdidas del suelo por la agente lluvia			
Modificación de la morfología.	<p>Se señalizaran adecuadamente las áreas en donde se llevaran a cabo los cortes y nivelaciones del terreno.</p> <p>El tránsito de maquinaria y vehículos se realizara exclusivamente por el camino existente</p>	1ª Etapa Preparación del sitio	<p>Personal especializado y con el conocimiento para la supervisión y seguimiento ambiental de las actividades.</p> <p>Estimación de volúmenes de material removido</p>	<p>Integrar la bitácora de seguimiento, las estimaciones de volúmenes de material removidos así como su destino final.</p> <p>Suavizar los cortes del terreno en el talud, y en las zonas en donde el terreno lo permita realizar bermas, Grado de cumplimiento 100%</p>

Tabla 46.- PROGRAMA DE MITIGACIÓN Y/O COMPENSACIÓN PARA EL COMPONENTE FLORA Y FAUNA.

Objetivo del programa	Reducir el impacto al componente flora y fauna en el desarrollo del proyecto			
Etapas del Proyecto:	Preparación del sitio			
Responsable de ejecución:	Gestor de obra de la empresa colaboradora Encargado empresa colaboradora		Responsable de supervisión:	Gestor de obra Encargado empresa colaboradora
Impacto al que va dirigida la acción	Descripción de la medida de prevención y/o mitigación	Etapas/Actividad y duración	Recursos necesarios	Supervisión y grado de cumplimiento
Fauna Desplazamiento de individuos y variación de la abundancia	Realizar la remoción de vegetación se deberá realizar de manera paulatina para permitir el desplazamiento de la fauna y evitar la mortalidad incidental de la fauna. Se realizaran acciones de ahuyentamiento de la fauna antes del inicio de las actividades de desmonte. No se permitirá la caza de cualquier individuo de fauna silvestre	1ª Etapa Preparación del sitio	Personal especializado y con el conocimiento para realizar las actividades de ahuyentamiento. Equipo especializado para actividades de ahuyentamiento.	Informe realizado por el especialista en fauna. Evidencia fotográfica. El grado de cumplimiento será del 100 % al no tener registros especímenes muertos.
Fauna Perturbación del hábitat	Se realizan acciones de translocación de la fauna silvestre que pudiera encontrarse en la poligonal del proyecto, para lo cual se realizarán recorridos para la identificación y captura de los individuos y su posterior liberación en otro sitio con similares características a fin de que se permita la continuidad y	1ª Etapa Preparación del sitio	Personal especializado y con el conocimiento para realizar las actividades de translocación. Equipo especializado para la translocación.	Informe realizado por el especialista para dar a conocer las especies que fueron translocadas y la evaluación de dichas translocaciones. Evidencia fotográfica de especies rescatadas. Se considera el grado de cumplimiento al 100%

Objetivo del programa	Reducir el impacto al componente flora y fauna en el desarrollo del proyecto			
Etapas del Proyecto:	Preparación del sitio			
Responsable de ejecución:	Gestor de obra de la empresa colaboradora Encargado empresa colaboradora		Responsable de supervisión:	Gestor de obra Encargado empresa colaboradora
Impacto al que va dirigida la acción	Descripción de la medida de prevención y/o mitigación	Etapas/Actividad y duración	Recursos necesarios	Supervisión y grado de cumplimiento
	adaptación del organismo en su nuevo hábitat.			
Desmonte y despalle	Realizar el desmonte de manera paulatina conforme el avance de obra y realizar las acciones necesarias de rescate de las especies de flora de interés para ser reubicadas en una zona aledaña a la del sitio del proyecto, por lo que se seleccionarán las especies que por sus condiciones fisiológicas sea susceptibles de ser reubicadas.	1ª Etapa Preparación	Personal especializado en Flora durante las actividades de preparación del sitio Equipo y herramienta especializada para actividades manipulación de flora	Informe de cumplimiento de las actividades de protección y de los individuos trasplantados de flora Evidencia fotográfica Grado de cumplimiento del 100%

Tabla 47.- PROGRAMA DE MITIGACIÓN Y/O COMPENSACIÓN PARA EL COMPONENTE AGUA

Objetivo del programa	Reducir el impacto al componente Agua			
Etapas del Proyecto:	Preparación del sitio y Construcción			
Responsable de ejecución:	Gestor de obra de la empresa colaboradora Encargado empresa colaboradora	Responsable de supervisión:		Gestor de obra Encargado empresa colaboradora
Impacto al que va dirigida la acción	Descripción de la medida de prevención y/o mitigación	Etapas/Actividad y duración	Recursos necesarios	Supervisión y grado de cumplimiento
<p>Disminución de Infiltración subsuelo</p> <p>Aumento de escurrimientos superficiales</p>	<ul style="list-style-type: none"> Disposición del material lejano a las corrientes de agua Colocación de malla sobre los cuerpos de agua para evitar sólidos suspendidos Contar con un buen proyecto de drenaje y subdrenaje Evitar el desvío de las corrientes superficiales Evitar arrojar desechos en las corrientes superficiales producto de la construcción Vigilar que no existan vertimientos de aguas residuales, desechos de obra, ni fecalismo en ríos, arroyos o canales de riego Definir los lugares donde será depositado el material no empleado, cuidando la no-afectación de corrientes de agua superficiales 	<p>1ª Etapa Preparación del sitio y 2ª Etapa de construcción del proyecto</p>	<p>Personal especializado y con el conocimiento para la supervisión y seguimiento ambiental de las actividades.</p>	<p>Informe con las evidencias de cumplimiento Grado de cumplimiento 100%</p>

Tabla 48.- PROGRAMA DE MEDIDAS DE COMPENSACIÓN DIRIGIDAS AL COMPONENTE AGUA, FLORA, SUELO.

Objetivo del programa	Compensar la superficie de vegetación eliminada, la disminución de la recarga hídrica., la modificación a la morfología y la modificación al Paisaje			
Etapa del Proyecto:	Construcción			
Responsable de ejecución:	Gestor de obra de la empresa colaboradora Encargado empresa colaboradora		Responsable de supervisión:	Gestor de obra Encargado empresa colaboradora
Impacto al que va dirigida la acción	Descripción de la medida de compensación	Etapa/Actividad y duración	Recursos necesarios	Supervisión y grado de cumplimiento
Disminución de las áreas de recarga hídrica (infiltración al subsuelo y escurrimiento superficial).	Realizar la reforestación e conjuntos con acciones de conservación de suelo que contempla una superficie de 15.9 has misma que compensa la superficie total del proyecto en una relación 1:2:4 de acuerdo a la tabla de equivalencias por compensación ambiental (CONAFOR), esta actividad tendrá por objetivo: <ul style="list-style-type: none"> • Generar las condiciones en cuanto a mejorar la infiltración y disminuir la escorrentía y con esto se logre recuperar dicha recarga hídrica. • Establecer una superficie arbolada que pueda establecer 	Construcción Las actividades de reforestación y su seguimiento será mínimo de 3 años	Especialista encargado de ejecutar las actividades de reforestación del programa de reforestación. Terreno para reforestar. Plántulas para la reforestación. Herramientas para llevar acabo a la reforestación.	Entrega de informes de cumplimiento de la reforestación y actividades de seguimiento. Evidencia fotográfica. Grado de cumplimiento al 100 %
Disminución de la cobertura y variación en la abundancia por afectación a individuos.				
Cambio de Tipo de uso del Suelo				

Objetivo del programa	Compensar la superficie de vegetación eliminada, la disminución de la recarga hídrica., la modificación a la morfología y la modificación al Paisaje			
Etapa del Proyecto:	Construcción			
Responsable de ejecución:	Gestor de obra de la empresa colaboradora Encargado empresa colaboradora		Responsable de supervisión:	Gestor de obra Encargado empresa colaboradora
<i>Impacto al que va dirigida la acción</i>	<i>Descripción de la medida de compensación</i>	<i>Etapa/Actividad y duración</i>	<i>Recursos necesarios</i>	<i>Supervisión y grado de cumplimiento</i>
Modificación de la morfología del terreno	<p>los servicios ambientales que se perderán por los cambios de uso del suelo del proyecto.</p> <ul style="list-style-type: none"> Permitir la captación de CO2. <p>El programa de reforestación contemplará la plantación de especies de la región (Bosque Mesofilo de montaña, Selva Mediana Subperennifolia) conjuntamente con el establecimiento de zanjas trinchera y bordos al contorno, preferentemente en una zona cercana al sitio del proyecto.</p>			
Modificación del Paisaje				

Tabla 49.-PROGRAMA DE SENSIBILIZACIÓN AMBIENTAL

Objetivo del programa	Concientizar y sensibilizar al personal de la protección y el cuidado al medio ambiente.			
Etapas del Proyecto:	Preparación del sitio, construcción y mantenimiento.			
Responsable de ejecución:	Gestor de obra de la empresa colaboradora Encargado empresa colaboradora		Responsable de supervisión:	Gestor de obra Encargado empresa colaboradora
Impacto al que va dirigida la acción	Descripción de la medida de prevención y/o mitigación	Etapas/Actividad y duración	Recursos necesarios	Supervisión y grado de cumplimiento
Impacto general a los componentes del medio.	Se impartirán pláticas al personal que trabajará en las diferentes etapas del proyecto, con el fin de que conozcan las medidas y condicionantes ambientales que se aplicaran en el proyecto, además de concientizarlos de la importancia del cuidado del medio ambiente.	1ª Etapa Preparación del sitio y 2ª Etapa de construcción del proyecto	-Especialista para dirigir y organizar cursos teóricos y talleres -Material didáctico -Catálogos de fotos sobre la flora y la fauna de la región	Informe por parte del especialista de las actividades realizadas con los trabajadores. Evidencia fotográfica Grado de cumplimiento del 100%
Impacto general a los componentes del medio	En el sitio de almacenamiento de materiales se deberá de emplear el sistema de señalamiento indicado en la normatividad NOM-018-STPS-2015, SISTEMA ARMONIZADO PARA LA IDENTIFICACIÓN Y COMUNICACIÓN DE PELIGROS Y RIESGOS POR SUSTANCIAS QUÍMICAS PELIGROSAS EN LOS CENTROS DE TRABAJO.	1ª Etapa Preparación del sitio y 2ª Etapa de construcción del proyecto	-Especialista para realizar la identificación de señalética y dirigir la capacitación	Informe por parte del especialista de las actividades realizadas con los trabajadores. Evidencia fotográfica Grado de cumplimiento del 100%

El Promovente previo al inicio de las etapas de ejecución del Proyecto, rectificará que la empresa colaboradora cuente con personal especializado para la supervisión y cumplimiento de cada una de las actividades señaladas en los planes, el responsable de supervisión deberá coordinar con la empresa colaboradora las gestiones requeridas en los planes, así como el seguimiento y control de las bitácoras de registro, bajo el cronograma general de trabajo descrito en la tabla 75

Tabla 50.- Cronograma de ejecución de los programas.

Programa	Etapa de ejecución del Proyecto			Costo por la ejecución del programa
	1ª Preparación del sitio	2ª Construcción	3ª Operación y mantenimiento	
Programa de control de emisiones a la atmósfera y polvos				\$ 32, 000
Programa de prevención de ruidos				\$ 25,000
Programa de manejo integral de residuos				\$ 40, 000
Programa de mitigación y prevención de impactos ambientales al componente suelo				\$ 59, 700
Programa de mitigación y prevención de impactos ambientales al componente agua.				\$ 40, 000
Programa de mitigación para el componente flora y fauna.				\$ 50, 000
Programa de medidas de compensación dirigidas al componente agua, flora y suelo.				\$256,300
Programa de educación ambiental y de seguridad.				\$ 55, 000
Supervisión Ambiental				\$360,000
TOTAL				\$ 641,300.00

VI.4.- INFORMACIÓN NECESARIA PARA LA FIJACIÓN DE MONTOS PARA FIANZAS

El instrumento de la garantía será gestionado por la Promovente para efectuar el proceso constructivo, a fin de que dé cumplimiento a los términos y condicionantes de la autorización de la MIA-R.

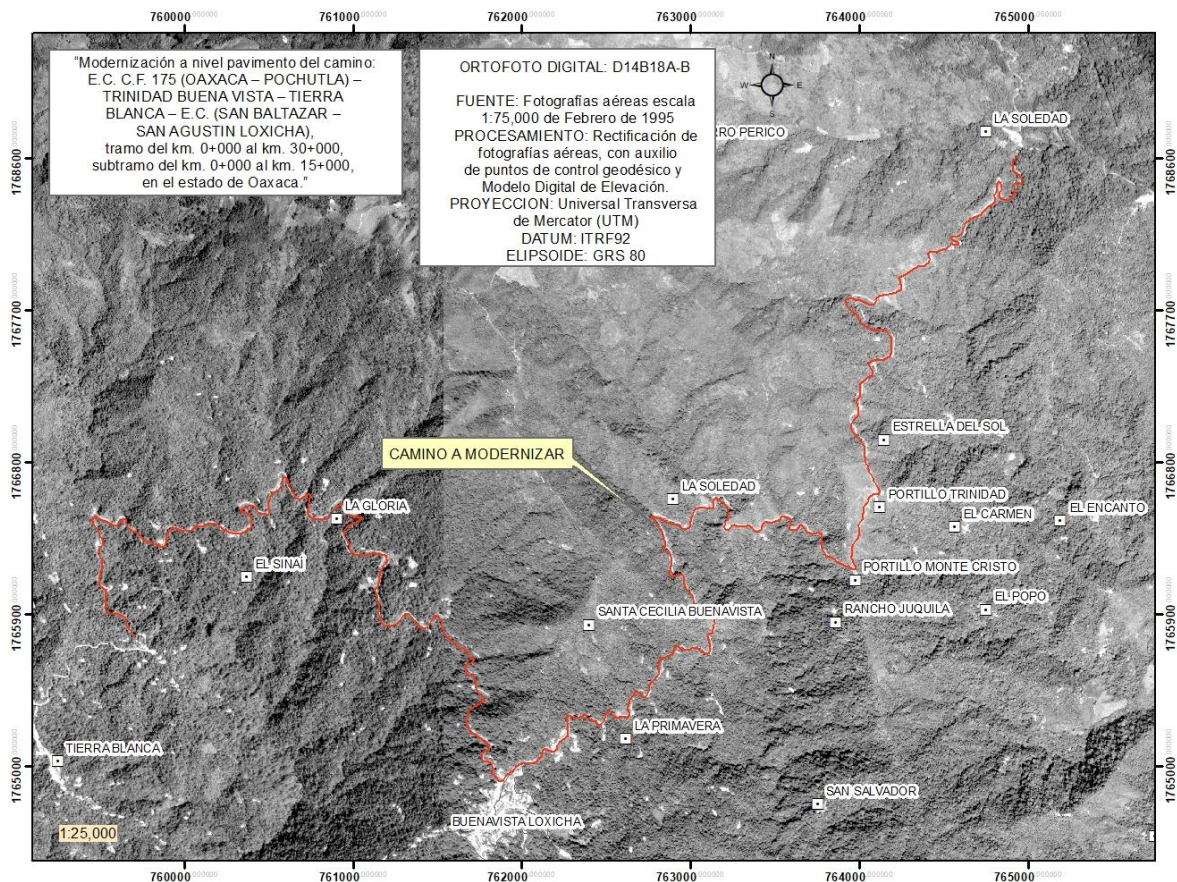
La fuente de financiamiento es de capital privado en su totalidad y la inversión requerida para el Proyecto, se estima en **\$119,322, 560.38** (ciento diecinueve millones trescientos veintidós mil quinientos sesenta pesos 38/100 MN). La inversión requerida para las medidas de prevención y mitigación, es estimada en \$ 641, 300 (00/100 M.N.).

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES REGIONALES Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVA

VII.1 Descripción y análisis del escenario sin proyecto.

Es preciso contextualizar el escenario sin proyecto, esto dado que se trata de la modernización de un camino existente que se encuentra a nivel de terracería y que será modernizado a un camino de pavimento asfáltico, partiendo de esto se recalca que se trata de un escenario con un camino de terracería construido en los 90's, lo cual se puede observar en las ortofotos E14B18 A-B escala 1:20,000 de INEGI de febrero de 1995, que tiene como base una fotografía aérea rectificadas en se observa claramente la presencia del camino a nivel de terracería, es desde ese entonces que se dieron las modificaciones a las condiciones de los factores del medio biótico y abiótico para alojar dicha brecha con el consiguiente desmonte, despilme, cortes del terreno, nivelaciones y terracerías, y que a lo largo del tiempo dicho camino ha tenido actividades de mantenimiento lo que tiene como resultado el escenario actual del medio el cual se presenta a continuación

Imagen 76.-Ortofoto Digital de INEGI E14B18 A-B (1995).



El escenario sin proyecto, será entonces el escenario actual, es decir con el camino a nivel de terracería en donde de acuerdo con los recorridos realizados en campo, así como, lo que muestra el INEGI (uso del suelo y vegetación serie VI) en el área de interés se presenta Agricultura de Temporal, Vegetación secundaria de Bosque Mesofilo de Montaña y Selva Mediana Subperennifolia, cabe hacer mención que a lo largo del camino, existen áreas de vegetación secundaria y que corresponden a lo que hace mención la cartografía del INEGI, lo cual corresponde a una franja de aproximadamente 20 metros del camino existente, después de esa distancia

existen terrenos dedicados a la agricultura de temporal y al cultivo de café. Por lo que efectivamente hay presencia de vegetación forestal en el ancho de la línea de ceros, que son los polígonos de afectación por las actividades de modernización

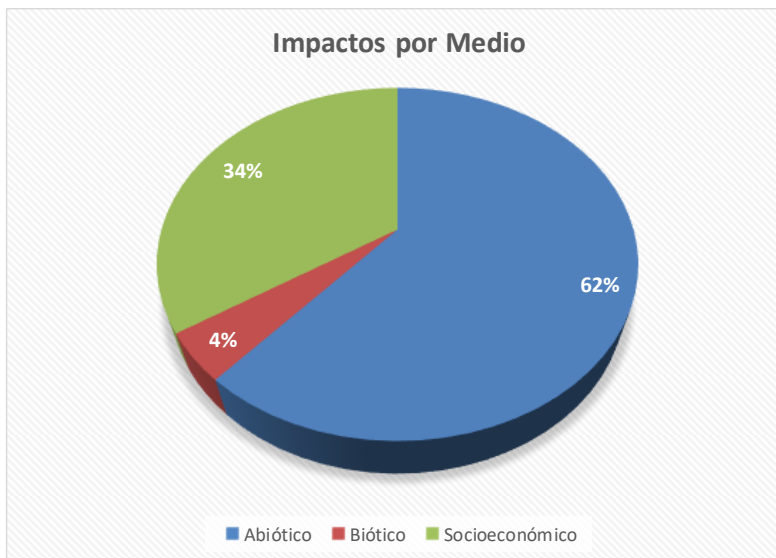
VII.2 Descripción y análisis del escenario con proyecto.

Al tratarse de la modernización de un camino de terracería a nivel de pavimento asfáltico, la sección actual del camino tiene que cumplir ciertos requisitos técnicos establecido por la SCT con el fin de modernizar dicha vía de comunicación eficaz y segura, esto implica realizar afectaciones dentro de la línea de ceros establecida para el proyecto, es decir que se tendrá que ampliar la sección actual, lo cual implica realizar remoción de vegetación Vegetación secundaria de Bosque Mesofilo de Montaña y Selva Mediana Subperennifolia, despalmes, cortes, nivelación y terracerías donde lo indique el proyecto,

Si bien cuando el camino fue aperturado como brecha y después acondicionado como camino de terracería se generaron impactos ambientales a los componentes bióticos y abióticos, con la modernización del camino se ocasionaran nuevos impactos acotados tal como se mencionó dentro de la línea de ceros del proyecto.

El escenario con proyectos es un escenario con impactos ambientales por las obras y actividades de modernización del camino existente por lo que la distribución de los impactos por medio (biótico, abiótico y socioeconómico) por la modernización del camino se presenta de acuerdo a la siguiente distribución, en el medio abiótico se generarán el 62% del total de los impactos, en el medio bióticos solamente el 4% del total e los impactos y en el medio socioeconómico se genera el 34% de los impactos de estos la mayoría se catalogan como positivos

Imagen 77.-Distribución de los impactos por medio



Asimismo, enseguida se muestra gráficamente la valoración de los impactos por componente ambiental, donde se aprecia la distribución de los impactos tanto en el medio biótico, abiótico y su comportamiento en la parte socioeconómica.

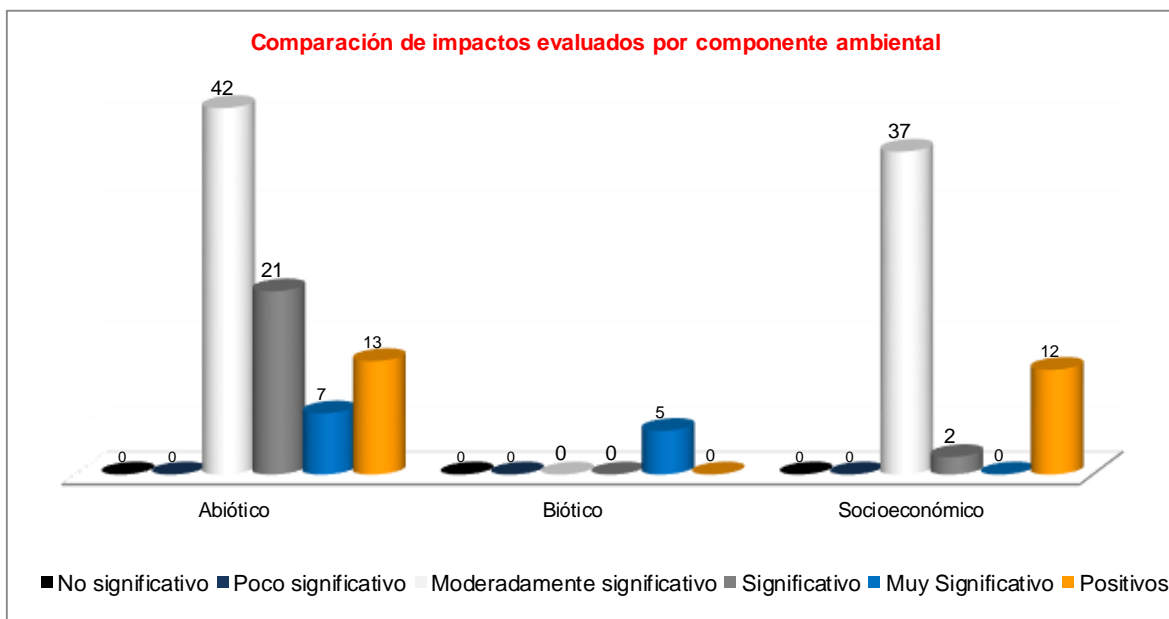


Imagen 78.-Comparación de la significancia de impactos por medio ambiental.

Se tiene que la mayor cantidad de impactos se producirán en el medio abiótico con un subtotal 42 impactos Moderadamente significativos, 21 impactos significativos, 7 muy significativos y 13 moderadamente significativos, principalmente por los impactos que se producirán sobre el componente suelo en la modificación a la morfología, afectación a la calidad del suelo, afectación a las condiciones de escurrimientos superficial e infiltración e impactos por las emisiones a la atmosfera, generación de ruido y afectaciones al paisaje

En el caso de los impactos en el componente biótico el impacto muy significativo es en el componente vegetación, dado que al removerse vegetación este tendrá repercusiones en el componente fauna

En el aspecto socioeconómico los impactos positivos se verán reflejados moderadamente significativos sobre todo por la generación de empleos.

De conformidad con lo anterior se considera como impactos negativos con prioridad de atención alta a los clasificados como "MMS" (muy significativos) y "S" (significativos) específicamente, los cuales se grafican de acuerdo al impacto en donde se suscitan, tal y como, se muestra en la Ilustración

En la gráfica que muestra la Ilustración siguiente, se visualiza que el mayor número de impactos catalogados como "MMS" (muy significativos) se agrupan en el componente suelo en donde se consideraron los impactos la afectación a la calidad del suelo en cuanto a los cortes del terreno y modificación a la morfología con la subsecuente generación de erosión, dicha remoción de vegetación forestal conlleva a un cambio en el uso del suelo con la subsecuente disminución y pérdida del hábitat de fauna silvestre y con ello el ahuyentamiento del mismo.

Los impactos catalogados como significativos tienen el mayor valor en el componente agua en la alteración de las condiciones que permiten el escurrimiento superficial y modificación las condiciones que permiten la infiltración al subsuelo, dado que la modernización de un camino de terracería a pavimentos asfáltico, modifica tales condiciones la construirse una capa impermeable que aumenta la escorrentía y disminuye la capacidad de infiltración del agua, es de significancia los impactos que se pueden producir en el paisaje las

actividades de modernización, así como la generación de polvos por las actividades de movimiento de suelos y la generación de residuos sólidos urbanos

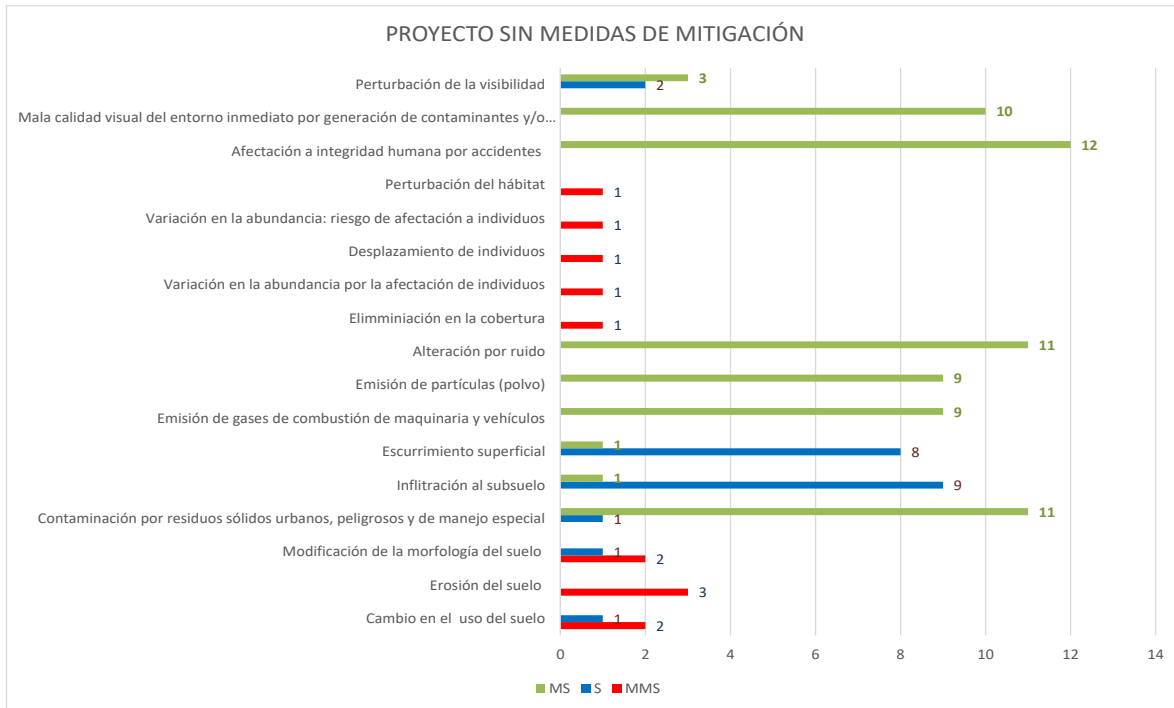


Imagen 79.-Impactos con mayor nivel de significancia (S: significativos y MMS: muy significativos)

Este es el escenario con proyecto y sin aplicar las medidas de mitigación los impactos serán significativo y muy significativos en los componentes del medio

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

Efectivamente las obras y actividades de la modernización del camino ocasionaran impactos ambientales en lo componentes del medio biótico y abiótico, los cuales serán puntuales y acotados al polígono del ancho de la línea de ceros que marca el proyecto y que es la superficie de ampliación necesaria con relación al ancho de camino actual, para que técnicamente aloje a un camino a nivel a nivel de pavimento asfáltico, por lo que se plantea un escenario considerando la aplicación de las medidas de mitigación y prevención del impacto con lo que se considera los impactos evaluados disminuyen su intensidad, cambiando su significancia a una de menor impacto,

De acuerdo a la gráfica comparativa se muestra que con la aplicación de medidas se tiene que los impactos “no significativos” pasa de 0 a 56, los “poco significativos” pasan de 0 a 8, los “moderadamente significativos” pasan de 67 a 21, los impactos “significativos” pasan de 22 a 11 y finalmente los muy significativos se reducen de 12 a 5. Podemos decir entonces que un porcentaje importante de los impactos son mitigados y que los impactos que persisten en la categoría de muy significativos con 5 impactos y son los impactos que se conocen como residuales.

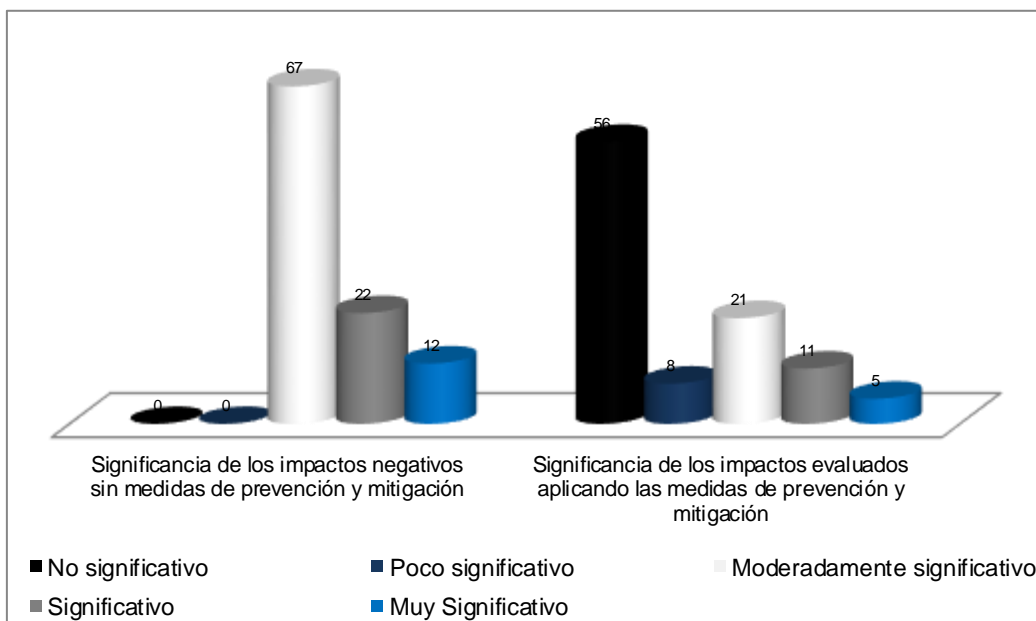


Imagen 80.-Gráfica comparativa de la significancia de los impactos negativos con y sin aplicación medidas.

Tabla 51 Porcentajes de efectividad con las medidas de mitigación

Impacto	Significancia de los impactos negativos sin medidas de prevención y mitigación	Significancia de los impactos evaluados aplicando las medidas de prevención y mitigación	Significancia de los impactos negativos sin medidas de prevención y mitigación %	Significancia de los impactos negativos aplicando las medidas de prevención y mitigación %
No significativo	0	56	0	55
Poco significativo	0	8	0	8
Moderadamente significativo	67	21	66	21
Significativo	22	11	22	11
Muy Significativo	12	5	12	5
Total=	101	101	100	100

En la categoría de impactos negativos muy significativos (MMS) con la aplicación de las medidas de mitigación se reduce de un 12% a un 5% dicho impacto, en el caso de los impactos Significativos (S) se reduce de un 22% a un 12% dichos impactos y para el caso de los impactos Moderadamente significativos (MS) dichos impactos se reducen de un 66% a un 21%, la correcta aplicación de las medidas de mitigación tiene una repercusión positiva para el proyecto ya que se tiene una conversión de impactos Significantes y Muy Significantes a Poco Significativos o No significativos, y esto se observa en la tabla ya que los impactos se reducen en un 55% a No significativos y aun 8% en Poco Significativos

En la gráfica siguiente se puede visualizar el efecto que tendrá el aplicar las medidas de prevención y mitigación del impacto ambiental, se observa que efectivamente se disminuye la significancia del impacto llegando a ser impactos en su mayoría No significativos

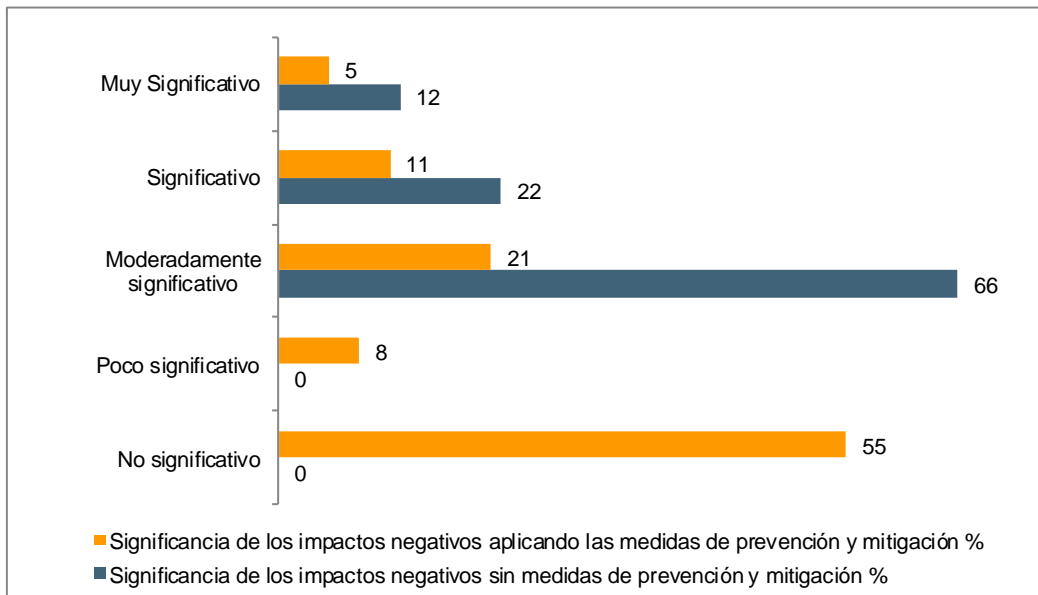


Imagen 81.-Efectividad de la aplicación de las medidas de mitigación del impacto ambiental

Por componente ambiental se puede observar el comportamiento del escenario aplicando las medidas de mitigación del impacto.

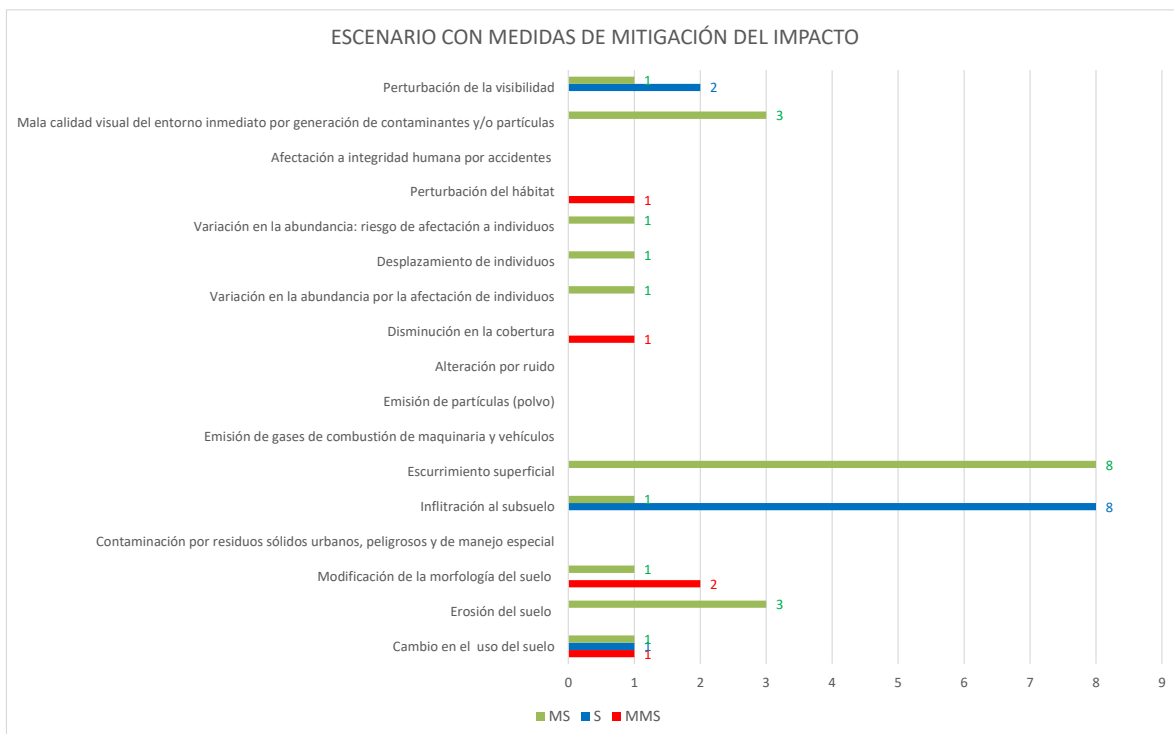


Imagen 82.-Componentes ambientales

Se tiene que aplicando las medidas de mitigación algunos impactos con completamente mitigables, sobre todo los de ocasionados a la atmosfera por la generación de ruido, generación de polvos y emisiones a la atmosfera (de acuerdo a la NOM) , la significancia en el impacto en la vegetación disminuye con la aplicación de medidas pasa de ser Muy significativa a moderadamente significativa, de manera similar la intensidad de significancia en el componente suelo baja de nivel, tal como se observa en la gráfica e incluso se mitiga completamente en el caso de generación de residuos sólidos, con la ejecución de un programa de manejo integral.

VII.4 Pronóstico ambiental.

La vegetación existente para el SAR y el proyecto es vegetación Vegetación secundaria de Bosque Mesofilo de Montaña y Selva Mediana Subperennifolia y zonas agrícolas.

Dado que al construir el camino en cuestión se modificará la estructura física y biológica del bosque que se desarrolla en el área, estos cambios serán el resultado de las perturbaciones inducidas por el hombre, en este caso por la apertura del camino que data de los años 90's, dando lugar a bordes inducidos los cuales serán abruptos y producirán ecotonos. Los ecotonos surgen en la transición entre dos comunidades que muestran un cambio en la dominancia.

El cambio gradual y aparentemente direccional en la estructura de la comunidad a través del tiempo, se le conoce como sucesión. Existen dos tipos de sucesión: primaria (natural) y secundaria (inducida). En el caso de la construcción del camino (perturbación) y posterior a él se llevará a cabo una sucesión de tipo secundaria. La perturbación por construcción del camino marca el inicio de la sucesión secundaria.

Las perturbaciones causadas por la muerte de individuos o grupos de individuos crean un claro entre el follaje. Los claros en el bosque son sitios en donde aumenta la disponibilidad de luz, suelo, temperatura y nutrientes, y donde disminuye la humedad del suelo y la humedad relativa. El crecimiento reprimido es rápidamente estimulado por esta súbita abundancia de recursos. Los claros grandes resultantes de la remoción de vegetación produce rebrotes de cepa, plántulas cuyo desarrollo está inhibido y especies oportunistas invasoras puedan rellenar rápidamente el claro. La composición futura del claro quedará en parte determinada por las interacciones competitivas de las especies que las ocupen. Las especies de rápido crecimiento e intolerante a la sombra pueden eliminar por competencia a otras especies más tolerantes a la sombra, que permanecerán en el sotobosque, listas para rellenar pequeños claros que puedan aparecer posteriormente en el bosque ya establecido.

La pérdida de individuos vegetales influirá en la cantidad (densidad y biomasa) y la composición de la comunidad que sobrevive ejerce una gran influencia sobre la dinámica sucesional.

A medida que avanza la sucesión vegetal la vida animal también cambia. Cada estadio de la sucesión tiene su propia fauna distintiva. Debido a que la vida animal está a menudo más influenciada por las características estructurales que por la composición de especies. Los estadios de la sucesión correspondientes a la vida animal pueden no corresponder con los estadios identificados para la vegetación.

En este sentido, la conectividad ecológica se hace garante del mantenimiento de una serie de procesos vitales entre los que destacan los desplazamientos de los organismos para alimentarse, refugiarse, reproducirse o dispersarse. Sin ellos la mayor parte de los organismos silvestres se ve seriamente comprometida.

Ahora bien, la conectividad ecológica se aprecia a diferentes escalas y, siguiendo a Taylor (1993) es un componente fundamental de la arquitectura del paisaje. Los diferentes hábitats viables para una población deben mantenerse enlazados por vías que llamamos corredores ecológicos, presentando características y condiciones diferentes para cada especie viva que las utiliza.

Todos los corredores ecológicos como las vías de comunicación humana utilizan itinerarios mínimos de coste energético, lo que no les impide atravesar obstáculos difíciles o recorrer grandes distancias. A pesar de las variadas necesidades de poblaciones y especies vivas, en sus desplazamientos e intercambio, estos itinerarios suelen superponerse e interferir entre ellos (CONAMA, 2008).

Otro aspecto importante a reseñar es que las vías de comunicación no siempre son perjudiciales en términos de oportunidades de expansión de poblaciones, como demuestra el hecho de que muchas especies invasoras utilicen precisamente las carreteras como vías de penetración en los territorios invadidos (Andreu, 2007); si bien éste no es un efecto deseado y debe entenderse como un impacto negativo sobre la biodiversidad (CONAMA, 2008).

En un análisis visual de sensores remotos que nos presentan imágenes del territorio, podemos hacer la comparación de la ortofoto de 1995 y la imagen de satélite de Google earth (Landsat 8tm) de junio del 2019 con respecto al tramo del camino a modernizar, y se puede observar que efectivamente en este periodo de tiempo las zonas agrícolas incrementaron, desplazando a la vegetación primaria dando origen a la actual vegetación secundaria y que además efectivamente en el ancho de vía del camino, ha existido y hay presencia de vegetación que sin duda tendrá que removerse para el acondicionamiento de la sección actual del camino, si bien se genera un impacto este será de menor magnitud que cuando el camino fue aperturado y por lo tanto se proponen las medidas de mitigación y compensación del impacto ambiental necesarias para la ejecución de dicho proyecto.

VII.5 Evaluación de alternativas.

En este punto es importante mencionar que de acuerdo a la información contenida en las ortofotos digitales E14B18A y E14B18B escala 1:20,000 de INEGI de la fotografía aérea rectificadas de febrero de 1995, se observa que el camino que se pretende modernizar en esta fecha (1995) ya se encuentra ya construido a nivel de terracería y que es el único acceso a las localidades intermedias de Tierra Blanca- Buena vista Loxicha-Trinidad Buenavista hacia la carretera estatal 175, que conforme transcurrió el tiempo tomó características de un camino de terracería tipo E que es el que está actualmente en operación, por lo que el objetivo del proyecto es modernizar dicho camino a nivel de pavimento asfáltico, para lo cual se propone tomar como base la sección actual del camino existente, ya que esto minimiza costos, ya que solo se hacen las ampliaciones necesarias en el ancho de la línea de ceros donde lo indica el proyecto, es decir que se disminuyen las superficies de afectación en comparación de que si se aperturara un nuevo camino, por lo que no se tiene considerado la apertura de un camino nuevo ya que esto significaría un aumento considerable en el costo del proyecto, haciéndolo inviable para el presupuesto de Caminos Alimentadores de la SCT, por lo tanto no se propone un nuevo trazo y diseño y no se contempla la apertura de un camino nuevo, por estas razones no se presentan alternativas de un trazo nuevo, por lo que en caso de que no se obtengan los permisos y/o autorizaciones en materia de impacto ambiental, el camino seguirá operando con las deficiencias técnicas como lo hace en la actualidad.

VII.6. Conclusiones

Como resultado de la descripción, análisis y evaluación en materia de impacto ambiental del presente proyecto, se puede concluir que:

- El proyecto surge como una respuesta a una necesidad básica para el desarrollo social, económico y de calidad de vida de los habitantes de todas las localidades intermedias a lo largo de 15 kilómetros del tramo que va de E.C. C.F. 175 (OAXACA – POCHUTLA) – TRINIDAD BUENA VISTA – TIERRA BLANCA, ya que este camino conduce directamente a la carretera Estatal No 175 que conduce a la vez a la capital del estado y la región costa, siendo este camino de terracería la única vía de comunicación de dichas localidades.
- La posibilidad de considerar otras alternativas para el desarrollo de este proyecto queda fuera de lugar, puesto que la dinámica de desarrollo productivo, económico y social se pretenden con la construcción de dicha obra, además de que ya existe un camino que data de la época de los 90's el cual ha permitido la comunicación de las localidades antes mencionadas
- En el desarrollo de las actividades de modernización se ha contemplado la puesta en práctica de medidas de prevención, mitigación de los impactos significativos generados por la obra en sus diferentes etapas, tal como se describió en los apartados anteriores de la MIA., así como la ejecución de las medidas de compensación ambiental por los impactos residuales que se generen.
- La longitud del trazo, sus objetivos constructivos y su aislamiento de la red regional hacen de este proyecto una acción que deberá valorarse en su justa dimensión, es decir, es un proyecto local que está destinado a servir a las comunidades por donde pasa el proyecto, buscando que éstas gocen de una infraestructura carretera más amigable, confiable y ágil, de tal forma que esto pueda ser la base de una ampliación y reforzamiento de las actuales cadenas productivas, así como del mejoramiento y/o establecimiento de los servicios básicos y asistenciales, las cuales en la actualidad son deficientes,

La realización del proyecto coadyuva al mejoramiento de la calidad de las condiciones socioeconómicas de la zona, la cual está catalogada como de alta marginación

- El mejoramiento en la infraestructura vial de la región, puede permitir la creación de nuevos vínculos entre localidades y entre individuos, que hasta ahora se habían visto restringidos por la mala calidad del camino., el trazo actual tiene el potencial de articular el territorio de varias comunidades que directamente o a través de brechas, se conectan con este camino.
- Las acciones que pudieran afectar el entorno natural, pueden y de hecho son, controladas por las medidas de prevención, mitigación y compensación propuestas
- La superficie de afectación del camino en el ancho de línea de ceros es de 7.95 has en comparación con la superficie del SAR la cual es de 3,099 has, lo cual representa el 0.25 % del total.
- 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 y socialmente se incorporará a estas localidades en un modelo de desarrollo social y económico.

CAPITULO VIII. ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

VIII.1.-FORMATOS DE PRESENTACIÓN

Un ejemplar en original impreso de la MIA, tres CD'S con información de la MIA y el resumen ejecutivo, dos en Word y uno con leyenda de consulta publica en PDF.

VIII.2.-PLANOS DEFINITIVOS

VIII.3.-ANEXO FOTOGRÁFICO

ANEXO A

VIII.4.-VIDEOS

NO APLICA

VIII.5.-OTROS ANEXOS

ANEXO B.- DOCUMENTACIÓN LEGAL

VIII.6.-GLOSARIO DE TERMINOS

- Área basal: suma de las secciones transversales de los árboles en una superficie determinada, medida a partir del diámetro del tronco a una altura de 1.30 metros sobre el suelo, expresada en metros cuadrados por hectárea;
- Bosque, vegetación forestal principalmente de zonas de clima templado, en la que predominan especies leñosas perennes que se desarrollan en forma espontánea, con una cobertura de copa mayor al diez por ciento de la superficie que ocupa, siempre que formen masas mayores a 1,500 metros cuadrados. Esta categoría incluye todos los tipos de bosque señalados en la clasificación del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática;
- Componentes ambientales críticos: Serán definidos de acuerdo con los siguientes criterios: fragilidad, vulnerabilidad, importancia en la estructura y función del sistema, presencia de especies de flora, fauna y otros recursos naturales considerados en alguna categoría de protección, así como aquellos elementos de importancia desde el punto de vista cultural, religioso y social.
- Componentes ambientales relevantes: Se determinarán sobre la base de la importancia que tienen en el equilibrio y mantenimiento del sistema, así como por las interacciones proyecto-ambiente previstas.
- Conjunto de predios, grupo de predios adyacentes con las mismas características ecológicas; X. Conservación de suelos, conjunto de prácticas y obras para controlar los procesos de degradación de suelos y mantener su productividad;
- Degradación de tierras, disminución de la capacidad presente o futura de los suelos, de la vegetación o de los recursos hídricos;
- Degradación de suelos, proceso de disminución de la capacidad presente o futura de los suelos para sustentar vida vegetal, animal o humana;
- Desertificación, pérdida de la capacidad productiva de las tierras causada por la naturaleza o por el hombre en cualquiera de los ecosistemas
- Daño ambiental: Es el que ocurre sobre algún elemento ambiental a consecuencia de un impacto ambiental adverso.

- Daño a los ecosistemas: Es el resultado de uno o más impactos ambientales sobre uno o varios elementos ambientales o procesos del ecosistema que desencadenan un desequilibrio ecológico.
- Daño grave al ecosistema: Es aquel que propicia la pérdida de uno o varios elementos ambientales, que afecta la estructura o función, o que modifica las tendencias evolutivas o sucesionales del ecosistema.
- Derecho de vía: Franja de terreno que se requiere para la construcción, conservación, ampliación, protección y en general para el uso adecuado de una vía general de comunicación, cuya anchura y dimensiones fija la Secretaría, la cual no podrá ser inferior a 20 metros a cada lado del eje del camino.
- Desequilibrio ecológico grave: Alteración significativa de las condiciones ambientales en las que se prevén impactos acumulativos, sinérgicos y residuales que ocasionarían la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas.
- Duración: El tiempo de duración del impacto; por ejemplo, permanente o temporal.
- Especies de difícil regeneración: Las especies vulnerables a la extinción biológica por la especificidad de sus requerimientos de hábitat y de las condiciones para su reproducción.
- Impacto ambiental: Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza.
- Impacto ambiental acumulativo: El efecto en el ambiente que resulta del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente.
- Impacto ambiental residual: El impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.
- Impacto ambiental significativo o relevante: Aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza, que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales.
- Impacto ambiental sinérgico: Aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.
- Importancia: Indica qué tan significativo es el efecto del impacto en el ambiente. Para ello se considera lo siguiente:
 - a. La condición en que se encuentran el o los elementos o componentes ambientales que se verán afectados.
 - b. La relevancia de la o las funciones afectadas en el sistema ambiental.
 - c. La calidad ambiental del sitio, la incidencia del impacto en los procesos de deterioro.
 - d. La capacidad ambiental expresada como el potencial de asimilación del impacto y la de regeneración o autorregulación del sistema.
 - e. El grado de concordancia con los usos del suelo y/o de los recursos naturales actuales y proyectados.
 - f. Irreversible: Aquel cuyo efecto supone la imposibilidad o dificultad extrema de retornar por medios naturales a la situación existente antes de que se ejecutara la acción que produce el impacto.
- Magnitud: Extensión del impacto con respecto al área de influencia a través del tiempo, expresada en términos cuantitativos

- Manejo integral de cuencas, planeación y ejecución de actividades dentro del ámbito de las cuencas hidrológico-forestales que incluyen todos los componentes ambientales, sociales y productivos relativos a las mismas;
- Medidas de prevención: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente.
- Medidas de mitigación: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar el impacto ambiental y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causare con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.
- Naturaleza del impacto: Se refiere al efecto benéfico o adverso de la acción sobre el ambiente.
- Plano georeferenciado, aquél que se presenta en coordenadas UTM o geográficas, con precisión a décimas de segundo de cada punto de la poligonal de los predios, ubicándolos dentro de su respectiva cuenca y subcuenca hidrológico-forestal, con una escala mínima de 1:50,000, a fin de identificar su localización por entidad federativa y municipio;
- Protección de suelos, conjunto de acciones encaminadas a evitar la degradación de los suelos y mantener las condiciones naturales de la vegetación forestal en buen estado;
- Selva, vegetación forestal de clima tropical en la que predominan especies leñosas perennes que se desarrollan en forma espontánea, con una cobertura de copa mayor al diez por ciento de la superficie que ocupa, siempre que formen masas mayores a 1,500 metros cuadrados, excluyendo a los acahuals. En esta categoría se incluyen a todos los tipos de selva, manglar y palmar de la clasificación del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática;
- Tierras frágiles, aquéllas ubicadas en terrenos forestales o preferentemente forestales que son propensas a la degradación y pérdida de su capacidad productiva natural como consecuencia de la eliminación o reducción de su cobertura vegetal natural;
- Vegetación forestal de zonas áridas, aquélla que se desarrolla en forma espontánea en regiones de clima árido o semiárido, formando masas mayores a 1,500 metros cuadrados. Se incluyen todos los tipos de matorral, selva baja espinosa y chaparral de la clasificación del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, así como cualquier otro tipo de vegetación espontánea arbórea o arbustiva que ocurra en zonas con precipitación media anual inferior a 500 milímetros.

VIII.7.- BIBLIOGRAFÍA

- Aranda, J.M. 2000. Huellas y otros rastros de los mamíferos grandes y medianos de México, IE, A.C. Xalapa, Veracruz. 212 p.
- Aranda, M. 2012. Manual para el rastreo de mamíferos silvestres de México. CONABIO. México, D.F. 252. pp.
- Brinford, C. L. 1989. A Distributional Survey of the Birds of the Mexican State of Oaxaca. The American Ornithologist's Union. Washington, D. C. 419 p.
- Canter W.L. 1998. Manual de evaluación de impacto ambiental. Segunda edición, Ed. Mc Graw Hill. México. 841p.
- Casas, A.G. y C.J. McCoy. 1979. Anfibios y reptiles de México: Claves ilustradas para su identificación. Ed. Limusa. 87p.
- Espinoza G. 2002. Gestión y fundamentos de impacto ambiental. Banco Interamericano de desarrollo. Centro de estudios para el Desarrollo Santiago, Chile.
- Flores-Villela, O., Canseco-Márquez, L. 2004. Nuevas especies y cambios taxonómicos para la herpetofauna de México. Acta Zoológica Mexicana (n.s.) 20 (2): 115-144.

- García, E. 1998. Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Koppen. 217 p. México
- García - Leyton A. L. 2004. Aplicación del análisis multicriterio en la evaluación de impactos ambientales. Tesis doctoral, en Ingeniería Ambiental. Universidad Politécnica de Catalunya. Barcelona España.
- García M.A., Ordoñez M. y Briones S.2004.M. Biodiversidad de Oaxaca. Instituto de Biología, UNAM. D.F. 605 pp
- Isolda Luna- Vega, David Espinosa, Raul Contreras- Medina, 2016.Biodiversidad de la Sierra Madre del Sur.Universidad Nacional Autonoma de México. Primera edición. 528 páginas.
- Miranda, F. y E. Hernández-X. 1963. Los tipos de vegetación de México y su clasificación. Boletín de la Sociedad Botánica de México. 28: 29 –63.
- Moreno, C. E. 2001. Métodos para medir la biodiversidad. Volumen 1. M&T Manuales y Tesis SEA, Vol.1. Zaragoza, España, 84pp.
- Plan Estatal de Desarrollo del Estado de Guerrero 2018-2021.
- Peterson, E.T. y E.L. Chalif. 1998. Aves de México. Guía de campo. Ed. Diana 3ª. Impresión. México. 473 p.
- Ramírez-Pulido J., Cabrales, A. J., y Campillo, C. A. 2005. Estado Actual y Relación Nomenclatura de los Mamíferos Terrestres de México. Acta zoológica mexicana (n. S.) 21(1): 21-82
- Roger Tory Peterson. Western. 1990. Birds. Boston New York, 3aEdición, 432 pp.
- Rzedoswi, J. 1978. Vegetación de México. Ed. Limusa, México, D.F.pp.270-297.
- SEMARNAT.2010. Norma Oficial Mexicana NOM-059- SEMARNAT-2010. Diario Oficial de la Federación. 2ª sección. Diciembre de 2010.
- Steve, N. G., Howell & Sophie W. 2005. A guide to the birds of México and Northern Central America.Oxford UniversityPress. California U. S. A.
- UICN, Unión Mundial para la Naturaleza. 2001. 2000. Categorías y Criterios de la Lista Roja de la UICN. Preparado por la Comisión de Supervivencia de Especies UICN. Versión 3.1. Aprobado en la 51ª Reunión del Consejo de la UICN Gland, Suiza 9 de Febrero de 2000.
- GUÍA METODOLÓGICA PARA LA EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL, Conesa Fernández-Vitoria, V., V. Ros Garro, V. Conesa Ripio y L.A. Conesa Ripio. 1995. 2ª. ed. Ed. Mundi-Prensa, Madrid, España. 387 p.
- LIBRO 3 Normas para Construcción e Instalaciones 1984.
- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.
- PLAN MUNICIPAL DE DESARROLLO H. AYUNTAMIENTO CONSTITUCIONAL DE ACAPULCO DE JUÁREZ 2018-2021
- Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.
- Ley General de Vida Silvestre.
- Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.
- Ley de Aguas Nacionales.
- Ley de Obras Publicas y Servicios Relacionados con las mismas.
- Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos
- Reglamento de la Ley de Desarrollo Forestal Sustentable.
- Ley de Desarrollo Urbano del Estado de Guerrero número 211.
- Ley del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Guerrero.

- Ley de Protección a los Animales del Estado de Guerrero.
- Ley número 41 que establece el derecho de vía de carreteras o caminos locales.

Programas y sistemas información geográfica utilizados en el manejo de imágenes de satélite y cartografía digital.

- ArcGis 10.3
- Autocad 2019

FLORA

- Isolda Luna- Vega, David Espinosa, Raul Contreras- Medina, 2016. Biodiversidad de la Sierra Madre del Sur. Universidad Nacional Autónoma de México. Primera edición. 528 páginas.
- Colección de Estudios Florísticos en Guerrero editada por la Facultad de Ciencias de la UNAM

FAUNA

- Anfibios y Reptiles del Estado de Tamaulipas, México (UANL). 2005. Base de datos de REMIB-CONABIO.
- Colección de Aves y Mamíferos del Valle de Cuatrociénegas, Coah., México (UANL). 2005. Base de datos de REMIB-CONABIO.
- Colección Herpetológica de la Academia de Ciencias de California, EUA (CAS). 2005. Base de datos de REMIB-CONABIO.
- Colección Herpetológica del Museo de Zoología "Alfonso L. Herrera", México (MZFC, UNAM). 2005. Base de datos de REMIB-CONABIO.

VIII.7.1 Páginas electrónicas consultadas

- 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.elocal.gob.mx/work/templates/enciclo/oaxaca/municipios/20466a.htm>
- <http://conabioweb.conabio.gob.mx/metacarto/metadatos.pl>
- [mobot.mobot.org/ W3T/ Search/ vast.html](http://www.mobot.org/W3T/Search/vast.html)
- <http://fm1.fieldmuseum.org/vrrc/>

ANEXO A

REPORTE FOTOGRÁFICO

ANEXO B

DOCUMENTACIÓN LEGAL